

# Sustainable Design and Urban Planning

## Progettazione della residenza e pianificazione del paesaggio







---

Foto di copertina: Ing. Silvio Manchinu

Finito di stampare nel mese di Settembre 2017  
presso le Arti Grafiche Pisano, Cagliari

*In questo numero:*

- 9** **Alcune riflessioni sulla situazione e le prospettive della pianificazione del territorio in Sardegna**  
Corrado Zoppi
- 28** **Soluzioni e tecnologia sostenibile: tecnologia e innovazione. La casa a consumo 'quasi zero'**  
Marzia Fois, Federica Martis, Viviana Viviano
- 42** **La domotica: sostenibilità dell'abitare**  
Simonetta Brughitta, Marta Salis, Tiziana Tronci
- 54** **Tecnologie e tipologie costruttive. Recupero del patrimonio edilizio esistente**  
Alice Corda, Diego Schirru, Paola Tali
- 69** **Nuove procedure e nuove tecnologie nella costruzione delle abitazioni**  
Giuseppe Pinna, Monica Satta, Carla Caria
- 84** **Integrazione edilizia delle fonti energetiche rinnovabili**  
Cristina Morrone, Nicoletta Schirru, Carla Bertossi, Francesca Manca
- 95** **Strategie sostenibili di housing sociale attraverso la valorizzazione dell'edilizia residenziale pubblica**  
Marco Iadevaia, Davide Perra, Christian Scintu
- 107** **Buone pratiche di progetto nell'architettura e nei quartieri 'sostenibili'**  
Carla Lamieri, Francesca Masia, Davide Paoli
- 121** **Piani strategici**  
Luca Garbarino, Alessandro Uras, Simona Setzu
- 134** **Piano Particolareggiato del Centro Storico (PPCS). Strategie per pianificare il recupero e riqualificare l'urbano**  
Fausto Cuboni, Chiara Garau, Alessia Meloni, Germana Biolchini

- 152** **Salvaguardia, gestione e pianificazione dei Paesaggi Rurali**  
Giorgio Costa, Noemi Meloni, Donatella Naitza
- 171** **Le politiche per lo sviluppo urbano nell'ambito della programmazione dei fondi strutturali europei**  
**Il caso della Regione Sardegna**  
Alessandra Maurandi, Laura Eltrudis, Maria Luciana Siotto
- 207** **Il piano particolareggiato del centro storico in adeguamento al PPR, al PAI e al PSFF.**  
**Aspetti normativi, procedurali e attuativi**  
Elisabetta Spiga, Silvia Serra, Daniela Leoni
- 220** **La pianificazione delle Reti Tecnologiche nel contesto delle Smart Cities e delle Smart Grids.**  
**Sistemi informativi territoriali (SIT) quale strumento fondamentale per l'analisi territoriale.**  
Piergiorgio Angius, Marco Floris, Gonare Marongiu
- Strategie ed interventi per una Mobilità Urbana Sostenibile**  
Silvia Cadau, Daniela Melis, Emanuela Murtas

Nel 2014, alla vigilia della nascita della Scuola di Formazione OIC, l'Ordine Ingegneri di Cagliari e l'Assessorato al lavoro, formazione professionale, cooperazione e sicurezza sociale - Servizio coordinamento delle attività territoriali del lavoro e della formazione della Regione Sardegna hanno siglato una convenzione per la progettazione e la realizzazione di due percorsi di alta formazione in materia di progettazione sostenibile destinati agli ingegneri della Sardegna.

Il primo corso – Sustainable design and Urban Planning – Pianificazione si poneva l'obiettivo di formare tecnici specializzati nell'applicazione dei principi di sostenibilità alla pianificazione e di fornire le giuste competenze nelle politiche territoriali verso un nuovo modo di intendere le dinamiche di antropizzazione.

Il secondo corso – Sustainable Design and Urban Planning – progettazione, si poneva invece l'obiettivo principale di fornire competenze nella progettazione della residenza attraverso un approccio sostenibile e moderno.

I due corsi erano destinati rispettivamente a 25 discenti laureati in ingegneria, di cui 15 disoccupati, selezionati attraverso bando pubblico. I discenti selezionati hanno frequentato le lezioni da 9 maggio al 26 settembre 2014 con una partecipazione attiva e motivata. Le lezioni si sono svolte presso la sede del C.R.F.P. di Cagliari, in Via Caravaggio. I docenti che hanno tenuto le lezioni frontali ed i seminari sono stati scelti tra i migliori esponenti delle materie trattate sia in campo regionale e nazionale sia in quello internazionale. (citiamo qualche docente....)

Il primo corso era incentrato sui temi della pianificazione urbana e ha affrontato le seguenti tematiche

- la pianificazione del paesaggio;
- la Valutazione ambientale strategica (VAS);
- il processo di adeguamento dei PUC al PPR;
- il Piano Strategico intercomunale dell'Area Vasta di Cagliari;
- la pianificazione del recupero e della riqualificazione urbana in attuazione del PPR;
- i Sistemi informativi territoriali (SIT);
- la pianificazione dei trasporti nella Regione Sardegna;
- lo sviluppo urbano nella programmazione dei Fondi Strutturali dell'Unione Europea.

Il secondo corso era incentrato sulla progettazione della residenza ed ha affrontato le seguenti tematiche:

- sostenibilità dell'abitare;
- la casa;
- le tecnologie e le tipologie costruttive;
- gli apparati normativi;
- soluzioni e tecnologie sostenibili;
- l'alloggio e lo spazio pubblico della residenza;
- strategie progettuali;
- social housing.

Le metodologie didattiche consistevano in attività d'aula, con lezioni frontali finalizzate a creare tra i discenti momenti di scambio e confronto, di socializzazione e di lavoro in team. A conclusione del corso è stato previsto uno studio individuale di apprendimento assistito. Tali studi sono oggetto della presente pubblicazione.

I due corsi di alta formazione si sono conclusi con un viaggio studio di 3 giorni presso la città di

Figura 1 - Quartiere City Life



Figura 2 - Palazzo Lombardia

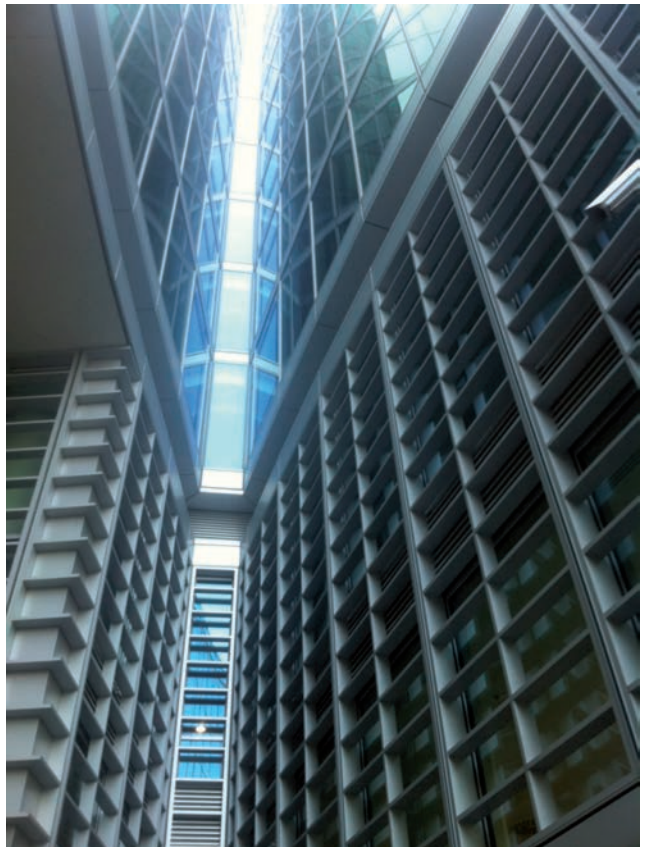






Figura 3 - Presentazione Progetto Quartiere Santa Giulia

Milano, durante il quale sono stati presentati i migliori progetti di pianificazione e di progettazione sostenibile presenti nell'area milanese. Citiamo il quartiere Santa Giulia dove la Sostenibilità, la smartness e l'integrazione con l'area metropolitana milanese sono gli elementi chiave alla base di questo nuovo quartiere. Il palazzo Lombardia il cui progetto ha previsto soluzioni tecnologiche avanzate, quali un sistema a travi fredde con utilizzo di *pompe di calore ad acqua di falda*, studiato sia per il riscaldamento che per il raffreddamento o le facciate provviste di *pannelli fotovoltaici* che garantiscono una parte dell'energia necessaria al funzionamento delle attività al suo interno; o il muro climatico, costituito da un'intercapedine tra i vetri esterni della facciata e quelli interni, che raccoglie il calore solare permettendone la riutilizzazione. Il quartiere City Life nato dal progetto di riqualificazione dello storico polo della Fiera di Milano e che vedrà la nascita di un quartiere futuristico e avveniristico e che, nonostante sia ancora in parte un cantiere, rilancerà Milano come città architettonicamente all'avanguardia.

Infine la Casina Cuccagna nata dal progetto omonimo "**Progetto Cuccagna**" con l'obiettivo di recuperare all'uso pubblico dei cittadini i preziosi e grandi spazi della settecentesca omonima cascina urbana, fin qui cadente e abbandonata, per farne un luogo di incontro e aggregazione, un laboratorio attivo di cultura, un punto di riferimento per la ricerca comune di benessere sociale e di qualità della vita.

L'Ordine degli Ingegneri di Cagliari e la Scuola di formazione OIC ringraziano l'Assessorato al lavoro della Regione Autonoma della Sardegna per i contributo economico e logistico fornito per i due corsi di alta formazione. Ringrazia la facoltà di Ingegneria e Architettura nelle persone del Presidente Prof. Corrado Zoppi ed il Prof. Antonello Sanna per il contributo scientifico fornito nella programmazione e nella direzione dei due corsi. Ringrazia i docenti che hanno contribuito, con la loro professionalità e competenza, a rendere i corsi innovativi e altamente qualificanti. Ed infine ringrazia i colleghi ingegneri che hanno partecipato attivamente alle lezioni con impegno ed interesse.

### **Corso Urban Planning**

- direttore: ing. Gaetano Attilio Nastasi;
- coordinatore scientifico: prof. ing. Corrado Zoppi;
- consiglio scientifico del corso: prof. ing. Corrado Zoppi, prof. ing. Giuseppina Vacca, ing. Sandro Catta.

### **Corso Sustainable Design**

- direttore: ing. Gaetano Attilio Nastasi;
- coordinatore scientifico: prof. ing. Antonello Sanna;
- consiglio scientifico del corso: prof. ing. Antonello Sanna, ing. Donatella Fiorino, ing. Sandro Catta.



*Figura 4 - Quartiere ex Fiera*



*Figura 5 - Scultura di Giò Pomodoro al quartiere Santa Giulia*

## Alcune riflessioni sulla situazione e le prospettive della pianificazione del territorio in Sardegna

Si propone, in questo contributo, una discussione su alcuni punti molto importanti che caratterizzano, in questo momento, la riflessione teorica e gli aspetti tecnico-applicativi della pianificazione territoriale della Regione Sardegna.

Le argomentazioni non si prefiggono di definire in termini sistematici letture analitiche e propositive in relazione alla situazione attuale, quanto, piuttosto, di segnalare alcuni campi importanti per indirizzare le aspettative di tutti soggetti coinvolti nei processi della pianificazione territoriale regionale: le pubbliche amministrazioni, ed in particolare i Comuni, gli enti territoriali, le imprese del settore profit, l'ampio e variegato settore del non-profit (cooperative, associazioni di volontariato, gruppi di opinione, ecc.) e singoli cittadini e fruitori delle risorse del territorio sardo, anche non Sardi. La cornice dei tre focus e della breve conclusione è l'attuazione del Piano paesaggistico regionale (PPR)<sup>1</sup>.

### 1. La VAS dell'adeguamento dei PUC al PPR come procedura che integra anche la competenza in materia di controllo di coerenza dei PUC

La Direttiva 42/2001/CE rappresenta, dal punto di vista normativo, una fondamentale formalizzazione del piano urbanistico orientata al paradigma della sostenibilità, in cui una condizione necessaria, anche se non sufficiente, per l'efficacia della VAS si individua con la sua identificazione con il processo di piano, cioè con la sua endoprocedimentalità.

Il processo, attualmente avviato in Sardegna, di attuazione del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. che recepisce la Direttiva nella legislazione italiana, pone una grande attenzione, nel disegno della valutazione, alla definizione inclusiva ed incrementale degli obiettivi delle politiche che devono essere valutate, ed alla partecipazione reale di tutti gli attori-chiave al processo, che riguarda sia la valutazione ex ante che quella in itinere.

Un momento molto importante della prassi connessa a questo processo è rappresentato dai molteplici processi di VAS che sono in atto per quanto riguarda l'adeguamento dei Piani urbanistici comunali (PUC) dei Comuni della Sardegna al PPR.

Ancorché, infatti, l'adeguamento dei PUC comporti un periodo

### C. Zoppi

Dipartimento di Ingegneria  
Civile, Ambientale e Architettura,  
Università di Cagliari  
[zoppi@unica.it](mailto:zoppi@unica.it)

<sup>1</sup> Le Norme tecniche di attuazione del PPR (NTA) (art. 107) prevedono che i Comuni adeguino i PUC al PPR entro un anno dalla sua approvazione, già avvenuta da oltre cinque anni e mezzo. L'adeguamento comporta il pieno recepimento dei contenuti descrittivi, prescrittivi e propositivi relativi all'assetto ambientale, storico-culturale ed insediativo, e di quanto indicato nelle schede tecniche redatte per ogni ambito di paesaggio, per ora con riferimento ai soli ambiti di paesaggio costieri.

di tempo decisamente più lungo rispetto a quello previsto nelle norme di attuazione del PPR, questo processo si caratterizza vieppiù, in termini maieutici, come un autentico percorso di maturazione, per i Comuni ("Autorità procedenti" per il PUC secondo il D. Lgs. 152/2006), le Province ("Autorità competenti" per il PUC secondo il combinato disposto del D. Lgs. 152/2006 e della Legge Regionale n. 9/2006), e la Regione, che entra nel processo di VAS come soggetto avente competenza in materia ambientale, soprattutto in relazione alle competenze attribuite alle Regioni in materia di tutela del paesaggio dal D. Lgs. n. 42/2004, che si pronuncia sulle istanze di autorizzazione paesaggistica una volta acquisito il parere vincolante del Soprintendente per i beni architettonici e paesaggistici, storici artistici ed etnoantropologici (art. 146).

Non vi è dubbio che, per razionalizzare e rendere più spedito il processo di definizione, adozione ed approvazione dei PUC in adeguamento al PPR, sia opportuno che il processo di VAS coincida con il processo di definizione, adozione ed approvazione del PUC e che, quindi, la conclusione del processo di VAS non solo implichi l'emissione del parere motivato dell'Autorità competente, ma, anche, l'esito del controllo di coerenza del PUC rispetto al PPR.

In questo senso, sarebbe necessario un provvedimento legislativo, contenuto nella nuova legge urbanistica relativa al governo del territorio regionale, attualmente allo studio della Giunta Regionale, per definire un accorpamento delle competenze, relative a VAS e controllo di coerenza dei PUC, che consentirebbe, da un lato, di alleggerire i compiti dell'Assessorato regionale dell'Urbanistica in materia di controllo di coerenza e, dall'altro, di aumentare le competenze tecniche degli uffici regionali o, eventualmente, degli enti locali, con la formazione di strutture tecniche decentrate per svolgere queste funzioni, il cui svolgimento comporta, nella situazione attuale, una condizione di grave inefficienza e lentezza nel processo di approvazione dei PUC.

## 2. I Piani particolareggiati dei Centri Storici (PPCS)

Nel quadro degli strumenti della pianificazione territoriale della Sardegna, nel contesto dell'attuazione del PPR, approvato con la Delibera della Giunta regionale (DGR) n. 36/7 del 5 Settembre 2006, il Piano particolareggiato del Centro storico (PPCS) è lo strumento volto a definire l'assetto dei processi della pianificazione attuativa relativi alle 'Aree caratterizzate da insediamenti storici', per le quali le Norme tecniche di attuazione del PPR (NTA) definiscono una serie di indicazioni di tipo definitorio, prescrittivo e propositivo (artt. 51-53 nel quadro normativo complessivo dell'Assetto storico-culturale, regolato dagli artt. 47-59). In particolare, l'art. 52 individua il PPCS come strumento formalmente necessario perché i Comuni esercitino pienamente le proprie competenze in materia di attuazione dei piani urbanistici comunali, con ciò esercitando, quindi, una forte pressione sugli amministratori locali perché sviluppino processi virtuosi ed efficaci di pianificazione attuativa nelle aree degli insediamenti storici.

In seguito all'approvazione del PPR, quindi, la Regione ha reso disponibile un significativo corpus di materiali per la definizione dei PPCS che ne stanno significativamente orientando lo sviluppo dei processi di piano.

Nella redazione dei PPCS da parte dei Comuni si riscontra, quale conseguenza e risultato di una significativa influenza da parte dello staff tecnico degli uffici dell'Assessorato regionale dell'Urbanistica, una spiccata coerenza ed omologazione rispetto agli indirizzi tecnici della Regione, che si manifestano, soprattutto:

- in una forte attenzione storico-tipologica e morfologica, per quanto riguarda l'analisi territoriale dei tessuti storici, che il PPR identifica come 'Centri di antica e prima formazione';
- in un impianto normativo che evidenzia una forte connotazione prescrittiva orientata ad un approccio generalmente e piuttosto strettamente conservativo.

Come nel caso del processo di approvazione dei PUC, anche nel caso del processo di approvazione dei PPCS, e, segnatamente, della verifica di coerenza rispetto al PPR, si riscontra la presenza di un "collo di bottiglia" rappresentato dall'intasamento dell'ufficio regionale, presso il Servizio della pianificazione paesaggistica e urbanistica della Direzione generale della pianificazione urbanistica territoriale e della vigilanza edilizia dell'Assessorato dell'Urbanistica della Regione Sardegna.

Anche in questo caso, come nel caso della VAS dei PUC in adeguamento al PPR, è da ritenersi, per razionalizzare e rendere più spedito il processo di definizione, adozione ed approvazione dei PPCS, di decentrare le competenze per la verifica di coerenza alle amministrazioni provinciali o agli enti territoriali che ne acquisiranno le competenze, qualora le Province cessassero la propria operatività, per aumentare le competenze tecniche degli enti locali, con la formazione di strutture tecniche decentrate per svolgere queste funzioni, e per rendere più spedito e meno farraginoso il processo di approvazione dei PPCS.

### 3. La disciplina delle zone agricole

Il comma 3 dell'art. 13 bis della Legge Regionale n. 4/2009, recante "Norme in materia tutela, salvaguardia e sviluppo delle aree destinate all'agricoltura" recita:

"Negli ambiti costieri individuati dal Piano paesaggistico regionale, la superficie minima di intervento è fissata in un ettaro incrementabile con apposita deliberazione del consiglio comunale fino ad un massimo di tre ettari, fermo restando che le possibilità edificatorie delle aree agricole sono subordinate alla effettiva connessione funzionale tra l'edificazione e la conduzione agricola e zootecnica del fondo e che devono, per quanto possibile, essere privilegiati gli interventi che assicurino il recupero del patrimonio edilizio esistente. [...]".

Sembra assolutamente inadeguato un dimen-

sionamento del lotto minimo pari ad 1 ha, incrementabile ad un massimo di 3 ha: non si vede quale sia il fondamento scientifico o tecnico per la definizione di un'estensione indifferenziata riferita al territorio agricolo regionale. Questa questione è una delle principali che la nuova legge urbanistica relativa al governo del territorio regionale dovrà indirizzare, basandosi sull'idea regolativa di legare la dimensione minima del lotto edificabile in zona agricola alla produttività, cioè alla redditività del fondo, quindi, in definitiva, alla capacità di sostentamento, in termini reddituali, dei coltivi. Non sembra condivisibile, invece, quanto stabilito dal citato art. 13 bis, e cioè che la dimensione minima debba essere indifferenziata e deterritorializzata.

### Conclusione: il PPR è fondamentalmente orientato alla tutela...

Il PPR non è un programma di sviluppo locale, non è un piano economico e non è neppure un piano territoriale di coordinamento. È, piuttosto, un atto di pianificazione orientato alla tutela dei beni paesaggistici ed alla valorizzazione del paesaggio come sistema di beni, componenti, contesti e sistemi identitari, definiti tramite gli assetti ambientale, storico-culturale ed insediativo.

Bisogna non attribuire al PPR una valenza che non ha, cioè di riferimento fondamentale per riconoscere e valorizzare potenzialità di sviluppo economico, sociale e territoriale. Si tratta, quindi, di un tassello, solo un tassello, di una strategia, ancora da definire, per migliorare la qualità della vita della popolazione della Sardegna, strategia che deve definire ed utilizzare diversi strumenti che integrino pianificazione economica, territoriale, urbanistica e del paesaggio. A questo scopo, si pone come non più rinviabile una discussione efficace e conclusiva che porti, in tempi rapidi, all'approvazione di una nuova legge urbanistica per il governo del territorio regionale.

# Introduzione sull'abitazione sostenibile. Strategie della sostenibilità energetica

## D. Bastian

Ingegnere edile  
[ing.daniellebastian@outlook.de](mailto:ing.daniellebastian@outlook.de)  
[dbastian@max-boegl.de](mailto:dbastian@max-boegl.de)

## R. Diana

Ingegnere Edile-Architetto  
[riccardo.diana@gmail.com](mailto:riccardo.diana@gmail.com)

## S. Mocchi

Ingegnere, Architetto, PhD  
[silviamocchi@gmail.com](mailto:silviamocchi@gmail.com)

## 1. Introduzione generale

Il lavoro proposto tenta di introdurre le tematiche della sostenibilità ambientale e del risparmio energetico a partire da tre testi che affrontano la questione alla luce di apporti disciplinari differenti e secondo approcci sistemici e globali, che permettono di inquadrare alcuni degli aspetti imprescindibili per una più ricca e complessa comprensione del tema.

I paragrafi che seguono, quindi, a partire dalle posizioni di tre studiosi, un economista, un teorico dell'architettura e un urbanista-architetto, offrono ciascuno una lettura che indaga sul grande tema della sostenibilità secondo una prospettiva globale economico-sociale: attraverso il pensiero di Jeremy Rifkin nel suo saggio "Economia all'idrogeno", secondo la visione storico critica di Reyner Banham in "Ambiente e tecnica nell'architettura moderna", e dal punto di vista di V. Olgyay con la pubblicazione "Progettare con il clima. Un approccio bioclimatico al regionalismo architettonico". Rifkin esplora il tema della crisi energetica mondiale legata allo sfruttamento smisurato dei combustibili fossili da parte delle società avanzate e industrializzate; sollecita e esorta a una presa di coscienza reale di fronte a una problematica che inevitabilmente condurrà a una vera e propria rivoluzione energetica con ricadute sul sistema sociale ed economico. Con Banham si introduce il tema del rapporto tra architettura e tecnologia. A partire dalla costruzione della città moderna, dopo la rivoluzione industriale, l'architettura è alla continua ricerca di un equilibrio con l'ambiente circostante perseguito attraverso la tecnica e il suo progresso. Olgyay, infine, studioso tra i primi a far rilevare l'importanza di una progettazione più attenta ai fattori ambientali e climatici dei siti perseguendo una pratica progettuale consapevole nell'uso delle risorse disponibili.

I tre testi costituiscono un riferimento necessario per ricollocare in modo più consapevole il pensiero tecnico-progettuale relativo ai temi della sostenibilità edilizia nel quadro di un più complesso e articolato sistema di riferimenti; in questo senso politica, economia, società, territori, luoghi e tecnica generano uno scenario in cui il progetto di architettura può svolgere un ruolo di prim'ordine all'interno di un rinnovato interesse sociale e comunitario.



## 2. La questione energetica attraverso il pensiero di Rifkin, una possibile soluzione alla crisi?

Nel settembre 2002 è uscito il saggio "Economia all'idrogeno" di Jeremy Rifkin<sup>1</sup>. Il bestseller, come i precedenti dello stesso autore, mette in luce temi di grande interesse sulla complessità dei sistemi economici e sociali. Scritto ormai dodici anni fa, il testo, dal sapore provocatorio e talvolta catastrofico, propone una lettura della questione energetica ancora profondamente attuale soprattutto per quanto riguarda la gravidanza e la criticità delle problematiche messe in campo piuttosto che non per le ipotesi risolutive che intravede.

L'autore, in tutti i suoi saggi precedenti a questo, descrive i processi economici che presiedono allo sviluppo della nostra società attraverso chiavi di lettura ad ampio spettro disciplinare che riguardano la sfera della fisica, dell'antropologia, della sociologia oltre che dell'economia.

Con "La fine del lavoro"<sup>2</sup> prende in esame le ripercussioni dell'innovazione tecnologica sulla società e sui diversi settori dell'economia sottolineando la repentina sostituzione del lavoro dell'uomo con le macchine e prefigurando una società futura priva di lavoratori: "Nell'arco di pochi decenni, i lavoratori più economici del mondo lo saranno meno delle nuove tecnologie intelligenti progettate per rimpiazzarli, tanto nella produzione quanto nei rapporti con la clientela. Verso la metà del ventunesimo secolo, saremo in grado di produrre beni e servizi per l'intera popolazione mondiale utilizzando soltanto un'esigua frazione della forza lavoro umana attualmente impiegata, e questo ci costringerà a ripensare la funzione sociale degli individui, il cui lavoro non sarà più necessario nell'economia di mercato"<sup>3</sup>.

Ne "L'era dell'accesso"<sup>4</sup> invece illustra i cambiamenti che la nuova società impone sull'economia di mercato del mondo occidentale fondata sul possesso e sullo scambio di beni e servizi fra acquirenti e venditori, ormai troppo lenta per adattarsi ai "nuovi tempi" e ritmi della vita economica contemporanea regolata dal www (Word Wide Web). "In una società in cui il tempo è la risorsa più scarsa e preziosa, il fornitore conserva la proprietà e l'utente paga il tempo durante il quale accede ai beni e ai servizi. [...] La nuova economia "temporale", caratterizzata dalla diminuzione dei costi di transazione e dalla contrazione dei margini di profitto, costringe le aziende a adottare modelli operativi basati su accordi di "condivisione del risparmio" con i partner di un network. Il passaggio dallo scambio di proprietà alle relazioni di accesso, e dal margine di profitto al risparmio condiviso, sta cominciando a dare una nuova struttura alla vita economica del mondo intero."<sup>5</sup>

1 Jeremy Rifkin, 1945, economista e saggista statunitense, studioso dell'evoluzione dei processi economici e delle trasformazioni della società nei suoi molteplici aspetti. Presidente della Foundation on Economics Trends di Washington e docente alla Warthon School of Finance and Commerce.

2 "La fine del lavoro, il declino della forza lavoro globale e l'avvento dell'era post-mercato" saggio di economia scritto da Jeremy Rifkin e pubblicato in Italia nel 1995.

3 Rifkin J. *Economia all'idrogeno*, Mondadori, 2002, p. 4

4 "L'Era dell'Accesso, La rivoluzione della new economy" saggio scritto da Jeremy Rifkin e pubblicato in Italia nel 2000.

5 Ibidem, p. 5

Così l'autore delinea uno scenario in cui la proprietà privata sarà inevitabilmente sostituita dalla possibilità di accedere a un qualsivoglia bene, esperienza formativo-culturale o servizio.

In sintesi descrive una società in cui: "La trasformazione della natura del lavoro, l'emergere delle biotecnologie e la rivoluzione nelle comunicazioni, la crescente temporalizzazione dell'attività economica e la lotta globale fra economia e cultura stanno modificando radicalmente sia la concezione sia la realtà del mondo che ci circonda"<sup>6</sup>.

Questi temi descrivono i cambiamenti che stanno alla base di una società che oggi si trova a dover fare i conti con una delle questioni tra le più importanti a livello mondiale, quella energetica, che investe profondamente il campo dell'edilizia e della trasformazione del territorio.

In "Economia all'idrogeno" è proprio questo il *focus* tematico.

Rifkin preannuncia la fine dell'era delle risorse petrolifere e un rinnovato regime energetico basato sullo sfruttamento dell'idrogeno come soluzione alla crisi. "L'era moderna è stata resa possibile dallo sfruttamento dell'energia contenuta nei depositi di idrocarburi: carbone, petrolio e gas naturale. Tutti i progressi - economici, politici e sociali - degli ultimi due secoli sono legati in qualche misura allo straordinario aumento della disponibilità di energia determinato dallo sfruttamento dei combustibili fossili. Gli antropologi affermano che la quantità di energia consumata pro capite è un buon indice dello stato di avanzamento di una società. Ebbene, negli ultimi duecento anni le società occidentali hanno utilizzato più energia di tutte le altre civiltà che si sono avvicendate nel nostro pianeta. Abbiamo raggiunto un tenore di vita senza precedenti e dobbiamo questa fortuna a giacimenti combustibili fossili formatisi milioni di anni fa. Una manna, certo. Ma come tutte le fortune anche questa è destinata a finire"<sup>7</sup>.

Il problema dell'esaurimento dei combustibili fossili e la constatazione del progressivo raggiungimento del picco<sup>8</sup> porta con sé gravi conseguenze sia dal punto di vista degli equilibri di potere che governano l'assetto economico globale<sup>9</sup> sia dal punto di vista ambientale, infatti " [...] se la produzione mondiale di petrolio e di gas naturale raggiungesse il picco cogliendo il mondo impreparato, gli Stati e le aziende energetiche deciderebbero di sfruttare, come sostituti del petrolio, anche idrocarburi meno "puliti", come carbone, olio combustibile e sabbie bituminose. Il ricorso a questi combustibili comporterebbe un incremento delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera, e, di conseguenza, un surriscaldamento della terra addirittura superiore alla già preoccupante stima di un valore oscillante tra 1,5 e 5,8 °C da qui alla fine del ventiduesimo

6 Ibidem, p. 6.

7 Rifkin J. *Economia all'idrogeno*, Mondadori, 2002, p. 6.

8 Per "picco della produzione" l'autore spiega bene che si intende l'aver estratto la metà delle riserve stimate disponibili.

9 Si considerino le conseguenze legate allo sfruttamento delle risorse petrolifere dei paesi musulmani.



secolo, con ricadute sulla biosfera ancora più devastanti di quelle già previste<sup>10</sup>.

Rifkin propone come soluzione alla crisi una nuova era fondata sull'utilizzo dell'idrogeno come fonte di energia. Secondo l'autore l'ipotesi di una nuova infrastruttura energetica basata sull'idrogeno condurrebbe a una vera e propria rivoluzione data l'inesauribilità dello stesso e la sua consistenza "pulita" poiché priva di carbonio. L'idrogeno, fonte illimitata e non inquinante sarà il propulsore della terza rivoluzione industriale.

Lo studioso difende con fermezza la sua tesi apportando studi e dati di supporto, non sempre analiticamente esplorati; descrive il processo industriale attraverso cui si estrae l'idrogeno dal metano e dal carbone passando poi all'ipotesi di una sua produzione senza l'impegno di idrocarburi per mezzo dell'elettrolisi (processo che presuppone comunque il consumo di elettricità).

Rifkin intravede come soluzione per la produzione di energia la costruzione di celle a combustibile alimentate a idrogeno, macchine non inquinanti per la produzione di energia elettrica, una sorta di microimpianto installabile presso l'utente finale. "Le celle a combustibile alimentate a idrogeno possono potenzialmente produrre elettricità a sufficienza per coprire il fabbisogno futuro dell'umanità... anche le celle a combustibile sono costose... ma decine di aziende di nuova costruzione, oltre ad alcuni colossi multinazionali, stanno entrando nel settore, nella speranza di aprire la strada all'economia all'idrogeno"<sup>11</sup>.

Questa forma di distribuzione dell'energia rovescerebbe il modello energetico gerarchico e centralizzato controllato da pochi grandi poteri economici per dare luogo ad una rete fittissima, distribuita capillarmente sul territorio in cui i produttori sono allo stesso tempo consumatori. Data la necessità di energia elettrica per la produzione dell'idrogeno attraverso l'elettrolisi lo studioso propone l'utilizzo delle fonti rinnovabili a supporto dell'idrogeno e ne descrive in questo modo il funzionamento: "[...] quando il sole splende su un pannello solare fotovoltaico si genera elettricità, gran parte della quale è immediatamente utilizzata per alimentare i consumi dell'edificio che ospita il pannello. Ma nel caso in cui ci sia una produzione di elettricità in eccesso rispetto al fabbisogno immediato, è possibile utilizzarla nel processo di elettrolisi, per sequestrare l'idrogeno in una cella a combustibile. E quando il sole non splende o il vento non soffia, l'idrogeno può essere nuovamente trasformato in elettricità da una cella a combustibile e alimentare la rete"<sup>12</sup>.

Infine Rifkin afferma che: "La rete energetica mondiale dell'idrogeno (HEW, Hydrogen Energy Web) sarà la prossima grande rivo-

10 Ibidem, p. 8.

11 Ibidem, p. 233.

12 Rifkin J. *La terza rivoluzione industriale*, Mondadori, 2011, p. 61.

luzione economica, tecnologica e sociale della storia. Si innesterà nello sviluppo della rete globale di comunicazione, avviata negli anni Novanta, e - come questo - stimolerà la nascita di una nuova cultura della partecipazione. [...] Il passaggio a un'economia dell'idrogeno può porre fine alla dipendenza del mondo dall'importazione di petrolio [...] limiterebbe le emissioni di CO<sub>2</sub> a un livello solo doppio di quello dell'era preindustriale, mitigando gli effetti del surriscaldamento sulla già provata biosfera terrestre..."<sup>13</sup>.

Ci si chiede se questa sia la strada da percorrere, trovare una soluzione per rispondere a un modello capitalistico e del consumo o forse riconsiderare un modello di sviluppo, svincolato dalla continua crescita produttiva di merci, ma più attento agli stili di vita, al risparmio, al rispetto ambientale e dell'uomo. L'architettura e il campo dell'edilizia, all'interno di questa grande tematica energetica, gioca un ruolo fondamentale costituendo uno dei settori tra quelli più impattanti in termini di consumo di risorse e del cosiddetto "capitale naturale" pervenutoci fino a oggi e che noi dobbiamo essere in grado di restituire alle generazioni future. L'architettura non può non fare i conti col consumo delle risorse energetiche e con un utilizzo responsabile delle tecniche e dei materiali da costruzione.

### 3. Reyner Banham - Ambiente e Tecnica nell'architettura moderna

Reyner Banham, critico d'arte nato negli anni 20, periodo di grandi trasformazioni, scoperte e innovazioni architettoniche, scrive il libro *Ambiente e Tecnica nell'Architettura Moderna* in cui affronta il tema della "trasformazione in senso moderno della città sotto la spinta irreversibile dello sviluppo industriale, scaturendo un processo di degrado ambientale, necessitando la predisposizione di strumenti tecnologici per la trasformazione in senso energetico delle città e delle sue parti, quartieri e singoli edifici, pensati e definiti entità autosufficienti".

"I primi interventi ambientali vengono realizzati proprio all'interno dell'industria sperimentando sistemi tecnologici per il controllo delle condizioni termiche, di umidità e di ventilazione degli ambienti rendendo più produttivo il lavoro"<sup>14</sup>. "La rivoluzione industriale della metà dell'800 ha dunque modificato radicalmente le tecniche costruttive"<sup>15</sup>, derivati da un periodo in cui l'architettura si esprimeva con un linguaggio revival, eclettico, neogotico-neoromanico, adeguando i materiali tradizionali a tecniche di lavorazioni e di esecuzione più agevoli e performanti proponendo nuovi materiali di maggiore resistenza e più aderenti ai comportamenti statici. Vennero introdotte modifiche, solo

<sup>13</sup> Rifkin J. *Economia all'idrogeno*, Mondadori, 2002, p. 13.

<sup>14</sup> Banham R. 1993, *Ambiente e tecnica nell'architettura moderna*, a cura di Giovanni Morabito, Ed. la Terza, p. V,VI.

<sup>15</sup> Ibidem, p. VII

nel primo periodo, negli edifici pubblici, industriali ed uffici ed solo in seguito nella casa d'abitazione, che interessarono gli elementi strutturali, lasciando a vista sulla facciata colonne e travi; si utilizzarono ampie superfici finestrate in facciate e in copertura. Tutti aspetti urbani ed edilizi che costituiscono i punti di partenza della città e dell'edificio dei nostri giorni.

L'impiego del supporto energetico ha condizionato in maniera determinante tanto il momento progettuale che quello costruttivo dell'edificio provocando così una decisiva trasformazione dell'assetto urbano, evidenziando il "termine costruzione che prima della rivoluzione industriale era strettamente connesso all'arte dell'edificare, ed alla fine dell'800 invece esteso ad una serie di discipline collegate al progresso tecnologico"<sup>16</sup>.

Si è passati dall'adozione di costruzioni a struttura "Massiccia", tipiche della cultura occidentale a quelle di tipo energetico, praticamente trascurate fino all'avvento della rivoluzione industriale, principalmente per difficoltà di combustibile.

La soluzione "Massiccia" attenta più alle strutture permanenti che agli ambienti energetici contiene allo stesso tempo difetti ed imparte eliminati dai supporti ambientali, si è sempre imposta per i benefici connessi alla durata nel tempo offrendo vantaggi termo-acustici; nei climi freddi offre un migliore isolamento termico-acustico e una migliore capacità termica, nei climi caldi lo spessore delle murature trattiene il calore durante il giorno rallentando la velocità con cui l'interno si scalda. L'edificio si comporta come una struttura conservativa delle proprie condizioni ambientali.

Nei climi umidi l'edificio si comporta come una struttura "Selettiva", filtrando dall'esterno le condizioni ambientali desiderate all'interno, in cui i benefici sono in funzione del tipo di finestra utilizzata o dal tipo di forma compositiva o della tipologia costruttiva del tetto. (Le caratteristiche del modello selettivo furono riassunte da James Fitch).

La soluzione "Rigenerativa" si è imposta soltanto dopo l'introduzione dell'energia elettrica e l'impiego dei combustibili fossili, dal carbone al petrolio, riuscendo ad eliminare i difetti della soluzione conservativa utilizzando una serie di dispositivi tecnologici che modificano artificialmente le condizioni ambientali producendo il desiderato benessere ambientale"<sup>17</sup>.

L'edificio diventa un organismo che necessita di un supporto energetico tale da contrastare le specifiche carenze ambientali con la convinzione che la tecnologia possa risolvere qualsiasi problema per cui l'architettura non adempie. Si crea una situazione per cui l'architettura svolge esclusivamente un ruolo

<sup>16</sup> Ibidem, p. IX.

<sup>17</sup> Ibidem, p. XII.

compositivo di estetica-strutturale senza innescare un dialogo tecnico-funzionale con la Tecnologia affinché si trovi un equilibrio nel controllo ambientale.

Allo stesso tempo una “sostanziosa architettura può cadere vittima della propria complessità tecnologica che può diventare incapace di qualsiasi attività se colpita dal più banale Black Out”<sup>18</sup>, i limiti che vogliono ancorare saldamente l’architettura alla tecnologia e di conseguenza alle fonti di energia affinché si trovi un equilibrio nel controllo ambientale spettano al “progettista che deve essere relazionato tanto alle conoscenze dello strumento tecnologico quanto alla realtà dell’ambiente esterno, fondamentale la conoscenza del territorio e delle tradizioni in cui si inserirà l’edificio”. “Quest’ultimo presenterà inconvenienti ambientali che in parte possono essere risolti con la struttura architettonica e in parte con l’ausilio del supporto energetico, mezzi a disposizione che devono essere integrati tra loro garantendo le condizioni climatiche soddisfacenti per qualsiasi edificio che interagisca con il luogo, sposando l’ideale del International Style con l’alternativa tecnologica che riesce a risolvere i problemi dell’ambiente costruito.

Si è così determinata una frattura tra i supporti ambientali, in continuo sviluppo e sempre più vicini a determinare le condizioni di benessere, ed i modi di concepire l’edificio”<sup>19</sup>.

Ne sono prova gli anni che dalla Rivoluzione Industriale a metà degli anni ‘900 si sono sviluppati gli impianti tecnologici che hanno influenzato la trasformazione del processo edilizio con l’impatto sull’architettura.

“Partendo dalla seconda metà dell’ottocento in cui il riscaldamento dell’aria e dell’ambiente avveniva attraverso una serie di stufe e camini lasciando il posto a sistemi più complessi, con centrale termica e rete di distribuzione a termosifoni o pannelli radianti in cui gli impianti ad acqua calda, sotto la spinta della produzione industriale di caldaie e radiatori, hanno progressivamente sostituito gli impianti a vapore, perfezionati all’ora, con l’impiego dell’elettricità, della circolazione forzata per mezzo di pompe.

Negli anni ‘30 un’altra tappa storica che poi divenne realtà agli inizi degli anni ‘50 è segnata dall’introduzione del condizionamento d’aria affrontando il problema degli scambi tra organismo e ambiente dotando il processo edilizio di uno strumento per risolvere il problema dell’isolamento dall’esterno”<sup>20</sup>. La necessità di regolare contemporaneamente la temperatura, l’umidità relativa, la velocità e la purezza dell’aria fu intuita, affrontata e risolta negli Stati Uniti da W. H. Carrier.

18 Ibidem, p. XV.

19 Ibidem, p. XX.

20 Ibidem, p. XX-XXIV.

Carrier che non usò le parole “condizionamento d’aria”, preferendo l’espressione “man-made weather”<sup>21</sup>, fino al 1933, quando le parole condizionamento d’aria furono accettate definitivamente in commercio. Attraverso questa geniale intuizione riuscì a controllare l’umidità relativa e la temperatura dell’aria operando sul riscaldamento dell’aria, se questa conteneva molta umidità, oppure nel raffreddamento, nel caso contrario, eliminando poi le quantità in eccesso attraverso una saturazione ad alta o bassa temperatura dell’aria, che veniva restituita all’ambiente alla temperatura desiderata.

Inizialmente gli impianti furono destinati a risolvere problemi di grosse strutture industriali e di grandi ambienti per poi passare alle richieste degli edifici pubblici come cinema e auditorium dove i nuovi problemi sulla concentrazione dell’anidride carbonica furono risolti da Carrier invertendo il circuito dell’aria, ossia immettendo aria fresca dall’alto ed estraendo l’aria viziata dal basso, (sistema testa fredda-piedi caldi). Successivamente si è passati ad affrontare il condizionamento delle torri per uffici e i grattacieli (Il primo edificio dell’International Style è la torre per gli uffici della *Philadelphia Saving Foundsociety PSFS* 1932 e fu il secondo edificio al mondo interamente provvisto di aria condizionata), che in primo periodo hanno avuto problemi di adduzione elettrica-idrica-fognaria, illuminazione, e per quanto riguarda l’aspetto termico le problematiche riguardarono le dimensioni e il posizionamento del macchinario.

Si attese gli anni ‘50 con la scoperta innovativa e l’impiego del Tubo Fluorescente che oltre a portare con se i vantaggi della diminuzione del consumo di energia e dell’assenza di luce abbagliante, comportava una riduzione di calore, ottenendo l’interazione tra il condizionamento e l’illuminazione fluorescente situazione fondamentale per l’illuminazione artificiale delle zone interne dell’edifici a torre senza produzione eccessivo di calore. Questo comportò la trasformazione della pianta nel classico formato rettangolare assodando la forma prismatica per la distribuzione spaziale e funzionale dei grattacieli, come emblematicamente rappresentato dall’edificio delle Nazioni Unite di New York in cui si ha la fusione tra l’architettura forgiata da Le Corbusier e la tecnologia sviluppata da Carrier<sup>22</sup>.

“Nel ‘51 si trovò la soluzione per le abitazioni, realizzando una scatola autosufficiente, senza impianto centralizzato, alimentata da una presa elettrica, installata in corrispondenza di un foro nel muro o nel vetro di una finestra con un controllo totale della temperatura, umidità e purezza dell’aria.

21 Ibidem, [www.studentpass.it](http://www.studentpass.it), riassunto-ambiente-e-tecnica-nellarchitettura-moderna-di-banham.. pag. 9.

22 Ibidem, p. XX-XXIV.



*L'edificio della "Philadelphia Savings Fund Society", Filadelfia (Pa) 1932, di Howe e Lescaze*

Ciò ha costituito una grande rivoluzione perché si è potuto compensare con semplicità qualsiasi condizione climatica in qualsiasi parte del mondo, portando così di conseguenza ad una uniformità costruttiva ed alla produzione dell'edificio leggero. Allo stesso modo ha richiesto all'Architetto una particolare attenzione, proprio per il fatto che chiunque può installare da sé un condizionatore d'aria e quindi, se il problema non viene opportunamente controllato, può portare a degli inconvenienti estetici delle facciate, dove la presenza dei condizionatori può determinare un disegno irregolare e confuso<sup>23</sup>.

Aspetti che, per esigenza e necessità, si ripercuotono nell'attuale società moderna, quando invece basterebbe intervenire con sensibilità per utilizzare questo strumento ambientale per realizzare una serie di interventi di dettaglio e di nuove soluzioni da integrare con l'architettura. Un esempio citato che si contraddistingue per intelligenza di visualizzazione sono gli appartamenti Lafayette Park a Detroit realizzati dal Mies van der Rohe<sup>24</sup>, nei quali progetta un telaio collocato sotto le finestre, offrendo all'inquilino la possibilità di scelta fra la ventilazione naturale controllata e l'installazione facoltativa di un condizionatore d'aria.

Più recenti risultano gli studi sull'acustica degli ambienti visto i problemi presentati all'inizio di questo secolo proprio per effetto delle mutate tecniche costruttive dell'edilizia. "Il rapido sviluppo industriale, il considerevole aumento del traffico, l'uso domestico di apparecchiature meccaniche mal si accoppiano infatti alle diminuite difese che la tecnica edilizia offre agli edifici, nei quali i rumori trovano facile trasmissione attraverso le strutture e le sempre più leggere pareti.

<sup>23</sup> Banham R. 1993, *Ambiente e tecnica nell'architettura moderna*, a cura di Giovanni Morabito, Ed. la Terza, p. XXV.

<sup>24</sup> Ibidem, p. 193.



*Quartiere Generale delle Nazioni Unite, New York, 1950 (completamento del graticcio per uffici), architetto esecutore Wallace Harrison.*

Lo studio dei problemi acustici in rapporto alle funzioni architettoniche, in maniera da realizzare negli edifici condizioni favorevoli per la percezione dei suoni e per l'eliminazione dei rumori, doveva essere inquadrato in una disciplina atta a fornire una serie di risultati utilizzabili a livello progettuale che venne sostituita dall'esperienza che condizionava le scelte pratiche d'intervento. Fino a quando i progressi teorici hanno potuto contare di una strumentazione elettrica atta a misurare sperimentalmente le intensità sonore. Fondamentale l'opera svolta negli Stati Uniti da Wallace Clement Sabine, il quale, utilizza apparecchi di misura di tipo elettrico-acustico, definendo le caratteristiche ed i procedimenti di calcolo per progettare l'acustica degli ambienti<sup>25</sup>. "L'illuminazione ha avuto un ruolo determinante per l'effettiva trasformazione in senso moderno dell'architettura, tre elementi sono stati decisivi per la soluzione al problema.

L'energia elettrica, disponibilità di sorgenti luminose e il contributo apportato dalla ricerca scientifica in campo della fotometria. Quest'ultima ha predisposto gli strumenti teorici e sperimentali per uno sviluppo delle tecniche di illuminazione, che hanno poi subito una trasformazione soltanto con la disponibilità dell'energia elettrica e con la messa a punto della lampada a incandescenza, a filamento e sotto vuoto. Pioniere di questo sviluppo innovativo fu Thomas Edison che nel 1882 ha tradotto gli elementi sperimentali e teorici a disposizione nella realizzazione della lampada elettrica sostituendo la precedente lampada ad arco, ed eliminando del tutto, anche negli ambienti di tipo domestico, le lampade a gas. Edison portò il suo contributo specifico ad una serie di sistemi e di apparecchi ancor oggi adoperati

<sup>25</sup> Banham R. 1993, *Ambiente e tecnica nell'architettura moderna*, a cura di Giovanni Morabito, Ed. la Terza, p. XXVI-XXVII.

come l'isolamento dei conduttori, i fusibili, l'attacco a vite della lampada, gli interruttori...

Il crescente perfezionamento della qualità di materiali e della potenza della lampada sviluppa, negli anni '20 un nuovo campo di ricerca nel settore, l'illuminotecnica, il cui compito è stato quello di fissare le caratteristiche di illuminazione da ottenere negli ambienti e gli strumenti per realizzarle.

La ricerca porta a stabilire i valori ottimali di illuminamento, diffusione uniforme della luce e i problemi di abbagliamento per adempiere all'esigenze di benessere ambientale. Questo periodo risulta di notevole importanza, dato che inizia la collaborazione tra architetto e tecnico dell'illuminazione per poter risolvere congiuntamente i problemi dell'illuminazione artificiale e tradurre a livello estetico i requisiti tecnici e fisiologici richiesti<sup>26</sup>.

"Dall'ingegno e lo sviluppo degli impianti tecnologici susseguiti nel corso della storia emergono le difficoltà di controllare il problema dei servizi ambientali da parte degli architetti, che non riescono a trattare gli impianti come una delle componenti della struttura tecnologica che investe il processo di produzione.

Viene evidenziato da Banham la tendenza a nascondere ciò che costituisce il supporto energetico degli edifici utilizzando il soffitto sospeso, come soluzione correttiva al problema. Esso pur contenendo il condizionamento, l'illuminazione fluorescente, e la coibentazione acustica ed apportando energia all'ambiente attraverso la sua intera superficie è stato sempre impiegato in maniera da nascondere i condotti.

Il soffitto sospeso è stato sempre considerato come una distorsione imposta dagli impianti alla struttura architettonica tradizionale, evidenziata poi con l'utilizzo della facciata in curtain-wall realizzata in numerosi edifici alti attraverso varie soluzioni, che testimoniano la volontà di nascondere il più possibile gli impianti tecnologici<sup>27</sup>. Tendenza che contraddice i canoni fondamentali dell'architettura razionalista che negavano la rappresentazione onesta della funzione. Solo negli anni '50 si è verificata un'inversione di tendenza e appaiono i primi progetti con gli impianti in vista ed edifici dalle forme plastiche, più atte a rendere possibili alcuni esperimenti formali. Come la Rinascente (1961) di Franco Albini a Roma<sup>28</sup>, una scatola senza finestre con le pareti esterne disponibili per alloggiare gli impianti, l'involucro possiede quindi una doppia funzione, una di barriera termica ed acustica e l'altra di distribuzione energetica.

Così Reyner Banham ricomponne i vari aspetti fornendo una soluzione adeguata al problema dell'ambiente evidenziando l'errore originario di "suddividere necessariamente l'architettura

26 Ibidem, p. XXX.

27 Ibidem, p. XXXII-XXXIII.

28 Ibidem, p. 253-254.

29 Ibidem, p. 273.



in funzione e forma e di considerare l'aspetto tecnologico e quello culturale dell'architettura in contrapposizione tra loro<sup>29</sup>, è necessario che gli architetti nel progettare affrontino nel futuro un approccio unitario in modo da evitare una operazione settoriale e priva di un corretto impiego dei supporti tecnologici affinché si ottenga un unico processo architettonico definendo le qualità ambientali dell'organismo edilizio per un miglior comfort.

#### **4. Introduzione ai principi di Architettura Bioclimatica**

Attraverso i secoli l'uomo ha avuto da sempre la necessità di progettare la propria abitazione con l'intento di creare un habitat favorevole alle proprie esigenze abitative e alle proprie attività, che garantisca condizioni microclimatiche interne in grado di preservare dalla variabilità dei fenomeni naturali del contesto circostante. A tal proposito, l'architettura del passato offre una serie di esempi notevolmente diversificati dell'approccio a tale problema, rispecchiando al contempo e in maniera fedele l'organizzazione, il pensiero, i caratteri peculiari dell'epoca e il differente tipo di approccio al rapporto tra ambiente climatico e abitazione.

Ellsworth Huntington, geografo e scrittore statunitense tra i più conosciuti e fecondi nel campo del determinismo climatico, definì "il clima" accanto all'eredità raziale e allo sviluppo culturale quale fattore determinante per la definizione delle condizioni della civiltà.

Dopo il succedersi sin dall'età preistorica di esempi abitativi in cui l'attenzione al clima ha costantemente ricoperto un ruolo fondamentale nello sviluppo del modello costruttivo, si andò invece delineando, a partire dalla rivoluzione industriale, una visione di architettura come disciplina scientifica unificata e come linguaggio universale in cui il ruolo cardine di garantire il comfort ambientale interno veniva affidato esclusivamente agli impianti.

Si assiste per la prima volta ad un lento processo

di modificazione di tale cultura postindustriale solo a partire dagli anni 70 del '900 quando l'emergenza energetica impone il ritorno ad un approccio razionale ed organico e la necessità di correlare i caratteri tipologici e tecnologici degli edifici con le caratteristiche climatiche del sito e con l'uso di risorse energetiche rinnovabili.

Si gettano le basi per l'avvio di una fiorente sperimentazione scientifica indirizzata alla definizione e all'impiego dei criteri bioclimatici al fine di realizzare edifici energeticamente efficienti e in grado di rispondere alle esigenze di comfort interno locale attraverso il controllo passivo delle condizioni microclimatiche e lo sfruttamento delle risorse ambientali del contesto.

A partire dagli anni '60 numerosi contributi scientifici concorrono a definire il quadro progettuale del metodo "bioclimatico" applicato all'architettura, in particolare l'architetto e urbanista ungherese V. Olgyay con la pubblicazione *"Progettare con il clima. Un approccio bioclimatico al regionalismo architettonico"* può essere considerato tutt'oggi pioniere e precursore dell'attuale architettura bioclimatica, i cui principi vengono attentamente studiati e analizzati nel suo scritto a partire dal 1962. La trattazione che segue ha l'intento di riprendere per sommi capi le considerazioni e i dettami forniti dal trattato di Olgyay circoscrivendoli al caso specifico delle zone climatiche di tipo temperate, secondo l'identificazione e la classificazione operata da Wladimir Köppen, che rappresenta le condizioni tipiche della nostra penisola.

Ad ulteriore conferma dell'incidenza che il clima opera sul tipo edilizio, Jean Dollfus operando una catalogazione delle tipologie edilizie presenti in tutto il mondo giunge alla conclusione che le analogie stilistiche possono dirsi maggiormente legate al tipo climatico che a ragioni di nazionalità e cultura. Si può quindi parlare del cosiddetto regionalismo architettonico, rappresentato dalla tendenza da parte di popolazioni differenti culturalmente e stanziate all'interno di aree geografiche diverse, di realizzare in maniera

indipendente soluzioni architettoniche tra loro simili e caratterizzanti dal punto di vista locale, con lo scopo comune di difendersi dai fenomeni climatici ostili.

#### 4.1. Strategie passive per l'efficienza energetica

L'obiettivo primario del fare architettura è imprescindibilmente legato all'ottenimento del cosiddetto comfort abitativo, anche detto benessere termoigrometrico e definito come lo stato psicofisico in cui il soggetto manifesta soddisfazione nei confronti del microclima abitativo circostante poiché trovandosi in condizioni di neutralità termica non avverte né sensazione di caldo, né di freddo. L'architettura che inserita all'interno di un determinato contesto climatico fa uso, mediante un approccio sistematico, di tutte le risorse naturali favorevoli per creare tale condizione di comfort può essere quindi definita "climaticamente equilibrata".

Il metodo che Olgyay propone per la definizione di un processo costruttivo finalizzato alla realizzazione di un'architettura "climaticamente equilibrata" si basa fondamentalmente su una sequenza di passi, qui di seguito elencati:

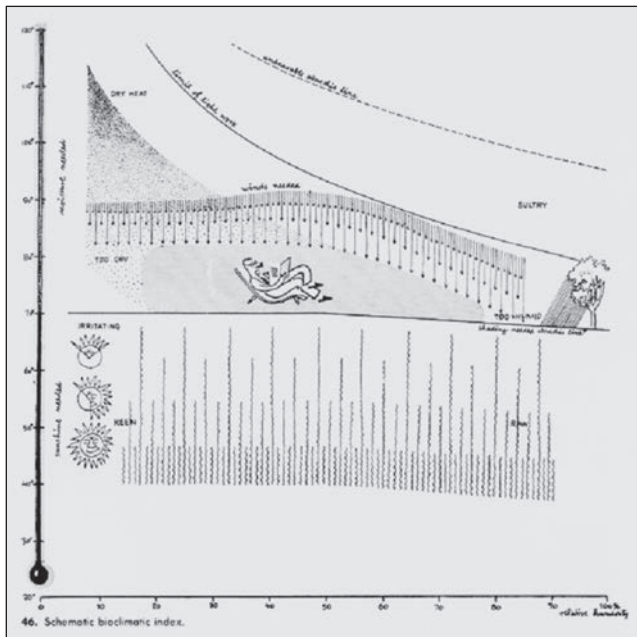
1. Analisi dei dati climatici regionali (distribuzione delle temperature, delle precipitazioni, l'umidità relativa, la radiazione solare, la direzione e velocità dei venti) e delle modificazioni che essi apportano alle condizioni microclimatiche, legate a loro volta alla topografia, al grado di esposizione, alla tipologia del manto naturale e ad altri fattori strettamente locali;
2. Valutazione biologica dei dati climatici in riferimento alle sensazioni umane;
3. Formulazione dei requisiti e quindi delle soluzioni tecnologiche che interagendo con l'ambiente circostante siano in grado di creare condizioni soddisfacenti di equilibrio ambientale.

In particolare per la definizione di soluzioni tecnologiche efficaci sarà indispensabile la va-

lutazione di una serie di parametri tra i quali la scelta del sito, l'orientamento rispetto alla radiazione solare e il calcolo delle ombre, che dovrà tener conto sia del periodo surriscaldato che di quello sottoriscaldato; altrettanto importante è la valutazione della forma di ciascun edificio e la combinazione spaziale con gli edifici circostanti. La disposizione, localizzazione e dimensione delle aperture dovrà invece garantire lo sfruttamento delle brezze favorevoli nei periodi caldi e impedire l'ingresso dei venti ostili nei periodi freddi.

L'uso attento dei materiali potrà garantire un soddisfacente equilibrio interno delle temperature, ad esempio attraverso materiali isolanti e dotati di elevata inerzia termica che assicurano una bassa dispersione del calore nei mesi freddi e un basso guadagno termico durante quelli caldi.

L'effetto del clima sull'energia e la salute umana è stato sempre, secondo diversi modelli d'approccio, oggetto di studio costante. Dai numerosi studi in materia è emerso che le condizioni fisiche e mentali dell'uomo raggiungono il loro massimo livello entro un determinato intervallo di condizioni climatiche. Questo significa che l'uomo si adatta all'ambiente fisico all'interno del quale è inserito ricercando con esso un equilibrio biologico e per farlo mette in atto una serie di reazioni energetiche sia fisiche che psicologiche con conseguente dispendio di energia più o meno elevato in base alle condizioni circostanti. Alcuni studiosi hanno definito come "zona di comfort" le condizioni ottimali entro le quali l'uomo è in grado di adattarsi all'ambiente con il minimo dispendio energetico.



*"THE COMFORT ZONE",  
 The Bioclimatic Comfort Chart,  
 Victor Olgyay  
 "Design With Climate" 1963*

L'edificio climaticamente equilibrato deve essere in grado di garantire condizioni idealmente ottimali di comfort attraverso i diversi elementi che lo compongono: componente luminosa, sonora, climatica, spaziale e biologica.

Non esiste allo stato attuale un metodo univoco ed esatto per valutare il livello di comfort abitativo e a ciò si aggiunge la variabilità connessa a parametri quali l'età, il sesso, il vestiario dell'individuo in oggetto, nonché il tipo di attività praticata. La zona di comfort può quindi intendersi come un'area dai confini imprecisi nella quale passando dalla zona centrale a quella periferica si avverte una sensazione di accrescimento graduale del disagio.

Le condizioni climatiche prevalenti scaturite dall'analisi bioclimatica possono essere quindi riportate all'interno di un diagramma schematico come quello proposto da Olgyay, in modo che il progettista disponga dei dati necessari per attuare le dovute misure correttive al fine di ristabilire il livello di comfort sfruttando il più possibile gli elementi naturali disponibili e riducendo al minimo invece l'utilizzo di quelli meccanici.

Nella scelta dei materiali l'architetto dovrà ad esempio effettuare una serie di considerazioni legate alla latitudine e all'escursione termica giornaliera del sito in oggetto.

Nelle regioni temperate, la variazione termica tra giorno e notte non è particolarmente marcata e la temperatura di progetto non diverge eccessivamente dalle condizioni di comfort, le misure da adottare non saranno quindi particolarmente rigide e si dovrà avere l'accortezza di disporre la massa ad ovest per ritardare l'impatto termico delle ore serali e fornire di un discreto isolamento le altre esposizioni.

L'uso appropriato di questi due parametri, isolamento e inerzia termica, è il punto di partenza per garantire l'equilibrio termico interno in qualunque regione bioclimatica sia localizzato l'intervento.

La disposizione planimetrica dell'abitazione nelle aree temperate è particolarmente flessibile poiché le sollecitazioni climatiche annuali sono esigue, sono tuttavia da preferirsi edifici che si sviluppano sull'asse est-ovest e sono orientati leggermente più ad est rispetto al sud. Una dislocazione SSE è preferibile sia per l'intercettazione della radiazione solare che dei venti favorevoli, oltre alla quale è raccomandabile la definizione di una cintura alberata sempreverde sul lato NO che faccia da frangivento ai venti sfavorevoli ma permetta la penetrazione delle brezze estive raffrescanti.

La progettazione dell'abitazione alle latitudini temperate dovrà essere fondata principalmente sulle condizioni climatiche del periodo sottoriscaldato, non sottovalutando però anche gli aspetti tipici del periodo surriscaldato che in alcune regioni rappresentano una parte sostanziale dell'anno. L'equilibrio dovrà quindi essere raggiunto limitando o facilitando su base stagionale lo sviluppo di calore, l'irraggiamento e la convezione.

Il rapporto con il paesaggio esterno dovrebbe essere risolto attraverso soluzioni mirate a definire spazi abitabili esterni che se accuratamente progettati possono garantire un rapporto interno-esterno che può protrarsi ben oltre i periodi più favorevoli. Anche l'uso della vegetazione può apportare variazioni radicali

allo stato di benessere abitativo, per esempio l'uso di alberi caducifogli per l'ombreggiamento sui lati est e ovest o di prati che in prossimità dell'abitazione sono utili all'assorbimento della radiazione solare.

Per ciò che riguarda la pianta dell'abitazione, essa dovrebbe essere aperta sul lato SSE dove è possibile localizzare ambienti aperti o vetriati come le verande e i patii esterni, dovrà invece possibilmente essere chiusa sul lato occidentale mentre la zona notte è da preferirsi sull'esposizione a est.

Le finestrate rappresentano elementi fondamentali a garantire l'equilibrio termico dell'abitazione, sarà quindi indispensabile la loro disposizione a sud con l'accortezza però di dotarle di opportune schermature e consentire la ventilazione incrociata per mezzo di aperture opposte. Si deve tener conto infatti dell'elevato indice di trasmissione di tali elementi che nel caso di vetri ordinari è pari a 30 volte la quantità di calore trasmessa da pareti non isolate.

Per il raffrescamento, un rapporto dimensionale relativamente alto tra le aperture in uscita e quelle in entrata garantisce correnti d'aria più celeri e quindi dal migliore effetto rinfrescante grazie allo sfruttamento del cosiddetto "effetto Venturi", perché ciò sia possibile dovranno però essere limitati al minimo i cambi di direzione del flusso d'aria mediante una pianta quanto più aperta possibile.

Laddove l'intensità del vento rappresenta un elemento di disagio si renderà invece necessario l'impiego di frangivento di tipo artificiali e naturali che grazie alla loro resistenza per attrito, deviano e riducono la velocità dei venti. Il tipo di frangimento e la distanza dall'edificio ha un preciso effetto sull'andamento del flusso d'aria, in generale barriere più fitte producono un maggiore effetto protettivo. L'orientamento può anch'esso concorrere a mitigare notevolmente l'impatto delle correnti d'aria indesiderate, ad esempio nel caso di abitazioni orientate perpendicolarmente alla direzione

del vento, queste riceveranno il maggiore impatto sul lato sopravvento mentre con un'inclinazione di  $45^\circ$  l'abitazione riceverà sul lato esposto solo il 50% dell'impatto.

Sono stati esposti sommariamente nelle pagine precedenti, solo alcuni dei metodi passivi rientranti all'interno del più ampio spettro dell'architettura bioclimatica. Intento della trattazione è stato quello di evidenziare come mediante tali misure sia il solo edificio, attraverso i suoi elementi costruttivi, a captare, accumulare e trasportare al suo interno l'energia necessaria all'equilibrio. L'impatto applicativo di questo metodo può quindi definirsi ancora dopo millenni estremamente attuale e vantaggioso sia da un punto di vista energetico e ambientale che economico, rendendo ancora estremamente valida l'affermazione di P.L. Nervi del 1963: "Grande è il vantaggio dell'orientabilità degli ambienti rispetto al sole o al paesaggio, senza troppi sacrifici economici o difficoltà costruttive".

## Bibliografia

- Rifkin J. 2011,  
*La terza rivoluzione industriale*, Mondadori
- Ricci, M. 2003,  
*Architettura bioclimatica. Fondamenti di geometria solare*.  
Edimond
- Rogora, A. 2003,  
*Architettura e bioclimatica: la rappresentazione dell'energia nel progetto*.  
Sistemi editoriali
- Rifkin J. 2002,  
*Economia all'idrogeno*,  
Mondadori.
- Pinna, M. 1996,  
*Le variazioni dei climi*.  
Franco Angeli
- Banham R. 1993,  
*Ambiente e tecnica nell'architettura moderna*,  
a cura di Giovanni Morabito,  
Edizione la Terza
- Olgay, V. 1962,  
*Progettare con il clima. Un approccio bioclimatico al regionalismo architettonico*.  
Muzzio.

[www.studentpass.it](http://www.studentpass.it)  
[www.suola.net](http://www.suola.net)

# Soluzioni e tecnologia sostenibile: tecnologia e innovazione. La casa a consumo “quasi zero”

## M. Fois

Ingegnere/Architetto, Pianificatore dell'ambiente e del paesaggio  
[marzia.fois@hotmail.it](mailto:marzia.fois@hotmail.it)

## F. Martis

Ing. Edile-Architettura  
[ing.martis@tiscali.it](mailto:ing.martis@tiscali.it)

## V. Viviano

Ing. Edile, specializzata in “Project Management nelle Costruzioni”  
[vivianoviviana@hotmail.it](mailto:vivianoviviana@hotmail.it)

## 1. Introduzione

Sempre più di sovente si sente parlare di *prestazione energetica di un edificio*. Tutti, anche i non addetti ai lavori, sanno o pensano di sapere, di che cosa si tratta: le pagine nel web abbondano di siti, aziende o addirittura singole persone che espongono la loro opinione in proposito, dibattono, sentenziano, interpretano le leggi e coniano nuovi concetti di sostenibilità, sponsorizzano un prodotto piuttosto che un altro o, ancor peggio, vendono sulla loro “bancarella” la certificazione energetica al miglior offerente o al grido pubblicitario del “paghi uno e prendi due”, sull’onda di una moda che ci spinge alla spasmodica ricerca dell’impianto hi-tech, del materiale del momento, a far a gara ad avere un certificato con la scritta “Classe energetica A”. I costi crescenti del combustibile e l’attenzione alla salvaguardia ambientale posta dalle normative europee e nazionali, nella fattispecie la necessità di limitare le dispersioni termiche degli edifici pubblici e residenziali, il famoso obbiettivo del 20 20 20, hanno permesso lo sviluppo di soluzioni adeguate e la creazione di un settore in rapida crescita nella moderna edilizia ed hanno inoltre contribuito a far maturare in ognuno di noi una coscienza sociale del verde molto forte che solo fino a qualche tempo fa era impensabile. Tutto ciò implica una riflessione: risparmiare energia quanto costa? Convien davvero soprattutto se si considera che la maggior parte delle dispersioni fa capo al patrimonio edilizio esistente? Questi quesiti ci impongono di pianificare, fin dalla fase progettuale, in termini di binomio costi-benefici per il perseguimento di una sostenibilità che sia raggiunta attraverso mirate scelte progettuali e di materiali, senza perdere di vista l’obbiettivo principale: garantire il comfort abitativo dell’individuo. Ma come arrivarci?

## 2. Il Comfort Ambientale

Punto di partenza è il concetto di comfort abitativo o comfort ambientale in genere, risparmio energetico non significa solo ridurre le spese di condizionamento e riscaldamento, ma anche migliorare le condizioni di vita all’interno dell’edificio per chi ci abita o soggiorna, rimettendo al primo posto l’uomo al centro

della casa. Il comfort ambientale consiste, infatti, in quella particolare condizione di benessere determinata dalle percezioni sensoriali che ognuno di noi avverte in relazione ai differenti fattori ambientali quali:

- temperatura - umidità dell'aria: *benessere termo-igrometrico*;
- rumorosità: *benessere acustico*;
- luminosità: *benessere luminoso*.

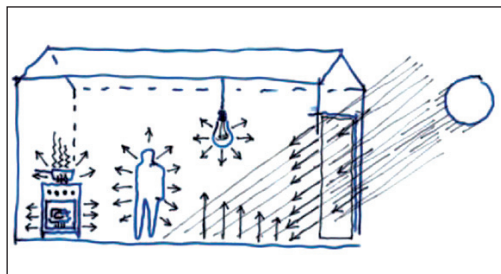
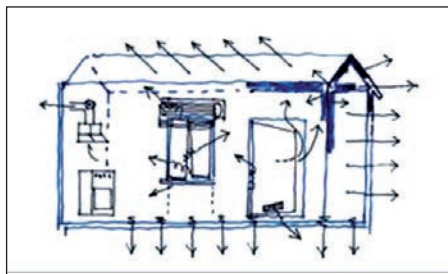
Il comfort ambientale, dunque, si identifica con il benessere psicofisico degli individui che vivono o lavorano in un particolare ambiente. Tale concetto però deve sposarsi come anticipato con quello di economicità o in altri termini di “*casa a consumo a costo quasi zero*”, oltre a contemporaneamente riuscire a soddisfare la crescente richiesta di flessibilità dell’abitare. Del resto il raggiungimento dell’obiettivo della *casa a consumo quasi zero* è un obbligo che tutti gli edifici, pubblici e privati, dovranno raggiungere entro il 2020 (Direttiva EPBD 31/2010/CE).

Un caso esemplare di applicazione di questo principio è quello della “*passivehouse*”, la casa passiva. Nata in Svezia, si è sviluppata in particolare nei paesi nord europei, come la Germania, l’Austria e l’Olanda; ciò non stupisce dal momento che i sistemi utilizzati sono finalizzati a compensare le perdite di calore durante le stagioni fredde.

La casa passiva, infatti, è un organismo edilizio che assicura il benessere termico senza o con la minima fonte, energetica di riscaldamento interna all’edificio, ovvero, senza alcun impianto di riscaldamento “convenzionale”, caldaia, termosifoni o sistemi analoghi. La casa è detta *passiva* perché la somma degli apporti passivi di calore dell’irraggiamento solare trasmessi dalle finestre e il calore generato internamente all’edificio da elettrodomestici e dagli occupanti stessi sono in grado di sopperire alle dispersioni di calore.

Figura 1a - Dispersioni termiche.

Figura 1b - Apporti interni.



Anche in Italia è andato sviluppandosi il concetto di casa passiva, in particolare a Bolzano, dove è sorta una agenzia con struttura pubblica che si occupa della certificazione energetica degli edifici e che, proprio a tale fine, ha messo a punto una metodologia che gli ha consentito, attraverso l'esperienza maturata, di diventare ente di certificazione indipendente. In breve tempo, il marchio "*Casa Clima*" è diventato uno dei marchi energetici leader in Europa. Tuttavia, l'esperienza di Bolzano rappresenta, nel contesto italiano, una rara eccezione rispetto a tutte le altre regioni d'Italia. Nonostante ciò l'applicazione del concetto di *casa a consumo quasi zero* risulta carente ed inadeguata per ciò che riguarda il comportamento delle abitazioni durante la stagione estiva e del resto, da questo punto di vista, lo è anche la normativa; basti pensare che la stessa Direttiva 2002/91/CE (sostituita dalla EPBD 31/2010/CE) sottolineava in più passaggi come l'adozione di tecniche di raffrescamento passivo sia prioritaria nei Paesi dell'Europa meridionale, anche se nei fatti vengono riportate scrupolose prescrizioni quantitative sull'isolamento termico dell'involucro edilizio e sui rendimenti dell'impianto di riscaldamento, mentre, per ciò che riguarda il raffrescamento passivo, vengono stabilite disposizioni poco più che qualitative. Il risultato è che le case risultano eccessivamente sigillate, dal momento che la traspirazione degli ambienti, elemento importantissimo per la loro salubrità, è quasi del tutto ridotta. La normativa italiana con gli ultimi decreti sta cercando di allinearsi alle richieste europee e anche la stessa azienda *Casa Clima* sta tentando di mettere a punto soluzioni tecniche performanti sia durante il periodo invernale che durante quello estivo.

Appare dunque evidente che trovare il corretto bilanciamento tra le esigenze che si generano durante la stagione invernale e quella estiva, per il raggiungimento del comfort, in cui appaiono necessari degli incrementi di guadagni invernali ed abbattimento delle rientrate di calore estivo,

è l'obiettivo principale che deve accompagnare tutto il percorso progettuale di un edificio, fin dalla fase della sua ideazione. È necessario calibrare il progetto andando a considerare tutti gli aspetti ambientali con i quali l'edificio andrà ad interagire (radiazione solare, ventilazione, umidità, ecc.), valutare quale sarà il reale fabbisogno di energia e capire in che modo l'edificio stesso verrà utilizzato e, quindi, scegliere il sistema e le tecnologie costruttive e impiantistiche che meglio rispondono agli input esterni, nell'ottica di quella sostenibilità che riguarda la salvaguardia dell'ambiente e la riduzione dei consumi ma che è anche legata all'aspetto economico dell'intervento (analisi costi-benefici). Per far ciò, sempre di più oggi ci si affida all'impiego di sofisticati software tridimensionali, (per esempio del tipo CAD o BIM) che, non solo aiutano a risolvere almeno in parte la complessità geometrica dei nuovi edifici ma, in particolare, aiutano tramite realistiche simulazioni ad interpretare studiare e pronosticare il comportamento di un determinato edificio dal punto di vista energetico; in questo modo, possono essere fatte appropriate ipotesi sulle tecnologie e sui materiali da impiegare per il raggiungimento dei prefissati obiettivi prestazionali dell'edificio, senza dimenticare che il beneficio che questi espedienti produrranno, dovrà essere messo in relazione al budget che si ha a disposizione. Durante la fase progettuale per ogni singolo intervento si deve necessariamente tener in considerazione di:

- efficacia: intesa come capacità ottimale di utilizzare le risorse;
- efficienza energetica: ossia generare la migliore prestazione energetica perseguendo l'abbattimento dei consumi energetici rivolgendosi per quanto più possibile alle energie rinnovabili;
- soddisfazione: inteso come capacità di appagare le esigenze dell'utenza finale.

In altre parole, non ci si deve limitare ad individuare acriticamente i rimedi alle carenze



energetiche, ma sarebbe opportuno analizzare la qualità complessiva dell'edificio e valutare l'opportunità e la convenienza degli interventi a livello di involucro e/o di impianti, diretti alla valorizzazione delle qualità intrinseche dell'edificio nell'immediato ed anche in prospettiva futura, in coerenza con gli impegni assunti dall'Italia, a livello internazionale, sulla riduzione di emissioni di gas ad effetto serra. Tutte queste considerazioni vanno fatte anche in virtù del fatto che la maggior parte degli edifici su cui si dovrà operare sono quelli del patrimonio edilizio esistente, valutando quanto un intervento su di esso aiuti a migliorarne non solo la qualità ma anche il suo valore di mercato rispetto ad un edificio di nuova costruzione dalle analoghe caratteristiche dimensionali, posizionali, etc. Ma come agire?

Il primo passo da compiere consiste nell'analisi dello stato di fatto, non sempre agevole per la mancanza di informazioni sulle caratteristiche e sulle prestazioni degli elementi dell'involucro e di quelli degli impianti. Un ruolo fondamentale lo gioca, perciò, l'esperienza e le capacità del progettista; oggi esistono sul mercato potenti strumenti di indagine diagnostica che consentono di sopperire alle difficoltà sul reperimento delle informazioni.

Una volta svolta "l'analisi dello stato di fatto" è possibile mettere in luce le peculiari caratteristiche dell'edificio analizzato, le sue prestazioni, lo stato di conservazione in cui versa; è possibile anche stabilire quali sono le esigenze future, i costi di esercizio e di manutenzione di ogni elemento dell'involucro (gronde, balconi, ringhiere, etc.), nonché di tutti gli impianti sia di riscaldamento che di climatizzazione e pervenire, attraverso una diagnosi energetica, al fabbisogno energetico unitario annuo. In una fase successiva è possibile definire gli obiettivi in funzione dell'investimento che si intende fare: fabbisogno energetico annuo massimale, rivalutazione dell'immobile, costi di esercizio e di manutenzione auspicabili, inserimento di

nuovi eventuali elementi dell'involucro, tempo di rientro dell'investimento.

In questo modo, alla fine del processo si ottiene un edificio di buona qualità, la cui riuscita è determinata in larga parte dalla corretta scelta di sistemi e tecnologie efficienti; tale scelta rappresenta la strategia che, se opportunamente attuata, può diventare la chiave vincente per la buona riuscita di un edificio dal punto di vista energetico. Dunque, collocare il giusto prodotto al giusto posto e con il giusto prezzo, determina la qualità dell'edificio. Se ciò non viene attuato perfino i migliori sistemi tecnologici possono risultare scarsamente efficaci se male utilizzati o applicati.

In particolare, perché venga garantito un buon comfort all'interno delle nostre case, quando si parla di involucro, gli sforzi devono concentrarsi al raggiungimento di questi obiettivi:

- incremento dell'isolamento termico delle superfici opache e trasparenti;
- incremento dell'isolamento termico dei cassonetti e degli avvolgibili;
- eliminazione dei ponti termici e di tutte le infiltrazioni d'aria;
- garanzia del ricambio d'aria degli ambienti interni;
- riduzione del carico interno estivo.

Tutti questi importanti concetti vanno contestualizzati e calati nello scenario climatico ed anche sociale dell'isola sarda ed in particolare della realtà cagliaritana. Contestualizzare significa tenere conto delle caratteristiche climatiche e geomorfologiche dei luoghi, oltre che analizzare gli elementi naturali che il luogo ha a disposizione.

Sicuramente nel processo di analisi dei luoghi, fase fondamentale da cui tutto parte, bisogna tenere in considerazione le forti variazioni climatiche che si stanno verificando nell'ultimo decennio, tanto da non poterlo definire più solo ed unicamente un clima mediterraneo. Si sta assistendo, infatti, a dei grossi cambiamenti che mettono in luce nuove peculiarità, come ad

esempio le abbondanti piogge, e quindi definirlo un clima “ibrido” che sta a metà tra quello mediterraneo e quello tropicale, non appare più un azzardo.

Pensare a un nuovo edificio nel cagliaritano, o ancor meglio ad un risanamento di uno esistente, significa pensare ad un edificio che possiede grandi capacità prestazionali sia durante i mesi invernali che in quelli estivi. Perché le prestazioni siano massimizzate bisogna tenere in debito conto degli elementi naturali coinvolti come l’umidità (persistente e dalle percentuali sempre molto alte a causa della vicinanza al mare) e la calura. Considerare questi elementi fin dal principio consente da una parte di affrontare le problematiche che questi possono generare e dall’altra parte di trasformarli da punti di debolezza in punti di forza.

### 3. L’involucro edilizio

Tutti questi concetti sono più semplicemente attuabili se si considera la progettazione di un edificio di nuova costruzione. Ma come porsi davanti ad una realtà come quella del cagliaritano, in cui la maggiore emergenza di contenimento energetico proviene dagli edifici esistenti? Si è visto come gli aspetti che andrebbero trattati per l’abbattimento dei consumi sono molteplici e tutti egualmente importanti, ma, nella seguente trattazione, si è scelto di concentrare l’attenzione sull’isolamento a cappotto dell’involucro e sulle schermature solari. Tali soluzioni sono state valutate come le più funzionalmente adatte in relazione alla realtà locale sia in termini di benefici che in termini economici.

Prima di concentrare l’attenzione sugli aspetti tecnici del sistema a cappotto e delle schermature solari, è opportuno fare alcune precisazioni sull’involucro. Si ricorda, infatti, che l’evoluzione del quadro normativo con l’introduzione di norme tecniche e parametri di calcolo sempre più stringenti ha portato al superamento dell’involucro convenzionale. Esso quindi non

viene più inteso come involucro architettonico, mera protezione degli ambienti interni, ma assume un ruolo fondamentale nel raggiungimento dei già citati obiettivi di riduzione dei consumi energetici, di diminuzione delle emissioni nocive e del raggiungimento delle migliori condizioni di comfort. Tutto questo si realizza attraverso la combinazione di involucri edilizi dalle elevate caratteristiche prestazionali, impianti ad alta efficienza e sistemi per lo sfruttamento dell’energia da fonti rinnovabili.

Ma in che modo l’involucro influenza il comfort interno e quindi l’andamento dei consumi energetici?

Secondo le norme UNI si parla di comfort ottimale quando vengono realizzate quelle condizioni ambientali che risultano soddisfacenti per il 90% degli occupanti di un determinato ambiente. La temperatura di comfort dipende da due fattori: la temperatura dell’aria all’interno dell’ambiente e la temperatura media radiante della superficie. Quindi è importante conoscere quanto tempo impiega lo strato più interno della muratura a portarsi su determinati valori di temperatura che, al variare della temperatura dell’aria all’interno degli ambienti, garantiscono ottimali condizioni di comfort e di conseguenza vanno a incidere su quelli che sono i consumi energetici, soprattutto durante la stagione estiva.

Due sono i parametri da considerare: la *capacità termica* e la *trasmissione termica periodica*.

La *capacità termica* rappresentando l’attitudine di un materiale ad accumulare calore, diventa fondamentale quando si deve valutare il raffrescamento estivo. Le variazioni di temperatura che avvengono durante il giorno fanno sì che il flusso di calore tra l’interno e l’esterno dell’edificio cambi in modo considerevole con il passare delle ore (calore che passa dall’esterno verso l’interno nelle ore centrali della giornata e calore che va dall’interno verso l’esterno nelle ore più fresche). Quanto più alta è la capacità termica, tanto più impiegherà il calore ad essere

trasmesso attraverso l'involucro e quindi la temperatura radiante della superficie varia raggiungendo valori che modificano in negativo le condizioni di comfort: se l'involucro viene progettato in maniera ottimale è possibile limitare l'utilizzo degli impianti.

Nel periodo di raffrescamento le condizioni climatiche esterne possono subire variazioni sensibili, sia in termini di temperatura che di radiazione solare, ben diverse rispetto a quelle che si possono ipotizzare d'inverno. Pertanto, il comportamento termico di un elemento opaco esposto al sole deve essere necessariamente valutato in condizioni dinamiche. A questo proposito il D.M. 59/09 ha introdotto una nuova grandezza della quale tener conto che è, a punto, la *trasmissione termica periodica* che, calcolata in regime dinamico, è il parametro che valuta la capacità di un elemento strutturale opaco (parete o copertura) di sfasare ed attenuare il flusso termico che la attraversa nell'arco delle ventiquattro ore. Nell'ambiente abitativo l'inerzia termica si traduce in due benefici effetti durante la stagione calda: una attenuazione delle oscillazioni della temperatura rispetto a quelle della temperatura dell'ambiente esterno e una notevole riduzione della richiesta energetica per il raffrescamento grazie allo spostamento del picco termico nelle ore notturne.

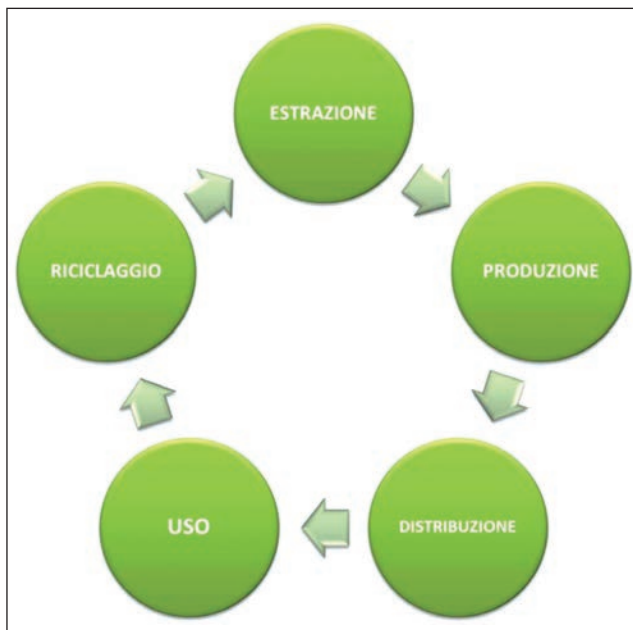
Per una efficace valutazione del raffrescamento estivo, valutare una struttura in soli termini di trasmissione non è sufficiente poiché, se è vero che consente di eseguire analisi energetiche semplificate (cioè in regime stazionario) per le quali sono sufficienti dati climatici molto generici (su base mensile o addirittura stagionale), è anche vero che si tende ad isolare sempre più; isolare troppo l'involucro garantisce da una parte condizioni ottimali durante l'inverno, ma durante il periodo estivo, nei climi come il nostro, diventa controproducente poiché si determina un sensibile deterioramento delle condizioni di benessere. L'isolamento, che trattiene calore durante l'inverno, svolge la medesima funzione d'estate determinando il potenziale surriscaldamento degli ambienti e sorge la necessità di raffrescare artificialmente. Quindi si può progettare un edificio in classe A, con un involucro altamente performante, ma che consuma nella realtà più di quanto viene determinato con i calcoli.

Da questo punto di vista, gli involucri di tipo "massivo" sono quelli che incidono positivamente sulle condizioni di benessere e sui consumi energetici, sia d'inverno che d'estate, dal momento che mantengono la temperatura media radiante procurando una vera sensazione di freschezza che diversa per qualità da quella che produce il solo raffreddamento meccanico dell'aria.

Progettare un involucro ecosostenibile significa quindi porre l'accento su tutti quegli aspetti che permettano di ottenere l'obiettivo di efficienza energetica e di comfort abitativo.

Altro elemento da non trascurare, e che dovrebbe assumere una sempre maggiore importanza, è quello legato all'analisi del ciclo di vita di un materiale / prodotto, attraverso il cosiddetto metodo "Life Cycle Assessment" o LCA, definito dalle norme UNI/EN/ISO 14040-14044. Si tratta di un metodo quantitativo attraverso il quale vengono valutati oggettivamente i carichi energetici ed ambientali e gli impatti potenziali associati ad un prodotto lungo l'intero ciclo di vita, "dalla culla alla tomba", che include le fasi di estrazione dei materiali, produzione, distribuzione, uso (quindi anche riuso e manutenzione), riciclaggio e dismissione finale; inoltre permette di comparare diverse soluzioni progettuali.

Figura 2 - Analisi del ciclo di vita del materiale / prodotto



Attraverso la metodologia LCA è possibile, ad esempio, comparare la prestazione complessiva dei vari sistemi di involucro edilizio, stimando gli effetti sull'ambiente dei consumi delle risorse e delle emissioni nei vari elementi ambientali (suolo, acqua, aria) e misurarne l'importanza, in modo da poter scegliere, con piena coscienza, quale tra i vari sistemi risulta essere il più conveniente ai fini della riduzione degli impatti ambientali e, quindi, quello che è in grado di garantire un reale livello di sostenibilità dell'intervento edilizio.

Inoltre, non si può definire un materiale ecocompatibile a priori, considerando cioè esclusivamente la sua natura intrinseca, ma bisogna considerarne anche l'applicazione e l'uso. Questo comporta che il progettista, durante la fase di scelta del materiale, deve valutare la relazione che intercorre tra esso e l'intero sistema e, di conseguenza, potrebbe risultare a seconda del contesto, più conveniente dal punto di vista ambientale utilizzare un prodotto artificiale piuttosto che uno di origine naturale.

È possibile perseguire l'obiettivo finale della riduzione dei consumi delle risorse naturali attraverso degli accorgimenti quali:

- la scrupolosa scelta dei materiali che, a parità di prestazioni, hanno un'incidenza negativa ridotta o quasi nulla sull'ambiente;
- il ricorso a tecniche costruttive che permettono l'opportunità di scenari diversi di fine vita;
- la scelta di sistemi tecnologici che rispondono ai bisogni specifici e garantiscono al contempo la massima efficienza.

#### 4. Il Sistema a Cappotto

Si è visto come l'evoluzione della tecnica e l'accento sempre più incalzante delle normative, europee e nazionali, circa il contenimento energetico degli edifici, abbia portato alla creazione di differenti metodologie costruttive.

La scelta dunque della tecnologia più adeguata alle nostre esigenze dovrà rispondere, oltre che alla sua mera funzione tecnica, anche a caratteristiche quali:

- possibilità di utilizzo in situazioni di recupero edilizio;
- ottimale rapporto qualità prezzo;
- ciclo produttivo non invasivo.

Tracciate queste linee guida la scelta dell'isolamento termico a cappotto e l'ausilio di schermature solari appare la soluzione più congeniale per poter ottenere il miglior comfort abitativo alle nostre latitudini, specialmente in situazioni ove si opera sull'esistente.

Il sistema di isolamento termico dall'esterno a cappotto, che può essere definito sistema poiché è un insieme inscindibile di componenti tra loro compatibili e sinergici ciascuno con un ruolo preciso il cui funzionamento è mirato ad ottenere la massima efficienza energetica, ha preso piede maggiormente negli ultimi trent'anni in Europa (definito con la sigla ETICS - External Thermal Insulation Composite System) e successivamente in Italia, sia per far fronte alla necessità di ridurre i costi di gestione energetica degli edifici sia per una sempre più diffusa sensibilità nei confronti dell'ambiente da parte dei legislatori.

*Figura 3 - Sistema a cappotto esterno.*

1. muro,
2. isolamento termico,
3. rete di sostegno,
4. rasatura,
5. finitura.

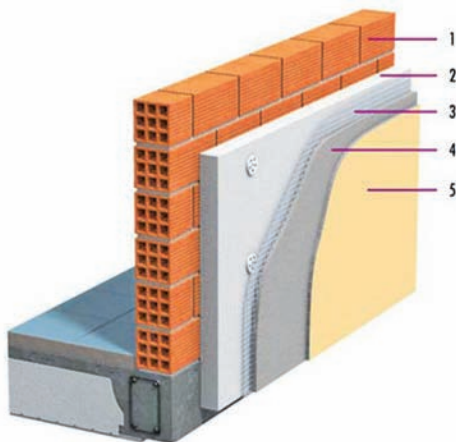
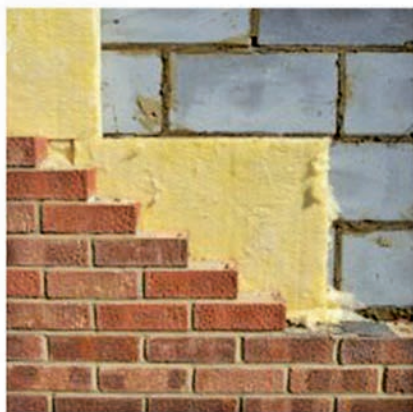
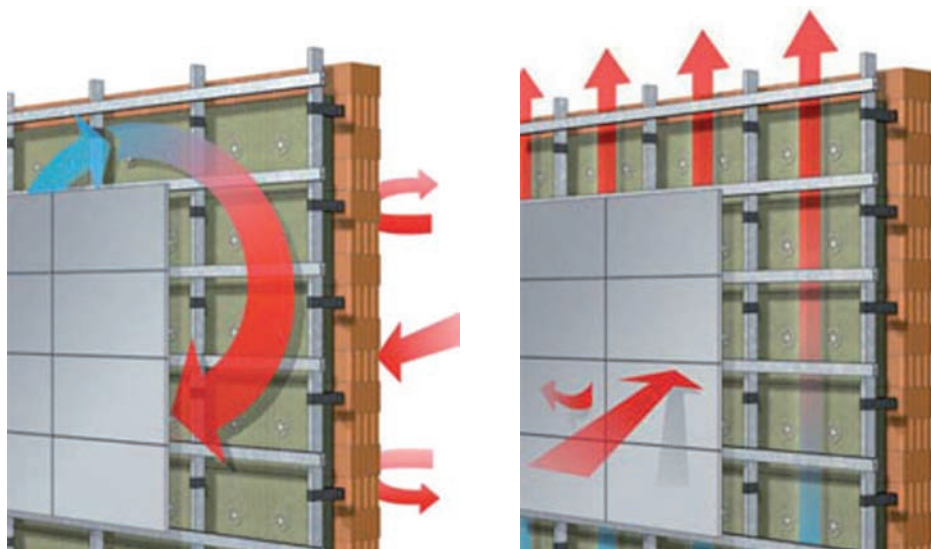


Figura 4a - Cappotto esterno ventilato, funzione estiva (a sinistra).

Figura 4b - Cappotto esterno ventilato, funzione invernale.

Il cappotto ventilato, invece, incorpora le proprietà tecniche del sistema a cappotto e della parete ventilata. Tale tecnica prevede l'applicazione dei pannelli di isolamento su una griglia di sostegno applicata sul paramento murario in modo da creare tra i due un'intercapedine d'aria favorevole all'innescamento di moti ascensionali che durante il periodo estivo facilitano l'asportazione dei carichi termici che insistono sul paramento esterno mentre durante l'inverno permette l'evacuazione del vapore acqueo proveniente dall'interno scongiurando così la possibilità di problemi di condensa.



I vantaggi dell'isolamento termico a cappotto sono:

- risparmio energetico costante: le pareti d'inverno accumulano calore rilasciandolo gradualmente in modo da ottenere una temperatura costante all'interno dei locali, d'estate il calore viene respinto dalle pareti esterne evitando il surriscaldamento all'interno;
- condizioni stazionarie termo - igrometriche: elimina dispersioni di calore e ponti termici, sfavorendo la comparsa di condensa e conseguente formazione di muffe;
- maggiore durabilità delle facciate: l'edificio viene protetto dalle escursioni igrotermiche prolungando la durabilità dei materiali costruttivi;

- vantaggi nell'applicazione: permette di isolare dall'esterno e dall'interno qualsiasi tipo di parete;
- riqualificazione edifici esistenti: la riqualificazione energetica su un edificio esistente permette di aumentare il valore dello stesso, le pareti verticali esterne in più assumono un'estetica omogenea e regolare.

È stata dimostrata inoltre una contrazione dei consumi di combustibile per il riscaldamento tra il 25% e il 35%, apportati dall'applicazione del sistema a cappotto<sup>1</sup>. Considerando per esempio un condominio con un fabbisogno di 50 t/anno di gasolio, dopo l'installazione del sistema a cappotto, lo stesso richiederebbe solo 35 t/anno; le tonnellate in meno bruciate rappresentano una grande porzione di emissioni in atmosfera non attuate nonché un notevole risparmio economico.

I primi esempi di applicazione locale del cappotto esterno non erano giustamente ragionati, né le tecniche di applicazione rispondevano sempre adeguatamente alle necessità a causa di manodopera improvvisata e alla inadeguata messa in opera. Infatti si è potuto assistere ad interventi in cui vi era l'erronea applicazione dello strato isolante (in casi di costruzioni ex novo) o altri in cui il rivestimento esterno si staccava dal paramento murario (in casi di recupero abitativo), applicazione del cappotto esterno su murature con presenza di risalita di umidità capillare o applicazione di pannelli eccessivamente performanti che hanno causato all'interno problemi di condensa superficiale. Una realtà evidente è anche quella dell'inosservanza delle normative, come nei casi di opere abusive successivamente condonate, o l'errata applicazione delle stesse, come gli attuali ampliamenti volumetrici a seguito del "piano casa". Tutta questa tipologia di opere non ad hoc eseguite hanno portato ad avere grosse carenze dal punto di vista energetico, risultando causa di costi molto dispendiosi. Anche laddove è stata osservata la normativa per uniformarsi alle richieste europee, si è ritenuto sufficiente l'osservazione passiva dei limiti imposti dalla nuova normativa senza ragionare ogni singolo intervento. Questo atteggiamento ha portato ad una omologazione degli organismi edilizi di provenienza nord europea dimenticandosi che le sollecitazioni climatiche dell'Europa continentale sono ben diverse da quelle dell'ambiente mediterraneo e tanto più da quelle isolane. Se l'obiettivo è quello di ottenere un'abitazione che interagisca con l'ambiente circostante, a consumo zero come imposto dalla normativa entro il 2020, è necessario considerare le proprietà dinamiche dell'involucro edilizio in relazione alla zona climatica in cui esso si colloca.

<sup>1</sup> AIPE - Marco Piana, Isolamento esterno a "cappotto".

L'installazione del sistema a cappotto giustapposto per il recupero e la manutenzione degli edifici esistenti genera un immediato forte risparmio energetico e condizioni interne confortevoli. Infatti, essendo le pareti perimetrali termicamente isolate dall'esterno, si ottengono alti valori di inerzia termica: quando la temperatura interna dell'ambiente si abbassa è la parete a fornire calore al locale. L'inerzia della parete sviluppa il massimo apporto di calore ai minimi della temperatura esterna facendo rimanere omogenea la temperatura interna.

Per realizzare un sistema a cappotto devono essere impiegati materiali isolanti idonei all'applicazione, le norme UNI che identificano i sistemi di isolamento termico a "cappotto" sono:

- UNI EN 13499:2005: isolanti termici per l'edilizia - sistemi compositi di isolamento termico per l'esterno (ETICS) a base di polistirene espanso;
- UNI EN 13500:2005: isolanti termici per l'edilizia - sistemi compositi di isolamento termico per l'esterno (ETICS) a base di lana minerale;

Il polistirene espanso sintetizzato o EPS è un materiale che deriva dal petrolio composto da carbonio, idrogeno e aria al 98% e, pur non essendo di origine naturale, è completamente riciclabile. L'AIPE (Associazione Italiana Polietilene Espanso) è il punto di riferimento per tutti gli operatori del mercato. Essa, con l'introduzione del marchio "EPS for green", permette di individuare le aziende italiane sottoposte ai controlli di qualità e sostenibilità del prodotto. EPS for green promuove: la sottoscrizione del codice etico AIPE, la dichiarazione della sostenibilità ambientale LCA e la marcatura CE. Le recenti ricerche sui materiali performanti e a basso impatto ambientale hanno portato alla rilevante produzione autoctona di pannelli isolanti in lana di pecora e in posidonia spiaggiata (palla marina), materiali naturali presenti nel nostro territorio provenienti da fonti rinnovabili ed eccedenti. La lana di pecora è la fibra più igrosco-

pica che esista in natura, è in grado cioè di assorbire vapore acqueo fino ad un terzo del suo peso senza risultare bagnata, senza gonfiarsi o modificare la sua struttura e al tempo stesso è capace di cedere lentamente l'acqua assorbita regolando l'umidità dell'ambiente con sviluppo di calore nella fase di assorbimento favorevole ad evitare i fenomeni di condensa. Essa, inoltre, ha un'ottima capacità di isolamento termico in quanto le scaglie della lana di pecora danno alla sua fibra una certa ruvidezza e con i loro interstizi ne aumentano la superficie permettendogli dunque di trattenere una maggiore quantità d'aria al suo interno. La "lana di mare" invece ottenuta dalla posidonia spiaggiata, ossia le classiche palle di piante che nella stagione autunnale e invernale invadono le spiagge, è stata di recente utilizzata per la produzione di componenti termoisolanti per la bioedilizia e per la correzione acustica, in quanto possiede una capacità termica più alta di circa del 30% rispetto al legno.

## 5. Le Schermature Solari Esterne

Correggere situazioni esistenti che causano grosse problematiche dal punto di vista del microclima interno dell'abitazione è oggi di fondamentale importanza. Oltre alla standardizzazione delle zone climatiche, europea continentale e mediterranea, bisogna ricordare che ogni luogo possiede proprie condizioni climatiche influenzate dalla propria esposizione solare, ai venti prevalenti, al paesaggio e alla topografia, ognuna delle quali ha piccoli ma significativi effetti sulla temperatura dell'aria.

Conoscere il moto del sole, ed il variare dei raggi solari nelle diverse stagioni permette di comprendere, e quindi controllare consapevolmente, il funzionamento climatico e captativo dell'edificio. È opportuno rammentare che le facciate di un edificio non sono tutte uguali, esse ricevono la radiazione solare in maniera diversa innescando all'interno degli ambienti microclimi differenti. È necessario gestire l'irrag-



giamento solare sia attraverso le pareti cieche, che opportunamente coibentate hanno la possibilità di accumulare calore e poi rilasciarlo, sia attraverso le superfici vetrate. Tramite l'utilizzo passivo dell'irraggiamento solare è possibile valorizzare l'apporto termico all'interno del sistema edificio, distribuendo opportunamente le superfici vetrate nelle pareti perimetrali esterne diversamente orientate:

- sud: è l'orientamento ottimale che permette di sfruttare al meglio la captazione della radiazione solare. Durante l'inverno il sole essendo più basso trasmette i raggi perpendicolarmente sulla facciata mentre d'estate, essendo più alto, la lambisce, trasferendo meno energia. È possibile avere fino ad un 50% di superficie vetrata rispetto alla facciata complessiva opportunamente schermata con aggetti;
- est / Ovest: sono le facciate più problematiche ove è necessario un maggiore controllo dell'esposizione alle radiazioni solari. Esse ricevono una forte quantità di irraggiamento durante i mesi estivi ma in quantità nettamente minore durante i mesi invernali. È bene ragionare in maniera opportuna la presenza di superfici vetrate in questi frangenti con un adeguato sistema di schermatura esterna;
- nord: è la facciata più fredda e che riceve la più piccola porzione di radiazione solare.

Da evidenze sul territorio si è potuto notare come l'errato orientamento dell'edificio nel lotto determina spesso un errata climatizzazione naturale degli edifici. Per esempio, l'incontrollato susseguirsi di ampliamenti volumetrici attraverso la chiusura di balconi tramite vetrate, magari esposti ad est o ovest, ha generato all'interno delle abitazioni un microclima tutt'altro che piacevole. Una fondamentale correzione di queste problematiche, molto sofferte nella zona del cagliaritano, è dato dalle schermature solari esterne; il D.L. 192/2005 (pto 35, all. A) definisce le schermature solari esterne "sistemi che, applicati all'esterno di una superficie vetrata trasparente permettono una modulazione variabile

e controllata dei parametri energetici e ottico luminosi in risposta alle sollecitazioni solari". È molto importante notare come la norma evidenzia l'utilizzo delle schermature esterne come efficaci, in quanto proteggono l'infisso dalla diretta radiazione solare evitandone il surriscaldamento ed il conseguente incontrollato *effetto serra*.

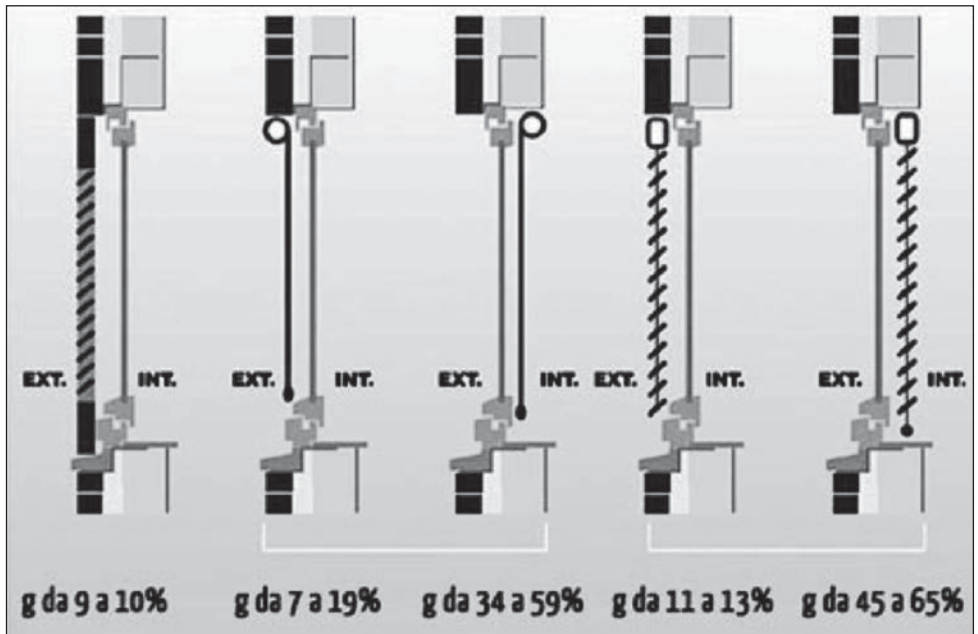
Oggiorno, grazie all'evoluzione della tecnica e alla cura dell'industrial design, sono presenti sul mercato diverse tipologie di schermature solari esterne quali: sistemi a lamelle fisse o mobili, schermature integrate nel vetro camera, pannelli oscuranti scorrevoli, lamelle in vetro e fotovoltaiche. La corretta progettazione dell'adeguato sistema di schermatura solare è di fondamentale importanza per la creazione del corretto comfort abitativo degli ambienti interni, per far ciò è necessario conoscere l'inclinazione del sole alla data latitudine. L'operazione viene effettuata con l'ausilio dei diagrammi solari grazie ai quali è possibile definire la corretta dimensione, distanza reciproca e sporgenza delle lamelle frangisole. Le varie tipologie di chiusure esterne sono regolate dalle norme:

- UNI EN 13561 Tende esterne requisiti prestazionali compresa la sicurezza (obbligo marcatura CE);
- UNI EN 13659 Chiusure oscuranti requisiti prestazionali compresa la sicurezza (obbligo marcatura CE);
- UNI EN 14501 Benessere termico e visivo caratteristiche prestazionali e classificazione;
- UNI EN 13363-01 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo semplificato;
- UNI EN 13363-02 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate; calcolo della trasmittanza totale e luminosa, metodo di calcolo dettagliato;

Nel 2010, ES-SO (Organizzazione europea per le schermature solari) e REHVA (Federazione delle associazioni europee di riscaldamento, ventilazione e aria condizionata) hanno pubbli-

*Figura 5 - Esempi di differenti  
 posizionamenti delle schermature  
 solari e relativi  
 valori di fattore solare*

cato congiuntamente una guida sulle schermature solari, contenente i riferimenti ai calcoli per il fabbisogno energetico effettuati su un *edificio modello* in quattro città europee (Bruxelles, Budapest, Roma e Stoccolma), dimostrando che le schermature solari esterne possono quasi rendere superflua la climatizzazione estiva e contribuiscono a diminuire il fabbisogno di riscaldamento di quasi il 10%, con un conseguente calo dei consumi ed emissioni in atmosfera.



Un espediente significativo per la regolazione dei microclimi interni è l'anteponizione di una veranda, strutturata con vetrate apribili e removibili a seconda delle necessità. Essa durante il periodo invernale, chiusa, incrementerà l'effetto serra, fungerà da cuscinetto d'aria e potrà contribuire a ridurre le dispersioni termiche, attivando l'effetto inerziale della massa del muro stesso. Durante l'estate, avendo la possibilità di aprire e rimuovere le finestrate vetrate, si potrà godere della vetrata come di una loggia che strategicamente proteggerà l'edificio dalla diretta radiazione solare, scongiurando il pericolo di surriscaldamento. Bisogna ricordare, inoltre, che anche la vegetazione funge da naturale schermo solare. L'ombra prodotta dagli alberi abbassa la temperatura della superficie del terreno facendo in modo che l'apporto di calore sia ridotto dalla minore radiazione di calore del terreno stesso e da una più fresca temperatura dell'aria. Anche gli alberi a foglia caduca inoltre, sono utili per migliorare il microclima interno degli ambienti: durante l'estate l'ombra delle fronde, ricadendo sulla facciata, contribuirà a raffrescare sia le superfici opache che quelle vetrate mentre, durante l'inverno, spogliandosi di esse, verrà comunque assicurata la permeabilità ai raggi solari.

## Bibliografia

- Mapei, 2014,  
*Quaderno tecnico.*  
*Mapetherm - Sistema per l'isolamento termico a cappotto di edifici.*
- Bruno Stefano, 2009.  
*Manuale di bioarchitettura.*  
Dario Flaccovio Editore.
- Fabrizio Tucci, 2006.  
*Involucro ben temperato.*  
Alinea , pp. 1 - 5.
- Carlo Argiolas, 2001,  
*Tecnologie per l'involucro,*  
CUEC
- Aipe, 2008,  
*Eps: Impatto ambientale e ciclo di vita*
- European Solar-Shading Organization, 2012,  
*Schermature solari per edifici a basso consumo energetico.*
- Angelo Lucchini, 2008.  
La riqualificazione energetica dell'esistente,  
*Modulo, 345,*  
pp. 1005 - 1010.
- [www.edilana.it](http://www.edilana.it)

## La domotica: sostenibilità dell'abitare

### S. Brughitta

Ingegnere Civile Ambientale  
[simo.brughitta@tiscali.it](mailto:simo.brughitta@tiscali.it)

### M. Salis

Ingegnere Civile Ambientale  
[martasali@tiscali.it](mailto:martasali@tiscali.it)

### T. Tronci

Ingegnere Civile Ambientale  
[tizianatronci@tiscali.it](mailto:tizianatronci@tiscali.it)

### Introduzione

Prima dell'industrializzazione, l'uomo ha sempre costruito con l'intento di realizzare edifici in armonia con gli elementi naturali del luogo, tali da migliorare la vivibilità degli ambienti in relazione alle stagioni.

La rivoluzione industriale, le nuove tecnologie e il sogno di disponibilità infinita di energia a basso costo hanno provocato nel secolo scorso l'abbandono delle tradizionali tecnologie edilizie legate ai principi di sfruttamento naturale delle risorse e del clima.

Dal 1990 ai primi anni 2000 le città si sono sviluppate nel territorio secondo modelli a bassa densità dando origine ad un edificio disordinato e discontinuo eccessivamente impattante verso le matrici naturali ed agricole.

Oggi, con la crisi energetica e le stime di un vicino prossimo esaurimento dei giacimenti di carbone, gas naturale e petrolio, si è obbligati a rivedere sia il disegno delle città che degli edifici che le compongono, al fine di ridurre il consumo delle fonti energetiche esauribili (con conseguente riduzione degli scarti inquinanti), sfruttando inoltre al meglio l'energia ottenibile da risorse rinnovabili (sole, vento, inerzia termica del terreno e acqua) e costruendo in maniera "sostenibile".

In architettura il termine sostenibilità è un termine "ampio", significa progettare e costruire tenendo in debito conto dei fattori peculiari del luogo, quali il microclima, la conformazione orografica del terreno, l'esposizione solare, la direzione dei venti dominanti e i diversi elementi fisici, naturali e artificiali del contesto, l'utilizzo di fonti rinnovabili, l'uso di materiali della bioedilizia e l'uso di materiali del luogo.

La ricerca può essere suddivisa in due parti: nella prima si affronta l'evoluzione del concetto di sostenibilità con la nascita dei termini di smart house, smart city, net zero energy building e nella seconda parte si tratta dello sviluppo della domotica.

### 1. Sostenibilità dell'abitare: principi e processi

L'uomo ha sempre cercato nei secoli di migliorare la propria qualità della vita, ciò ha permesso nel novecento con l'uso della scienza e della tecnologia di realizzare notevoli progressi, crean-

do però allo stesso tempo profonde modifiche all'ambiente.

Nel momento in cui l'uomo si è accorto del danno arrecato all'ambiente ha cercato di cambiare il modello di sviluppo economico, pensando ad un nuovo modello di sviluppo più sostenibile che riducesse il consumo delle risorse naturali. Le tappe più significative della presa di coscienza per un futuro sostenibile, possono essere così sintetizzate:

- nel 1972 a Stoccolma nella Conferenza delle nazioni unite sull'ambiente umano, vengono affrontate in maniera globale i problemi ambientali del pianeta evidenziando la stretta relazione tra le politiche economiche e ambientali;
- nel 1972, il rapporto sui limiti dello sviluppo Commissionato al MIT dal Club di Roma, ci avverte "Badate che pianeta è limitato e lo sviluppo economico e soprattutto sociale non può proseguire molto a lungo senza andare a scontrarsi con i confini fisici del pianeta";
- nel 1987, la Commissione Mondiale su Ambiente e Sviluppo - Rapporto Brundtland, definisce il concetto di sviluppo sostenibile: come "lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future possano soddisfare i propri". Sottende il concetto di limite, di equità sociale presente e futura, di bisogno;
- nel 1990, la Comunità europea nel "Libro verde dell'ambiente" ci informa del senso alle azioni territoriali urbane nella prospettiva di uno sviluppo sostenibile. Nel 1991 avviene l'istituzione di un "Gruppo di esperti sull'ambiente urbano" da parte della Commissione europea, nel 1993 - avviene l'avvio del progetto "Città sostenibili" per l'integrazione degli obiettivi ambientali nelle strategie di pianificazione;
- nel 1992, nel Earth Summit di Rio de Janeiro si riconosce che le problematiche ambientali devono essere affrontate in maniera universale e che le soluzioni devono coinvolgere tutti gli Stati. Viene firmata la "Agenda 21"

un programma d'azione che definisce il complesso quadro di strategie e di programmi integrati agli stati che hanno sottoscritto il documento per realizzare l'obiettivo della sostenibilità nel XXI secolo;

- nel 1994, nella prima Conferenza europea delle città Sostenibili - Carta di Aalborg - viene affermato che le città svolgono un ruolo fondamentale nel processo cambiamento di stile di vita e del modelli di produzione, consumo e di utilizzo degli spazi. Il compito delle città è quello di integrare i principi della sostenibilità a partire dalle risorse specifiche in maniera da costruire appropriate strategie locali;
- nel 2004 ad Aalborg ha luogo la quarta Conferenza Europea delle Città Sostenibili da Agenda 21 ad Azione 21, dieci impegni, dieci temi chiave per la sostenibilità locale:
  1. governance;
  2. gestione locale per la Sostenibilità;
  3. risorse naturali comuni;
  4. consumo responsabile e stili di vita;
  5. pianificazione e progettazione urbana;
  6. migliore mobilità, meno traffico;
  7. azione locale per la salute;
  8. economia locale sostenibile;
  9. equità e Giustizia sociale;
  10. da locale a globale.

Il quinto compromesso di Aalborg si pone i seguenti obiettivi: rivitalizzare e riqualificare aree abbandonate o svantaggiate, prevenire una espansione urbana incontrollata, ottenendo densità urbane appropriate e dando precedenza alla riqualificazione del patrimonio edilizio esistente; assicurare una miscela di destinazioni d'uso, con un buon equilibrio di uffici, abitazioni e servizi, dando priorità all'uso residenziale nei centri città; garantire una adeguata tutela, restauro e uso/riuso del nostro patrimonio culturale urbano; applicare i principi per una progettazione e una costruzione sostenibili, promuovendo progetti architettonici e tecnologie edilizie di alta qualità. L'abitare contemporaneo è un complesso sistema che deve confrontarsi con grandi problemi

in termini di sviluppo, clima, inclusione, trasporti, sicurezza, infrastrutture.

Molte realtà cittadine si trovano in una condizione di declino in termini di prospettive e, soprattutto, di qualità della vita percepita dagli abitanti, la situazione nei piccoli insediamenti non è migliore, con evidenti fenomeni d'invecchiamento della popolazione e declino economico.

Oggi le città, rappresentano allo stesso tempo un concentrato di problemi ma anche di soluzioni e straordinarie opportunità, dotate da tecnologie fino a ieri solo immaginarie.

Basti pensare a come, nel giro di pochi anni, Internet e i social media siano stati in grado di rivoluzionare in modo evidente alcuni presupposti del vivere umano: le relazioni, la ricerca del lavoro, l'accesso alle informazioni, la fruizione culturale, e così via.

Questi cambiamenti non sono avvenuti grazie ad una pianificazione calata dall'alto, bensì perché connessi ad intuizioni brillanti - nuove applicazioni o piattaforme - e ad una massa critica di utenti che, adottando queste soluzioni, decretandone il successo e indirizzandone gli sviluppi futuri.

Con queste premesse si sono sviluppati i concetti di:

- smart house,
- smart Building,
- smart city
- "Net Zero Energy Building - NZEB".

Si definisce *Casa Intelligente* o *Smart House* un edificio contenente una infrastruttura elettrica con elevato grado di automazione, in grado di svolgere diverse funzioni programmate dall'utente e ordinate con modalità ergonomiche, o parzialmente autonome (sulla base di parametri ambientali di natura fissa e prestabilita) o completamente autonome (tramite programmi automatici in grado di elaborare segnali esterni e di reagire secondo logiche complesse).

Si definisce *Edificio Intelligente* o *Smart Building* un edificio ad un livello superiore di automazione. Si parla di "automazione degli edifici" o bu-

ilding automation, per una gestione coordinata, integrata e computerizzata degli impianti tecnologici allo scopo di migliorare la flessibilità di gestione, il comfort, la sicurezza, il risparmio energetico, la qualità dell'abitare e la qualità del lavorare all'interno.

L'efficienza energetica ed elettricità si ottiene attraverso l'integrazione delle seguenti componenti: sfruttamento delle FER, impianti di produzione ad alta efficienza (Cogenerazione e trigenerazione), domotica e automazione negli edifici (comfort ma anche razionalizzazione dei consumi), tecnologia innovativa ed efficiente applicata alla produzione ma estremamente correlata all'uso intelligente dell'energia prodotta.

Si definiscono "*Net Zero Energy Building - NZEB*" edifici in cui come risultato di un alto livello di efficienza energetica dell'edificio, l'energia primaria consumata dall'edificio durante l'anno è uguale o inferiore all'energia prodotta da impianti di produzione efficienti (fonti rinnovabili) in sito.

Il prosumer (produttore + consumatore) è in grado di effettuare una gestione dei propri carichi e di produrre energia elettrica e/o termica (solare, cogenerazione, etc.).

Tutto ciò richiede un utilizzo molto diffuso delle tecnologie ICT (informatica e telecomunicazioni).

Con l'espressione *smart city*, in italiano città intelligente, si individua un ambiente urbano che è in grado di interagire direttamente con i cittadini in modo da migliorare la qualità della vita.

La città intelligente riesce a conciliare e soddisfare i bisogni dei propri cittadini, imprese e istituzioni grazie all'utilizzo delle tecnologie informatiche, in particolare nei campi della comunicazione, mobilità, ambiente ed efficienza energetica.

Il progetto delle città intelligenti è un'idea recente che ci porta a ripensare la città a partire dalla singola abitazione, dall'ambiente lavorativo, gli spazi urbani del vivere quotidiano o nei quali vorremmo vivere grazie all'utilizzo delle nuove tecnologie.

Per costruire una città intelligente non basta avviare dei singoli interventi, per quanto validi, ma occorre un progetto d'insieme che sia portatore di nuovi principi legati alla sostenibilità. Costruire una città smart richiede collaborazione e partecipazione, il suo successo dipende dalla qualità di questa collaborazione, che coinvolge un po' tutti non solo professionisti e chi governa ma si attua con imprese e società ma soprattutto con chi abita i nostri edifici e le nostre città.

Una città è definita smart quando gli investimenti in capitale umano, trasporti e comunicazioni favoriscono uno sviluppo economico sostenibile, alta qualità della vita e un'accorta gestione delle risorse naturali mediante una gestione partecipata della vita pubblica.

Secondo la Comunità Europea una città smart dovrebbe essere valutata secondo 6 assi: economia (economy), mobilità (mobility), ambiente (environmental), persone (people), tenore di vita (living), e governo (governance).

L'interesse di cittadini, comuni e istituzioni è sempre maggiore per le città intelligenti. Le città italiane hanno cominciato a sviluppare sistemi di illuminazioni intelligenti, isole digitali corredate da spazi wi-fi, noleggio di quadricicli elettrici, possibilità di ricarica dei veicoli elettrici.

Alcune città stanno sperimentando l'approvvigionamento di energia con le rinnovabili sugli spazi pubblici, altre stanno promuovendo abitudini sostenibili e soluzioni intelligenti per ridurre i consumi dell'acqua, il risparmio dell'energia e dei rifiuti, altre ancora stanno diventando punto di riferimento per la promozione di prodotti a km zero, la nascita di orti e cortili sostenibile anche attraverso il riuso di vecchie cascate abbandonate.

Lo stato dell'arte non è ancora ben definito, ma certamente i progetti delle *smart cities* sono un'occasione per riquilibrare centri storici abbandonati, periferie degradate e ripensarli con nuovi spazi pubblici tranquilli, accoglienti e ricchi di attività.

È quindi fondamentale ampliare gli obiettivi, apportare idee originali di città che sappiano tenere conto della cultura e della peculiarità del luogo.

## 2. La domotica

Il termine domotica è un neologismo che storicamente deriva dal francese "domotique", contrazione della parola greca "domos" e della parola francese "automatique", che letteralmente significa "casa automatica" e indica tutto ciò che in una casa è automatizzabile e programmabile grazie alle tecnologie informatiche e all'elettronica.

La tecnologia è oggi in grado di dotare abitazioni, edifici produttivi e di servizio di sistemi informatizzati capaci di coordinare automaticamente il funzionamento degli impianti delle reti e delle varie apparecchiature (impianti termici, elettrodomestici, ventilazione, allarmi etc), avvalersi di servizi all'esterno della casa (teleservizi), ampliare il grado di sicurezza di persone o cose (teleassistenza), supportare le nuove Tecnologie della Telecomunicazione e dell'Informazione (TIC).

La domotica aiuta a rendere migliore la qualità della vita negli edifici, grazie alla presenza di una serie di dispositivi nell'impianto elettrico che devono assicurare migliori condizioni di comfort ambientale agli occupanti (tramite una regolazione corretta della temperatura, dell'umidità e dell'illuminazione), garantire la sicurezza (proteggendo la casa da intrusioni e da incidenti domestici), assicurare il risparmio energetico (utilizzando in modo razionale l'energia e evitando gli sprechi) e ridurre il costo sociale, facilitando l'autonomia delle persone anziane e diversamente abili, diminuire i costi di gestione e manutenzione.

I sistemi di automazione possono essere applicati oltre che alla singola abitazione (home automation) anche a interi edifici (building automation).

La Domotica o Home Automation è l'insieme

degli aspetti di ricerca ed applicativi che si occupano dell'integrazione, ottenuta mediante l'utilizzo dell'elettronica e dell'informatica, dei prodotti, degli impianti e dei servizi che permettono l'automazione delle funzioni domestiche. L'Automazione di Edificio o Building Automation si occupa di applicazioni più estese e complesse riguardanti le funzioni relative agli impianti elettrici e tecnologici di un edificio nel contesto industriale e terziario.

Un impianto con tecnologia domotica deve essere facile, affidabile, flessibile, a basso costo, in caso di mancanza di energia elettrica deve garantire l'alimentazione costante tramite gruppi di continuità e soprattutto deve garantire un risparmio energetico rispetto all'impianto tradizionale. Pertanto un impianto con tecnologia domotica, a fronte di una spesa iniziale maggiore rispetto ad un impianto tradizionale, produce limitando gli sprechi un notevole risparmio energetico, che garantisce nel tempo un rientro dei costi. La differenza principale tra un impianto tradizionale e uno realizzato con tecnologia domotica è che in quest'ultimo gli impianti dell'edificio colloquiano e interagiscono tra di loro in modo da ottenere molteplici funzioni logiche in maniera coordinata migliorando i vari aspetti della vita domestica e lavorativa.

### 2.1. La domotica nella Normativa europea

L'aumento delle emissioni dei gas serra e la dipendenza dalle fonti di energia ha portato la Comunità Europea ad adottare provvedimenti per diminuire i consumi di energia e migliorare le prestazioni energetiche degli edifici.

A tal proposito la direttiva Europa 2002/91/CE, promuove la necessità di progettare e realizzare gli edifici con un basso consumo energetico compatibilmente con il clima e le esigenze degli occupanti, e introduce procedure di certificazione energetica considerando i consumi termici ed elettrici.

In seguito il Governo Italiano emana il Decreto Legge 192/2005 "Attuazione Direttiva 2002/91/CE relativa al risparmio energetico" rendendo obbli-

gatoria la certificazione degli edifici di nuova costruzione e il DL 311/2006 "Disposizioni correttive e integrative del DL192/2005" stabilendo l'obbligo di certificazione energetica anche per gli impianti. Nel 2012 la Comunità Europea, che comprende l'importanza della domotica in termini di prestazioni energetiche, emana la norma EN UNI 15232. Tale norma identifica l'esigenza di automazione al fine di perseguire un'efficienza energetica e introduce quattro classi "BAC" di efficienza energetica dell'impianto elettrico per classificare l'automazione degli edifici.

La classe D "NON ENERGY EFFICIENT" si riferisce agli impianti elettrici tradizionali e privi di automazione.

La classe C "STANDARD", considerata dal normatore classe di riferimento, si riferisce agli impianti elettrici dotati di sistemi di automazione e controllo (BACS) a livelli prestazionali minimi. La classe B "ADVANCED", si riferisce agli impianti elettrici dotati di sistemi di automazione e controllo dell'edificio avanzato (BACS) e di alcune funzioni di gestione centralizzata degli impianti tecnici dell'edificio (TBM).

La classe A "HIGH ENERGY PERFORMANCE", si riferisce agli impianti elettrici dotati di sistemi di automazione e controllo degli edifici (BACS) e funzioni di gestione centralizzata degli impianti tecnici dell'edificio (TBM) ad alte prestazioni energetiche.

Queste quattro classi non hanno nessuna corrispondenza diretta con le sette classi di fabbisogno energetico dell'edificio definite dalla norma EN 15217.

Alla norma EN UNI 15232 si affianca la guida CEI 205-18 (Guida all'impiego dei sistemi di automazione degli impianti tecnici negli edifici - Identificazione degli schemi funzionali e stima del contributo alla riduzione del fabbisogno energetico di un edificio), che costituisce un valido ausilio per la redazione dei capitolati d'appalto.

Allo stato attuale:

- la Comunità europea ha emanato la nuova



direttiva 2010/31/CE che ha ripreso e sostituito la Direttiva 2002/91/CE;

- tale Direttiva integra e rende obbligatoria la norma UNI EN 15232 e impone che entro pochi anni tutti gli edifici siano ad energia quasi zero;
- il Governo Italiano ha emanato il Decreto legge 63/2013 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale" che ha sostituito l'ACE (attestato certificazione energetica) con l'APE (attestato prestazione energetica) senza ancora tenere in considerazione l'effetto dei sistemi domotici sulle prestazioni degli impianti.

## 2.2. Le funzioni di un impianto con tecnologia domotica

Grazie alla domotica è possibile realizzare molteplici funzioni come di seguito riportate: la gestione della temperatura, dell'umidità e della ventilazione, la gestione dell'illuminazione, la gestione dell'acqua calda per uso sanitario, la gestione dell'impianto di irrigazione, la gestione dei consumi, la gestione della sicurezza, la gestione dei carichi della forza motrice, la gestione degli impianti audio-video, il controllo della produzione locale (impianti di cogenerazione, energia da fonti rinnovabili), la gestione dei carichi FM, la gestione della comunicazione e informazione, la gestione degli scenari.

### 2.2.1. La gestione della temperatura, dell'umidità e della ventilazione

L'impianto per termoregolare i singoli ambienti tiene conto della presenza di persone, delle funzioni che si dovranno svolgere, della stagione, dell'esposizione e quindi dell'irraggiamento solare e dell'eventuale apertura di finestre.

L'impianto pertanto riscalda, raffresca, regola l'umidità e la ventilazione solo dove e quando serve evitando gli sprechi attraverso la gestio-

ne del clima a microzone grazie all'utilizzo di sensori di presenza, di rilevamento della temperatura e dell'umidità, presenti in ogni ambiente. L'impianto per ridurre al minimo la dispersione termica nel periodo invernale e l'apporto di energia solare nel periodo estivo può utilizzare schermature solari e tapparelle e prevederne automaticamente l'apertura e la chiusura.

Attraverso la gestione del clima a microzone è possibile regolare i set-point di temperatura e ventilazione di ciascuna zona, ottimizzando i carichi termici in funzione dell'esposizione e della stagione (es. spegnimento automatico del sistema di riscaldamento in una stanza o ambiente nel caso di apertura di una o più finestre).

### 2.2.2. La gestione dell'illuminazione

L'impianto per illuminazione o la gestione delle luci monitora i singoli ambienti attraverso sensori di presenza per automatizzare l'accensione e lo spegnimento, tenendo conto della presenza di persone e della quantità di luce naturale necessaria attraverso sensori sfrutta al massimo la luce naturale.

L'impianto pertanto illumina solo dove e quando serve, evitando gli sprechi grazie all'utilizzo di sensori di presenza e crepuscolari, presenti in ogni ambiente.

### 2.2.3. La gestione dell'acqua calda per uso sanitario

L'impianto permette di programmare il riscaldamento dell'acqua calda in funzione delle abitudini dell'utilizzatore, evitando consumi energetici inutili.

### 2.2.4. La gestione dell'impianto di irrigazione

L'impianto consente di gestire orari e tempi di irrigazione tenendo in considerazione i fattori meteorologici.

Già alcuni Comuni richiedono quando possibile la realizzazione di serbatoi o cisterne interrati di accumulo per la raccolta dell'acqua piovana per impieghi quali i servizi igienici e l'irrigazione delle zone verdi.

Tali sistemi necessitano di pompe di sollevamento da controllare (non funzionano nelle ore più costose).

### 2.2.5. *La gestione della sicurezza*

L'impianto consente di visualizzare eventuali allarmi anche da remoto per la sicurezza contro le intrusioni, rapine, fughe di gas, incendio e allagamenti e/o guasti.

Con la domotica l'impianto di sicurezza è in grado non solo di segnalare l'allarme ma anche di intraprendere una serie di azione per ridurre l'entità del pericolo.

### 2.2.6. *La gestione dei consumi*

L'impianto consente di visualizzare e controllare i consumi di energia, aiutando l'utilizzatore a modificare le proprie abitudini al fine di ridurre al massimo gli sprechi, in caso di sovraccarico scollega gli elettrodomestici, secondo delle priorità impostate, e in caso di black out ripristina e riavvia l'impianto e infine consente di gestire l'accessione e spegnimento dei carichi, ridurre ed eliminare i campi elettromagnetici o di far partire alcuni elettrodomestici in caso l'energia in quel momento venga a costare meno.

### 2.2.7. *Controllo della produzione locale: impianti di cogenerazione, energia da fonti rinnovabili*

I sistemi più avanzati permetteranno di programmare/gestire la produzione tenendo conto di segnali di prezzo, contemporaneità consumi/produzione, coordinazione con sistemi di accumulo, ecc..

### 2.2.8. *La Gestione dei carichi della forza motrice*

Tramite una accorta programmazione delle utenze (in particolare quelle differibili) si può arrivare ad una consistente riduzione dei costi energetici.

Attualmente è in rapida evoluzione l'uso di sensori wireless montati direttamente nel contattore che ti segnalano se stai producendo o acquistando energia. Oltre al sensore può essere installata una batteria di accumulo di energia per immagazzinare l'energia prodotta in eccesso.

Il sensore interviene in due modi: se viene prodotta energia in eccesso si avvia la batteria di accumulo e la corrente viene utilizzata ad esempio la notte quando i pannelli fotovoltaici non producono; nel caso contrario, stai prelevando energia dalla rete, il sensore utilizza la scorta di accumulo.

Il sensore inoltre è in grado nel caso di energia prodotta in eccesso di attivare alcune prese pilotate, ad esempio mette in funzione lavatrice o lavastoviglie o simili.

Il principio è quello di aumentare il più possibile l'autoconsumo.

### 2.2.9. *La gestione della comunicazione e informazione*

Tutti gli impianti sono integrati e controllati tramite un computer che può essere impostato in modo personalizzato e al quale si può accedere in remoto in modo da consentire la gestione digitale integrata degli impianti tecnologici con diffusione e condivisione delle informazioni (dati, audio, video). La visualizzazione in ogni istante dei consumi di energia, della temperatura interna ed esterna scoraggia un uso improprio degli impianti.

### 2.2.10. *La gestione degli scenari*

Con un impianto domotico è possibile impostare determinati scenari. Uno scenario è un insieme di operazioni, svolte in modo sequenziale, che vengono eseguite con un unico comando.

Gli scenari possono essere richiamati in qualsiasi momento della giornata attraverso un'interfaccia (un pulsante, un telecomando, tastiera, touch screen o riconoscimento vocale), possono essere impostati e gestiti anche da remoto utilizzando iPhone, iPad o computer.

È possibile creare degli scenari personalizzati secondo le esigenze dell'utente.

Vediamo alcuni scenari tipici che si possono impostare sull'unità centrale in modo che con un solo comando si svolgano più operazioni automaticamente. Impostando uno «scenario di uscita» con un comando unico si potrebbe spegnere tutte le luci, chiudere le tapparelle, attivare tutti i sistemi di sicurezza e mettere in risparmio energetico tutto l'edificio.

Impostando uno «scenario giorno» si alzano le tapparelle, si scalda l'acqua in bagno, si imposta la temperatura desiderata in alcune stanze, si accende la macchinetta per il caffè etc..

Impostando uno «scenario notte» si abbassano le tapparelle, si accendono le luci, si spegne il

riscaldamento, si chiude la porta d'ingresso e si inserisce l'allarme sicurezza.

Impostando uno «scenario lavoro» possiamo immaginare che sia quello stabilito per la maggior parte della giornata, si abbassano o si sollevano le tapparelle a seconda dell'orario e della presenza gradita o sgradita del sole, si spengono le luci, si chiude la porta d'ingresso, si inserisce l'allarme di sicurezza e antintrusione, si imposta la temperatura desiderata.

Impostando uno «scenario relax» si abbassano le tapparelle, le luci vengono impostate nel valore desiderato, si adegua il riscaldamento o rinfrescamento, si chiude la porta d'ingresso, si accende l'impianto audio video con la musica desiderata o il film preferito.

### 2.3. Caratteristiche di un impianto con tecnologia domotica

L'impianto con tecnologia domotica è costituito da un protocollo di comunicazione, che può essere di vario tipo e da componenti (alimentatori, sensori e attuatori), che a prescindere dal protocollo di comunicazione utilizzato, hanno funzioni comuni e da una linea di trasmissione dei segnali digitali.

Questi elementi sono in grado di comunicare tra loro in un sistema di gestione globale. Caratteristica questa che non si riscontra in una installazione domestica classica, dove tutti gli elementi sono separati tra di loro.

La rete di comunicazione risulta composta da due parti: una prima parte fisica, costituita dal mezzo trasmissivo ed una seconda parte logica, dove troviamo il protocollo di comunicazione ed i dispositivi necessari per applicare il protocollo, come le interfacce di comunicazione e gli apparecchi di collegamento.

I componenti principali che costituiscono l'impianto domotico risultano quindi essere:

- l'unità centrale, che è il cuore del sistema: elabora i segnali provenienti in input dai sensori e gestisce i dispositivi periferici. Può anche essere una centralina domotica o un semplice personal computer dedicato;

- l'interfaccia utente, ovvero lo strumento utilizzato dall'utente per operare il controllo. In pratica sono le schermate che permettono all'utente di interagire con il sistema, impostando orari, temperature, elettrodomestici. È necessario che le interfacce siano semplici e di facile utilizzo;
- i sensori: dispositivi che raccolgono i segnali provenienti dall'ambiente inviandoli sulla rete (es. sensori di temperatura, umidità, etc.);
- gli attuatori: oggetti che, interfacciati alla rete, raccolgono i segnali provenienti dal sistema e che traducano i comandi ricevuti in azioni nei dispositivi connessi cioè compiano un'azione sull'ambiente agendo sui telecomandi (es. sistemi per la movimentazione delle porte, etc.);
- l'unità di interfacciamento esterna: strumento che consente di monitorare la rete domestica anche da remoto. In particolare questi sistemi di comunicazione, chiamati anche "gateway" o "residential gateway", permettono di connettere l'intero sistema domotico con le reti di pubblico dominio (es. linea telefonica, ISDN, ADSL, etc.).

Diversamente da quanto accade in un impianto tradizionale, che il comando si attua chiudendo il circuito che alimenta l'apparecchio, in un impianto domotico avviene grazie alla trasmissione di segnali digitali.

L'impianto domotico per la trasmissione dei segnali digitali dai comandi forzati o dai sensori agli attuatori impiega normalmente un sistema Bus.

Tale sistema comporta notevoli semplificazioni e aumenta la flessibilità rispetto a un impianto tradizionale.

Per modificare un comando è sufficiente riprogrammare intervenendo via software senza modificare l'impianto con interventi invasivi.

In Europa ormai da diversi anni si utilizza come modalità di scambio dei dati sul Bus il protocollo denominato *Standard Konnex*.

### 2.4. La casa intelligente nella domotica

Per intelligenza nella domotica si intende la capacità di un dispositivo di leggere un qualunque

evento esterno e di scomporlo in singole informazioni che, una volta interpretate, faranno generare all'apparecchiatura gli opportuni comandi.

La casa intelligente può essere controllata dall'utilizzatore attraverso opportune interfacce (ad esempio telecomando, touch screen, tastiere, riconoscimento vocale), che realizzano il contatto con il sistema di riconoscimento di controllo basato su un'unità computerizzata centrale oppure su un sistema a intelligenza distribuita.

Nel primo caso, le singole periferiche del sistema domotico non hanno intelligenza a bordo, bensì il "cervello" dell'impianto è basato su un unico automa complesso, in grado di gestire funzionamenti e funzionalità sia dei sottosistemi sia delle singole apparecchiature.

Nel secondo caso l'intelligenza è trasferita in parte alle singole periferiche, ciò si traduce in una maggiore autonomia delle singole apparecchiature, le quali possono colloquiare non solo con un'unità di controllo centrale, ma anche con altri dispositivi.

In particolare all'interno di ogni sottosistema funzionale, ovvero di ogni gruppo di apparecchiature omogenee per attività, è possibile configurare un sistema di relazioni che si avvale di un proprio controllore autonomo.

Tra i due tipi di approccio il più seguito risulta essere quello ad intelligenza distribuita, in quanto nell'intelligenza centralizzata ogni componente utilizzato deve risultare perfettamente compatibile, cosa che diventa difficile da realizzare in un ambiente eterogeneo come quello casalingo. In più un approccio centralizzato sarebbe un forte limite alla flessibilità del sistema, dal punto di vista delle infrastrutture di cablaggio e dei protocolli di comunicazione.

Il sistema di controllo centralizzato, oppure l'insieme delle periferiche in un sistema ad intelligenza distribuita, provvede a svolgere i comandi impartiti dall'utente (ad esempio accensione della luce o apertura tapparella), monitorare i parametri ambientali (ad esempio presenza di gas), gestire in maniera autonoma alcune regolazioni

(ad esempio la temperatura) e generare eventuali segnalazioni all'utente.

## 2.5 Requisiti dell'impianto di domotica

I requisiti che un impianto di domotica deve possedere sono:

- integrazione: comunica con i diversi tipi d'impianti portando la loro gestione ad un livello comune. Ciò significa garantire la possibilità d'interazione tra i vari componenti di impianti diversi;
- reattività: reazione del sistema ad eventi fisici percepiti dall'uomo;
- scalabilità: possibilità di accrescere o ridurre la rete domotica e il numero dei dispositivi presenti in casa senza pregiudicare il corretto funzionamento domotico;
- flessibilità: si adatta alle diverse esigenze e/o funzioni richieste senza dover prevedere la necessità di modifiche hardware all'impianto, ma ottenendo il risultato richiesto attraverso la semplice modifica del software di programmazione;
- adattabilità: elasticità del sistema domotico ai cambiamenti delle condizioni operative;
- affidabilità: il sistema è capace di conservare nel tempo le proprie caratteristiche prestazionali dichiarate dal costruttore, nelle condizioni di esercizio stabilite;
- respandibilità: permette alla centrale di controllo di potersi adattare a varie tipologie abitative di diverse dimensioni ed a varie esigenze applicative;
- trasparenza: i sistemi non devono essere intrusivi, il controllo dell'impianto deve essere semplice per l'utente. Ogni impianto domotico deve essere semplice da utilizzare e proporre le proprie funzioni nel modo più chiaro ed immediato possibile;
- risparmio energetico: un impianto domotico deve eliminare gli sprechi di energia e deve monitorare costantemente i consumi ottimizzandoli in base alla fascia oraria di minor consumo e gestendo le priorità di accensione degli elettrodomestici.

## 2.6 Vantaggi e svantaggi di un impianto domotico

### *Vantaggi:*

- flessibilità: poiché il funzionamento di ogni singolo dispositivo è determinato dalla configurazione del dispositivo e non dal cablaggio, è possibile modificare facilmente la configurazione del sistema sia in corso d'opera sia in un secondo momento;
- multifunzionalità: ogni dispositivo può svolgere più funzioni contemporaneamente, portando ad un risparmio sul numero di apparecchi necessari;
- è in grado di implementare nuove funzionalità, senza necessità di cambiare dispositivi o rifare il cablaggio, anche a sistema ultimato;
- i cavi dati sono limitati a prese e attuatori per cui quasi tutti i collegamenti si possono effettuare con cavetti di piccola sezione.
- risulta quindi abbastanza semplice, aggiungendo eventualmente anche delle canalette esterne, trasformare un impianto tradizionale in un impianto domotico;
- l'agevole disposizione dei cavi può determinare un risparmio sul cablaggio che può raggiungere il 60%: la riduzione della concentrazione di cablaggio riduce il carico infiammabile, con un miglioramento della sicurezza e una semplificazione delle misure antincendio;
- l'installazione di un sistema d'automazione non comporta necessariamente la completa eliminazione degli impianti esistenti, che possono invece essere integrati nel nuovo sistema attraverso le opportune interfacce;
- versatile: la scissione fra dispositivo di comando e dispositivo d'attuazione permette di posizionare i primi anche in zone non consentite con l'impiantistica tradizionale;
- diminuzione dei costi d'esercizio: è in grado di ottimizzare al massimo i costi in quanto ogni dispositivo utilizza le informazioni provenienti da altri dispositivi per autoregolarsi;
- gestione a distanza dell'intero sistema;
- risparmio energetico: le automazioni consentono svariati modi di risparmio energetico ge-

stendo l'efficienza dei dispositivi facenti parte dell'impianto. Ogni parte dell'impianto può essere infatti disattivato o programmato per l'accensione o lo spegnimento. Inoltre la domotica è in grado di segnalare qualsiasi anomalia dell'impianto evitando qualunque spreco;

- riduzione inquinamento elettromagnetico: I comandi e i sensori sono collegati agli attuatori da una linea Bus di trasmissione del segnale digitale a bassa tensione.

### *Svantaggi:*

- costi più alti rispetto ad un impianto tradizionale;
- è necessaria la specializzazione dei tecnici;
- è necessario istruire il cliente sull'utilizzo di un sistema molto tecnologico;
- occorre spiegare al cliente i vantaggi prodotti da questa soluzione.

## Conclusioni

Con l'avvento della tecnologia la domotica rappresenta la naturale evoluzione degli impianti elettrici tradizionali, inizialmente nata per migliorare il comfort nelle case di lusso, in seguito è diventata un valido strumento per far fronte alle esigenze sociali del mondo moderno.

Utilizzare un impianto con tecnologia domotica per il controllo e la gestione di un edificio è sicuramente una scelta intelligente in quanto consente un notevole risparmio di energia.

Per quanto in un edificio siano state effettuate scelte progettuali ottimali per ridurre i consumi energetici, sfruttando in modo attivo e passivo l'energia disponibile nella terra e utilizzando un involucro ottimizzato dal punto di vista dell'isolamento termico, l'apporto della domotica è fondamentale per ridurre ulteriormente i consumi agendo sull'efficienza energetica dell'edificio. La riduzione dei consumi energetici comporta un minore sfruttamento delle risorse e una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, tutte azioni fondamentali per raggiungere gli obiettivi posti dalla Comunità Europea al fine di garantire uno sviluppo sostenibile.

Le risorse sempre più scarse e i cambiamenti climatici, causati da un ambiente sempre più

inquinato, rendono l'impiego efficiente ed efficace dell'energia un tema di rilevanza sociale. La domotica oltre ad assicurare l'efficienza energetica di una costruzione consente di migliorarne la flessibilità, la sicurezza, il benessere e più in generale la qualità della vita ma soprattutto offre un supporto fondamentale nelle soluzioni per gli anziani e per i disabili, tutte esigenze sociali oramai irrinunciabili.

Con la domotica la casa non è più un'abitazione autonoma ma bensì un elemento che si integra nell'ambiente comunicando verso l'esterno, gli impianti in essa presenti, di video sorveglianza, di illuminazione, di climatizzazione, gli elettrodomestici, ecc., colloquiano e interagiscono fra di loro. Grazie alla domotica il modo dell'abitare è destinato a cambiare.

La domotica è un nuovo sistema di concepire la parte attiva della residenza di cui si ragiona da tanto tempo nei progetti ma che ancora non ha una diffusione nel mercato edilizio.

Il fatto che attualmente la domotica non si sia diffusa in modo adeguato lo si deve imputare sia al fatto che non ci sia una nuova competenza specifica che sappia comprendere e gestire la totalità degli impianti, sia alla scarsa conoscenza da parte degli impresari e dei committenti delle potenzialità che la domotica potrebbe offrire con un costo iniziale di poco superiore rispetto al costo dell'immobile, che però garantirebbe nel tempo non solo un rientro dei costi ma anche un guadagno evitando gli sprechi di energia. La domotica non è di facile soluzione a livello progettuale: questo perché governa una pluralità di impianti che sono appannaggio di professionisti differenziati. Ad esempio il termotecnico si limita alla progettazione all'impianto di riscaldamento o climatizzazione, l'ingegnere elettrico si limita all'impianto elettrico, senza che ci sia una coordinazione tra le parti.

Invece, a volte viene intesa solo come una serie di scenari programmabili, come ad esempio programmare l'apertura delle tapparelle o guardare all'interno dell'appartamento da posizione remote.

Ad esempio è stato dimostrato che uno degli elementi di grande consumo all'interno degli appartamenti sono i led dei televisori e di altre apparecchiature. Invece tramite l'impianto domotico si possono disattivare determinate prese ogni qual volta si esce di casa, mettendo l'abitazione in stand-by e riducendo così i consumi.

Da tenere in considerazione nella scelta dell'impianto è anche il fatto che, grazie alla domotica, ogni volta che cambieranno le esigenze dell'utilizzatore, in un secondo momento, sarà possibile cambiare facilmente la configurazione dell'impianto affinché si modifichi e adatti alle nuove esigenze. Questo consentirebbe un ulteriore risparmio nel tempo che dovrebbe prediligere la scelta di un impianto domotico rispetto ad un impianto tradizionale.

L'impianto domotico è in grado di soddisfare le mutevoli esigenze degli individui in modo semplice e veloce senza intervenire con metodi invasivi e senza la realizzazione di opere murarie ma semplicemente riprogrammando il sistema agendo con il software.

Per molto tempo l'informazione nel settore è stata scarsa e la poca che si è effettuata non è stata gestita in maniera corretta.

Molti potenziali utenti si sono allontanati nel realizzare un impianto di questo tipo perché intuiscono che si tratta di un impianto troppo complesso, costoso e superfluo.

La domotica invece dovrebbe poter governare tutti gli impianti per rendere la casa più efficiente, meno costosa e più confortevole.

Inoltre ciò che rischia di fare ulteriormente da freno al settore è che nella certificazione energetica attualmente in vigore in Italia non vengono prese in considerazione gli effetti dei sistemi domotici.

Concludendo, a nostro avviso, per una maggiore diffusione dell'impianto domotico sarebbe necessario quanto sotto riportato:

- una informazione semplice e coinvolgente rivolta alla gente in modo che le potenzialità e i vantaggi della domotica siano condivisi da

un maggior numero di persone e di conseguenza venga maggiormente richiesta l'applicazione della domotica;

- una informazione mirata rivolta a tutti gli esperti nel settore al fine che tutti gli installatori possano collaborare per far dialogare tra loro gli impianti per una massima efficienza dell'edificio;
- centri di formazione per formare una specifica figura competente, sia in fase di progettazione che in fase di esecuzione dell'impianto domotico, che coordini in modo adeguato i diversi professionisti che si occuperanno della posa in opera degli impianti;
- pratica nel settore da parte dei professionisti;
- agevolazioni di tipo fiscale rivolte a chi realizza un impianto domotico, con particolare attenzione alle categorie svantaggiate (disabile e anziani), per incentivare l'adozione di tali sistemi;
- la certificazione energetica dovrebbe tenere in considerazione non solo i consumi energetici ma anche l'efficienza energetica di un edificio in modo da poter valutare l'effetto dei sistemi domotici.

Infine ci preme mettere in evidenza che un impianto domotico rispetto ad un impianto tradizionale riduce l'inquinamento elettromagnetico di un edificio e questo è un motivo di fondamentale importanza per il quale si dovrebbe scegliere un impianto di questo tipo.

I campi elettromagnetici alterati da campi elettrici sono fonte di parecchi danni alla salute senza che però le persone ne siano consapevoli. La riduzione dell'inquinamento elettromagnetico migliorerebbe la salute delle persone in generale e di conseguenza la qualità della vita. Tutto ciò premesso riteniamo fondamentale l'apporto della domotica per uno sviluppo sostenibile.

## Bibliografia

ABB SACE spa 2004, *Guida alla progettazione dei sistemi di domotica e building automation*

Gewiss, 2008, *Manuale illustrato per l'impianto domotico. La mecatronica entra nella casa, Tecniche nuove, Bergamo*

Uni EN 15232, 2007, *Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici*

L. Zevi, 2011, *Il nuovissimo manuale dell'architetto*, Roma;

Sergio Puricelli, 2011, dispense Bticino, *Flessibilità dei sistemi domotici per una casa confortevole, sicura e ad elevata efficienza energetica*;

F. Pilo, 2014, dispense del corso *Sustainable design and Urban Planning*, Ordine degli ingegneri di Cagliari, Cagliari

V. Saiu, 2014, dispense del corso *Sustainable design and Urban Planning*, Ordine degli ingegneri di Cagliari, Cagliari

A. Sanna, 2014, dispense del corso *Sustainable design and Urban Planning*, Ordine degli ingegneri di Cagliari, Cagliari

[www.domotica.it](http://www.domotica.it), *Domotica e Building automation*  
[www.bticino.it](http://www.bticino.it), *Domotica, impianti elettrici e automazione domestica - Bticino*



## Tecnologie e tipologie costruttive. Recupero del patrimonio edilizio esistente

### A. Corda

Ingegnere Edile-Architetto  
[alicecorda@yahoo.it](mailto:alicecorda@yahoo.it)

### D. Schirru

Ingegnere Civile e Architetto  
Conservatore dei Beni  
Architettonici e Ambientali  
[diegoschirru@tiscali.it](mailto:diegoschirru@tiscali.it)

### P. Tali

ing. Edile  
[paola.t@tiscali.it](mailto:paola.t@tiscali.it)

### 1. Introduzione

Il mercato dell'edilizia negli ultimi anni ha subito un'inflexione relativamente agli investimenti e alle compravendite a favore del recupero del patrimonio edilizio esistente e, secondo le statistiche, questo dato è in crescita preponderante.

I motivi di questo spostamento d'interesse sono dati principalmente dall'attenzione per il risparmio dell'uso del suolo e delle materie prime. Infatti, la saturazione della nuova edificazione, ha comportato un inutile consumo di suolo (sprawling), permettendo così di ripensare a come riutilizzare gli spazi e le strutture esistenti, adattandoli ai caratteri dello stile di vita urbano contemporaneo. Inoltre costruire un edificio ha un suo costo e peso energetico, mentre col recupero, oltre a risparmiare sull'utilizzo dei materiali, si riutilizzano le risorse già presenti sul territorio, contenendo così l'energia grigia utilizzata per le fasi di estrazione, trasformazione, trasporto, costruzione, sostituzione o demolizione del manufatto o di una sua parte.

Analizzando il contesto edilizio italiano, il 70% delle abitazioni sono state costruite precedentemente alla prima legge riguardan-





te il contenimento dei consumi energetici (L. 373/1976). Questi sono edifici per lo più obsoleti che non rispondono alle ormai mutate esigenze contemporanee e soprattutto che consumano quattro/cinque volte gli edifici edificati secondo gli attuali valori normativi.

Purtroppo, soprattutto dal dopoguerra in poi, nei manufatti edilizi è andata a perdersi l'importanza del buon costruire, perché i materiali e le tecniche del passato non erano più in grado di essere lette e utilizzate. Al contrario, il patrimonio edilizio storico italiano è spesso caratterizzato da una buona qualità sia architettonica sia del sistema costruttivo che ne rende vantaggioso il recupero, riuscendo anche ad adeguarsi alla vita moderna. L'edilizia storica caratterizza così fortemente il tessuto urbano che, nonostante le modifiche subite dalle precedenti generazioni per adeguarla ai diversi bisogni, riesce a sopravvivere alle ricostruzioni e boom edilizi senza squalificarsi. Risulta anzi fondamentale, rendendo attuali antichi modi di progettare per ridurre i consumi energetici e per costruire in modo sostenibile. Gli edifici storici nel loro insieme hanno un valore superiore della loro somma, questo perché la ricchezza è data dalla loro stessa esistenza, dai materiali utilizzati e lavorati con tecniche ormai scomparse.

Quindi il loro recupero non può far a meno di reintegrarsi nel sistema territoriale a cui appartiene dove è collocato fisicamente e storicamente, conservandone i caratteri identitari fortemente intrecciati anche col tessuto socio-economico.

Una volta analizzato il contesto, per far emergere tutti i caratteri storici e le tecniche costruttive che sono propri del territorio, si può procedere all'analisi dell'edificio valutandone lo stato iniziale e il fabbisogno energetico, considerando a pari peso le prestazioni e peculiarità dell'involucro e dell'eventuale impiantistica presente o da installare come supporto. Così, integrando l'edilizia tradizionale con impianti e tecnologie d'avanguardia, oggi il recupero sostenibile diventa un elemento che valorizza e tutela la memoria storica del manufatto.

## **2. La tipologia costruttiva della muratura portante**

### **2.1 Il muro come carattere identitario dei centri storici sardi**

Il recupero del patrimonio edilizio storico richiede capacità e attenzione progettuali maggiori di quelle necessarie per un edificio di nuova costruzione, perché deve sia migliorare le prestazioni energetiche sia conservare i caratteri architettonici identificativi; quindi sono necessarie soluzioni innovative che sappiano dialogare correttamente con le tecniche costruttive e i materiali della tradizione, individuate per ogni specifico intervento.

La conservazione dei centri storici è assicurata dal rispetto della regola dell'arte muraria, difatti la tipologia costruttiva in muratura portante connota la natura dell'edilizia storica e definisce il carattere dell'architettura e dell'edificato storico italiano fino al primo novecento.

Inoltre queste grandi masse murarie, costituite da materiali locali naturali, giocano un importante ruolo per raggiungere il comfort termoisolante e il risparmio energetico, infatti, con la loro inerzia termica mitigano l'energia solare all'interno dell'edificio e distribuiscono in un secondo tempo l'energia catturata grazie alla loro capacità d'accumulo, riducendo così il fabbisogno di energia artificiale.

Anche nella nostra tradizione locale sarda la muratura portante è l'elemento caratterizzante l'architettura di tutto il territorio, dal punto di vista sia costruttivo che tipologico, sia alla scala della residenza che a quella urbana.

Infatti, grazie alle variabilità locali dei materiali di cui sono costituite e alle numerose soluzioni di tecniche di posa in opera, predominano rispetto ad altri caratteri costruttivi come solai e coperture, realizzati senza sostanziali modifiche.

La tipologia costruttiva muraria si diversifica su due grandi aree in funzione della conformazione del territorio e dei materiali presenti su di esso. Infatti, le preesistenze storiche sarde sono costruite da una parte da setti murari di mattoni in terra cruda, interessando tutta l'area pianeggiante e collinare della Sardegna centro-meridionale, dall'altra con muri in pietra nel resto dell'isola, che quindi comprende aree collinari, di altopiano e di montagna.

Il luogo dell'insediamento determina lo sviluppo del tipo edilizio non solo perché questo è costruito con gli unici materiali reperibili in loco, ma perché è legato alle esigenze economico-produttive di quell'area e di conseguenza al diverso modo di vivere. In realtà esistono larghe aree di sovrapposizione, dove le tecniche costruttive proprie di una cultura sono utilizzate per costruire abitazioni tipiche dell'altra. Dal territorio si ricavano gli elementi costruttivi naturali quali legno, terra e pietra, riducendo così gli approvvigionamenti e i trasporti, limitando tutto alle strette necessità dell'abitare e alla corretta esecuzione, date le ridotte disponibilità economiche delle comunità.

Quindi possiamo ancora una volta sottolineare che le metodiche tradizionali applicano già in sé i principi della sostenibilità energetica, relativamente all'integrazione con l'ambiente, al reperimento e alla lavorazione delle materie prime totalmente naturali e locali, al loro utilizzo senza sprechi e anche al loro riuso.

## 2.2 Case in pietra

Le case in pietra dominano aree anche molto diversificate tra loro, prevalentemente quelle montane e pastorali.

La maggior criticità per l'abitabilità di queste zone è rappresentata dal pendio, a cui si fa fronte contenendo il terreno e costruendo terrazzamenti orizzontali parzialmente interrati su cui costruire la struttura che tende necessariamente a svilupparsi in altezza. Il villaggio di montagna è originato dal sistema di strade parallele alternate

a rampe di collegamento che controllano il rilievo e lo smaltimento delle acque, da cui l'isolato si protegge compattandosi.

In contesti come questo si sviluppano diversi tipi edilizi, di cui si riconosce come elemento base la cellula muraria a struttura scatolare chiusa, in genere contenuta entro quattro metri per quattro, monoaffaccio e parzialmente o totalmente interrata lato monte. Questa è un modulo costante che si può aggiungere, giustapporre o sovrapporre, articolandosi nello spazio creando ambienti più ampi o essere inglobata in sistemi edilizi più complessi.

Gli ambienti adiacenti sono comunicanti tra loro tramite spingenti architravate lignee o archi che permettono di creare moduli maggiori. Le pareti i solai e le volte collaborano reciprocamente, in modo che il sistema resti in equilibrio, e nessun elemento può essere rimosso senza valutare la stabilità risultante, inoltre ogni setto ha un ruolo complementare rispetto agli altri, o portante, o controvento o di contenimento.

La cellula-base dispone di un piccolo spazio-corte come deposito per attrezzi o per i viveri, ma più gli isolati sono compatti e più si tende ad eliminare i vuoti, densificando il tessuto. Così la cellula diventa casa alta e cerca di sopperire a questa mancanza con la presenza dei balconi.

La planimetria dell'edificio è definita dall'aggregazione delle cellule, indipendenti strutturalmente l'una dall'altra, in modo da consentire la crescita differente nel tempo. L'alta densità e il basso fattore di forma fan sì che il sistema risulti molto compatto e che quindi trattenga l'energia più efficacemente.

La pietra veniva usata in ogni ambito, sia nelle case povere utilizzando trovanti appena sbalzati, che nelle case borghesi, nella tipologia più evoluta del palazzetto, mediante solidi cantoni squadri realizzando pareti in stile classico.

L'enorme varietà geolitologica di porfido, trachite, scisto, granito, basalto e calcare, implica la presenza di diverse soluzioni locali, legate spesso a contesti limitati, delle strutture murarie relati-

vamente alle caratteristiche del materiale, della lavorazione e della messa in opera, che poteva avvenire anche accoppiando i materiali coesistenti in una medesima zona come per esempio porfido e granito. Le tecniche di realizzazione sono legate alla forma e dimensione delle pietre disponibili, alcune modalità di posa come quella dei blocchi squadri, potevano essere eseguite solo con pietre di una determinata forma, che comunque è indissolubilmente legata alle caratteristiche del materiale.

Le murature lapidee a parità di piani e carichi sono più spesse di quelle in terra cruda. Questo sovradimensionamento della sezione resistente è dovuto dalla modalità di reperimento, lavorazione e messa in opera della pietra, senza quasi praticare nessuna modifica al materiale naturale, in quanto le maestranze erano specializzate per occuparsi dei dettagli e delle decorazioni sulle aperture, non per la struttura muraria vera e propria.

La muratura tipica è composta da due parametri paralleli di pietre non lavorate o grossolanamente sbazzate, collegati da elementi passanti, diatonni, che ne assicurano la stabilità, e un'intercapedine interposta riempita di terra, piccolo pietrame e cocci di laterizio. I trovanti sono sovrapposti e incastrati tra loro grazie alla minuziosa scelta della pezzatura, in quanto gli elementi da soli hanno una forte tendenza a disgregarsi e l'unico sistema d'allettamento era costituito solo dalla terra.

In alcune aree come la Gallura e altipiani centro-occidentali, si diffondono tecniche più avanzate, per esempio l'uso della rinzeppatura conseguita con l'inserimento di piccole scaglie di pietra o laterizio per riempire meglio i vuoti tra le sbazzature, in modo da evitare il dilavamento della terra contenuta nel nucleo centrale e per rendere più efficiente il contatto delle superfici irregolari dei trovanti. Solo dopo la metà dell'ottocento con l'arrivo delle maestranze specializzate piemontesi la tecnica di lavorazione ha una rilevante evoluzione, grazie all'uso dei leganti di calce per una miglior collaborazione fra i conci e per una maggior resistenza complessiva della massa muraria.

A seconda del tipo di pietra, del suo modello di tessitura, del materiale usato come allettamento, di eventuali intonaci interni, il muro presenta diversi valori di conducibilità termica. In generale i valori diminuiscono con la porosità del litoide, e questo favorisce l'isolamento della casa dalle condizioni esterne.

Di contro il materiale poroso, come alcuni calcari o trachiti, è soggetto ai fenomeni di dilatazione e contrazione termica, poiché la parte esterna tenderà ad assorbire più calore di quella sottostante, che uniti all'azione meccanica degli agenti meteorici causano la perdita del materiale con conseguente scagliatura superficiale, polverizzazione o alveolizzazione.

Inoltre le pietre meno compatte in zone climatiche più rigide dove s'innescano cicli di gelo-disgelo, si possono imbibire e causare distacchi a scaglie sulla superficie senza rilevanti conseguenze per la struttura.

Mentre più il materiale è compatto, come il granito o il basalto, e più aumenta l'impermeabilità, quindi resiste anche a violenti eventi meteorici, e annulla o limita l'umidità causata dalla risalita capillare.

### 2.3 Case in terra cruda

Le case in terra cruda e la relativa tecnologia costruttiva del muro in mattoni terra cruda accomunano tutte zone centro meridionali pianeggianti dei Campidani, del Cixerri e del Sarrabus, legate ad attività cerealicole e viticole.

Si possono scorgere paesaggi urbani con caratteristiche omogenee, seppur con variazioni cromatiche differenti dovuti alla diversa natura delle terre impiegate; le stesse varietà di basamenti e murature, di aperture e orizzontamenti, ne costituiscono il carattere identitario riconoscibile e unificante.

Da questo tipo edilizio scaturisce un'urbanizzazione a bassa densità edilizia, con pochi percorsi matrice, dove il vuoto prevale sul pieno, ed è presente una rete labirintica di percorsi, per assicurare alla maggior parte delle abitazioni un

accesso frontale rispetto al fabbricato e diretto sulla corte.

I corpi di fabbrica sono iso-orientati secondo l'asse elio termico, e l'affaccio sulle proprietà è limitato dal recinto che delimita il confine della proprietà, separando così lo spazio pubblico da quello privato. L'unico accesso verso l'esterno è il portale del recinto, sottolineando ancora di più l'aspetto introverso di questo tipo edilizio. Le pareti perimetrali esterne sono cieche e quindi permettono l'accostarsi di altri fabbricati, consentendo alle unità abitative di proteggersi fra loro dall'irraggiamento solare estivo.

Rispetto al lotto l'edificio si può trovare in posizione baricentrica (corte doppia), o nel fondo (corte antistante) o a filo strada (corte retrostante). Generalmente è addossato al recinto e il vuoto centrale, la corte appunto, diventa la parte focale della casa, che essendo legata alla cultura dell'economia agricola, diviene il luogo dove abitare, ma anche dove svolgere attività lavorative legate alla terra, infatti, annessi vi si trovano locali rustici come forno, cantina, depositi alimentari, ricoveri animali. Attorno alla corte quindi si sviluppa tutto il complesso delle attività legate al lavoro (prodotti tratti, immagazzinati, trasformati, consumati o scambiati) e dei rapporti sociali e parentali dei suoi abitanti.

La corte inoltre, offre sempre angoli ombreggiati e la presenza di luoghi a diversa temperatura crea benefici spostamenti d'aria dovuti al fatto che nelle zone soleggiate l'aria riscaldata, meno densa, genera depressione richiamando l'aria più fresca delle zone in ombra, e talvolta vi possiamo trovare anche un pozzo, che raffresca e umidifica l'aria insieme alle zone verdi piantumate.

Tra l'esterno della corte e l'interno dell'edificio si trova un altro elemento caratteristico: il loggiato (o la lolla), la cui copertura può essere il prolungamento della falda frontale o indipendente e ribassata rispetto a quella della residenza, e la sua struttura frontale può essere architravata oppure ad archi normalmente a tutto sesto o a tre centri.

Il loggiato rivolto a sud funge da regolatore bioclimatico, infatti, in estate scherma contro l'irraggiamento solare diretto, riparando i percorsi, preservando i locali interni dal surriscaldamento, ed assume il ruolo di zona di mediazione con l'esterno rendendo graduale il passaggio da un interno scuro e fresco ad un esterno abbagliante e caldo, inoltre può essere abbastanza profondo da diventare una stanza estiva all'aperto. Mentre in inverno permette ai raggi solari di raggiungere le stanze e di beneficiare sia istantaneamente che in un secondo momento dell'energia captata tramite le bucature e le murature.

Le murature perimetrali, infatti, fungono da accumulatore di calore irraggiato durante il giorno, per poi rilasciare per conduzione parte del guadagno energetico all'interno dell'ambiente la notte. Questo non perché il materiale di cui sono composte abbia un'elevata capacità d'isolamento termico, ma per i consistenti spessori della massa muraria e le ridotte aperture proprie di questo tipo edilizio.

Molteplici sono le tipologie delle murature in terra cruda sia per la differente composizione e mescole delle terre, sia per i diversi sistemi di posa in opera, pur essendoci omogeneità nella tecnica. Uniformità anche dal punto di vista materico, dato che in origine il legante è la terra stessa (poi sostituita dalla malta di calce) e anche l'intonaco è costituito da più strati di terra di varie granulometrie miscelata con fibre di paglia, che hanno la funzione anti-ritiro.

Sempre dalla terra si elevano i muri, sembrando parte integrante del paesaggio naturale, il suolo stesso ne è la base, perché non sussiste il problema di contenere il terreno, ma in queste aree pianeggianti la criticità consiste nel preservare la muratura dall'acqua. Per proteggere le murature dall'umidità di risalita capillare, l'attacco a terra è costituito da fondazioni e basamento in pietrame grosso, fuori terra generalmente tra 50/90 cm. Mentre contro il dilavamento, la tecnica più diffusa sussiste nell'applicare l'intonaco di malta di calce e terra sulle superfici dei muri.

La terra cruda è un materiale che non presenta sempre le stesse caratteristiche, più si usa l'acqua in fase d'impasto e di confezionamento e più è poroso allo stato secco. Questo può causare l'indebolimento dei legami del granulato, fino alla decomposizione del materiale. Mentre più il materiale è compatto, maggiore è la sua durezza, in quanto la presenza per lo più solo di argilla costituisce un ostacolo al passaggio dell'acqua per sua caratteristica d'impermeabilità, infatti, possiamo ancora trovare muri non più intonacati in buone condizioni di stabilità.

Come la pelle dell'organismo umano, la terra cruda ha la particolarità di essere un sistema termigro-regolatore, infatti, è in grado di regolare egregiamente l'umidità dell'aria, assorbendola nei periodi particolarmente piovosi, per poi cederla nei periodi più secchi, contribuendo così alla regolazione dell'umidità interna e al mantenimento di un ambiente salubre. Di contro nel tempo s'innescano un processo di degrado materiale che avvia il deterioramento della struttura e il decadimento energetico complessivo. Non da ultimo, questo materiale è anche un eccellente isolante acustico, la sua prestazione si è calcolata corrispondente al doppio di quella ottenuta con i mattoni forati.

La tecnologia del crudo non richiede altra forma di energia che l'irraggiamento solare per l'essiccazione e la forza lavoro non specializzata per l'estrazione, la lavorazione e la messa in opera. Si può dire che sia un ciclo edilizio chiuso, infatti, in fase di produzione del materiale possono essere usate terre asportate per altri scopi o sfruttando la terra di scavo delle fondazioni; in fase di trasformazione del materiale sono previsti solo elementi naturali, che necessitano di una ridotta lavorazione manuale o meccanica, che non utilizza macchinari energivori, non produce scarti né inquinamento da combustione, perché non ha bisogno di cottura; in fase di costruzione sono richiesti per la lavorazione macchinari economici e limitatamente energivori, e non ci sono scarti da smaltire e quindi da trasporta-

re, evitando il relativo inquinamento; in fase di valutazione dei consumi energetici, va considerato che la massività del muro già consente un controllo efficace del confort interno; infine in fase di ristrutturazione o demolizione per quanto riguarda lo smaltimento dei rifiuti va tenuto conto che è un materiale totalmente riciclabile e ricollocabile nell'ambiente.

Per cui anche se dalla autocostruzione si passa alla costruzione industriale resta sempre un materiale riciclabile senza trasformazioni eccessivamente energivore, cosa che non si può affermare sulla lavorazione odierna della pietra. L'uso della terra cruda in architettura significa sostenibilità, diretto contatto tra costruzione e risorse del luogo, compatibilità con l'ambiente, limitare il consumo dei materiali e di energia, e si auspica la sollecitazione di un mercato per lo sviluppo di tecnologie più efficaci per il suo impiego, recupero e scarto.

### 3. Materiali terragni e fibre naturali

#### 3.1 La scelta dei materiali in funzione della sostenibilità conservativa del costruito storico

La spasmodica ricerca della sostenibilità e contenimento del consumo energetico non sempre tiene in considerazione l'oggetto dell'intervento. Spesso si ricorre ad una conosciuta e consolidata prassi metodologica basata su protocolli, manuali, materiali e tecniche esattamente parametrizzati e di facile input in software commerciali di cui si è in grado di valutarne il comportamento dinamico in opera a scapito dell'istanza storica ed estetica del costruito. Volentieri si pretende di utilizzare gli stessi materiali per risolvere problematiche differenti, quasi che la stessa medicina guarisca tutti i mali. Questa modalità operativa è in larga parte frutto di un adeguamento spinto ad una normativa che non sempre si occupa dell'edificato storico essendo concepita per il nuovo. Le normative vigenti ammettono deroghe soprattutto per l'edificato storico monumentale trascurando quello di tipo "storico-minore" maggiormente diffuso e vissuto. Il mercato dei

materiali per l'isolamento termico propone oggi una sterminata varietà di soluzioni che vanno dal prodotto industriale realizzato prevalentemente con la chimica di sintesi, a quelli semi industriali e artigianali ottenuti con materiali "naturali". Rispetto a tale scelta, il progettista svolge un ruolo fondamentale. Dovrebbe egli essere meticoloso ricercatore di soluzioni "non convenzionali", specificamente rivolte all'uso di materiali omogenei con la fabbrica storica, conoscitore dei caratteri vernacolari, capace di sfruttare il contributo delle risorse proprie della costruzione e dei suoi materiali. Lettore attento di quanto la fabbrica possa svelare, respiri dal suo badgir, rinfreschi dal suo qanat, si scaldi, trasudi e si ombreggi la massa muraria esposta. Riparare e integrare la terra con la terra, la calce con la calce, senza precluderne un utilizzo misto quando richiesto e scientemente attuabile. Sarebbe oggi necessaria una scelta dei materiali in funzione della sostenibilità conservativa (non in senso assoluto) del costruito storico. L'innovazione non deve intendersi come sinonimo di utilizzo di materiali sintetici preconfezionati e precertificati dal packaging accattivante, ma nell'utilizzo innovativo di materiali naturali, spesso poveri come la terra, la pietra, la calce nelle sue differenti espressioni e preparazioni, le fibre naturali, gli aggregati ad alta reattività quali pozzolana e cocciopesto.

### 3.2 L'impiego dei materiali naturali

Il caso emblematico della lana di pecora sarda, chiarisce una volta di più quanto l'uso di materiali poveri, naturali e indissolubilmente connessi all'identità di un territorio, apparentemente, e fino a pochi anni fa, non impiegabili nelle moderne tecniche di efficientamento energetico, possano essere invece lavorati fino a certificarne le proprietà termo-acustiche alla stregua di un analogo prodotto di origine petrolchimica. L'idea smart e la ricerca scientifica in tal senso restituiscono oggi dignità ad un materiale innovativo ottenuto dallo scarto di un prorotto autoctono che aveva perso nel tempo una sua connotazione economi-

ca. Alla stessa linea appartiene la "lana di mare" ottenuta da egagropili, che in uso congiunto alla lana vergine di pecora assicura valori di trasmittanza e sfasamento estremamente interessanti. Oggi si tratta di prodotti pluripremiati a livello internazionale, utilizzabili a secco nelle coibentazioni termiche di copertura, cappotti esterni ed interni, isolamenti per murature a cassa vuota, sottopavimento, intercapedini tra telaio e serramento, dove gli spessori in gioco non alterano in maniera evidente la sagoma dell'edificio. Materiali dalle elevate caratteristiche di permeabilità al vapore, igroscopicità e inerzia termica. Di pari passo si dovrebbe andare nella stessa direzione per quanto attiene l'uso di intonaci a base di terra cruda stabilizzata con leganti idraulici naturali, o con sottoprodotti organici proteici quali estratto di fico d'india e fibrorinforzati con fibre naturali tipo paglia di frumento, canapa, asfodelo, agave silanata, residui fibrosi di posidonia oceanica. Come, auspicabilmente, possa accadere che anche per elementi costruttivi fondamentali quali l'adobe, nelle sue varie declinazioni geometriche e caratterizzazioni materiche, si definisca una parametrizzazione e, di conseguenza, una certificazione di prodotto specifica per ogni tipologia di mattone di terra cruda conosciuta in opera. Non sarebbe la soluzione definitiva ma conforterebbe il tecnico progettista in una scelta più consapevole e verificabile normativamente. Una muratura in adobe a tre o quattro teste, rivestita ambo i lati con intonaco a base calce o di terra e calce non dovrebbe necessitare di un cappotto in materiale sintetico solo per rientrare nei parametri di legge. Recenti studi (arch. G. Minke) hanno dimostrato che nei manufatti di terra cruda la funzione regolatrice dell'umidità relativa dell'aria viene svolta nei primi 2 cm di spessore murario, manco a dirsi, la terra respira attraverso la "pelle". La riqualificazione energetica dell'edificio storico è una operazione strettamente connessa all'intervento di restauro (critico) e conservazione. La possibilità di utilizzare materiali affini agli originali consentirebbe perlomeno

di avvicinarsi ad un “restauro energetico” consapevole e ragionato. Attraverso la conoscenza dei caratteri storici e tecnologici dell’edificio è possibile acquisire, con la sperimentazione e la continua pratica del cantiere, la consapevole confidenza con la materia e la tecnica di posa in opera al punto da consentirne un uso originale nei limiti delle proprietà fisico-chimiche dei materiali e di conservazione dei caratteri storici ed estetici autentici dell’edificio. In tutti i casi in cui sia necessaria la sostituzione di intere stratigrafie orizzontali (solai e coperture) è preferibile privilegiare soluzioni che prevedano l’accostamento stratigrafico di materiali naturali di origine vegetale (fibra di legno, incannicciati, lana di mare) o animale (lana di pecora) in pacchetti a secco facilmente rimovibili e manutenibili in alternativa a soluzioni umide (massetti e colle) avendo i primi anche il vantaggio di essere perfettamente distinguibili dall’originale. L’aggiunta di materiali nuovi deve essere valutata, non solo in relazione alle caratteristiche termoigrometriche degli stessi ma anche prevedendo le conseguenze dell’intervento rispetto ai materiali esistenti in opera, alla loro protezione e non comprometterne la durabilità. In questo caso sarebbe opportuno l’esecuzione di specifiche misurazioni dei valori microclimatici in opera prima e dopo l’intervento a regime. Nei casi di ristrutturazioni “importanti” in presenza di edifici in parte ridotti allo stato di rudere, sarà da privilegiare il riutilizzo di tutti quei materiali recuperabili tal quali o reimpiegabili in secondo processo (adobe, coppi, incannicciati). Così l’adobe e i coppi vecchi (realizzati a mano) potranno essere recuperati direttamente in conci per il risarcimento delle mancanze o polverizzati e vagliati per la realizzazione di nuovi intonaci a base cocciopesto e malte di allettamento. I materiali poveri e di recupero possono dar luogo a miscele plastiche di altissimo contenuto tecnologico e comportamento bioclimatico e non secondariamente, riducono il ricorso a nuove materie prime. L’odierna sfida è pertanto quella di riacquisire le tec-

niche e il saper costruire perduti affinandoli con le moderne conoscenze e le odierne capacità di ricerca nella preparazione dei materiali di base. Il restauro energetico del costruito storico dovrebbe, avvalendosi anche di materiali tradizionali in opera secondo tecniche innovative, avere il fine di una sostenibilità culturale, storica e di miglioramento energetico su misura, senza pretendere il raggiungimento di valori di consumi da casa passiva o classi energetiche elevate. D’altra parte l’istanza di miglioramento del confort abitativo, oggi sempre più richiamata, ci spinge a sollecitare una rapida revisione delle norme e una maggiore chiarezza interpretativa sulle tecnologie e materiali ammissibili per il contenimento dei consumi energetici delle abitazioni storiche.

#### 4. Tecnologie “In Progress” sul Costruito

##### 4.1 Integrazione involucro edilizio/impianti: approcci conservativo/innovativi per la riqualificazione energetica

La strategia progettuale alla base dell’analisi della qualità energetica di un edificio storico, per un suo successivo **restauro energetico**, sarà difficilmente riconducibile all’interno di procedure tecnico-operative standardizzate; necessiterà di un **equilibrio**, privilegiando, per ogni determinato sito, la scelta di un materiale appropriato, unito ad una tecnologia di costruzione che meglio si adatta a quello specifico contesto, avente una sempre differente natura morfologica, tecnologica, climatica (ubicazione, orientamento, latitudine, microclima, temperatura, ventilazione e grado di umidità). La scelta delle linee di azione e soluzioni tecnologiche, partirà da un inquadramento e inserimento in un contesto che le definisca in maniera precisa. Tale **contestualizzazione**, a sua volta, dovrà avvenire a seguito della valutazione dei prerequisiti di carattere tecnico, delle problematiche emerse in fase diagnostica a seguito del confronto con i parametri prestazionali, nonchè dei vincoli che un edificio storico pone in essere, insieme alle problematiche relative alla dispersione termica, che condiziona-

no l'esito tecnologico, morfologico, gestionale dell'intervento. I vincoli che un edificio di valore storico/architettonico può comportare per un intervento di restauro e di miglioramento energetico, nascono dalle caratteristiche geometrico-morfologiche, tipologiche e materico-decorative di tale bene. Tali limitazioni, mettendo in evidenza le **caratteristiche storiche da tutelare**, fungono tuttavia da supporto per impostare gli interventi, valutabili poi in base a parametri quali **l'efficacia, la durabilità, l'economicità e il grado di compatibilità**, per meglio evidenziarne le potenzialità e criticità del caso. Le soluzioni adottate potranno variare, da una ridefinizione dell'involucro (per stratificazioni aggiuntive con funzione passiva o attiva), alla modificazione dell'assetto volumetrico (demolizioni di superfazioni incongrue all'impianto originario dell'edificio), fino alla variazione degli assetti distributivi interni (creazione di zone filtro).

**L'ottimizzazione energetica** può partire proprio dalle azioni sull'involucro edilizio, peculiarità caratterizzante il tessuto urbano di ogni singola località geografica, elemento di connessione dinamica che regola le prestazioni ambientali interne in funzione delle condizioni climatiche esterne e adempie a tutta una serie di funzioni per garantire la qualità dell'abitare (governa i flussi energetici nelle varie stagioni, controlla gli scambi termico igrometrici, garantisce la ventilazione e l'illuminazione naturale e riduce la trasmissione del rumore nell'ambiente interno). In particolare, la tipologia di intervento architettonicamente sostenibile, mira ad una **integrazione involucro/edificio** e all'ottimizzazione dei risparmi energetici ed economici, nonché ad un miglioramento del comfort interno e quindi ad una valorizzazione globale dell'edificio.

Le azioni integrate e strategie da intraprendere per il recupero di edifici fortemente storicizzati riguarderanno tutta una serie di problematiche (eliminazione, riduzione, regolazione dell'umidità, aumento dell'isolamento termico, acustico, riduzione/eliminazione della presenza di ponti

termici, azioni di recupero che rendono gli infissi più performanti, inserimento di sistemi impiantistici di nuova generazione, migliore isolamento delle tubazioni e canalizzazioni esistenti, sfruttamento delle fonti rinnovabili) che avranno sempre al centro il recupero delle linee di funzionamento ambientale del fabbricato, attraverso una compressione e valorizzazione di quello che può essere definito **il metabolismo ambientale dell'organismo**, in forte relazione con le sollecitazioni ambientali esterne. Per tale motivo, in un contesto già consolidato, dove gli orientamenti sono già definiti, spesso le aperture sono ombreggiate dalle condizioni al contorno e non si possono aumentare eccessivamente le porzioni vetrate, il parametro fondamentale su cui agire per raggiungere un'elevata efficienza energetica, sarà dato dalla dispersione per trasmissione dell'involucro.

Per limitare le **dispersioni per trasmissione** e avere un corretto isolamento dall'interno occorre lavorare seguendo alcuni principi: adottare isolanti ad elevato potere coibente con bassi spessori, avendo particolare attenzione alla formazione di condense sia interne che interstiziali; utilizzare strutture interne di solaio a secco, possibilmente in legno, che limitando i ponti termici, mediante ridotti spessori, migliorano complessivamente il comportamento termico; nel caso siano presenti spazi cuscinetto sottotetto è importante la ricopertura con controsoffitti (incanniccato, fibra di legno) e l'utilizzo di massetti a secco ad elevate capacità isolanti (perlite, argilla espansa) che consentono l'isolamento delle strutture di solaio in corrispondenza delle porzioni disperdenti, avendo cura di collocare lo strato isolante sull'estradosso dei controsoffitti; utilizzare, ove possibile, sulla facciata esterna della parete, un intonaco termoisolante, tale da limitare l'effetto dei ponti termici, lasciare la giusta traspirabilità ed evitare le risalite di umidità per capillarità; interventi di coibentazione sul pacchetto di copertura, con isolanti e guaine riflettenti, ad esempio mediante l'utilizzo di pannelli in fibra di legno, la



cui posa in opera viene realizzata tra il tavolato e l'orditura sottotegola e il leggero cambiamento della pendenza di falda, tramite assottigliamento dello spessore superiore del pacchetto, consente di arrivare in gronda senza alterare il livello originario, garantendo un'adeguata intercapedine ventilata, al fine di riuscire a calibrare al meglio la pendenza della falda senza che il fatto sia percepito nella realtà (serio problema fra facciate contigue in caso di realizzazione, sole per alcune, di spessi tetti ventilati e coibentati); o anche la realizzazione di sottopavimenti a secco con fibra di legno per l'isolamento termo-acustico di pavimenti in legno; utilizzo di infissi in legno con telaio a taglio termico a doppia camera con vetri basso-emissivi, capaci di limitare sensibilmente la trasmittanza, facendo attenzione a non aumentare troppo lo spessore complessivo.

Successivamente sarà necessaria una certa **coscienza nell'implementazione delle soluzioni tecniche**, attraverso un percorso di rilettura dei principi di funzionamento dell'edificio storico, attualizzandoli alla luce delle nuove e variegate opportunità tecniche e di prodotto, grazie alla ormai costante attenzione verso il tema della sostenibilità. Gli elementi architettonici possono essere riletti e reinterpretati attraverso: **interventi di retrofit conservativo S/ innovativi**, che consistono nell'aggiunta di nuove tecnologie ad un sistema esistente, al fine di ottenere delle prestazioni energetiche del tutto simili a quelle ottenibili dalla sostituzione completa dei componenti, ad esempio per gli infissi si deve operare con sistematicità, in quanto, in molti casi, rappresentano un elemento estetico/architettonico importante per la facciata dell'edificio, per cui una loro sostituzione non sarebbe compatibile, si ricorre quindi all'applicazione di pannelli protettivi interni, o di pellicole protettive basso emissive, inserimento di guarnizioni di battuta, su tutto il perimetro dell'infisso, o perlomeno con l'installazione di vetri termoisolanti; **interventi mimetici a basso impatto**, dati ad esempio dall'inserimento di un sistema isolante sottile sotto un intonaco

tradizionale a calce, oppure dalla presenza di lucernari che contengono, al posto dei normale componenti vetrati, rispettivamente dei circuiti fotovoltaici, mediante moduli fotovoltaici opachi o pannelli a celle fotovoltaiche semitrasparenti, integrazione che nelle coperture dei centri storici dovrà avere requisiti di complanarità con gli elementi di copertura (tegole e coppi).

Ogni intervento di restauro va concepito come **unico e difficilmente trasferibile ad altre situazioni**, poiché, a prescindere dalla opportunità che a volte si ha di poter riutilizzare alcune tecnologie, si tratta di adottare, caso per caso, soluzioni tecniche maggiormente idonee al contesto storico di riferimento (presenza di decorazioni in facciata che obbligano ad un isolamento termico interno), alla morfologia di insieme (allineamento fronti strada) e al dettaglio della costruzione (aperture di modeste dimensioni rispetto allo standard). A tal proposito, a volte, in recuperi a fini residenziali di opere antiche, si è riusciti a conservare l'aspetto originale mediante il sistema del **"contenitore nel contenitore"**, rispettando il piano di recupero dei comuni, tutelando le facciate, mediante uno svuotamento interno dell'involucro esistente, inserendo una struttura staticamente autonoma, avendo cura di prevedere, tra le mura storiche e le nuove pareti interne, una camera d'aria e l'inserimento della coibentazione sul lato interno.

La tipologia di intervento architettonicamente sostenibile, mira ad una **integrazione edificio/impianto**, per tale motivo è essenziale che gli impianti, con il loro elevato grado di invasività, risultino integrati con l'architettura, facendo sì che i luoghi di interfaccia (attraversamenti e punti di erogazione finale) vengano studiati in maniera tale da produrre un miglioramento delle prestazioni ambientali e del controllo climatico interno, grazie agli innovativi sistemi tecnologici ed impiantistici. Per qualificare energeticamente un edificio di valenza architettonica, con soluzioni il meno possibile impattanti, si dovrebbe, prima di tutto, disporre di una buona autopro-

duzione di energia elettrica e termica quanto più possibile elevata, mediante sistemi che favoriscano la **produzione da fonti rinnovabili**, (installazione di impianti fotovoltaici architettonicamente integrati), ottimizzando l'integrazione tra la produzione di energia, l'involucro edilizio e il sistema impiantistico. Infatti, avendo a disposizione una buona produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è possibile utilizzare la stessa per alimentare le pompe di calore, a servizio di impianti di distribuzione del riscaldamento/raffrescamento a pannelli radianti, minimizzando gli interventi più invasivi sulla superficie esterna. Il **passaggio dai terminali isolati a quelli estesi** (superfici radianti sottopelle a pavimento, parete, soffitto) è un sistema spesso utilizzato, se non interessa superfici decorate o pavimenti di pregio, in quanto, da un punto di vista formale, elimina gli apparati impiantistici a vista, non sempre coerenti, per linguaggio, con la struttura antica; da un punto di vista di miglioramento dell'efficienza energetica, tali impianti hanno modalità di produzione del calore più efficienti, rispetto al modello tradizionale a radiatori puntuali, dal momento che utilizzano temperature di esercizio molto più basse, che producendo modesti stati tensionali con la variazione dei regimi termici, li rendono più compatibili con i solai storici, inoltre riducono la differenza tra la temperatura dell'aria e quella superficiale della parete a vantaggio del comfort interno. Sempre nel campo della riqualificazione delle costruzioni storiche, qualora, in relazione alla situazione architettonica presente, sia difficile intervenire sull'involucro, si ricorre ad una collocazione specifica e puntuale per gli impianti, ovvero a **sistemi di condizionamento di ridotte dimensioni e delocalizzati**, in antitesi agli impianti centralizzati particolarmente invasivi per gli ampi locali tecnici e di canalizzazione. La necessità di limitare gli interventi troppo impattanti sull'involucro e allo stesso tempo di evitare sistemi impiantistici che, per ragioni di integrazione, sarebbero troppo invasivi, obbliga, oltre ad una quanto più ottimale integrazione

tra i due sistemi, alla scelta di impianti ad elevata efficienza, in particolar modo le pompe di calore elettriche, ancora più valide se collegate con fonti di produzione di energia rinnovabile, ma anche le caldaie a condensazione con recupero di calore e quindi con emissione di fumi a bassa temperatura (meno pericolose quando le canne attraversano strutture lignee).

Attualmente sul mercato dell'edilizia ecosostenibile, grazie alla spinta dei provvedimenti normativi in materia di efficienza energetica, si è determinata una rivoluzione estetica e funzionale, costituita dalla disponibilità di nuovi sistemi, componenti edilizi e tecnologie innovative impiegate nella produzione e riduzione dei consumi energetici dell'esistente, e specialmente nel campo del recupero, dove si ha bisogno che la ricerca e lo sviluppo producano **tecnologie di nuova concezione**, vi sono oggi alcune soluzioni interessanti e compatibili con le strutture antiche. Particolarmente importante è rilevare come, nei processi di riqualificazione delle prestazioni dell'involucro, l'articolazione di una stratificazione ad umido si relaziona in maniera sempre più efficace, poco invasiva e reversibile, con elementi a secco, grazie anche alla presenza di sperimentali materiali isolanti con migliorate proprietà coibenti e capacità di regolare l'umidità relativa e controllare le condizioni termo-igrometriche interne all'edificio, caratteristiche molto importanti da sfruttare in riferimento agli edifici storici. Per quanto concerne il tema dell'offerta dei sistemi isolanti speciali o particolarmente sottili possiamo rilevare come, ad esempio, le capacità isolanti del **termo-intonaco a base di calce idraulica naturale**, nel giro di pochi anni, si sono avvicinate a quelle dei tradizionali materiali isolanti, così come gli strati isolanti super sottili (isolanti sottovuoto, i cosiddetti VIP, e gli isolanti sottili termo riflettenti multistrato) che permettono, con prestazioni addirittura maggiori dei consueti materassini o rotoli, una riduzione degli spessori totali. I **pannelli isolanti sottovuoto (VIP)**, (Vacuum Insulated Panel) sono un sistema innovativo,

derivante da una tecnologia aerospaziale, che garantisce, con pannelli di soli 2 cm di spessore, una prestazione di isolamento termico pari a 20 cm di buon isolante convenzionale. Tale tecnologia, molto costosa, impiegabile sia in interno che in esterno, in quanto avente anche funzione di barriera al vapore, è caratterizzata da un corpo a cavità avvolto da una pellicola sigillata di alluminio, all'interno della quale viene creato il vuoto. Tali pannelli presentano un'unica problematica derivante dalla difficoltà di adattamento per risolvere coibentazioni di piani di vecchi edifici morfologicamente irregolari, in quanto si ha difficoltà a piegarli nei risvolti, come pure a tagliarli. Tuttavia, usati all'interno, hanno il pregio di non alterare la lettura volumetrica, né la fruizione degli spazi, in quanto, se protetti da un materiale resistente, assumono spessori simili a quello di un intonaco antico. Più facilmente utilizzabili e poco costosi, anche se con maggiori spessori di applicazione, risultano gli **isolanti sottili con strati termo-riflettenti**, caratterizzati da una serie di strati separatori isolanti e strati riflettenti che respingono il calore. Questa tecnologia risulta maggiormente adattabile sia perché, come la precedente, può essere utilizzata all'interno e all'esterno, essendo assimilabile ad una barriera al vapore, ma soprattutto perché può essere posizionata anche in copertura. A prescindere dal sistema di placcatura scelto, sempre con sistemi di ridotto spessore, tali isolanti sottili, essendo facilmente reversibili e flessibili, possono essere risvoltati con facilità sulle varie discontinuità geometriche e sulle spalle delle aperture. **L'unico limite di tali tecnologie** è data dalla costituzione di una barriera al vapore che, oltre ad allontanare l'umidità di risalita, potrebbe anche mutare il comportamento termo-igrometrico dell'edificio. Quindi, in un centro storico, spesso caratterizzato dalla presenza di modanature, rivestimenti e decorazioni di pregio sui fronti esterni, così come pure da allineamenti perfettamente complanari fra i fronti strada di proprietà contigue, dove non si può intervenire con l'isolamento esterno,

una soluzione potrebbe quindi essere costituita dall'applicazione dello strato termoisolante sul lato interno della parete, che, placcato mediante un pannello in materiale naturale, rigiri anche sottopavimento per limitare il ponte termico del solaio almeno in estradosso, utilizzando inoltre appositi aerogel termoacustici si limita la trasmissione del rumore di calpestio, soprattutto con gli impalcati lignei, mentre per sagomare al meglio gli sguinci interni vengono poi realizzati dei raccordi con malte termoisolanti.

#### **4.2 Recupero e restauro energetico: approcci integrati di diagnosi e rilievo**

Per valutare lo stato di fatto di un organismo edilizio, ovvero per l'individuazione dei parametri morfometrici, tecnologici e ambientali che caratterizzano il sistema edificio prima dell'intervento di restauro energetico, l'analisi si deve avvalere di una serie rilevamenti qualitativi e quantitativi in situ e test strumentali di tipo diagnostico, relativi ai componenti del sistema tecnologico. Parlando dei **nuovi sistemi di diagnostica**, da interfacciare tra loro, anche grazie alla ormai coniugazione con i recenti strumenti di rilievo morfometrico avanzato (laser scanning 3d), si deve tuttavia rilevare come, per la delicatezza e criticità della materia, nonché ai fini dell'attendibilità dei dati acquisiti, vi sia l'esigenza di avvalersi delle necessarie competenze, demandando a professionisti specializzati nelle tecniche di rilievo avanzato, l'analisi puntuale sui sistemi di diagnosi energetica (termografica, termoflussimetrica e termogrammetrica).

Le **indagini termografiche** condotte, sia in fase di progettazione che di cantiere, attraverso l'utilizzo di termocamere, permettono la comprensione del comportamento energetico dell'edificio, evidenziando le criticità dell'involucro, eventuali ponti termici, o ancora consentono di verificare la posa a regola d'arte dei cappotti isolanti, finestre e vani murari disperdenti, gabbie in c.a. non coibentate, elementi su cui si basa gran parte del successo dell'operazione di migliora-

mento prestazionale. L'indagine termografica va di norma accompagnata da un'attenta indagine tecnologica sulla natura, lo stato e la stratificazione dei materiali e dei sottosistemi. **L'analisi termoflussimetrica**, svolta utilizzando un termoflussimetro, permette di calcolare quantitativamente l'esatto grado di isolamento termico di una parete perimetrale o di una copertura, mentre **l'analisi termoigrometrica** ci dà la possibilità di valutare la probabilità di formazione o l'eventuale presenza di umidità all'interno dei materiali da costruzione.

**L'analisi morfometrica integrata con l'analisi termografica-flussimetrica-igrometrica** è in grado di aumentare in modo considerevole la qualità dei processi conoscitivi, in quanto permette una totale valutazione oggettiva e cosciente comprensione critica del comportamento energetico dell'edificio. Oltre ai dati metrici e caratteristiche termiche degli elementi, fornisce strategiche informazioni, senza dover ricorrere a saggi invasivi e demolizioni parziali: presenza di intercapedini e disomogeneità nella muratura, sintesi delle anomalie morfologiche e materiche presenti in facciata, lettura stratigrafica di affreschi e decori, schematizzazione degli orditi strutturali, valutazione dei livelli di umidità nei materiali e individuazione di infiltrazioni. Risulta inoltre di notevole interesse il possibile passaggio da immagini bidimensionali di analisi dell'edificio a modelli tridimensionali contenenti l'insieme delle caratteristiche evidenziate, permettendo di confrontare i dati acquisiti. Quindi la natura del **rilievo integrato** è da ricercarsi in un cambio di visione nell'approccio all'analisi dell'edificio, secondo cui le informazioni risultano organizzate e sfruttate nella loro polivalenza.

Di fondamentale importanza sarà **la propositività tecnico-culturale**, grazie ad un continuo confronto con le figure preposte alla tutela del patrimonio storico, promuovendo il ruolo etico e i vantaggi degli interventi in termini di ecosostenibilità. In conclusione si può dire che, agire sui tipi edilizi del centro storico per un loro risanamento

energetico, implica la scelta di tecnologie e metodologie operative sempre appropriate, tuttavia, una volta definite le possibili varianti, oltre ad uno **snellimento del lavoro** per gli operatori del settore, agire sul tessuto edilizio storico di base, rappresenterà un'ottima possibilità di **sperimentazione e codificazione** di scelte architettoniche, tecnologiche e impiantistiche avanzate, nonché un **ottimizzazione del risparmio economico**, in termini energetici, che funge da incentivo all'opera, anche mediante l'installazione di sistemi **"building automation"**, di gestione dei consumi e della produzione di energia, cercando di favorire quanto più possibile l'autoconsumo dell'energia elettrica prodotta.

## Conclusioni

Il tema della sostenibilità, affrontata rapportandosi agli obiettivi di recupero e valorizzazione di quella risorsa collettiva che è rappresentata dal patrimonio storico, connessi ai recenti obiettivi di conseguimento dell'efficienza energetica e adattamento degli attuali bisogni, dovrà confrontarsi con il limite di trasformazione che la tutela dei valori prestazionali e culturali dell'edificio storico pone in essere. La disciplina del restauro, inquadrata all'interno della società contemporanea, ha ormai da tempo riconosciuto un valore prioritario alle forme aggregate dell'edilizia storica, in cui vi sono sedimentati i caratteri originali, saperi tecnici, le caratteristiche tipologiche e ambientali di una città. Ogni intervento di recupero energetico ambientale, consapevole, rispettoso e durevole del costruito, deve avere alla base un principio di visione olistica, non potrà quindi prescindere dalle tradizioni storiche locali, ma dovrà sempre, privilegiando l'aspetto conservativo, dare qualità estetico architettonica, e ottimizzando la tecnica, adottare delle soluzioni architettonicamente integrate, funzionalmente innovative e con un impatto ridotto rispetto all'originale. Le Direttive Comunitarie in materia di Energy Labelling esprimono la volontà di comunicare la prestazione energetica di un fab-

bricato, per influenzare il suo valore economico, non hanno quindi come impostazione quella di raggiungere prestazioni energetiche più elevate. Riferendoci all'edilizia storica, occorre poi tenere presente che essa ha già di per sé un più elevato valore immobiliare, in virtù di fattori estrinseci e intrinseci, motivo per cui il fine ultimo non può essere dato dal mero conseguimento di obiettivi di adeguamento e certificazione energetica, come previsti da normativa, ma si dovrebbe parlare in termini di miglioramento. Per riuscire ad intervenire sulla riduzione delle emissioni climalteranti, in termini quantitativi, i numeri degli edifici storici non competono con la restante parte del parco edilizio degradato, tuttavia, in questo particolare frangente di crisi economica, la valorizzazione ecocompatibile del patrimonio storico, grazie al valore aggiunto dato dall'enorme quantità e qualità di beni del nostro patrimonio culturale e naturale, potrà rappresentare un ottimo punto di partenza per il settore edilizio, sia in termini energetici, sia per l'effetto traino che produrrebbe tale intervento, mediante azioni incisive e soluzioni migliorative su tutto quel patrimonio esistente, non ancora riqualificato energeticamente. A tal proposito le Normative Europee, che uniscono politiche a scala globale e locale, con l'intento di individuare modelli di intervento condivisi da applicare a scala comunitaria, nazionale e locale, stanno incentivando in modo incisivo interventi di riqualificazione energetica architettonicamente integrati e la Legislazione Italiana introduce l'obbligatorietà dell'impiego delle energie rinnovabili negli interventi sul patrimonio esistente, anche se con alcune limitazioni nel centro storico urbano, (relativamente a quegli interventi non ammissibili dai regolamenti edilizi comunali e dalle prescrizioni delle Soprintendenze). Per tali motivi, il mercato degli interventi di riqualificazione energetica, mediante fonti rinnovabili architettonicamente integrate nel contesto estetico delle città, subirà nei prossimi anni un rapido incremento, il quale porterà alla scelta obbligata di tecnologie costruttive e impiantistiche innovative, efficienti, perfor-

manti e compatibili. Tuttavia, per riuscire ad effettuare tali interventi di riqualificazione energetica e valorizzazione del patrimonio esistente, pubblico e privato, risulta di fondamentale importanza il reperimento delle necessarie risorse finanziarie, sia mediante valutazioni sulle economie di spesa ottenibili grazie ai minori consumi energetici, che mediante l'ottenimento di incentivi nazionali e regionali, grazie ai quali si è arrivati fino ad un rimborso del 65% delle spese sostenute, per interventi di miglioramento energetico degli immobili o per l'introduzione di sistemi di generazione da fonti rinnovabili, come previsto dal D.L. n.63, del 4 Giugno 2013. La problematica di valorizzazione del patrimonio immobiliare e relativa redditività, affinché sia reale ed efficace, dovrà quindi ricercare quelle soluzioni realizzabili possibilmente a costo quasi zero che, sfruttando la capacità di riduzione della spesa corrente, il budget annuale per le manutenzioni e le utenze, l'intercettazione dei finanziamenti pubblici tematici, determinano quel valore aggiunto. Se per le Pubbliche Amministrazioni e relativa riqualificazione ambientale degli edifici pubblici, tale problematica può essere affrontata, ad esempio, attraverso interventi di project financing, il privato invece deve far fronte ad un sistema di tassazione sempre più pesante e vessatorio che determina spesso passività economica se non si riesce a valorizzarlo e metterlo a reddito. In conclusione per il miglioramento ambientale del costruito storico e innalzamento dell'efficienza energetica occorrerà definire opportune strategie di sostenibilità (dal punto di vista ecologico, sociale, economico e culturale) che andranno ad inserirsi all'interno di un approccio etico interdisciplinare (che va dal restauro architettonico alla fisica tecnica ambientale, dalla tecnologia dell'architettura all'impiantistica), critico-conservativo, ma anche prestazionale-funzionale, mediante obiettivi, strumenti e relative soluzioni tecniche sempre appropriate, che esaltino le positive qualità, a beneficio dei bisogni per le generazioni future.

## Bibliografia

### Bibliografia da riviste:

- Corti, L., Demattio, M., 2014. *Casa Clima R. Il sigillo di qualità energetica per il risanamento*, Azero, 12, pp. 4-11.
- Bollini, G., 2013. *Progettare un intervento di riqualificazione*. Azero, 07, pp. 46-52.
- Patrizio, C., 2011. *Interventi di rigenerazione urbana: criteri per il recupero sostenibile dei centri storici*. Il Progetto Sostenibile, 29, pp. 86-89.

### Bibliografia da libri:

- Gulli, R., 2014. *Recupero sostenibile del patrimonio costruito in ambito sismico*. EdicomEdizioni, Monfalcone, pp. 5, 6, 9
- Lucchi E. 2014. *Riqualificazione energetica dell'involucro edilizio*. Dario Flaccovio editore.
- Corti, L., Rigano, E., 2013. *Casaclima R - edifici storici ad alta efficienza*. Overview, Padova, pp. 9-11, 18-21
- Intorbida S. 2013. *La Riqualificazione energetica integrata ed economicamente sostenibile*. Legislazione Tecnica casa editrice.
- Davoli P. 2010 (a cura di). *Il Recupero energetico ambientale del costruito*. Maggioli editore.
- Briatore, S., 2011. *Valorizzazione dei borghi storici minori - Strategie d'intervento*. Diabasis, Reggio Emilia, pp. 9-20
- AA.VV., 2009. *I manuali del recupero dei centri storici della Sardegna*. Dei Tipografia del Genio Civile:
- Ortu, G.G., Sanna, A. (a cura di). *vol.0.1 Atlante delle culture costruttive della Sardegna - le geografie dell'abitare*. pp. 124-132, 225, 226, 233-235
  - Atzeni, C., Sanna, A. (a cura di). *vol. I.1 Architettura in terra cruda del Campinano, del Cixerri e del Sarrabus*. pp. 36, 141, 164, 300
  - Achenza, M., Sanna, U. (a cura di). *vol. I.2 Il Manuale tematico della terra cruda*. pp. 15, 16
  - Cuboni, F., Sanna, A. (a cura di). *vol. II.1 Architettura in pietra delle Barbagie, dell'Ogliastra, del Nuorese e delle Baronie*. pp. 45, 167-174, 319
  - Atzeni, C., Sanna, U. (a cura di). *vol. II.2 Il Manuale tematico della pietra*. pp. 81, 84, 97, 98
  - Atzeni, C., Sanna, A. (a cura di), 2008. *Atlante delle culture abitative della Sardegna*. Capp.II e III
  - Moretti, G, Bori, D., 2005. *La casa di Hatra*. Tipoarte Industrie Grafiche, Bologna, pp. 53, 54, 162

### Bibliografia da convegni:

- Codello, R., 2014. *L'utilizzo di tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili nei contesti tutelati*. Atti del convegno Edifici storici. Restauro e risparmio energetico: nuove tecnologie per nuove prospettive, Roma, RM, Italia.
- Abbate, C., 2014. *Il restauro in chiave energetica*. Atti del convegno Edifici storici. Restauro e risparmio energetico: nuove tecnologie per nuove prospettive, Roma, RM, Italia.

### Bibliografia da web site:

- CasaClima R, <http://www.agenziasaclima.it/it/certificazione/edifici/edifici-esistenti/-risanamento/klimahaus-r/620-0.html>
- Studio, sviluppo e definizione di schede tecniche di intervento per l'efficienza energetica negli edifici di pregio:  
[http://www.enea.it/it/Ricerca\\_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/risparmio-energia-settore-civile/rds-64.pdf](http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/risparmio-energia-settore-civile/rds-64.pdf)
- Nuove progettualità: La riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente. Fabrizio Tavaroli, Novembre 2011. <http://www.greencityenergy.it/attiGE11/intelligentbuilding2/FabrizioTavaroli.pdf>
- AA.V.V. 2006. Saggio bibliografico "costruire il progetto sostenibile". <http://www.iuav.it/Sistema-De/Archivio-d/approfondi/sostenibil/Saggio-bibliografico.pdf>

## Nuove procedure e nuove tecnologie nella costruzione delle abitazioni

### 1. Introduzione

Il settore edilizio è attualmente identificato quale responsabile del 40% dei consumi energetici globali (riscaldamento e raffrescamento, acqua calda sanitaria, energia elettrica).

Se negli altri ambiti, importanti e significative svolte tecnologiche si sono compiute a fronte di evidenti miglioramenti della filiera e del prodotto finale relativamente agli aspetti ambientali e di comfort, è altrettanto palese che questo non sia avvenuto alla stessa stregua nel settore edilizio. Edifici e fabbricati, pubblici e privati, sono stati costruiti sino a pochissimi anni fa, con una certa non curanza riguardo a quelle che sono le tecniche costruttive e i materiali atti a supportare una corretta o quanto meno sufficiente progettazione integrata.

È solo con la Direttiva Europea 2002/91/CE che si creano le basi per migliorare l'efficienza energetica negli edifici. La Direttiva ha così dato il via ad una serie di azioni e provvedimenti che, nel nostro Paese, si sono rivolte all'aggiornamento del quadro legislativo di riferimento e all'adeguamento delle relative norme tecniche. In questo panorama il Governo e le Regioni hanno emanato leggi e provvedimenti finalizzati al raggiungimento della massima efficienza energetica negli edifici.

Alla luce del panorama normativo attuale e di tutti gli aspetti sopra citati è conseguenziale una nuova sfida nella ricerca e nell'utilizzo di nuove procedure e nuove tecnologie nella costruzione delle abitazioni. Questo studio vuole quindi esporre una panoramica, breve ma significativa, di un materiale, da sempre utilizzato in architettura, ma rivisitato secondo le più recenti esigenze: l'X-LAM, in inglese CLT (*Cross Laminated Timber*), ovvero i pannelli di legno massiccio a strati incrociati, la sintesi di come legno, natura, salvaguardia per il paesaggio e profondi vantaggi strutturali coesistono in questo materiale eccezionale.

I vantaggi che l'X-LAM offre sono diversi:

- il sistema produttivo ha un impatto ambientale molto basso perché per la sua produzione vengono impiegati quantitativi ridotti di energia elettrica (la più preziosa e la più costosa) e percentuali di collanti molto inferiori rispetto a quelle usate per il legno lamellare tradizionale;
- il legno inoltre è l'unico materiale strutturale che si rinnova per natura. Le piante crescono e continuano ad integrare il patri-

### G. Pinna

Ingegnere Civile  
Consulente  
[giuseppinna1973@gmail.com](mailto:giuseppinna1973@gmail.com)

### M. Satta

Ingegnere Edile - Architettonico  
[ing.monicasatta@gmail.com](mailto:ing.monicasatta@gmail.com)

### C. Caria

Ingegnere Civile  
[ing.carlacaria@gmail.com](mailto:ing.carlacaria@gmail.com)

monio naturale a differenza delle tecnologie come il cemento armato e della carpenteria in ferro che utilizzano bacini non rinnovabili e che richiedono fortissimi investimenti di energia per essere trasformati in quello che poi è l'elemento strutturale finito. Nella produzione dei pannelli X-LAM si utilizza esclusivamente legno proveniente da foreste provviste di certificato di gestione sostenibili (PEFC, FSC o equivalenti) ed è raccomandato privilegiare l'uso di legno proveniente da fonti di approvvigionamento locali;

- si posa facilmente e possiede una durata praticamente illimitata, una struttura in legno, se ben progettata, realizzata e mantenuta nel tempo, ha requisiti di durabilità invidiabili (si noti che anche le strutture in calcestruzzo e in acciaio hanno bisogno di un'adeguata manutenzione con cadenza periodica);
- grazie al suo naturale contenuto d'umidità genera un ambiente confortevole e presenta in caso d'incendio maggiore sicurezza, in quanto è un materiale combustibile, ma a incendio divampato offre comportamenti di resistenza e di deformazione pari, se non migliori, di altri materiali di uso tradizionale. Ciò è dovuto al fatto che l'iniziale carbonizzazione della superficie legnosa crea una pellicola protettiva che rallenta il processo di ulteriore carbonizzazione interno impedendo il crollo improvviso della struttura;
- garantisce la sicurezza nei confronti delle azioni statiche e dinamiche. Gli edifici con questo sistema costruttivo sono leggeri e resistenti e, se colpiti dal terremoto, l'impeto distruttivo della scossa sismica li sollecita in misura fortemente ridotta rispetto ad una costruzione tradizionale; le prestazioni sono generalmente garantite dalla leggerezza del legno, circa 1/5 del calcestruzzo, e dalla bontà delle connessioni tra i vari elementi strutturali;
- garantisce un comfort acustico con valori anche più rigorosi dei limiti minimi fissati dalle leggi in vigore;

- per quanto concerne l'inquinamento elettromagnetico, è interessante evidenziare come gli elementi costruttivi in legno massiccio riescono ad abbattere fino al 99% delle radiazioni ad alta frequenza.

## 2. L'X-LAM

### 2.1 Il sistema costruttivo

Il pannello X-LAM è costituito da lamelle realizzate a partire da tavole di legno rifilate, piallate e classificate, giuntate di testa con giunti a dita strutturali e della lunghezza desiderata; le lamelle sono affiancate e disposte a contatto tra loro, secondo il lato lungo e con fughe minime, a formare uno strato di spessore compreso tra 16 e 40 mm; attraverso l'incollaggio dei singoli pannelli tra loro, uno sopra l'altro e ortogonalmente, e una fase successiva di pressione meccanica si ottiene un pannello omogeneo e monolitico.

Infine il pannello è sottoposto alle lavorazioni tramite macchine a controllo numerico per realizzare le aperture (porte, finestre, vani per il passaggio delle scale, lucernai, ecc.) come richiesto in fase di progetto.

Grazie alla disposizione incrociata degli strati di lamelle, il pannello X-LAM può essere considerato "auto-armato" mentre i particolari sistemi di collegamento meccanici (chiodi, viti, staffe e hold-down di acciaio), appositamente concepiti e omologati per un assemblaggio rapido, solido e duraturo dei pannelli tra loro, conferiscono alla struttura assemblata un comportamento tipo scatola strutturale/scocca monolitica di modesto spessore, estremamente resistente alle azioni verticali e orizzontali (vento e sisma), duttile e in grado di dissipare senza danni l'energia di un eventuale terremoto.

Il nuovo elemento base per l'edilizia di legno è quindi il pannello e non più l'elemento di tipo trave: è possibile pensare per superfici portanti che possono essere già "ritagliate", a seconda delle esigenze architettoniche, complete di aperture per porte, finestre e vani scala.

Il risultato di questa evoluzione è duplice: da



un lato le dimensioni degli elementi strutturali si riducono; per esempio l'altezza delle solette risulta più ridotta rispetto ai solai formati da travi; da un altro punto di vista, la flessibilità progettuale aumenta in modo importante.

Nel caso delle strutture di edifici con pannelli X-LAM lo spessore delle pareti varia fra 120 e 160 mm e quello delle solette fra 140 e 200 mm. Per la realizzazione di bucatore di porte e finestre non sono necessarie architravi aggiuntive, poiché il comportamento molto rigido della parete in X-LAM costituisce di per sé una sorta di "architrave incorporato", in quanto la sezione verticale della parte di parete al di sopra dell'apertura è costituita anche da un numero di strati di tavole orizzontali, che possono essere adibiti alla funzione di architrave. In presenza di un'altezza sufficiente di questa parte di parete, l'architrave di rinforzo è già disponibile senza l'aggiunta di ulteriori rinforzi.

Grazie a questa struttura massiccia, resistenza e rigidezza dell'edificio non hanno nulla da invidiare alle strutture formate da altri materiali, mentre i vantaggi derivanti dall'uso del legno possono essere sfruttati al meglio: primo fra tutti la prefabbricazione in officina di elementi completi di pareti e di solette, che saranno assemblati in modo semplice e rapido direttamente sul cantiere, riducendo così i tempi di costruzione al minimo e rendendo il processo progettuale e costruttivo più efficace sotto tutti i punti di vista.

Una parete in X-LAM potrebbe presentare la seguente stratificazione dall'esterno verso l'interno:

- cappotto intonacato;
- strato di isolante (solitamente fibra di legno);
- parete massiccia;
- cartongesso (all'interno della parete).

Esistono, ovviamente, numerose varianti sul tema e pareti di diversa composizione e spessore.

*Figura 1 - Esempio di costruzione in X-LAM*

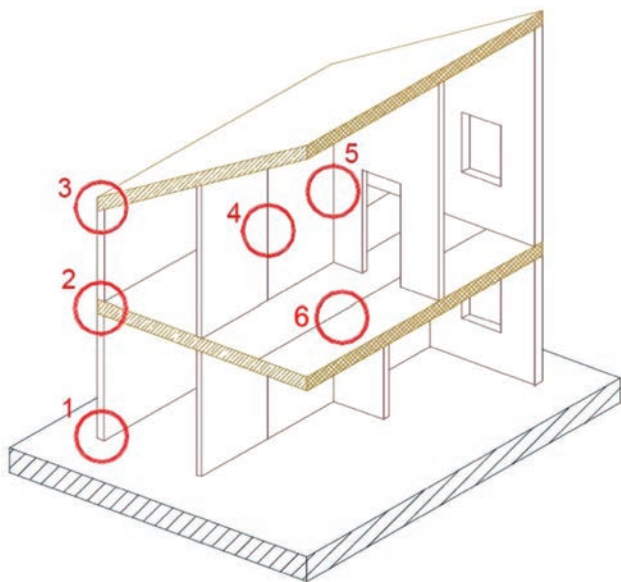


## 2.2 Fondazioni, connessioni e collegamenti

Le case con struttura portante in X-LAM poggiano generalmente su un basamento strutturale in CLS armato. La fondazione è realizzata partendo da un getto di magrone di base al di sopra del quale viene formata una platea di appoggio in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata. Sono quindi realizzati dei cordoli in cemento armato seguendo tutto il perimetro di appoggio delle future pareti in legno X-LAM che verranno posate successivamente secondo il progetto esecutivo. La piastra di fondazione è completata con la posa a fiamma di guaina bituminosa, a garanzia della perfetta impermeabilizzazione dei punti di appoggio delle pareti in legno, rispetto all'umidità di risalita.

I collegamenti più comuni presenti in un edificio X-LAM sono (figura 1):

- a) collegamento tra pannello verticale e pannello orizzontale (punti 1, 2 e 3);
- b) collegamento tra pannelli verticali (punti 4 e 5);
- c) collegamento tra pannelli orizzontali (punto 6).



*Figura 2 - Nodi strutturali principali in un edificio realizzato con pannelli X-LAM*

Il collegamento dei pannelli con gli elementi di fondazione in cemento armato avviene attraverso l'utilizzo di elementi in acciaio preformati a L, che servono per trasferire le forze orizzontali e verticali tra pannello e fondazione, per impedire che, per effetto delle azioni orizzontali (vento o sisma), agenti nel piano stesso della parete e in generale su tutto l'edificio, si possa verificare sia il ribaltamento sia lo scorrimento rispetto alle fondazioni.

Per ovviare allo scorrimento della parete si utilizzano delle piastre angolari a L in acciaio, mentre per impedire il ribaltamento della parete si utilizzano delle speciali piastre angolari allungate, denominate hold-down, collegate agli elementi lignei con chiodi o viti e alle fondazioni in calcestruzzo con barre filettate o tasselli fissati in maniera meccanica o chimica. Gli hold-down devono essere posti in corrispondenza dei limiti estremi delle pareti e in prossimità delle aperture. I chiodi, le viti e le barre filettate hanno diametri variabili a seconda del tipo di hold-down e dei carichi in gioco.

Collegamento tra pannello verticale e platea di fondazione (particolare 1):

Soluzione 1: appoggiare la parete direttamente sulla platea di fondazione, con l'interposizione di teli di impermeabilizzazione atti a proteggere il legno dall'umidità e dalle risalite capillari, tramite piastre angolari hold-down.

Adottando questa soluzione è spesso necessario utilizzare dei cunei di legno per mettere la parete perfettamente dritta poiché la fondazione non risulta perfettamente a livello.

**Soluzione 2:** realizzazione di un cordolo di interposizione tra parete e fondazione, in cemento armato o in legno, spesso quest'ultimo realizzato utilizzando una specie legnosa durevole, come ad esempio il larice. In questo caso occorre prevedere un collegamento a taglio (angolare a L) tra pannello e cordolo e tra cordolo e fondazione.

Collegamento tra pannello verticale e solaio intermedio (particolare 2):

I sistemi X-LAM sono sistemi a "piattaforma", dove l'orizzontamento intermedio interseca gli elementi verticali. Nel nodo parete-solaio dev'essere quindi ripristinata la continuità strutturale tramite sistemi di giunzione analoghi a quelli utilizzati in fondazione, che consentano il collegamento del solaio intermedio con il pannello inferiore e superiore.

Anche in questo caso si possono utilizzare le due differenti tipologie di collegamento analizzate nel caso precedente.

Collegamento tra pannello verticale e solaio di copertura (particolare 3):

Nei sistemi X-LAM la copertura può essere realizzata sia in modo tradizionale sia con i pannelli.

Nel caso di tetto tradizionale è possibile ricavare le sedi di alloggiamento delle travi attraverso lavorazioni in stabilimento del pannello. Nel caso, invece, di tetto realizzato con pannelli il collegamento può avvenire con i metodi già descritti, per esempio con viti auto foranti e angolari metallici.

Collegamento tra pannelli verticali continui (particolare 4)

Le pareti per esigenze di trasporto e facilità di maneggio e montaggio, possono venire suddivise in pannelli di larghezze variabili e sono poi collegate tra loro con la realizzazione di giun-

ti verticali. Questi sono solitamente eseguiti con l'interposizione di una striscia di pannello multistrato a base di legno inserita in apposite fessure internamente alla parete o su una sua faccia. Talvolta viene anche realizzato un giunto a mezzo legno a tutta altezza. Il collegamento avviene sempre mediante l'inserimento di viti auto-foranti o chiodi di diametro variabile in funzione dei carichi.

Collegamento tra pannelli verticali perpendicolari (particolare 5)

Il collegamento tra pareti ortogonali è indispensabile per garantire una maggiore robustezza all'intera costruzione. Esistono diverse soluzioni di collegamento possibili, utilizzando per esempio viti auto-foranti o piastre angolari di acciaio. Nell'inserimento delle viti occorre fare attenzione ad intercettare gli strati di pannello con direzione di fibratura verticale, diversamente, l'unione diventa totalmente inefficace. Poiché in fase di montaggio in cantiere può essere non sempre facile individuare lo strato corretto su cui introdurre la vite auto-forante, è consigliabile inserire le viti con una direzione leggermente inclinata rispetto al piano della parete in modo tale da essere sicuri di intercettare almeno due strati del pannello.

Collegamento tra pannelli orizzontali continui (particolare 6)

Anche nel caso delle partizioni orizzontali, per esigenze di produzione e di trasporto è necessario realizzare giunti trasversali tra pannello e pannello. Poiché si tratta di collegamenti "a cerniera" in cui può essere trasmesso il taglio e non la flessione, la direzione di queste giunzioni è parallela alla direzione portante principale del solaio. Anche per i collegamenti del solaio si utilizzano le stesse tecniche delle pareti.

Scale

Spesso nei sistemi costruttivi X-LAM si realizza il vano scala e ascensore in cemento armato, in modo da avere un nucleo di controvento rigido cui è affidato il compito di portare a terra i

carichi orizzontali che agiscono sulla struttura. Tuttavia esiste anche la possibilità di realizzare anche i vani scala e ascensore con pannelli X-LAM, in questo caso le scale possono essere realizzate con struttura lignea o in appoggio sugli elementi del pianerottolo, vincolati alle pareti perimetrali lignee, o a mensola con i gradini incastrati sulle pareti perimetrali e i pianerottoli vincolati agli elementi di gradino.

### 2.3 Impianti

Per l'alloggiamento degli impianti normalmente si prevede la realizzazione di un vano tecnico sulla superficie interna dei pannelli X-LAM (ottenuto nello spessore dei profili in alluminio per il sostegno del cartongesso) per il passaggio di tutti gli impianti (elettrico, idrico, ventilazione etc.). Il vano viene poi ulteriormente riempito con isolante, in lana di roccia o altro materiale, per garantire maggiore resistenza termica ed acustica.

La possibilità di realizzare tutto il sistema impiantistico, applicandolo direttamente alla superficie interna dei pannelli strutturali in legno X-LAM, garantisce estrema velocità realizzativa e la possibilità di applicare eventuali modifiche impiantistiche in un secondo tempo con relativa facilità senza demolizioni e realizzazione di tracce nei muri.

Il sistema costruttivo a pannelli X-LAM permette l'installazione, al pari della tradizionale edilizia, di qualsiasi genere di sistema di riscaldamento: radiatori, pannelli radianti a pavimento, sistemi elettrici radianti etc. In coerenza alle elevate prestazioni che questi edifici si prefiggono di raggiungere, il progetto e la scelta degli impianti (in particolar modo quello degli impianti di riscaldamento) non può prescindere dall'obiettivo di sostenibilità energetica e risparmio economico. Una casa dalle elevate prestazioni, necessita di un'energia infinitamente più bassa rispetto ad un corrispondente fabbricato meno prestazionale.

Per gli impianti di distribuzione idrica e di scarico, vengono utilizzate le medesime tecnologie applicate nei sistemi tradizionali, sfruttando

gli spazi ed i passaggi ricavati nei vani tecnici delle pareti e dei sottofondi. Un'attenzione particolare è riservata all'insonorizzazione delle tubazioni utilizzando adeguati sistemi di progettazione e specifici prodotti disponibili oggi sul mercato.

I sistemi di ventilazione meccanica negli edifici ad elevate prestazioni, rappresentano oggi un requisito fondamentale e la fonte di un reale benessere abitativo.

Realizzando una casa con elevati parametri d'isolamento termico, sarà possibile ottenere forti risparmi economici nella produzione e nel mantenimento di caldo invernale e fresco estivo. Resta tuttavia una stretta necessità, legata a questioni igieniche e di salubrità degli spazi, quella del periodico ricambio di aria negli ambienti interni: si rischia in questo modo di rendere vani i forti risparmi ottenuti. Aprendo le finestre e ricambiando l'aria interna, si necessiterà di ulteriore energia per climatizzare nuovamente l'ambiente.

Da questo problema originano appunto i sistemi di ventilazione: impianti progettati e realizzati per un continuo ricambio dell'aria in tutti gli ambienti. Questi impianti sono generalmente composti da un'unità centrale di filtrazione e da un sistema di tubazioni di mandata e recupero. Il principio di funzionamento è il seguente: l'aria prodotta dall'attività umana all'interno, ricca di vapore acqueo, CO<sub>2</sub> ed altri inquinanti, viene prelevata da determinati ambienti, trasferita all'unità centrale, dove a mezzo di uno scambiatore di calore cede la propria temperatura all'aria pulita (preventivamente filtrata e controllata) in ingresso, che viene quindi immessa negli spazi interni. Si innesca in questo modo un ciclo di "lavaggio continuo" dell'aria contenuta all'interno dell'abitazione, che mantiene in questo modo inalterata la propria qualità, evitando lo spreco di energia per ulteriore ed inutile climatizzazione. Le soluzioni tecnologiche ed impiantistiche presenti oggi sul mercato, permettono il passaggio di tutte le tubazioni necessarie all'interno dei vani tecnici presenti sulle pareti interne. L'unità centrale

verrà invece adeguatamente posizionata, preferibilmente in un piccolo locale tecnico. L'impianto di ventilazione non risulta quindi visibile, se non per le bocchette di immissione e recupero presenti nelle varie stanze.

## 2.4 Finiture

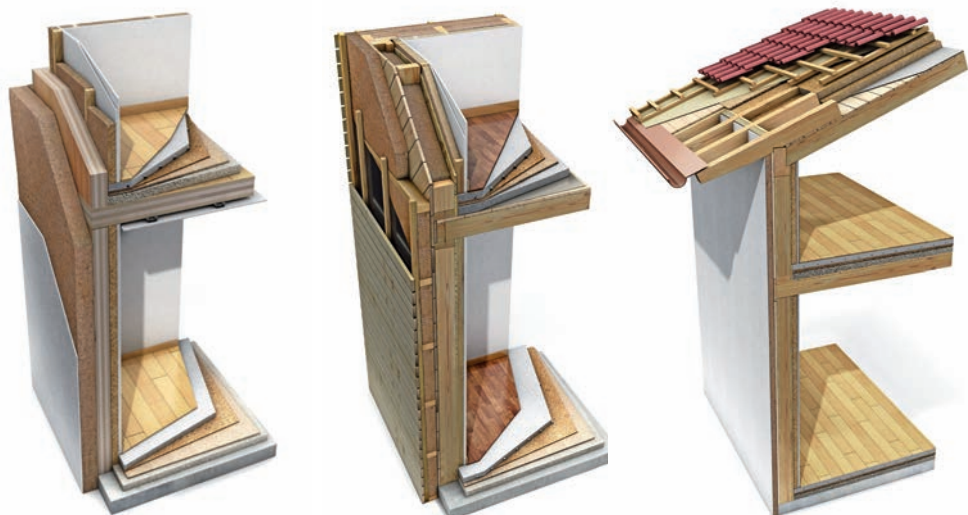
Terminata la posa, l'edificio si presenta in modo simile a una costruzione in latero-cemento composta da struttura portante, tamponamenti esterni e solai.

È immediatamente pronta a ricevere le finiture esterne ed interne che sono realizzate in cantiere con modalità simili alla costruzione tradizionale.

Lo strato di finitura interno di pareti e soffitti (intradosso del solaio), è costituito da una doppia pannellatura in cartongesso, stuccato e tinteggiato, mentre la parte superiore del solaio (estradosso) che assume la funzione di camminamento viene generalmente completata con un sottofondo in calcestruzzo cellulare alleggerito (8/10 cm) e predisposta per l'inserimento d'impianti, quindi finita con massetto alleggerito (5/6 cm) e pavimentazione. È prevista la possibilità d'inserimento di speciali tappetini e guaine fonoassorbenti per offrire la massima garanzia sulla riduzione della trasmissione acustica (rumori da calpestio ed ambientali).

Esternamente alla struttura X-LAM viene posato il cappotto termico costituito da materiale naturale (lana di roccia, fibra di legno, fibra minerale, etc.) dello spessore derivante dai calcoli opportuni. Il primo strato del cappotto contro terra e sulle terrazze/poggioli viene realizzato con materiali sintetici, come ad esempio l'XPS (pannelli in polistirene estruso a cella chiusa), per evitare la risalita dell'umidità capillare, dopodiché si possono scegliere diverse soluzioni:

1. Intonaco/rasatura e tinteggiatura con colori tenui o chiari;
2. Rivestimento esterno in legno previo incasso nell'isolante di appositi listelli per il fissaggio del rivestimento e di apposita guaina antivento a chiusura del pacchetto energetico;
3. Controparete in fibrocemento fissata alla struttura X-LAM, creando quindi una parete ventilata al suo interno, per il supporto di carichi detti «pesanti» come ad esempio, rivestimento in sasso, marmo etc.



## 2.5 Analisi prestazionale

Le costruzioni in X-LAM presentano eccezionali caratteristiche meccaniche, soprattutto in risposta agli effetti sismici, di confort interno e di prestazioni termo - igrometriche e, di pari passo con lo sviluppo tecnologico e il controllo di qualità del materiale è cresciuto l'uso consapevole di queste capacità prestazionali.

La conoscenza di queste importanti caratteristiche del materiale, legata alla crescente sensibilità di tutti i soggetti operanti nel settore delle costruzioni verso le tematiche ambientali, energetiche e di sostenibilità, ha permesso di sondare nuove scelte progettuali e formali in cui l'uso del legno massiccio ha dato nuovo respiro alle più tradizionali costruzioni in legno.

### A. Caratteristiche Meccaniche

L'industria ha risolto molti aspetti che costituivano un limite per l'applicazione di questo materiale nel campo delle costruzioni, come il comportamento al fuoco e le problematiche legate alla durabilità e alla manutenzione. Altri aspetti, come quelli sismici, si stanno progressivamente affrontando in maniera sperimentale e stanno trovando riscontri sempre più importanti a livello normativo nazionale e comunitario.

Si pensi al progetto *SOFIE*, acronimo di *Sistema cOstruttivo casa FIE*me, progetto di ricerca promosso dalla Provincia Autonoma di Trento, finalizzato all'ideazione di un sistema costruttivo mul-

Figura 3 - Spaccati di strutture in X-LAM



Figura 4: Sistema Costruttivo casa FEmme

tipiano con struttura portante realizzata con pannelli X-LAM ad elevate prestazioni meccaniche, a bassissimo consumo energetico e con alto isolamento acustico, che nel contempo soddisfi elevati livelli di sicurezza al fuoco e al sisma, da realizzarsi con costi analoghi a quelli dell'edilizia tradizionale.





Particolare attenzione è stata riservata in questo progetto agli aspetti di resistenza meccanica e sismica. La leggerezza del materiale (tra i 450 e i 550 kg/m<sup>3</sup> contro i circa 850 kg/m<sup>3</sup> del blocco laterizio e i 1900 kg/m<sup>3</sup> del conglomerato cementizio) limita gli effetti delle sollecitazioni indotte dal sisma e i particolari giunti utilizzati nelle strutture in X-LAM riescono a dissipare enormi quantità di energia dinamica senza che l'edificio ne risenta. Oltre a numerose prove effettuate in Italia, sono stati effettuati 2 importanti test in Giappone; il primo presso la tavola vibrante del NIED (National Institute for Earth Science and Disaster Prevention) a Tsukuba, il più importante istituto di ricerca sismica al mondo, dove un edificio alto 3 piani è stato sottoposto a 3 tipi differenti di onde sismiche, tra le quali quelle del terribile sisma di Kobe del 1995; il secondo test è stato condotto nell'ottobre del 2007 su un edificio di 7 piani sulla tavola vibrante di Miki, a Kobe, la più grande e potente al mondo. Le risposte di questi test hanno mostrato l'enorme capacità di resistenza al sisma di questo genere di strutture, sia in relazione alle verifiche ai cosiddetti "stati limite ultimi" (resistenza, crollo) che agli "stati limite di esercizio" (deformazione, fessurazione e oscillazione).

#### *B. Comfort Interno*

La maggioranza della popolazione residente nei paesi industrializzati vive prevalentemente in ambienti confinati. Nonostante questa evidenza, la comunità scientifica mondiale ha concentrato le sue attenzioni prevalentemente sull'inquinamento dell'ambiente esterno. È invece largamente ignorato lo stato della qualità dell'aria degli ambienti interni, nonostante esso costituisca un problema rilevante per la salute delle persone.

L'evoluzione dei sistemi costruttivi, dei materiali e degli standard che impongono performance di risparmio energetico sempre più elevate, ha comportato negli ultimi decenni l'aumento del rischio di malattie legate alle cattive condizioni ambientali negli edifici. Nel settore edile si è quindi introdotta una nuova terminologia per definire i disturbi legati ad una cattiva qualità dell'aria indoor: la "sindrome dell'edificio malato".

Un edificio è considerato malato quando, nella maggior parte di coloro che vi soggiornano insorgono patologie e riduzione del comfort dovute alla qualità dell'aria. La sindrome dell'edificio malato, come riconosciuto anche dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, caratterizza molte nuove costruzioni e fabbricati oggetto di recente ristrutturazione in cui, l'uso inconsapevole di numerose sostanze di sintesi immesse nel mercato edilizio, la sigillatura estrema verso l'esterno in nome del massimo contenimento dei consumi e il cattivo uso degli impianti di riscaldamento e la mancata ventilazione, unitamente alla scarsa traspirabilità dei materiali messi in opera, hanno trasformato la casa in una camera stagna con elevati tassi di inquinamento indoor.

Tutte le possibili sostanze inquinanti sono state classificate e suddivise in 3 gruppi d'appartenenza:

- inquinanti di natura fisica: radon, fibre naturali e/o artificiali, polveri, campi elettromagnetici, etc;
- inquinanti di natura chimica: composti organici volatili (VOC), monossido e biossido di carbonio, ossidi azoto, zolfo, etc;
- inquinanti di natura microbiologica: funghi, muffe, pollini, acari, bacilli, etc.

È ormai accertato dagli studi condotti dall'OMS che il 40% dei materiali comunemente utilizzato nel settore edile e dell'arredo può nuocere alla salute.

Il legno è un materiale che contiene sostanze organiche volatili come: alfa-pinene, beta-pinene e limonene. Queste sostanze non solo non sono dannose per una persona in buona salute ma addirittura, in concentrazioni fino a 3000 mg/m<sup>3</sup>h, stimolano la circolazione sanguigna.

Risulta in tutti i casi fondamentale provvedere al mantenimento di una buona qualità dell'aria degli ambienti, così da poter tenere sotto controllo i livelli di concentrazione delle sostanze.

Le pareti in legno massiccio riescono ad abbattere inoltre fino al 99% delle radiazioni elettromagnetiche ad alta frequenza.

Strettamente legato al concetto di comfort abitativo è l'isolamento acustico. La progettazione acustica di edifici in legno nel rispetto della normativa italiana (*DPCM 5-12-1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*) risulta, a livello numerico, abbastanza complessa a causa della ridotta massa superficiale delle strutture in gioco.

In un edificio con struttura in legno, l'utilizzo di strutture di parete e di solaio leggere, comportano lo sfruttamento della legge massa - molla - massa.

La carenza della normativa italiana non significa che non esistano strumenti normativi e scientifici in grado di prevedere le caratteristiche acustiche di una struttura lignea. In particolare le UNI-EN ISO 140 e UNI-EN ISO 717 forniscono una procedura di calcolo degli indici di valutazione del potere fonoisolante apparente e del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato con le correzioni di spettro C e C<sub>tr</sub> che permettono di adeguare l'analisi dello spettro all'udito umano. Tale procedura di calcolo è già stata adottata, tra gli altri, dalla Svizzera.

Un ulteriore aiuto per la progettazione acustica delle strutture in legno è dato dalle enormi raccolte di strutture-tipo già verificate in laboratorio e confrontate con la verifica del costruito. In tal senso, grande interesse presentano le librerie reperibili sul sito [www.dataholz.com](http://www.dataholz.com).

Nonostante le difficoltà di calcolo, l'evidenza sperimentale mostra come, a parità di spessori in gioco, gli elementi costruttivi

in X-LAM presentano valori di isolamento acustico nettamente superiori rispetto agli analoghi elementi strutturali realizzati con tecnologie tradizionali

### C. Prestazioni Termo - Igrometriche

Circa le prestazioni termo - igrometriche delle strutture in X-LAM, si può partire dall'analisi delle principali caratteristiche fisiche del materiale, rapportate a quelle di altri comuni elementi da costruzione.

MATERIALE	CONDUCIBILITÀ TERMICA [W/MK]	CALORE SPECIFICO [J/KGK]	DENSITÀ [KG/M³]	CAPACITÀ TERMICA [KJ/M2K] (PER 10 CM)	FATTORE DI RESISTENZA ALLA DIFFUSIONE DEL VAPORE [-]
X - LAM	0.13	1600	500	36.82	70
Termolaterizio	0.35	850	850	81.38	20
Calcestruzzo	1.06	837	1900	95.3	70
Calcestruzzo cellulare	0.12	850	450	10.74	10
XPS	0.04	1255	30	1.93	180
Vetro cellulare	0.055	837	130	5.61	infinita
Sughero	0.045	2092	130	12.62	10

Dall'analisi delle grandezze fisiche in questione si può evidenziare come l'utilizzo dell'X-LAM sia possibile sia in climi freddi, per le ottime proprietà di isolamento (bassi valori della conducibilità termica), sia in climi caldi per le discrete caratteristiche di protezione termica per accumulo inerziale (dovute ad un elevatissimo valore del calore specifico); per ottenere caratteristiche medio - alte di protezione termica estiva, l'elemento strutturale in questione dovrà essere accompagnato da elementi isolanti posti sul paramento esterno, che abbiano alta densità e basse conducibilità termiche (fibra di legno, sughero, vetri cellulare, lana di roccia, etc). Dalla tabella si può notare come l'utilizzo in regime estivo dell'X-LAM sia nettamente preferibile a un materiale come il calcestruzzo cellulare autoclavato, ormai entrato nell'uso comune dell'edilizia a basso consumo energetico anche in climi decisamente caldi; i 2 materiali presentano una conducibilità termica quasi equivalente e sono quindi ugualmente efficaci in regime invernale; l'X-LAM presenta però una capacità termica di accumulo doppia rispetto al calcestruzzo cellulare. Il che significa che in estate, per avere la stessa protezione termica offerta da un elemento opaco (copertura o parete) in X-LAM di un dato spessore, dovrei utilizzare un elemento in calcestruzzo cellulare di spessore quasi doppio.

È ben evidente come questa considerazione generi un elevato tornaconto in termini economici; utilizzare metà del materiale significa rendere più snelle, e quindi più economiche, le strutture di fondazione dovendo esse sopportare un carico molto inferiore; inoltre spessori doppi implicheranno perdita di superficie utile e conseguentemente una perdita in termini di commercializzazione di una stessa unità immobiliare.

## Conclusioni

La realizzazione di un'abitazione innovativa e performante, che inglobi svariati aspetti di natura:

- tecnica (materiali, impianti, finiture, etc);
- prestazionale (caratteristiche termo/acustiche e di resistenza);
- igienico sanitaria (illuminazione, aereazione, comfort termico, ...);
- normativa (rispetto delle condizioni minime imposte per legge in termini di efficienza energetica);
- ambientale (riduzione delle emissioni in atmosfera, utilizzo di materie riciclabili, rispetto dell'ambiente).

È sicuramente, al momento attuale, una delle più grandi sfide che il mondo dell'edilizia sta cercando di vincere.

Tra i vari prodotti e le numerose soluzioni che il mercato ci offre, alla luce delle considerazioni esposte in questo studio, l'X-Lam rappresenta senza dubbio un giusto compromesso nella scelta del materiale costruttivo di base.

Già da ora il paragone con i comuni elementi costruttivi attualmente in commercio, quali calcestruzzo, termo-laterizi, o calcestruzzo cellulare autoclavato, si presenta riduttivo se solo si analizzano le caratteristiche fisiche dei materiali; se poi si valutano le innumerevoli possibilità progettuali e costruttive permesse dall'X-Lam e gli indubbi vantaggi recati da un modello costruttivo di elevata prefabbricazione industriale, il divario fra i diversi materiali si farà sempre più ampio.

Non ultima resta la valutazione economica legata all'uso dell'X-Lam: a fronte di costi mediamente sostenuti per l'acquisto del materiale, la notevole riduzione della tempistica di cantiere sia in fase di montaggio che nelle successive fasi di finitura abbattano i costi della manodopera, rendendo il prezzo di una costruzione in X-Lam assolutamente in linea con quello sostenuto per realizzare un'abitazione secondo canoni tradizionali.

È peraltro ormai dimostrato come, a parità di prestazione, energetica-acustica-strutturale, il costo totale di una costruzione tradizionale supera quello di una equivalente costruzione in X-Lam.

Sicuramente la ricerca è appena iniziata e dovrà subire ancora importanti e significativi contributi. I cantieri in X-Lam, svariati e sufficientemente datati nel nord Europa (dove tra l'altro il materiale è nato), sono ancora pochi e di giovane realizzazione nel nostro Paese. Bisognerà attendere i risultati a lungo termine di questi cantieri per comprendere sino in fondo l'effettiva corrispondenza del materiale alle esigenze del mercato. Nel frattempo possiamo solo contribuire a rendere sempre meno difficile questa sfida, impegnandoci in prima persona, in qualità di progettisti e quindi attori attivi del processo. Modificare il modo di pensare dei committenti, suggerire e far comprendere agli stessi l'importanza della scelta del materiale all'interno di una logistica complessa, quale quella di un cantiere residenziale integrato, è solo un piccolo ma significativo passo da intraprendere per poter finalmente cambiare la rotta scorretta e altamente sconveniente imboccata dal mondo dell'edilizia nel secolo scorso.

## Bibliografia

C. Benedetti. *Costruire in legno - Edifici a basso consumo energetico*

### Bibliografia da web site:

Bernasconi. *L'altro massiccio - Costruire in X-LAM* - <http://www.promolegno.com/materialelegno/02/laltro-massiccio/>

R. Tomasi. *Corso di approfondimento - Edifici in legno in X-Lam, Lezione D, Connessioni e collegamenti: principi ed applicazioni* - <http://www.promolegno.com>

Promo Tetto s.r.l. *X-LAM Nuova tecnologia nell'architettura del costruire* - <https://www.yumpu.com/it/document/view/14990243/manuale-tecnico-x-lam-e-comotti/7>

A. Lazzari. *X-LAM: costruire con pannelli di legno massiccio a strati incrociati* - <http://www.cuneonuoveenergie.it/SiteAssets/energia/Descrizione%20X-lam.pdf>

Bibliografia da convegni:

L. Tomassini. *Caratteristiche strutturali e tipologie costruttive pannelli X-LAM* - Convegno COST - <http://www.case.lacost.it/>

### Bibliografia da tesi universitarie:

F. Sacchi. *Costruzioni in legno in zona sismica - Edifici a pannelli X-LAM e a telaio in c.a. a confronto.*

T. Maestri. *Ottimizzazione delle tecnologia costruttiva in X-LAM nell'ambito del Social Housing*

### Fonti immagini

Figura 1: <http://www.eurolegnoclima.com/>

Figura 2: - PROMO TETTO s.r.l. - "X-LAM Nuova tecnologia nell'architettura del costruire"

<https://www.yumpu.com/it/document/view/14990243/manuale-tecnico-x-lam-e-comotti/7>

Figura 3: <http://www.archiproducts.com/en/products/86480/integrated-timber-structural-system-x-lam-lignoalp.html>

Figura 4: <http://www.euroistal.it/News.aspx?IDNews=14>

# Integrazione edilizia delle fonti energetiche rinnovabili

## C. Morrone

Ingegnere, Libera professionista  
[cristinamorrone@tiscali.it](mailto:cristinamorrone@tiscali.it)

## N. Schirru

Ingegnere, Libera professionista  
[nicoletta.schirru@gmail.com](mailto:nicoletta.schirru@gmail.com)

## C. Bertossi

Ingegnere, Libera professionista  
[Carlabertossi@tiscali.it](mailto:Carlabertossi@tiscali.it)

## F. Manca

Ingegnere, Libera professionista  
[francesca.manca1@hotmail.it](mailto:francesca.manca1@hotmail.it)

## 1. Introduzione

In Italia l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili su piccola scala è, seppur non al passo con il resto d'Europa, attualmente normato e disciplinato anche se emerge ancora molta difficoltà nella sua diretta applicazione (Legge n. 10 del 09/01/1991, Legge n. 192 del 19/08/2005 e S.M.I.).

Molte difficoltà sono dovute alle restrizioni imposte dai regolamenti edilizi locali in parte ad una scarsa diffusione della cultura del costruire sostenibile e della consapevolezza dei vantaggi economici valutabili a lungo termine.

Spesso la nuova edificazione in contesti urbani consolidati non è attenta all'utilizzo del sostenibile in quanto è ancora valutato come un "di più" e non come un elemento alla base della progettazione, il problema coinvolge ancora tutti gli attori del processo e indistintamente il settore pubblico come quello privato.

Se sulla piccola scala lo scetticismo culturale segue un processo di consapevolezza più lungo, sulla grande scala che prevalentemente coinvolge la collettività, sia nelle progettazioni più ampie di riqualificazione urbana che in quelle puntuali dei singoli organismi edilizi, questa consapevolezza dovrebbe essere acquisita e intrinseca nel processo in quanto prevede un ciclo di vita più lungo che coinvolge più generazioni e deve essere un messaggio divulgativo dell'edilizia sostenibile.

In quest'ottica, a nostro avviso, l'ambito di integrazione edilizia delle fonti rinnovabili che può fungere da cardine in questo sviluppo culturale di sensibilizzazione alla sostenibilità è quella della grande scala e in particolare il grattacielo.

## 2. Il grattacielo come strategia rinascimentale

I grattacieli completati in tutto il mondo, nel corso del 2009, con altezza superiore ai 200 metri, erano 38. A nemmeno tre anni di distanza il numero è più che raddoppiato, 88 quelli realizzati nel 2011 con la previsione di completamento di 96 grattacieli entro la fine del corrente anno (cifre pubblicate dal Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH) il principale istituto di ricerca che si occupa di questa tipologia edilizia, con sede all'Illinois Institute of Technology di Chicago).



Foto 1 - "City life" Milano

Oltre al continuo aumento del numero di edifici alti vi è anche un incremento delle altezze di sviluppo di questi edifici. Si è cercato di dare una definizione a questi edifici da Tall a Super Tall (+300 m) fino a Mega Tall (+600 m), categoria che forzosamente si è introdotta di fronte a un'evidente e inarrestabile crescita in altezza. Anche in Italia pur in contenute dimensioni (per quanto indicato sopra qui gli edifici rimangono semplicemente Tall), si rispecchia questa tendenza mondiale.

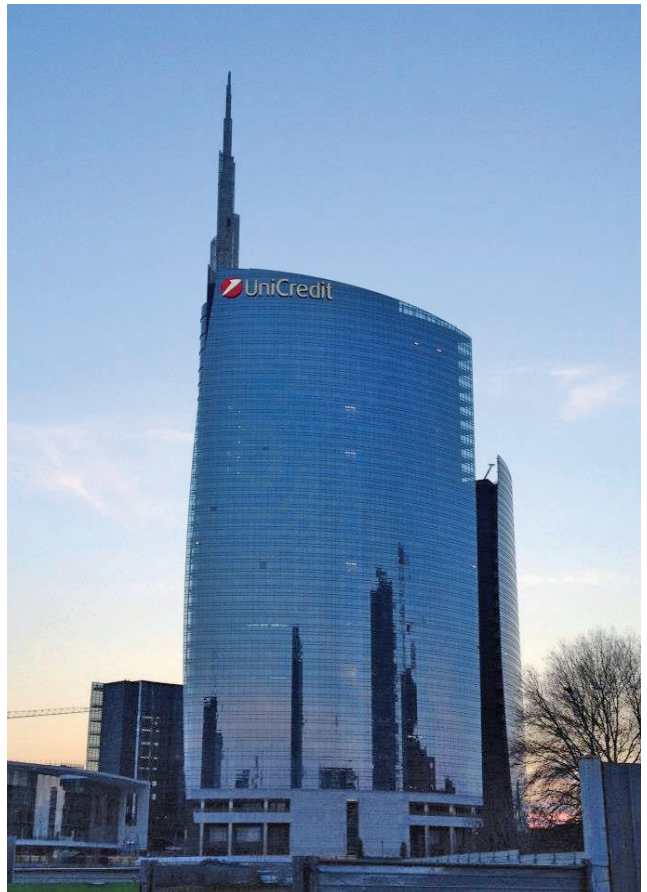
Il "Rinascimento Italiano" (termine coniato dai membri del Ctbuh per descrivere questo fenomeno) ha visto la costruzione, tra il 2010 e il 2012, di dieci grattacieli con un'altezza maggiore di 100 metri. Altri tre edifici saranno completati entro il 2015 e tre pianificati per la stessa data. Si raddoppierà quasi il numero di edifici alti (in totale 19) che, fino al 2009, erano presenti in Italia. La città che detiene il primato è ad oggi Milano per il numero di grattacieli che si stanno costruendo. Saranno infatti nove gli edifici pronti entro il 2015 e realizzati principalmente in due siti di riconversione urbana: "City Life", il quartiere dell'ex-Fiera di Milano e "Porta Nuova", l'area tra la Stazione Centrale e Garibaldi (foto1).

È necessario indicare che particolare attenzione da parte della giuria è andata con menzione speciale al risanamento della Torre Garibaldi B (sempre a Milano), un intervento di recladding, di innovazione dell'involucro edilizio curato da Cmr (Massimo Roj e Marco Ferrario) e Beni Stabili. Il primato di Milano consiste anche nella proposta di edifici alti "da copertina" come i tre progetti per City Life (conclusione dei lavori prevista entro il 2015), denominati "Il Dritto, lo Storto, il Curvo", firmati da tre archistar

Foto 2 - Torre di Hines-César  
Pelli A, Milano

quali Arata Isozaki, Zaha Hadid e Daniel Libeskind. Da notare anche il grattacielo "green" Bosco Verticale, di nuovo a Porta Nuova, dell'arch. Stefano Boeri che, attraverso la piantumazione di oltre 900 alberi nelle sue terrazze spiega l'intento di ricreare l'effetto di un ettaro di bosco.

In Italia la tendenza allo sviluppo verticale sostenibile ha la sua massima espressione con la torre di Porta Nuova Garibaldi. Lo skyline della città appare trasformato e dominato da una torre di cristallo che culmina con una *spire di 85 metri*, un'estensione architettonica in acciaio, una guglia tecnologica verticale che le conferisce un'altezza complessiva di 231 metri e che le consente di raggiungere quindi il primato di edificio più alto in Italia.





### 3. L'ossimoro del grattacielo sostenibile

Definire un grattacielo sostenibile può sembrarci un ossimoro anche se per gli urbanisti è un concetto ormai consolidato: le nostre città non potranno continuare a consumare il territorio e a crescere all'infinito e si troveranno costrette a svilupparsi in altezza per ottimizzare l'impiego delle risorse necessarie alla loro realizzazione, al loro sostentamento e condividere i consumi.

Il binomio grattacielo e sostenibilità può quindi d'impatto sembrare una contraddizione se valutiamo la quantità di risorse impiegate, l'impatto finanziario, sul sociale e ambientale per la realizzazione di un grattacielo. Nonostante questa apparente e per certi versi reale antitesi l'architettura contemporanea si sta evolvendo in questa direzione dimostrando che può esserci sostenibilità nella realizzazione di edifici su grande scala quali i grattacieli.

L'impatto dei multipiano e in generale degli edifici su larga scala realizzati sulle aree urbane va valutato in tutto il suo processo e sin dalla fase progettuale al fine di evitare di creare strutture che siano staccate dal contesto in cui si inseriscono e che si configurino come non luoghi.

I grattacieli sono una delle soluzioni predilette dagli architetti contemporanei in quanto danno possibilità di espressione, visibilità e sperimentazione, fenomeno molto evidente in particolare nei paesi in via di sviluppo quali Cina e Medio Oriente.

Tuttavia non possiamo esimerci da quello che può essere l'impatto dei "Tall Buildings", i multipiano, sulla città e i suoi abitanti. È innegabile che spesso gli edifici alti tendano a creare diverse complicazioni sullo spazio urbano circostante, dal limitare l'apporto di luce naturale all'aggravare le condizioni del vento e delle correnti d'aria (i cosiddetti *canyon urbani*) in loro prossimità. I grattacieli vengono spesso accusati di "sottrarsi alla città e ai cittadini", creando spazi e contenitori che non sono capaci di dialogare con il contesto nel quale vengono realizzati. Per questo motivo il rischio "alineazione" accresce il timore della crescita di multipiano nelle grandi città creando una particolare diffidenza nei loro confronti.

In Italia possiamo assistere alla realizzazione di edifici alti proprio come strumento più ampio all'interno di interventi più estesi di riqualificazione urbana dove il grattacielo ha il ruolo principale ma all'interno di uno scenario composito e articolato (nel caso di Porta Nuova a Milano i grattacieli si trovano in un'area con la massima accessibilità delle infrastrutture pubbliche, tra le stazioni Garibaldi e Centrale). La necessità di fugare il rischio alienazione vede la crescita di edifici funzionalmente articolati, ai loro piedi vengono infatti ideati spazi multi-funzionali e accessibili al pubblico che diventano occasioni per riconvertire e riattivare ex-

aree industriali ormai dismesse (come ad esempio quella dove sorge la Torre Unipol di Bologna), si tratta prevalentemente di operazioni che vogliono sia evitare il consumo di nuovo territorio densificando l'esistente, sia darne un connotazione multi-funzionale unendo spazi di lavoro a spazi per le attività commerciali, spazi aperti pubblici e residenze.

Come indicato in narrativa la costruzione di edifici alti è sicuramente un'occasione per sperimentare e per innovare nel campo dell'architettura, della tecnologia e, in modo più prepotente della sostenibilità. Un edificio di grandi dimensioni come un grattacielo è indubbiamente energivoro: dall'energia impiegata per costruirlo, a quella necessaria per la sua conduzione, fino alla spesa per la sua futura riconversione o demolizione. "Grattacielo sostenibile", si è detto, è un ossimoro, proprio per questo uno degli ambiti più attivi è quello che si occupa di diminuire i consumi materiali ed energetici di questi edifici, fermo restando che tetti verdi, pannelli fotovoltaici, sistemi di recupero delle acque meteoriche sono dispositivi ormai "d'obbligo".

Le strategie odierne che puntano al perseguimento della riduzione dei consumi dei materiali sono diverse, dalla fase di costruzione del grattacielo al ciclo vitale dello stesso con la riduzione ad esempio dell'utilizzo dell'acqua potabile negli edifici, al riutilizzo di acqua piovana e alla riduzione dell'acqua per irrigazione.

In fase di realizzazione, una rigorosa gestione del cantiere, inteso come riciclo dei materiali di cantiere e dei rifiuti, a seguito di una metodica selezione di catalogazione e verifica degli stessi può garantire un basso impatto sul territorio e sull'area circostante.

Ad esempio la Torre Garibaldi è stata costruita con materiali contenenti riciclato certificato dalle fondamenta - con uso di specifici prodotti denominati Matrix Family provenienti dal trattamento delle scorie dei rifiuti urbani della città di Milano - fino alla spire, realizzata con acciai speciali che contengono frazioni di metalli ferrosi riciclati.

Una policy molto attenta di selezione dei materiali da costruzione, così da ridurre la distanza di trasporto ed emissioni di gas di scarico, la scelta di prodotti da costruzione specifici per minimizzare o eliminare completamente gli impatti ambientali negativi e con bassissimi valori di emissioni di sostanze organiche dannose, può anche garantire la qualità dell'aria interna degli edifici.

Un'altra strategia dell'impiego dei materiali, finalizzato alla riduzione del loro consumo, può essere costituita dall'alleggerimento dei solai in cemento armato con sfere cave di polietilene che riducono il peso e di conseguenza dimensione e costo materiale ed economico della struttura portante. (Foto 3)

Tra le ultime innovazioni impiegate nelle realizzazioni italiane vi sono le facciate "intelligenti", dotate di sensori che rilevano le condizioni di luminosità esterna di luce naturale e di temperatura, che si assestano in base a questi nella configurazione ottimale (attraverso l'azionamento automatico di lamelle frangisole o di sistemi di controllo degli impianti di climatizzazione) in modo tale da offrire il maggior comfort interno e quindi razionalizzare i consumi.

Le altezze e le superfici lisce dei grattacieli tendono ad innescare forti correnti d'aria al livello del piano strada aggravando le condizioni di vento e causando spesso microclimi spiacevoli. In questo caso il problema può essere scongiurato attraverso una progettazione che consideri l'elemento vento utilizzando ad esempio i software di modellazione complessi (BIM). Una soluzione può essere quella di creare elementi architettonici a sbalzo, al piano strada, che vadano a spezzare la facciata liscia e continua, quali ad esempio balconi o tettoie o alberi e siepi attorno all'edificio in modo da limitare le correnti d'aria, contribuendo anche ad incrementare il verde urbano. (Foto 4)



*Foto 3 - Solaio alleggerito con sfere cave di polietilene*

*Foto 4 - Palazzo Lombardia, Milano  
Altro problema spesso riscontrato è quello dell'isolamento.*



Altro problema spesso riscontrato è quello dell'isolamento. I multipiano talvolta diventano edifici a sé stanti, staccati dalla città e dagli abitanti. Una buona strategia progettuale è quella di individuare al livello terra e in generale ai piani inferiori attività socialmente attrattive, dislocare quindi a tali piani attività, servizi e spazi fruibili anche dai cittadini quali negozi, bar, ristoranti e simili che invitino le persone a varcare la soglia dell'edificio creando così una stretta correlazione tra architettura e città. La sempre più crescente urbanizzazione porta ad una costante riprogettazione delle città, dove dominerà senza alcun dubbio l'architettura verticale.

Per quanto riguarda i materiali, quelli 'tradizionali' cemento e acciaio sono tuttora utilizzati in prevalenza, la novità infatti consiste nel loro utilizzo combinato, talvolta innovativo riscontrabile soprattutto nelle strutture portanti, ovvero colonne e travi in cemento con acciaio incorporato, molto utili per garantire stabilità e flessibilità ad edifici molto alti. Assistiamo anche all'incremento dell'impiego del calcestruzzo ad alta resistenza che consente spessori più sottili e quindi meno sprechi, meno rifiuti e meno costi di trasporto.

Possiamo vedere applicato tutte queste strategie innovative, dal punto vista tecnologico, di sostenibilità, nonché di fattibilità economico-finanziario in Palazzo Lombardia, a Milano. L'edificio è un caso esemplare di come il "costruire alto" non è più necessariamente in contraddizione con il "costruire sostenibile". Infatti, a parte le caratteristiche architettoniche e tecnologiche applicate alla grande scala fortemente innovative, la priorità del progetto è stata senz'altro l'utilizzo delle fonti rinnovabili col fine ultimo di ottenere un edificio a energia quasi zero.

Nel bilancio energetico del complesso edilizio non ci sarà infatti spazio per i combustibili inquinanti: l'acqua di falda giocherà un ruolo fondamentale sia in fase di riscaldamento invernale sia in fase di rinfrescamento estivo, l'irraggiamento solare alimenterà una superficie di circa 2.000 mq di pannelli fotovoltaici distribuiti sulle facciate vetrate che consentiranno di produrre quasi tutta l'energia necessaria al complesso, durante la stagione estiva il controllo dell'irraggiamento solare - sia in termini di confort termico e di illuminamento naturale - sarà attenuato grazie ad un sistema computerizzato di breese soleil verticale integrato nella facciata.

L'edificio civile oltre a essere sede di uffici amministrativi, centro congressi, sede per convegni, spettacoli e concerti costituirà, per la sua singolare conformazione, la prima piazza civica moderna per Milano, luogo di incontro e centro di vita sociale per i cittadini.

Il progetto si articola in quattro corpi dalla forma sinusoidale che danno luogo a una grande piazza centrale coperta affiancata da un grattacielo di 39 piani per 161 metri di altezza.

Fondamentale rilievo verrà dato al verde: il complesso edilizio sarà integrato con 3.700 mq di aree di bosco con alberi ad alto fusto, 3.200 mq di piazze alberate, 2.700 mq di giardini pensili, 2.200 mq di giardini di pertinenza.

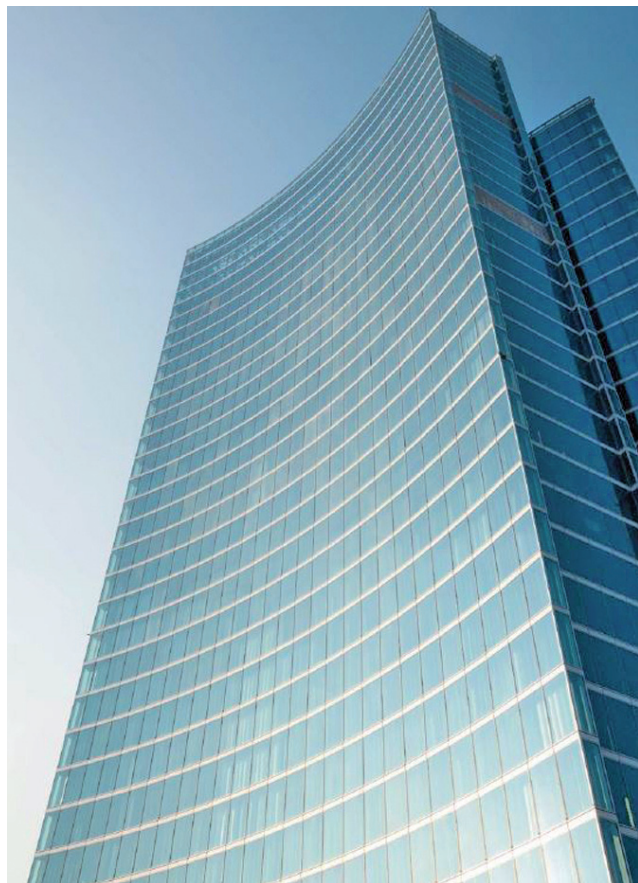


Foto 5 - Facciata ventilata,  
Palazzo Lombardia, Milano

Dal punto di vista delle tecnologie utilizzate, l'involucro merita senza dubbio particolare attenzione: una facciata a doppia pelle ventilata per una superficie vetrata complessiva di circa 75.000 mq per una trasmittanza termica finale pari  $1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . (Foto 5) La facciata così definita risulta un vero e proprio *muro climatico* ed è composta, partendo dall'esterno, da cellule continue realizzate da una vetrata isolante esterna con vetro selettivo e temperato e una lastra di vetro stratificato inserite in un telaio in alluminio; il secondo strato è costituito da un'intercapedine ventilata di circa 1 metro di profondità dove trovano spazio le pale frangisole motorizzate in alluminio microforato; il terzo strato è costituito da vetro stratificato 8/8. La ventilazione nell'interca-

pedine è resa possibile grazie a delle apposite griglie poste sulla sommità ogni 25 metri: l'aria alterata degli ambienti viene così espulsa dall'alto moderando così la differenza di temperatura tra l'esterno e l'interno riducendo i costi per il condizionamento dell'edificio.

I frangisole permettono di bilanciare il contributo energetico solare, sfruttandolo a pieno nella stagione invernale e riducendolo in estate, oltre a favorire l'illuminazione interna degli uffici con conseguenti risparmi nei consumi. Ogni pala, che misura 45 cm di larghezza e 1,5 mm di spessore, è orientabile in base all'esposizione solare grazie ad un motore controllato da un plc (controllore logico programmabile).

Particolare attenzione è stata rivolta all'analisi delle sollecitazioni sulla facciata del vento e del sisma, prove di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, e resistenza agli urti interni.

L'isolamento acustico è garantito da un fonoisolamento pari a 42 dB, così come richiesto dalla normativa di legge per un edificio destinato a uffici. Tutti i cablaggi elettrici delle facciate sono nascosti in percorsi inseriti nei traversi e nei montanti ma facilmente ispezionabili.

Il riscaldamento invernale sarà garantito da un sistema a pompe di calore reso possibile grazie al contributo energetico proveniente dall'estrazione dell'acqua di falda tramite pompaggio da pozzi sotterranei. Per il rinfrescamento estivo la stessa acqua di falda permetterà il raffreddamento dei condensatori dei gruppi frigoriferi.

Il complesso è infine predisposto anche per l'eventuale installazione futura di un impianto ad idrogeno per la produzione integrata di calore ed energia elettrica che, insieme alla facciata fotovoltaica, dovrebbe secondo le stime dei progettisti garantire l'autonomia energetica del complesso.

La facciata fotovoltaica è costituita da 450 moduli fotovoltaici ciascuno composto da 120 celle di silicio monocristallino ad alta efficienza. I moduli sono integrati nelle vetrate verticali che delimitano il perimetro della torre sul versante sud a partire da quota 40 metri per oltre 100 metri. La produzione annuale di 135.000 kilo-

wattora consente un risparmio energetico di CO<sub>2</sub> emessa pari a circa 94 tonnellate l'anno.

In particolare le celle fotovoltaiche di tipo back-contact non presentano collegamenti anteriori permettendo di sfruttare al massimo la luce del sole che le irradia. l'impiego di queste celle ha anche permesso di non rinunciare alle esigenze di semitrasparenza delle facciate, integrando l'aspetto estetico a quello funzionale. le cellule sono state infine inserite all'interno di una lastra esterna stratificata 6+6 di una vetrata isolante con trasmittanza  $ug = 1,3 \text{ w/m}^2\text{k}$ .

#### 4. Uno sguardo al futuro: il biomimetismo

Dando uno sguardo al futuro dell'applicazione delle risorse sostenibili all'edilizia si possono fare due cenni al concetto di biomimetismo.

Il termine *biomimicry*, introdotto negli anni '70, indica "il trasferimento di processi biologici dal mondo naturale a quello artificiale: "mimando" i meccanismi che governano la natura, l'uomo può infatti trovare la soluzione ad innumerevoli problemi."

Partendo da questo concetto molti progettisti che si occupano di sostenibilità ambientale, si ispirano ai sistemi naturali cercando di apprendere le strategie evolutive della natura che opera nel nostro universo senza rifiuti ed emissioni dannose e che trasforma i suoi stessi rifiuti in altre risorse per il suo ciclo di vita.

"Di qui l'attenzione verso le strategie virtuose per la sopravvivenza e l'evoluzione dei sistemi biologici, che spesso si possono applicare anche allo sviluppo di soluzioni progettuali e tecnologiche innovative e sostenibili."

Esempio di questa applicazione è la bioarchitettura, che si occupa della progettazione di edifici costruendo con materiali naturali o riciclabili ovvero con materiali edili non nocivi e tecnologie costruttive non dannose per la salute e per l'ambiente.

"Le case passive, che assicurano il benessere termico senza utilizzare impianti di riscaldamento convenzionali, sfruttando la somma degli apporti passivi di calore dell'irraggiamento solare trasmessi dalle finestre per compensare

le perdite dell'involucro durante la stagione fredda, stanno diventando case attive, che producono più energia di quella che consumano con vari sistemi di generazione elettrica da fonti rinnovabili."

In un contesto così delicato sembrerebbe impossibile progettare e realizzare il "grattacielo", ma se visto e integrato in un'ottica generale non fine a se stesso ma in sinergia con l'ambiente che lo circonda si potrebbe dare vita ad un altro modo di "vivere" la città.

Sempre ispirandosi alla natura, perché imitare la natura significa agire in accordo e non in contrasto con essa. "In linea con questo approccio, l'edilizia diventa punto di snodo per trasformare il nostro processo produttivo, che consuma risorse e produce rifiuti ed emissioni, in un modello produttivo sistemico, che preferisce le risorse vicine rispetto a quelle lontane e che attiva, con gli scarti di un sistema che alimenta l'altro, una collaborazione virtuosa tra i processi produttivi agricoli e industriali, il sistema naturale, il contesto territoriale e la comunità, dando vita così ad una rete di relazioni aperta che rivitalizza il territorio."

Secondo quest'ottica il grattacielo potrebbe diventare un "nuovo Villaggio verticale" ovvero un ecosistema autosufficiente con all'interno serre per la coltivazione di verdure, trasformando i tetti in giardini, sfruttando le terrazze per piantare alberi e le ampie superfici vetrate per la produzione di energia fotovoltaica con al suo interno abitanti che usufruiscono dei servizi e consumi in comune.

In occasione di un concorso di idee eccezionali, il grattacielo è stato proposto proprio in termini di sostenibilità ambientale, sociale e con impatto ambientale quasi zero (progetti della Skyscraper Competition).

Tra questi progetti, tra i primi classificati è curioso e stimolante citare quello che propone il grattacielo come una torre che raccoglie rifiuti prodotti annualmente e che li ricicla con tecnologie d'avanguardia.

"La discarica verticale Monument to Civilization è un grattacielo-discarica da collocare in

centro, in modo che tutti lo vedano e l'altezza diversa di questi edifici, a seconda del volume di rifiuti da smaltire, dovrebbe rispecchiare l'impronta ambientale più o meno vasta degli abitanti di quella città e funzionare da deterrente."

## Conclusioni

I grattacieli sono pertanto portatori di una serie di tematiche che vanno dalla riqualificazione urbana di aree dismesse alla densificazione per un minor consumo di suolo, dalla sostenibilità all'innovazione tecnologica e potenziale fattore di rilancio economico.

Certamente gli interrogativi non sono del tutto risolti (ci sarà mercato per tutti questi nuovi spazi in un momento economico così delicato, saranno davvero edifici a consumo zero?). Tuttavia il fatto che la costruzione di un edificio alto, soprattutto in Italia, dove questa tipologia non è né così diffusa né spesso ben vista, possa far gravitare attorno a sé una serie di altre positività, quali ricerca e innovazione, è sicuramente un dato positivo.



## Bibliografia

Redazione - GenitronSviluppo.com,04/04/2008, <http://www.genitronsviluppo.com/2008/04/04/ultima-larchitettura-sostenibile-dai-grandi-grattacieli-alle-citta-verticali-del-futuro-1000000-di-persone-per-le-co-citta-verticale-di-eugene-tsui-fra-realta-utopia-energie-rinnovabili-e-bi/>

Redazione - GenitronSviluppo.com, 06/10/2008, Architettura Sostenibile: Il Grattacielo più Energeticamente Efficiente al mondo terminato entro il 2008. Certificazione Leed Platinum per la Bank of America Tower il nuovo gioiello Cook Fox, <http://www.genitronsviluppo.com/2008/10/06/architettura-sostenibile-il-grattacielo-piu-energeticamente-efficiente-al-mondo-terminato-entro-il-2008-certificazione-leed-platinum-per-la-bank-of-america-tower-il-nuovo-gioiello-cook-fox/>

Edoardo Oldrati, 13.05.2010, Palazzo Lombardia, La torre sostenibile, [www.guidafinestra.it](http://www.guidafinestra.it)

15.02.2011, Dentro i segreti del nuovo palazzo Lombardia, [www.casaclima.com](http://www.casaclima.com)

Elena Comelli, 08/04/2012, La metropoli sceglie grattacieli sostenibili, <http://www.ilsole24ore.com/art/tecnologie/2012-04-06/metropoli-sceglie-grattacieli-sostenibili-182935.shtml?uuid=AbVh28JF>

05/07/2012, Si inaugura oggi "The Shard" il grattacielo più alto d'Europa, <http://www.rinnovabili.it/greenbuilding/si-inaugura-oggi-the-shard-il-grattacielo-piu-alto-deuropa/>

Daria Petucco, 10-2012, L'Italia segue il trend mondiale: sempre più grattacieli, <http://www.giornaleingegnere.it/index.php/articoli/anno-2012/303-10-2012-costruzioni>

Mario Pinoli, 07/01/2013, Molto alta e molto green. La sostenibilità del grattacielo più alto d'Italia, <http://www.greenbuildingmagazine.it/molto-alta-e-molto-green-la-sostenibilita-del-grattacielo-piu-alto-ditalia>

19/03/2013, Dagli USA all'Europa: arrivano i grattacieli di legno, <http://www.chometemporary.it/2013/03/19/dagli-usa-alleuropa-arrivano-i-grattacieli-di-legno/>

22/04/2013, Come rendere i grattacieli più sostenibili e integrati, [http://www.casaclima.com/ar\\_13697\\_ESTERO-Europa-grattacieli--impatto--citt-Come-rendere-i-grattacieli-pi-sostenibili-e-integrati.html](http://www.casaclima.com/ar_13697_ESTERO-Europa-grattacieli--impatto--citt-Come-rendere-i-grattacieli-pi-sostenibili-e-integrati.html)

24/05/2013, Sempre più in alto senza dimenticare la sostenibilità, <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/primo-piano/2013/sempre-piu-in-alto-senza-dimenticare-la-sostenibilita>

Enrica Bartalotta, 25/07/2013, Visionari grattacieli eco-sostenibili per il futuro di Shenzhen, <http://www.tuttogreen.it/grattacieli-eco-sostenibili-per-il-futuro-di-shenzhen/>

Smile press, 25/06/2014, Le Phoenix Towers i grattacieli cinesi a energia rinnovabile alte un chilometro, <http://www.smileenergy.it/le-phoenix-towers-i-grattacieli-cinesi-a-energia-rinnovabili-alti-un-chilometro/>

30/07/2014, Grattacieli. I Trend attuali e futuri, [http://www.casaclima.com/ar\\_19034\\_Estero-Scenari-grattacieli-Grattacieli.-I-trend-attuali-e-futuri.html](http://www.casaclima.com/ar_19034_Estero-Scenari-grattacieli-Grattacieli.-I-trend-attuali-e-futuri.html)



# Strategie sostenibili di housing sociale attraverso la valorizzazione dell'edilizia residenziale pubblica

## 1. Introduzione

La questione abitativa è un tema di grande attualità e rappresenta su tutto il territorio nazionale uno dei problemi più sentiti, causa di una crescente tensione sociale intesa anche come disagio abitativo, definito come la «condizione di privazione o sofferenza di chi è privo dei mezzi economici necessari per soddisfare i bisogni minimi di servizi abitativi».<sup>1</sup>

Questo tipo di disagio non si riferisce esclusivamente alla necessità di un alloggio adeguato e dignitoso, ma può essere la causa di più ampi fattori, generando una condizione di malessere sociale più complessa e connessa alla difficoltà di vivere l'alloggio e di integrarsi pienamente nel contesto abitativo e nella comunità locale (immagine 1).

I fattori che hanno favorito lo sviluppo di questo disagio sono molteplici e riguardano aspetti socio-demografici ed economici, in parte dovuti al disallineamento tra il reddito disponibile e il prezzo di mercato degli alloggi.

L'incremento dei single, delle famiglie mono-genitoriali, dei lavoratori temporanei, degli immigrati e delle famiglie appartenenti alla cosiddetta fascia grigia della popolazione<sup>2</sup>, ha trasformato significativamente la domanda abitativa rendendola più articolata e complessa.

Il nuovo scenario creatosi ha reso necessario ricorrere a nuovi strumenti per soddisfare la domanda abitativa, come ad esempio l'housing sociale, che affronta il tema della casa con un approccio multidisciplinare, prendendo in esame da una parte l'aspetto residenziale e immobiliare, dall'altro quello sociale e dei servizi, con l'obiettivo di rafforzare la sostenibilità delle comunità locali attraverso programmi di sostegno, supporto e di facilitazione alla convivenza (immagine 1).

Pur nella consapevolezza che non esiste un'univoca definizione del termine, l'housing sociale può essere inteso come "l'insieme di alloggi e servizi, di azioni e strumenti con connotazione sociale rivolti a coloro che non riescono a soddisfare sul mercato il proprio bisogno abitativo, per ragioni economiche o per l'assenza di un'offerta adeguata".

**M. Iadevaia**

ingegnere

[ing.marcoiadevaia@tiscali.it](mailto:ing.marcoiadevaia@tiscali.it)

**D. Perra**

ingegnere

[ing.davide.perra@gmail.com](mailto:ing.davide.perra@gmail.com)

**C. Scintu**

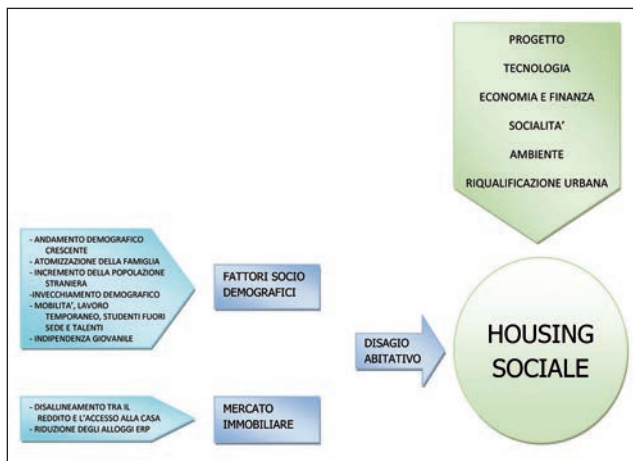
ingegnere

[ing.christianscintu@gmail.com](mailto:ing.christianscintu@gmail.com)

1 Nomisma 2007 - La condizione abitativa in Italia.

2 Con il termine fascia grigia s'intende quella fascia sociale intermedia che non rientra nei canoni di povertà economica necessari per accedere all'edilizia residenziale pubblica e contemporaneamente non ha capacità economica per acquistare o locare un alloggio nel libero mercato.

Immagine 1 - housing sociale, cause del disagio abitativo e approccio multidisciplinare.



Gli interventi di housing sociale sono caratterizzati da un approccio integrato in cui gli aspetti sociali costituiscono l'elemento cardine dello sviluppo immobiliare. La gestione degli alloggi e il presidio della vita della comunità e dei suoi servizi, garantiscono un'attività di accompagnamento imprescindibile per la buona riuscita degli interventi. Spesso, infatti, questi interventi prevedono destinazioni d'uso miste che affiancano agli usi residenziali spazi comuni, commerciali, spazi per attività culturali-ricreative e destinati a servizi di vario tipo.

L'housing sociale interviene in via prioritaria su aree disagiate, offrendo differenti soluzioni abitative in grado di soddisfare le esigenze di una diversificata domanda abitativa e svolgendo azioni di coesione e inclusione sociale.

Tale approccio favorisce la partecipazione dei futuri inquilini ai processi decisionali e, in alcuni casi, gestionali e mette a disposizione servizi, nell'intenzione di favorire lo sviluppo della comunità (ad esempio: servizi socio-assistenziali, sanitari, di accompagnamento, nonché servizi di carattere finanziario);

Gli alloggi realizzati attraverso interventi di *housing* sociale devono rispettare determinate caratteristiche descritte dal D.M. infrastrutture del 22-04-2008 che definisce l'alloggio sociale come: «unità immobiliare adibita ad uso residenziale in locazione permanente che svolge la funzione di interesse generale, nella salvaguardia della coesione sociale, di ridurre il disagio abitativo di individui e nuclei familiari svantaggiati che non sono in grado di accedere alla locazione di alloggi nel libero mercato. L'alloggio sociale si configura come elemento essenziale del sistema di

edilizia residenziale sociale costituito dall'insieme di servizi abitativi finalizzato al soddisfacimento delle esigenze primarie» art. 1, comma 2.

- «alloggio realizzato o recuperato da operatori pubblici e privati (selezionati mediante procedimento di evidenza pubblica) con il ricorso a contributi o agevolazioni pubbliche - quali esenzioni fiscali, assegnazione di aree od immobili, fondi di garanzia, agevolazioni di tipo urbanistico - (...)». art. 1, comma 3.
- « in quanto servizio di interesse economico generale costituisce standard urbanistico aggiuntivo da assicurare mediante cessione gratuita di aree o di alloggi, sulla base e con le modalità stabilite dalle normative regionali » art. 1, comma 5.

L'housing sociale, a differenza dell'Edilizia Residenziale Pubblica (ERP), promuove la partecipazione di risorse finanziarie private nell'investimento, da remunerarsi con i proventi derivanti dalle locazioni e dalla vendite, sostenendo dunque la nascita di nuove occasioni di collaborazione e di partenariato pubblico-privato.

Il soggetto pubblico ha il ruolo di rendere agevole, per i promotori privati dell'iniziativa, l'acquisizione della disponibilità delle aree edificabili a condizioni economiche migliori rispetto a quelle di mercato e la cessione totale o parziale di patrimonio immobiliare. Il trasferimento della proprietà di immobili risulta molto spesso essere, infatti, il contributo principale del soggetto pubblico nelle operazioni di housing sociale.

Questi interventi si inseriscono all'interno di trasformazioni urbanistiche di più ampia scala proponendo alloggi in locazione con canoni diversificati, non esclusivamente a canone sovvenzionato, capaci di garantire l'equilibrio economico-finanziario degli investimenti.

L'housing sociale non è disciplinato da specifiche normative nazionali e regionali che vincolano gli aspetti dimensionali, i massimali di costo e le modalità di assegnazione degli alloggi, come nel caso dell'ERP, ma si basa sul rispetto dell'equilibrio economico-finanziario dell'intervento così come richiesto per la fruizione del F.I.A.<sup>3</sup>

## 2. Gli attori dell'Housing Sociale e il ruolo chiave del Soggetto Pubblico

Le iniziative di edilizia privata sociale sono operazioni di sviluppo immobiliare caratterizzate da un elevato grado di complessità legato anche alla pluralità dei soggetti coinvolti e ai reciproci risultati attesi.

Ciascun intervento si caratterizza per la presenza di un progetto architettonico, uno sociale e uno finanziario, elaborati conside-

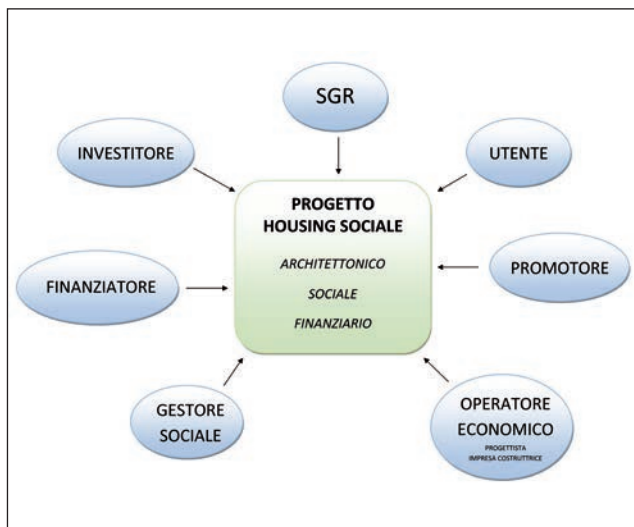
<sup>3</sup> Fondo di Investimenti per l'Abitare, dedicato all'edilizia privata sociale, introdotto dal Piano Nazionale di edilizia abitativa legge 6 agosto 2008, n.133, c.d. piano casa, e disciplinato dal DPCM 16 luglio 2009.

*Immagine 2 - Gli attori dell'housing sociale.*

rando un orizzonte temporale di lungo termine comprendendo le fasi di avvio, realizzazione, gestione e dismissione.

In questi processi intervengono una pluralità di soggetti pubblici e privati con differenti ruoli, quali (immagine 2) :

- il promotore: è il soggetto che sostiene l'iniziativa sin dalle prime fasi di attuazione;
- il finanziatore: è il soggetto che investe il proprio capitale, attendendosi un rendimento determinato, generalmente, nell'ordine del 3% oltre l'inflazione. Il finanziamento può avvenire anche attraverso l'apporto di immobili o aree, ceduti in proprietà o in diritto di superficie (eventualmente in cambio di quote se si tratta di un fondo immobiliare);
- investitori: sono quei soggetti che supportano l'iniziativa concedendo agevolazioni di tipo economico o aiuti finanziari;
- gestore sociale: si occupa del coordinamento ed attuazione della gestione dell'intervento successivo alla realizzazione, occupandosi degli aspetti tecnici e amministrativi dell'edificio ed del rapporto con gli inquilini (gestione della comunità);
- l'operatore finanziario/SGR (Società di Gestione del Risparmio): si occupa della promozione e della gestione delle operazioni immobiliari durante tutto il ciclo di vita del fondo;
- operatore economico: si occupa della progettazione e della realizzazione dell'intervento;
- utente: soggetto che dispone degli immobili, in locazione o in proprietà.



Gli Enti Pubblici Territoriali (Regioni, Comuni e Aziende per la casa) ricoprono un ruolo chiave, diretto o indiretto, nei processi di edilizia sociale privata.

Nel caso di ruolo diretto come:

- proprietario;
- promotore;
- investitore, con apporto di beni immobili o capitali;
- finanziatore, con contributi a tassi agevolati o a fondo perduto per la realizzazione o agevolazioni dirette per l'utente finale;
- gestore sociale.

Nel caso di ruolo indiretto possono intervenire nella:

- pianificazione del territorio e definizione delle regole urbanistiche;
- definizione di misure atte a ridurre il disagio abitativo;
- concessione di agevolazioni fiscali (ad esempio con la riduzione dell'IMU, degli oneri di urbanizzazione e dei costi di costruzione).

### **3. Il patrimonio di Edilizia Residenziale Pubblica: una risorsa per lo sviluppo di strategie sostenibili di Housing Sociale.**

In un periodo di crisi generalizzata a livello nazionale e mondiale, risulta indispensabile la ricerca di nuove strategie gestionali dell'edilizia residenziale pubblica in termini di funzionalità, di fattibilità economica e di operatività secondo le logiche della sostenibilità.

In passato il patrimonio di ERP ha soddisfatto prioritariamente l'esigenza abitativa da un punto di vista quasi esclusivamente quantitativo. Oggi rappresenta un ambito di intervento di notevoli dimensioni ed è costituito prevalentemente da un'edilizia energeticamente inefficiente e vetusta che spesso versa in condizioni di degrado.

La disponibilità di nuovi e più performanti materiali e tecnologie rappresenta una straordinaria opportunità per migliorare le precarie condizioni del patrimonio immobiliare e per rispondere alla crescente domanda di qualità dell'abitare.

Il fenomeno diffuso della "fuel poverty" nell'ERP rappresenta un argomento di particolare attenzione soprattutto negli alloggi sociali e riguarda prevalentemente le fasce più anziane della popolazione.

Dalle fonti bibliografiche esaminate, è emerso che circa il 57% delle famiglie che non possono far fronte ai costi per l'adeguato riscaldamento della propria abitazione è costituito dalle fasce sociali economicamente più deboli che, generalmente, vivono in alloggi scarsamente isolati dal punto di vista termico e dotati di impianti inefficienti, spesso inutilizzati per gli insostenibili costi di gestione e manutenzione.

Nella ricerca di nuove metodologie gestionali d'intervento risulta quindi fondamentale, soprattutto per gli alloggi da assegnare in locazione, condurre un'attenta analisi dei costi di gestione dell'edificio in grado di assicurare la sostenibilità economica del suo funzionamento a regime.

Le nuove strategie applicabili all'ERP, consapevoli del valore architettonico, sociale e culturale del patrimonio esistente, dovrebbero basarsi imprescindibilmente su azioni tese al miglioramento della qualità della vita in ambito urbano secondo una concezione sostenibile dell'abitare.

La riqualificazione edilizia rappresenta un'azione strategica nell'ambito della valorizzazione del patrimonio.

Attraverso questa tipologia d'interventi si attuano processi di valorizzazione del patrimonio ERP e del relativo contesto, agendo su più livelli: dalla scala urbana del quartiere, al manufatto edilizio, all'alloggio e all'elemento tecnico.

Il processo di riqualificazione edilizia è strettamente connesso con altri aspetti fondamentali, come il rilancio economico e occupazionale, la rigenerazione urbana e l'inclusione sociale. Quest'ultima è raggiungibile attraverso servizi di gestione della comunità svolti dal gestore sociale, il quale non deve essere visto esclusivamente come un costo ma come un investimento a lungo termine per il mantenimento del valore del patrimonio. Gli interventi di retrofit energetico, intesi come processo di adeguamento e aggiornamento funzionale e prestazionale, hanno come obiettivo il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici generando immediate ricadute positive sui costi energetici degli alloggi.

La riqualificazione energetica dell'edilizia, infatti, deve essere concepita come strumento per annullare o ridurre le cause della "povertà energetica" particolarmente diffusa in situazioni di basso reddito, di costi elevati dell'energia e di scarsa qualità edilizia.

Gli interventi finalizzati al miglioramento delle prestazioni energetiche, in particolare negli edifici di tipo popolare, richiedono l'impiego di risorse finanziarie non sempre disponibili, considerata la carenza di finanziamenti pubblici. Contestualmente, risulta crescente il fabbisogno abitativo da parte delle fasce sociali cosiddette "grigie".

I molteplici fattori in gioco, legati agli aspetti economico-finanziari, di gestione e di manutenzione del patrimonio, inducono la ricerca di strategie innovative di attuazione degli interventi.

L'housing sociale potrebbe rappresentare uno strumento della politica abitativa capace, da un lato di soddisfare le esigenze della fascia grigia e dall'altro di promuovere l'attuazione dei processi di riqualificazione del patrimonio ERP.

Gli interventi di edilizia sociale privata possono attuarsi attraverso soluzioni finanziarie innovative quali ad esempio il paternariato pubblico privato o il sistema dei fondi immobiliari (S.I.F).

L'attuazione di tali programmi, attraverso meccanismi alternativi al puro finanziamento pubblico, potrebbe prevedere la cessione alle Società di Gestione del Risparmio (SGR) di una porzione del patrimonio ERP non utilizzato e/o sottoutilizzato.

Con questo sistema di 'alienazione-compensazione', la cessione della proprietà del patrimonio pubblico diventa un investimento per la riqualificazione sostenibile del patrimonio degradato e sottoutilizzato, per la riduzione del disagio abitativo e per il miglioramento della qualità dell'abitare.

La strategia descritta, che implica una diversificazione dell'utenza (mix abitativo) e il coinvolgimento di soggetti privati nelle politiche abitative sociali, può costituire un nuovo approccio alla riduzione del disagio abitativo.

#### 4. Scenario di studio: il patrimonio ERP dell'Azienda Regionale per l'Edilizia Abitativa (A.R.E.A.) nella città di Cagliari.

Per definire potenziali strategie finalizzate alla riduzione del disagio abitativo, risulta indispensabile acquisire un quadro delle conoscenze del patrimonio immobiliare oggetto di studio.

La presente ricerca parte dall'analisi del patrimonio di edilizia residenziale pubblica di proprietà dell'A.R.E.A. (Azienda Regionale per l'Edilizia Abitativa) ricadente nella città di Cagliari, attraverso l'acquisizione di informazioni relative alla vetustà, al livello di degrado e ai dati dimensionali degli immobili, nonché alla composizione dei nuclei familiari degli assegnatari.<sup>4</sup>

L'obiettivo dello studio è finalizzato alla definizione del "grado di saturazione" degli alloggi assegnati in termini di rapporto SU(mq)/abitante, intendendo per abitante ciascun componente del nucleo familiare dichiarato dall'assegnatario.

Questo parametro è stato confrontato con gli attuali standard abitativi per evidenziarne, all'interno del patrimonio di studio, eventuali scostamenti, al fine di individuare gli alloggi con superfici sottoutilizzate suscettibili quindi di rimodulazione, nell'ottica di un'ottimizzazione gestionale del patrimonio pubblico.

Un primo screening dei dati, opportunamente elaborati, ha permesso di focalizzare l'attenzione su quattro interessanti ambiti di studio coincidenti con altrettanti quartieri della città di Cagliari: C.E.P./V.le Ciusa, Mulinu Becciu, Sant'Elia, San Michele-Is Mirrionis, che presentano un'elevata concentrazione di alloggi di ERP (immagine 3).

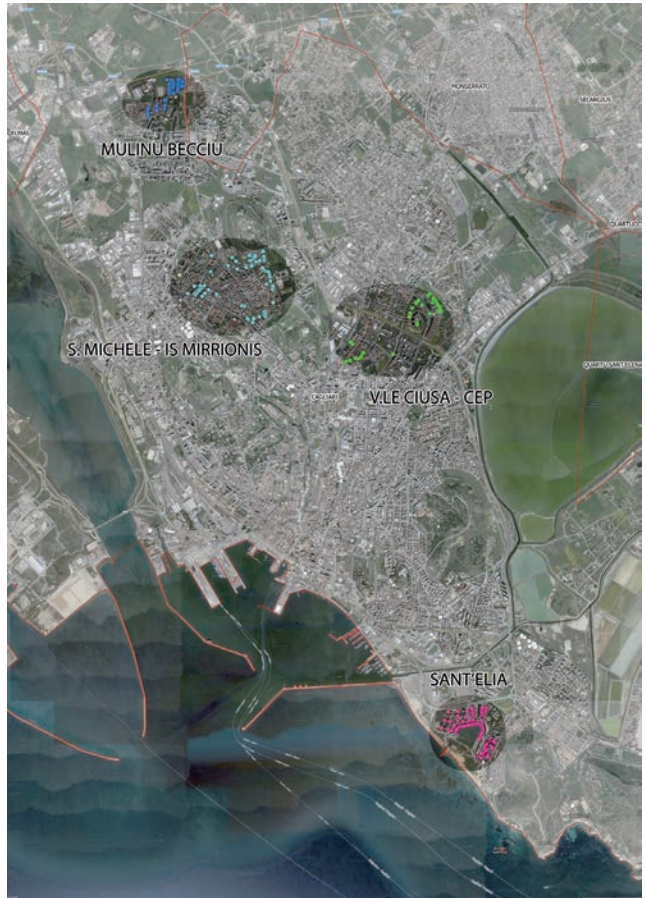
Dalla lettura dei dati è emerso che numerosi alloggi risultano assegnati a nuclei familiari composti da uno o due persone, generalmente anziani, che occupano circa il 30% (in alcuni casi si raggiunge anche il 50%) dell'intera superficie utile locata. La superficie utile media di tali alloggi oscilla tra gli 80 e i 100 mq, nettamente superiore agli standard abitativi dettati dalle normative e alle reali esigenze degli occupanti (immagine 4).

La maggior parte dei fabbricati esaminati, con un'età che oscilla tra i 25 e i 40 anni, necessita di consistenti interventi di riqualificazione, per il miglioramento della loro qualità e delle loro prestazioni dal punto di vista soprattutto dell'efficienza energetica, sia a livello di involucro edilizio che di impiantistica termica (immagine 5).

Nell'ambito di operazioni di housing sociale la strategia prevede la rimodulazione delle superfici degli alloggi sottoutilizzati, adattandole alle esigenze attuali degli assegnatari, e la contestuale realizzazione di nuovi alloggi (senza ulteriore consumo di suolo), attraverso l'utilizzo delle superfici residue, ottimizzando così il rapporto SU(mq)/abitante.

<sup>4</sup> I dati sono stati forniti dalla Direzione Generale dell'AREA.

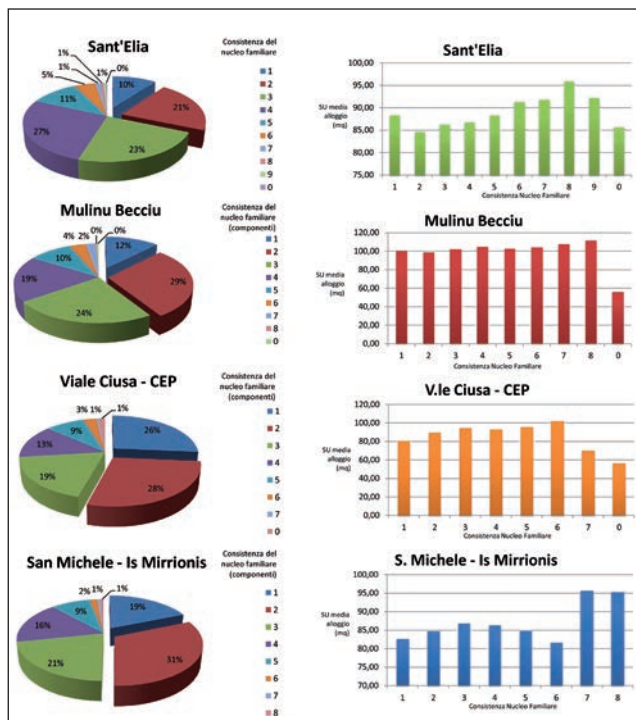
*Immagine 3 - Localizzazione ambiti di studio nella città di Cagliari.*



L'esame delle caratteristiche tipologiche e dimensionali della maggior parte dei fabbricati dimostra la fattibilità tecnica degli interventi di rimodulazione degli alloggi.

In alcuni ambiti di studio sono disponibili volumetrie per la realizzazione di ampliamenti destinabili a nuovi alloggi, servizi di quartiere e spazi comuni; questi ultimi particolarmente importanti per la creazione di una comunità solidale di abitanti, caratteristica degli interventi di housing sociale.



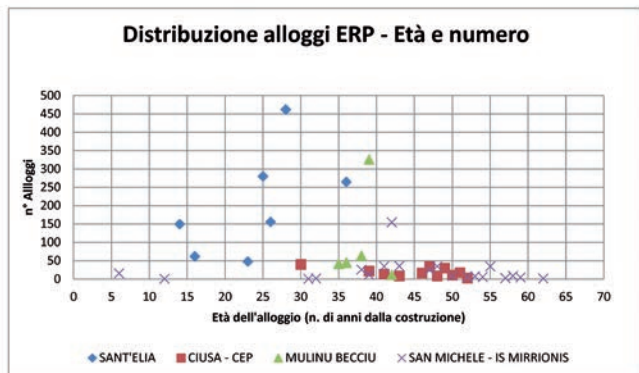
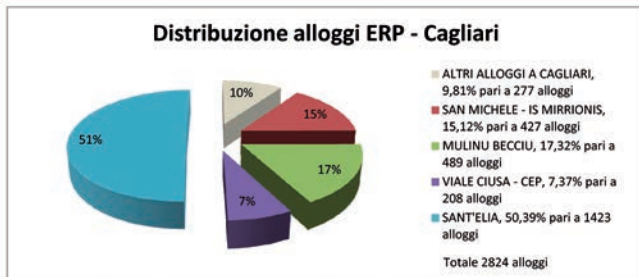


*Immagine 4- Distribuzione e superficie utile media degli alloggi in relazione alla composizione del nucleo familiare degli assegnatari.*

I nuovi alloggi così realizzati, verrebbero destinati alle nuove famiglie, giovani coppie e single, locati a canone moderato con eventuale patto di futura vendita, generando una sensibile redditività dell'intervento che consentirebbe la sostenibilità dell'intera operazione finanziaria. L'appetibilità sul mercato di alcune aree esaminate, site in prossimità di poli attrattivi e la contestuale carenza di aree edificabili nel territorio comunale, costituiscono elementi fondamentali per il raggiungimento dell'equilibrio economico-finanziario dell'investimento. In alcuni casi, considerata la vicinanza a centri ospedalieri e sedi universitarie (es. Mulinu Becciu e Is Mirrionis), si potrebbe ipotizzare di inserire nel programma d'intervento alloggi a locazione temporanea per studenti e parenti dei degenti in cura presso le vicine strutture sanitarie.

In questo modo l'Ente pubblico, proprietario di alloggi ERP, potrebbe effettuare sistematici interventi di risanamento e riqualificazione del proprio patrimonio ricorrendo anche a risorse private, rendendo quindi gli interventi economicamente più sostenibili.

*Immagine 5 - Distribuzione e superficie utile media degli alloggi in relazione alla composizione del nucleo familiare degli assegnatari.*



La riqualificazione energetica e l'impiego di fonti rinnovabili consentirebbe inoltre un importante risparmio sui costi energetici nella conduzione degli alloggi, con ricadute positive sugli utenti a basso reddito e con un miglioramento sensibile delle condizioni abitative, andando cos  a ridurre il fenomeno della cosiddetta "povert  energetica".

**Tabelle riepilogative sulla distribuzione degli alloggi in relazione alla consistenza del nucleo familiare e superfici utili complessive.**

**SANT'ELIA**

COMPONENTI N.F.	QUANTITÀ	S.U. MQ	%
1	144	12714	10,28
2	303	25624	20,73
3	333	28721	23,23
4	383	33258	26,90
5	154	13598	11,00
6	67	6118	4,95
7	17	1561	1,26
8	10	959	0,78
9	7	645	0,52
0	5	428	0,35
<b>Totale complessivo</b>	<b>1423</b>	<b>123626</b>	<b>100</b>

**VIALE CIUSA - CEP**

COMPONENTI N.F.	QUANTITÀ	S.U. MQ	%
1	55	4436	23,97
2	58	5200	28,09
3	39	3694	19,96
4	28	2610	14,10
5	18	1720	9,29
6	6	610	3,30
7	1	70	0,38
0	3	170	0,92
<b>Totale complessivo</b>	<b>208</b>	<b>18510</b>	<b>100</b>

**MULINU BECCIU**

COMPONENTI N.F.	QUANTITÀ	S.U. MQ	%
1	60	6017	12,13
2	141	13933	28,09
3	118	12030	24,26
4	91	9512	19,18
5	47	4829	9,74
6	18	1870	3,77
7	11	1181	2,38
8	1	112	0,23
0	2	112	0,23
<b>Totale complessivo</b>	<b>489</b>	<b>49596</b>	<b>100</b>

**SAN MICHELE - IS MIRRIONIS**

COMPONENTI N.F.	QUANTITÀ	S.U. MQ	%
1	80	6615	18,74
2	135	11433	31,62
3	91	7906	21,31
4	71	6136	16,63
5	37	3137	8,67
6	7	572	1,64
7	3	287	0,70
8	3	286	0,70
<b>Totale complessivo</b>	<b>427</b>	<b>36372</b>	<b>100</b>

## Conclusioni

La strategia proposta, attivabile attraverso la sinergia tra soggetti pubblici e privati, rappresenta un potenziale strumento per soddisfare le esigenze abitative della cosiddetta “fascia grigia”, contribuendo contestualmente al processo di riqualificazione del patrimonio ERP in stato di degrado, attraverso l’applicazione del meccanismo della “alienazione-compensazione”.

Gli interventi di riqualificazione consentirebbero di ottenere alloggi ERP contraddistinti da un elevato livello di sostenibilità, da minori consumi di energia e da minori costi di gestione, nel pieno rispetto delle politiche ambientali.

L’introduzione di un mixité sociale, caratteristico dell’housing sociale, in quartieri degradati tipici di alcuni contesti ERP analizzati, attiverebbe un processo di “rigenerazione” sociale con un conseguente miglioramento della qualità dell’abitare sia del quartiere che delle zone adiacenti.

La fattibilità economico-finanziaria degli interventi potrebbe essere garantita anche attraverso il sistema integrato dei fondi (S.I.F.) in cui l’Ente pubblico ricoprirebbe anche il ruolo di “conferitore”.

In questa logica la disponibilità totale o parziale degli immobili verrebbe trasferita ad un soggetto terzo che dovrebbe gestire tutte le fasi del processo. Alla scadenza del fondo immobiliare il soggetto conferitore potrebbe rientrare in possesso di una quota prestabilita di immobili riqualificati.

Considerato che la sostenibilità economico-finanziaria degli investimenti rappresenta una delle principali criticità per gli interventi di housing sociale, è fondamentale che le Istituzioni Pubbliche (Regione, Enti locali, Azienda per la casa) e i soggetti privati pongano in essere azioni condivise per il raggiungimento degli obiettivi.

Ad esempio la concessione di agevolazioni di varia natura (es. esenzione o riduzione oneri fiscali, IMU, oneri urbanizzazione e costruzione, imposta di registro, bonus volumetrici etc.) renderebbero questi investimenti più appetibili per tutti i soggetti coinvolti nel processo di housing sociale, con ricadute positive sugli utenti in termini di riduzione dei canoni di locazione, incremento dei servizi offerti e miglioramento della qualità dei fabbricati.

Secondo questa strategia, che troverebbe applicazione anche per interventi di riconversione del patrimonio pubblico diverso dall’ERP, la cessione del patrimonio rappresenta non più un modo di “far cassa” ma un valido “investimento” per raggiungere gli obiettivi istituzionali del soggetto pubblico, contribuendo in maniera significativa alla riduzione del disagio abitativo in contesti urbani degradati.

## Bibliografia

### Bibliografia da libri:

Del Gatto M.L., 2013. *Social Housing. Oltre il progetto*.

Il Sole 24 ore, Milano.

Autori vari a cura di Giordana Ferri, 2011. *Il gestore sociale, amministrare gli immobili e gestire la comunità nei progetti di housing sociale*. Al-treconomia edizioni, Milano.

### Bibliografia da riviste:

Corsetti M., 2011. *Retrofit energetico per l’Housing Sociale*. Sperimentazioni innovative per la fuel poverty. Ponte(ISSN:1129-3918) n.10 Lannutti C., Corsetti M., 2012. *Sostenibilità energetica ed economica negli interventi di riqualificazione dell’edilizia residenziale pubblica*. *Techné* (Journal of technology for architecture and environment), rivista on line a cura della Società Italiana della Tecnologia dell’Architettura (SITdA)

### Bibliografia da web site:

Bellomo M., Losasso M., 2011. *Note per il retrofit energetico, possibili azioni sul patrimonio energetico*. [http://www2.unibas.it/architettura/CORSI/LOSASSO/MATERIALI\\_DIDATTICI/Note%20per%20il%20retrofit\\_energetico.pdf](http://www2.unibas.it/architettura/CORSI/LOSASSO/MATERIALI_DIDATTICI/Note%20per%20il%20retrofit_energetico.pdf) (accessed 28, Agosto 2014) <http://www.cdpsgr.it/social-housing/FIA/caratteristiche-fondo/caratteristiche-scopo-fondo.html>

Autori vari - Cassa depositi e prestiti 2013. Report monografico: *Social housing. Il mercato immobiliare in Italia: focus sull’edilizia sociale*. Roma

# Buone pratiche di progetto nell'architettura e nei quartieri "sostenibili"

## 1. Introduzione

Le città nelle quali abitiamo sono state costruite in epoche precedenti per persone che avevano stili di vita, esigenze e desideri distanti dai nostri. Ogni generazione che le ha abitate ha aggiunto o tolto qualcosa, dando loro un nuovo assetto, un nuovo modo di funzionare o nuova immagine, talvolta senza prestare troppa attenzione agli effetti che le trasformazioni avrebbero avuto sulla città stessa e nei suoi futuri abitanti.

I cambiamenti climatici, la scarsità di risorse rinnovabili, l'aumento dell'inquinamento, la congestione urbana, nonché importanti fattori economici sono solo alcune delle molteplici ragioni che hanno condotto le istituzioni, gli enti e la società a elaborare un nuovo modello di sviluppo più consapevole e più sostenibile. La Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo rilascia nel 1987 il Rapporto Burtland, nel quale si definisce lo sviluppo sostenibile come: "lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future possano soddisfare i propri".

Con la Conferenza ONU su Ambiente e Sviluppo di Rio de Janeiro nel 1992, nasce l'Agenda 21, un ampio e articolato "programma di azione" che definisce le strategie che gli stati devono adottare per uno sviluppo sostenibile del pianeta. L'anno seguente la comunità europea avvia il progetto "città sostenibili" che ha tra gli obiettivi quello di contribuire alla riflessione sulla sostenibilità negli insediamenti urbani.

Per promuovere questo impegno numerose città europee hanno sottoscritto dapprima, la carta di Alboorg, nel 1994, con l'intento di incoraggiare l'adozione di piani di azione di medio periodo orientati alla sostenibilità, nel 2004, la carta degli impegni di Alboorg, un documento contenente 10 temi ma soprattutto 10 impegni chiave per la sostenibilità locale.

Scaturisce quindi l'idea che si possano creare i presupposti per una sostenibilità globale attraverso un approccio di tipo locale, legato alla dimensione urbana o addirittura microurbana propria dei quartieri e dei suoi edifici, pubblici e privati. Nonostante l'assenza di codici prestabiliti o ricette già pronte si possono distinguere nei progetti dei quartieri sostenibili fin d'ora realizzati

## C. Lamieri

Ingegnere  
[carla.lamieri@gmail.com](mailto:carla.lamieri@gmail.com)

## F. Masia

Ingegnere  
[f.francescamasia@gmail.com](mailto:f.francescamasia@gmail.com)

## D. Paoli

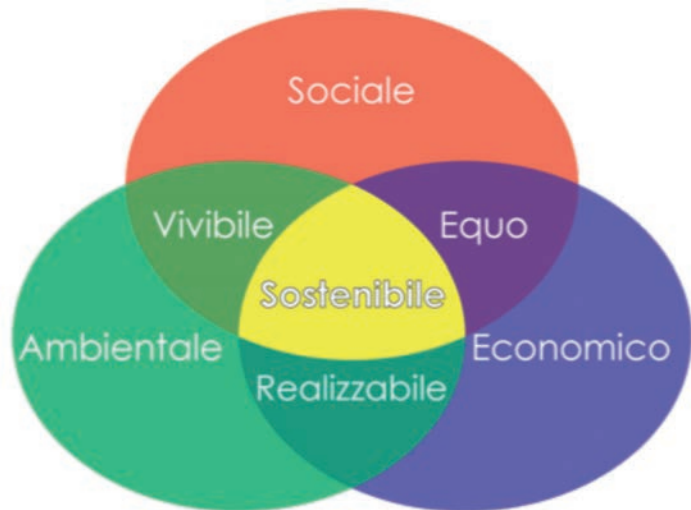
Ingegnere  
[paoli\\_davide@libero.it](mailto:paoli_davide@libero.it)

alcune buone pratiche comuni, criteri imprescindibili, tacitamente condivisi tali da creare un linguaggio comune per la buona progettazione di un quartiere o di un'architettura sostenibile.

L'idea è quella di realizzare nuovi ambiti urbani dotati di senso d'identità in cui prevedere spazi di relazione, servizi di vicinato che attraverso lo sfruttamento delle nuove tecnologie possano donare ai suoi residenti ambienti più confortevoli a consumo di energia limitato e ben collocati nell'ambiente nel quale operano allontanandosi così da quella cultura architettonica del progetto, spesso basata su modelli più quantitativi che qualitativi e su architetture autocelebrative e autoreferenziali che hanno contribuito ad annullare il senso di appartenenza degli abitanti a uno specifico luogo, generando problemi relativi alla vivibilità degli spazi e alla durevolezza delle architetture.

Poiché trattasi di un argomento molto vasto per il quale esistono numerose pubblicazioni per ogni tema trattato, è intenzione dare una semplice visione d'insieme, una sorta di indice.

Possiamo affermare che il perseguimento dello sviluppo sostenibile dipenda dalla capacità di garantire una completa connessione tra società, ambiente ed economia.



## 2. Sostenibilità tra recupero e nuova costruzione in un'ottica sociale ed identitaria

La sostenibilità alla scala del quartiere si configura come un concetto che ingloba diversi ambiti di intervento, che non possono prescindere dal concetto di identità urbana e sociale, che riguarda l'insieme degli abitanti che vi appartengono e non solo del costruito.

La definizione di quartiere che si può ottenere dal punto di vista sociologico può essere sviluppata prendendo come riferimento le diverse angolazioni con le quali questo può essere osservato. Un aspetto che può essere indagato è quello della morfologia sociale della città e le differenze dei diversi territori che la compongono. Sotto questo aspetto il quartiere si configura come un'unità del sistema urbano di cui è necessario identificare e spiegare le caratteristiche tramite l'uso di diversi indicatori e modelli di analisi.

Il reciproco rapporto tra spazio costruito e comportamento umano, attraverso il quale lo spazio in cui viviamo influisce sulle dinamiche comportamentali degli individui e viceversa, è stato tema di studio per molti ricercatori nell'arco dell'ultimo secolo ed ha portato a comprendere che il nostro modo di vivere non è dettato solo dal "chi siamo" ma anche dal "dove siamo".

Lo spazio della città in generale e la sua struttura dipendono da molteplici fattori che non riguardano solo la sua amministrazione o il punto di vista urbanistico e la loro determinazione dipende dal contesto nel quale gli elementi sono osservati; se si osservano i fenomeni urbani come prodotto delle azioni dei singoli individui, la definizione degli elementi che compongono la realtà urbana dipende da variabili esperienziali dei singoli e dalla relazione che essi definiscono con lo spazio.

Al giorno d'oggi si assiste alla comparsa di nuovi modi di abitare, rappresentati dalla prevalenza della dimensione privata della residenza rispetto a quella pubblica, dalla comparsa di nuovi luoghi legati al consumo ed al tempo libero, dalla affermazione di una mobilità individuale sempre più estesa, dalla compresenza di una molteplicità di soggetti e gruppi sociali differenti.

Il rigido modo di operare che ha caratterizzato in passato la realizzazione di nuovi spazi urbani, dato dalla concezione di spazi fisici differenziati a seconda delle singole funzioni, è stata sostituita da una realtà multiforme ed in continuo mutamento, in cui si assiste ad una continua contaminazione tra forme e modi d'uso dello spazio.

Un quartiere sostenibile può avere luogo sia tramite la nuova costituzione di un agglomerato urbano dato da nuove architetture, nuovi spazi, nuova popolazione insediata; sia tramite il recupero di quartieri esistenti che necessitano di una riqualificazione, puntando in questo modo sia al concetto della sostenibilità energetica dei singoli edifici, che del contesto urbano.

Il recupero sostenibile deve essere raggiunto tramite un approccio integrato nella parte tecnico-energetica, funzionale-spaziale e in quella sociale.

Le difficoltà principali negli interventi di recupero riguardano proprio la scelta dei metodi che integrino varie scale di intervento in un progetto unitario, in quanto si deve agire, oltre che sulle carenze tecnico-costruttive e tipologico-funzionali, tipiche della scala dell'alloggio e dell'edificio, anche su tutta una serie di mancanze riguardanti il sistema sociale, economico, ambientale e sul tessuto di relazioni che legano il quartiere al resto della città.

Oltre al recupero del costruito emerge l'importanza di tutelare e valorizzare il patrimonio nonché favorire la coesione sociale e la diversità. La riqualificazione di un quartiere non può prescindere dal suo passato storico-esperienziale e quindi identitario. L'identità investe infatti aspetti che hanno a che fare con il sentimento dell'uomo e pertanto, elencarne gli elementi che la costituiscono, è prevalentemente un'operazione di interpretazione soggettiva.

Quando ci si trova ad operare in un contesto urbano consolidato è opportuno mirare alla salva-

guardia di determinate peculiarità che hanno caratterizzato da sempre il “luogo” nello specifico. Queste peculiarità sono date non solo dai caratteri costruttivi ma anche dalle diverse percezioni che vengono evocate sia da parte degli abitanti che dai suoi utilizzatori, attuali e futuri. Le comunità tendono a cambiare nel corso del tempo conservando alcune costanti fondamentali che ne determinano il riconoscimento; è importante ritrovare queste costanti ed adattarle alle situazioni contemporanee. Solo in questo modo si può ottenere un approccio sostenibile nel recupero di un luogo, diventando «fonte di identità collettiva, strumento di comunicazione tra le generazioni e strumenti di massimizzazione delle opportunità»<sup>1</sup>.

Diventa importante mirare ad ottenere uno sviluppo sostenibile locale, che dia importanza alle peculiarità di un luogo e valorizzi la sua identità. Si configura in questo modo il concetto di sostenibilità dell'identità urbana, intesa come fattore strettamente correlato alla qualità della vita di un territorio, vale a dire quando i sistemi economico, sociale ed ambientale sono in grado di assicurare benessere alla comunità che vive in quel territorio, sia per il presente sia per il futuro. La progettazione urbana sostenibile alla scala del quartiere non può che basarsi su una partecipazione dei residenti, degli utenti e degli attori socio-economici.

Il problema è senz'altro quello di gestire la complessità degli elementi che entrano in gioco: la complessità del vivere l'ambiente urbano, gli attori che lo compongono, la relativa convivenza sociale ecc.

Nella ricerca delle soluzioni ottimali fra le azioni di recupero e riqualificazione alla scala del quartiere emerge il fenomeno della gentrificazione. Letteralmente in italiano è traducibile con il termine “imborghesimento” e rappresenta «quel processo che vede una parte di popolazione a più alto reddito “sostituirsi” ad un'altra, a più basso reddito, all'interno di quartieri a bassa rendita»<sup>2</sup>. Questo fenomeno, visto spesso come intervento positivo fra i tentativi di rigenerazione e accreditamento di zone disagiate, nonostante abbia avuto in alcuni casi risvolti positivi, non sempre può essere azione benefica. Questo fenomeno, se spinto esclusivamente da motivazioni economiche e speculative può dar luogo all'espulsione delle fasce economicamente più deboli, generando un aumento della rendita del quartiere ma nel contempo causandone il suo impoverimento sociale.

La costituzione di “nuovi quartieri” necessita invece di differenti approcci. È importante individuare la moltitudine di obiettivi affinché l'efficacia, intesa come durata del progetto e il raggiungimento delle ambizioni, portino ad un miglioramento dell'ambiente di vita.

1 M. Carta L'armatura culturale del territorio. Il patrimonio culturale come matrice di identità e strumento per lo sviluppo, Franco Angeli, Milano, 2006.

2 P. Mistretta, C. Garau, Città e sfide. Conflitti e utopie. Strategie di impresa e politiche del territorio. Successi e criticità dei modelli di governance, CUEC Editrice, Cagliari, 2013.



L'efficienza economica viene intesa ai fini del controllo della dinamica della crescita, sicurezza della pianificazione e dell'azione, attraverso metodologie che favoriscano la valutazione di tutti i costi esterni, sia sociali che ambientali; la città sostenibile, per definizione, è diversificata e possiede un elevato grado di integrazione.

L'obiettivo di un quartiere sostenibile, è promuovere la solidarietà, l'equità e gli scambi generazionali.

Per raggiungere tale obiettivo è possibile attuare diversi interventi come l'allestimento di zone di incontro e di spazi pubblici adatti alle esigenze sia dei giovani che degli anziani, l'organizzazione di processi partecipativi, o ancora la creazione di bar, negozi o servizi di prossimità.

Diventa perciò necessario definire nuove forme di governance, il cui concetto è inteso come «un processo con il quale vengono collettivamente risolti i problemi rispondendo ai bisogni di una comunità sociale»<sup>3</sup>.

Nel progetto di un nuovo quartiere, è importante pensare ai caratteri che possano portare alla costituzione di un luogo in cui gli abitanti e i suoi utilizzatori si possano riconoscere, possano integrare il proprio trascorso esperienziale e definire una nuova identità in cui si crea un nuovo senso di appartenenza.

Tra le buone pratiche nella progettazione di un nuovo quartiere vi è senza dubbio la costruzione di alloggi con tipologie e dimensioni diverse, di edifici adatti alla mobilità di tutti e di appartamenti modulabili, in modo tale da favorire la mescolanza sociale e intergenerazionale.

Dal punto di vista economico è determinante incoraggiare le cooperative, l'applicazione di affitti sussidiati, contribuendo a diversificare sia la struttura sociale (famiglie, persone sole, studenti, immigrati, ecc.) sia le infrastrutture e servizi presenti nel quartiere.

I luoghi d'incontro come i centri di quartiere, gli spazi collettivi nei palazzi o i parchi giochi rafforzano i legami sociali, così come le manifestazioni culturali, i laboratori artistici, e gli orti urbani allestiti in prossimità delle abitazioni favoriscono lo scambio tra gli abitanti e l'integrazione sociale.

La partecipazione può realizzarsi in forme diverse e a vari livelli decisionali che vanno dall'informazione all'autogestione. Coinvolgere la popolazione in un'ottica partecipativa consente di avvalersi dell'esperienza degli utenti i quali hanno una piena padronanza del contesto e una conoscenza approfondita del territorio. Tali processi garantiscono l'integrazione delle esigenze dei futuri utilizzatori e favoriscono una migliore appropriazione dello spazio e del progetto da parte degli utenti.

<sup>3</sup> P. Mistretta, C. Garau, Op. Cit., Cagliari, 2013.

### 3. L'ambiente come principio e fine ultimo di un'architettura sostenibile

Per affrontare adeguatamente il tema della sostenibilità è necessario tenere presente il fattore ambientale.

Si è visto come l'ambiente influenzi l'identità e la socialità dei luoghi, quindi una componente che riguarda essenzialmente la sfera emozionale della vita umana, ma è altrettanto fondamentale considerare l'ambiente come una serie di elementi che condizionano anche fisicamente la vita dei e nei luoghi; un approccio definibile più sensoriale e sintetizzabile con la parola *comfort*<sup>4</sup>.

Louis I. Kahn diceva «La propria casa è la casa di chi la abita. Questa casa cambia con gli occupanti»<sup>5</sup>, ed è da questo caposaldo che qualunque tipo di progetto, dalla casa agli spazi comuni di un edificio o di una città, deve partire.

La casa è un luogo che va progettato in base alle attività che andranno svolte in ogni ambiente e tenendo conto delle esigenze proprie di chi vi andrà ad abitarla, ed è perciò ovvio che dovrà rispondere a determinate caratteristiche che puntino ad ottenere i migliori risultati di *comfort* interno.

Ma per progettare bene l'ambiente interno è necessario conoscere quelle che sono le caratteristiche ambientali che si presentano nell'area in cui si va ad intervenire, quali l'orientazione, l'irraggiamento solare, le temperature massime e minime invernali ed estive, le direzioni dei venti predominanti, l'umidità dell'aria e la pressione, al fine di sfruttarle al meglio in fase progettuale.

La letteratura, ma prima ancora la semplice esperienza costruttiva, è piena di indicazioni che possono orientare il progettista nella disposizione dei vari ambienti della casa in funzione dell'esposizione delle superfici esterne all'irraggiamento solare, in modo tale da ottenere effetti differenti dal punto di vista climatico e di illuminazione.

Piante, edifici circostanti, presenza naturale o artificiale d'acqua, avranno, a loro volta, effetti differenti su irraggiamento solare, sulle temperature e umidità dell'aria, o anche nel caso della direzione o intensità dei venti presenti in quel determinato luogo. Inoltre, in base al tipo di attività da svolgere in ogni ambiente, al tipo di abbigliamento indossato, ed a caratteristiche proprie di ogni persona, vi sarà una risposta differente e si percepirà la necessità di diverse condizioni climatiche per ottenere una sensazione fisica di benessere.

Altre soluzioni andranno adottate per ottenere dei luoghi nei quali il ruolo dei rumori percepiti può essere elemento o meno di disturbo. Già tenendo presente questi elementi è possibile per il progettista prevedere soluzioni che portino ad un miglioramento delle condizioni climatiche interne col semplice utilizzo degli elemen-

<sup>4</sup> Appropriata, in tal senso, la definizione che il Dizionario Sabatini Coletti ne dà "Comodità; anche, l'insieme di cose che assicurano tale stato".

<sup>5</sup> M. Bonaiti, *Architettura è*. Luois I. Kahn, *gli scritti*, Mondadori Electa spa, Martellago (Venezia), 2005.

ti naturali o ambientali circostanti, limitando così la necessità di utilizzo di impianti per il controllo del benessere termico o igrometrico o luminoso degli ambienti.

Ciò che però non si è in grado di ottenere tramite una "corretta progettazione", sarà possibile, almeno in parte, ottenerlo tramite l'utilizzo di strumenti che la moderna tecnologia ci consente di sfruttare, come gli impianti di climatizzazione invernale ed estiva o sistemi che sfruttino la domotica. Va però sottolineato che ogni scelta presa, che implichi l'utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili, va giustamente dosata e verificata per evitare che i benefici ottenuti tramite una progettazione attenta agli elementi naturali, non siano poi vanificati, in una concezione globale di consumi dell'organismo edilizio.

Ulteriore attenzione può essere rivolta, durante la fase di progettazione, è anche l'utilizzo di materiali che siano eco-compatibili, e possibilmente a "chilometro zero", al fine di non incidere sull'ambiente dal punto di vista della produzione, trasporto e smaltimento del prodotto alla fine del suo ciclo utile di vita.

Un approccio analogo è estendibile alla progettazione non solo di una singola unità abitativa ma di un intero edificio, o più ancora di un'area urbana.

Ma, se per l'unità abitativa è possibile pensare che la situazione climatica interna sia in qualche modo costante, o per lo meno le variazioni avvengano sul lungo periodo, per l'esterno le cose si complicano poiché le variazioni possono avvenire in un brevissimo lasso di tempo.

È sulla base di quanto detto sin ora che si sono comunque cercati di creare dei metodi di valutazione del sistema corpo umano-ambiente, come i diagrammi bioclimatici che, sebbene possano esprimere solo una situazione oggettivamente statistica di una condizione soggettiva, possono aiutare nell'individuazione delle soluzioni migliori da adottare.

Lo stesso si può dire di un buon numero di software in grado di ricreare, una volta impostati i corretti parametri di partenza, le situazioni microclimatiche al contorno.

Non va però sottovalutato che, oltre al benessere fisico, è presente anche una componente mentale e psicologica, che contribuisce alla reazione positiva, o negativa, all'ambiente circostante. È perciò evidente che ci si muove in un ambito non misurabile ma lo si potrà solo stimare statisticamente.

Sempre Louis I. Kahn diceva «La natura, la natura fisica, è misurabile. La sensazione e il sogno non hanno misura, non hanno linguaggio e il sogno di ognuno è unico»<sup>6</sup>, e sebbene «la prima linea su carta è già una misura di ciò che non può essere espresso

6 M. Bonaiti, Op. Cit., Martellago (Venezia), 2005.

appieno, è già una perdita»<sup>7</sup> è comunque nostro dovere spingere la comprensione delle cose al livello maggiore ottenibile per avvicinare il nostro operato alla migliore soluzione possibile.

La componente sociale, nell'ambito urbano, ha un ruolo fondamentale, è perciò necessario realizzare questi ambienti presupponendo quali saranno le funzioni che dovranno assolvere e fornendo tutti gli elementi di arredo urbano più adatti.

Anche nel caso urbano, i materiali utilizzati per la realizzazione, possibilmente locali per rispettare identità dei luoghi e principi di consumo energetico nel trasporto degli stessi, andranno studiati per sfruttare le loro caratteristiche (ad esempio l'albedo, comportamento in presenza di piogge etc.) per non creare situazioni di discomfort dei quali la letteratura è piena.

Nel progettare gli spazi verdi si inserisce sempre più spesso il principio di località delle essenze e della vegetazione al fine di ottenere dei luoghi che rafforzino quello spirituale identitario più volte citato.

Altra attenzione va posta allo smaltimento dei rifiuti o il recupero e riuso delle acque, così come la riconversione di aree dismesse come quelle militari o sedi di fabbriche, spesso situate in posizioni centrali all'interno di città in continuo espansione, che contribuiscono ad una visione anche economica della sostenibilità.

#### 4. Sostenibilità è "Fare Economia"

È sempre più radicata nel sentire comune la necessità di preservare ciò che si ha adesso al fine di poter concedere alle generazioni future di usufruirne, ma anche di puntare ad un più immediato e materiale risparmio economico.

Su questo terreno sorgono le azioni, spesso per volontà propria, o ancora più frequentemente imposte per legge, che orientano la progettazione, dalla scala dell'abitazione a quella urbana.

Gli accorgimenti prima citati per sfruttare il microclima locale portano alla riduzione delle necessità energetiche degli appartamenti o degli edifici, così come l'utilizzo di materiali "bio" e locali portano a risparmi sia energetici sia di suolo nel momento dello smaltimento.

Al termine sostenibilità si può affiancare il concetto di riuso. Come accennato prima, l'utilizzo di aree dismesse all'interno della città contribuisce ad un risparmio nell'uso dei suoli, che ha una ricaduta sia ambientale che economico, all'interno del sistema urbano.

Ma capita anche che, sebbene i presupposti progettuali alla realizzazione di un progetto su scala urbana come la riqualificazione di aree dismesse di vecchie industrie o progetti similari,

<sup>7</sup> M. Bonaiti, Op. Cit., Martellago (Venezia), 2005.

siano assolutamente validi e ben studiati, non si ottengono i risultati sperati, come in un recente caso nel nord Italia.

Senza entrare nel merito delle soluzioni progettuali adottate, si può rilevare che l'eccessivo divario tra l'offerta abitativa e il costo di questa stessa, abbia portato l'utente finale a prediligere soluzioni a lui più congeniali a prezzi magari analoghi, ma per i quali si sente più ben disposto ad investire del denaro.

Lo stesso avviene poi per le attività commerciali private che in tali spazi si andrebbero ad inserire poiché, se per purezza delle forme non è possibile creare le condizioni necessarie a determinate attività di insediarsi, se i prezzi non risultano essere competitivi ma eccessivamente gravosi e il pubblico "di quartiere" al quale sono destinati è inesistente per le cause prima esposte, è evidente che vi sia stata qualche falla nella valutazione.

E altresì ovvio che se la ricucitura di un'area col restante contesto abitativo, inteso come restante parte edificata ma soprattutto come visione culturale, avviene senza un reale rapporto col sentire comune si creano non solo degli spazi "enclave" che non assolvono allo scopo originario di connettere il tessuto urbano ma anche delle aree nelle quali non si prevede un reale ritorno dell'investimento economico.

Il riuso, o meglio riciclaggio, dei rifiuti che in grande quantità produciamo, o il trattamento delle acque meteoriche, contribuiscono ad un risparmio delle risorse naturali e possono ridurre le spese, se non risultare soluzioni in grado di produrre un guadagno monetizzabile.

La progettazione degli assi viari all'interno dei nuovi quartieri o la riprogettazione dei traffici veicolari in quelli esistenti, con l'ottimizzazione dei percorsi (e dove possibile dei mezzi pubblici, ma questo è ovviamente una questione al di sopra delle semplici logiche di progettazione) possono portare a risparmi nei consumi di combustibili fossili, puntando ad una più efficace mobilità di massa.

L'inserimento del privato nell'economia della città, in particolar modo riscontrabile nel Social Housing, ha il fine di migliorare l'offerta abitativa tramite una gestione dell'opera, sin dalla fase progettuale sino all'attribuzione agli utenti, regolamentata a dovere, in modo tale che assuma le caratteristiche di efficienza delle aziende.

Questi sono solo alcuni dei punti che nel complesso ci portano al concetto di "sviluppo sostenibile", uno sviluppo che in primis deve essere sociale.

Il progettista non può esimersi dall'analizzare i fattori sociali, ambientali ed economici per una corretta progettazione, così come la società stessa, le persone, sebbene sia predominante la visione simile a quella che l'urbanistica definisce la "sindrome NIMBY" ed estensibile al quotidiano ("perché dovrei risparmiare corrente se posso spendere?", "perché dovrei differenziare io, lo faccia qualcun altro" etc.), non potranno rifiutarsi di considerare tutte le implicazioni che stanno dietro ogni gesto o ogni scelta ma che sono in grado di creare degli effetti non solo nel loro piccolo, come l'economia di una famiglia, ma anche sulla più ampia scala ambientale.

## 5. Casi di studio

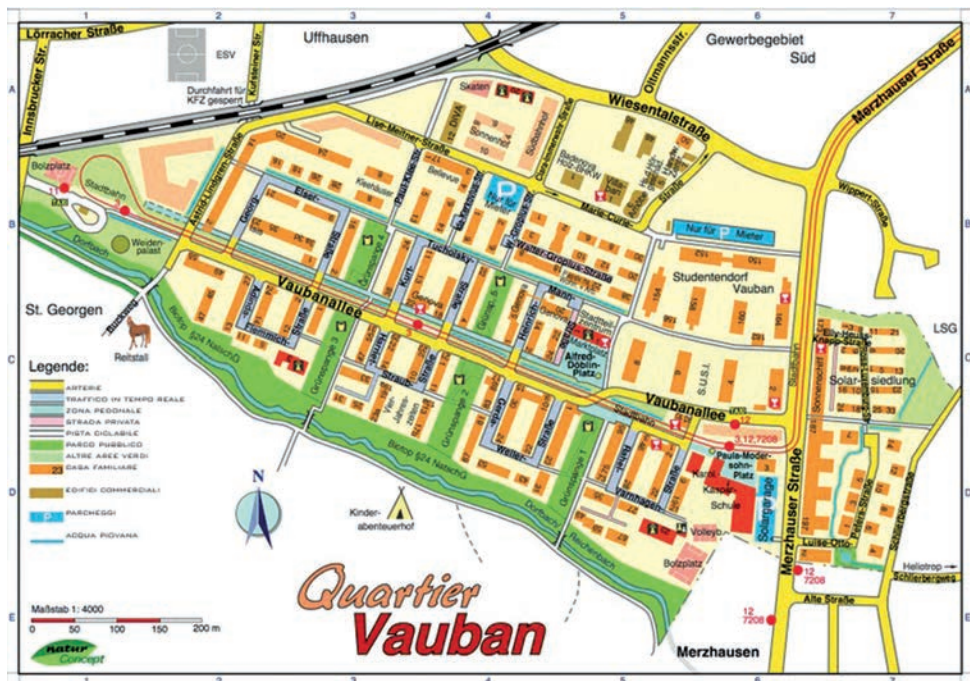
La consapevolezza da parte di cittadini e amministrazioni che le modalità di sviluppo urbano avessero bisogno di un'inversione di tendenza mirata a un miglioramento della qualità della vita attraverso uno sviluppo sostenibile del costruito, ha prodotto, nel corso degli ultimi decenni, notevoli esempi di architetture e quartieri sostenibili.

Alcuni principi del costruire sono comuni a tutti i progetti e hanno posto le basi per un codice univoco della buona progettazione attento all'aspetto sociale ed identitario, al giusto equilibrio tra spazio costruito e spazi liberi, tra aree pubbliche e aree private, alla sistemazione degli spazi comuni e spazi verdi, sfruttando impianti ed elementi costruttivi altamente tecnologici al fine di ridurre i consumi energetici. I primi

progetti si sono sviluppati soprattutto all'estero e all'inizio ponevano l'attenzione soltanto su alcuni degli aspetti della sostenibilità, quali ad esempio l'aspetto sociale piuttosto che quello ambientale e viceversa. Gli esempi che verranno di seguito riportati pongono invece l'accento su tutti gli aspetti legati alla sostenibilità sviluppando il progetto e le problematiche ad essa legate in maniera più sistematica e globale e focalizzano l'attenzione sul binomio sostenibilità - recupero, tema di grande attualità legato alle aree industriali dismesse alla periferia delle nostre città. Il primo esempio è quello del quartiere Vauban di Friburgo in Germania e il secondo è il Greenwich Millennium Village di Londra.

### **5.1 Friburgo**

Il quartiere Vauban di Friburgo (Germania) nasce dalla riconversione di una caserma francese in uso fino al 1992. A seguito della sua dismissione l'amministrazione comunale ha deciso di destinare l'area a un nuovo quartiere residenziale a forte valenza ambientale e altamente sostenibile. L'area dista dal centro città circa 2 km e si trova in una zona molto soleggiata al confine con una fascia verde destinata allo sport e allo svago. Il comune di Friburgo ha acquistato l'area di 38 ettari dal Governo tedesco per trasformarla in un nuovo quartiere residenziale ecosostenibile ad alta densità abitativa destinato a differenti gruppi sociali. Il programma avviato dal Comune prevedeva la creazione di alloggi per 5000 abitanti attraverso la suddivisione in diversi lotti. Uno di questi, composto da dieci dei vecchi edifici militari, venne affidato all'Organizzazione degli Studenti e all'iniziativa alternativa residenziale S.U.S.I., che li hanno ristrutturati ecologicamente e trasformati in alloggi per 600 studenti. Gli altri lotti sono stati venduti a privati e a gruppi locali. Inoltre sono stati demoliti degli edifici di minore pregio presenti sull'area, ad eccezione della mensa ufficiali destinata ad essere trasformata in un "centro del cittadino".



*Organizzazione planimetrica quartiere Vauban (Friburgo).*

L'intento era quello di realizzare un quartiere misto non solo dal punto di vista sociale ma anche dal punto di vista architettonico dando vita a diverse tipologie abitative. Dal punto di vista sociale si è creato un quartiere con un mix bilanciato, attento all'equilibrio tra residenze e spazi di lavoro, ai bisogni legati ai servizi e agli spazi commerciali; si è progettato in modo partecipato lo spazio pubblico e le aree verdi favorendo a sua volta anche una maggiore coesione sociale. Sotto l'aspetto ambientale si è posta l'attenzione sui trasporti, privilegiando quello pubblico, la mobilità ciclo-pedonale all'interno dell'area, con brevi tragitti tra scuole e servizi, tali da poter essere raggiunti a piedi o in bicicletta; si sono ridotti i consumi energetici costruendo edifici a basso consumo, realizzando un sistema centralizzato di quartiere a cogenerazione, un sistema di recupero dell'acqua piovana, convogliando i rifiuti solidi domestici in uno stabilimento per la conversione in biogas, installando impianti fotovoltaici e collettori termici sulle coperture e conservando le specie biotiche presenti nell'area.

La programmazione del nuovo quartiere ha seguito il concetto di “pianificazione didattica”, ovvero un’elevata flessibilità nel reagire a nuove esigenze emergenti e nuove proposte.

Attraverso una associazione creata ad hoc, l’associazione Forum Vauban che conta più di 300 soci, si sono gestiti i processi partecipativi. Il Forum è rimasto attivo come soggetto promotore di attività di comunicazione e sviluppo del quartiere.

### 5.2 Londra

Il Greenwich Millenium Village (GMV) si inserisce all’interno di un innovativo programma di riqualificazione urbanistica e di risanamento ambientale di diverse aree degradate con l’obiettivo di realizzare inoltre nuovi quartieri residenziali. Questo sito si trova ad est del centro di Londra su un’area industriale dismessa sede della British Gas, società che forniva gas alla città di Londra fino agli anni 90. L’intero piano prevedeva la realizzazione di 3000 unità abitative, per circa 6000-7000 abitanti e un parco di 5 ettari.

L’intera operazione è stata gestita da un’agenzia statale nata allo scopo di riqualificare le aree industriali abbandonate mediante l’attivazione di processi sostenibili. In particolare l’agenzia si è occupata:

- acquisire le aree interessate;
- creare infrastrutture e servizi per la zona;
- gestire i rapporti con gli operatori immobiliari.

Il progetto del nuovo quartiere riflette, nelle sue linee guida, un masterplan realizzato da Richard Rogers Partnership del 1996 a seguito di un concorso vinto per la pianificazione urbana della parte orientale della penisola. Il masterplan prevedeva la realizzazione di un parco lineare di due Km sul quale si affacciavano un denso sistema di edifici destinati ad ospitare un mix di funzioni abitative, commerciali, sociali e amministrative.

Nella fase realizzativa si è mantenuta l’apertura degli isolati verso le aree pubbliche ma con una distribuzione degli spazi più simile a quella di un centro città, con l’edificazione di fronti compatti sui lati delle piazze e delle strade. Gli

isolati sono stati organizzati rispondendo ai diversi fattori microclimatici e di orientamento, disposti a ferro di cavallo attorno ad un parco centrale e con edifici distribuiti a loro volta attorno ad una corte centrale con un tessuto a doppio isolato; li divide una strada pedonale principale che percorre tutto il quartiere e nella quale convergono strade pedonali secondarie a delimitare i singoli isolati, formando una rete pedonale che rappresenta il maggiore sistema di mobilità interno al quartiere. Sulla medesima strada si affacciano i servizi comunitari come la scuola, l’asilo e il centro sanitario, nonché gli accessi alle corti interne dei singoli isolati, trattate come spazi verdi semipubblici, concepiti per la fruizione dei soli abitanti delle corti corrispondenti; all’interno oltre allo spazio comune centrale si trovano piccoli giardini privati delle abitazioni a livello.

La rete di collegamento carrabile principale suddivide il quartiere in quattro ambiti corrispondenti alle fasi principali di edificazione; i parcheggi sono posti in spazi podio ricavati nei primi due piani dei lotti e posti sui limiti del quartiere: l’accesso carrabile all’interno degli isolati viene così limitato ad operazioni di carico e scarico e permesso solo per intervalli di tempo limitati.

Per le diverse strutture sono stati utilizzati materiali a basso impatto ambientale; gli edifici sono stati realizzati con fronti variabili sia per tipo che per dimensione usando materiali e differenti soluzioni nel trattamento di facciata così da caratterizzare le singole abitazioni o i fronti comuni. Si sono previsti metodi di raccolta delle acque piovane e strategie per il riciclaggio dei rifiuti.

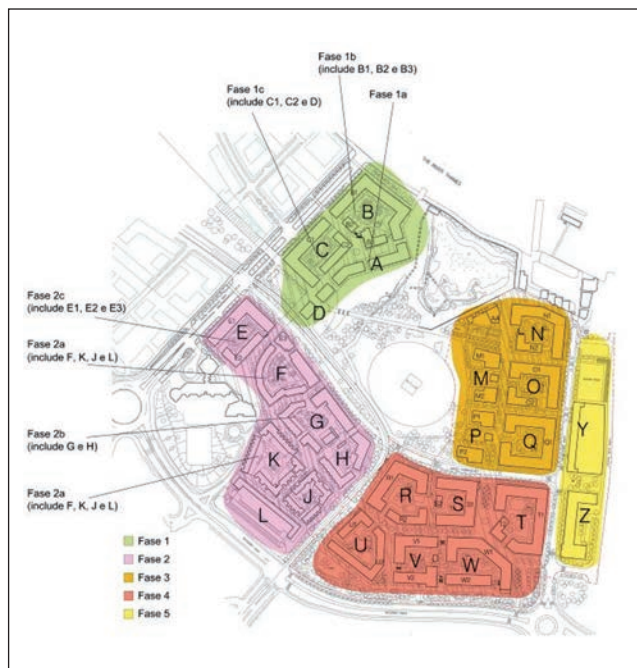
Dal punto di vista sociale è stata favorita un’utenza abitativa di tipo eterogeneo così da permettere la costruzione di tipi edilizi e regimi di proprietà differenti adatti ai diversi fruitori. Si prevedeva la destinazione di almeno il 35%, oggi riadattata al 20%, delle unità abitative ad alloggi di carattere sociale, integrati negli stessi edifici e non distinguibili.

Il piano, adottato negli anni 2000, è attualmente



te in fase di completamento prevedeva quattro fasi. L'agenzia statale che gestisce l'intera operazione ha realizzato un "Codice di Progettazione", nel quale vengono fissate una serie di regole e di linee guida così da formalizzare gli obiettivi del piano e renderlo adattabile ai vari cambiamenti in funzione delle diverse indicazioni provenienti dai soggetti interessati.

*Organizzazione planimetrica del Greenwich Millenium Village (Londra).*



## Conclusioni

Abbiamo visto come la progettazione, legata allo sviluppo sostenibile, si rivolge sia alla scala dell'unità immobiliare sino alla più ampia scala urbana e si configura come integrazione delle tematiche legate al sociale, intesa come salvaguardia e ripristino delle identità dei luoghi, all'ambiente, legate alla salvaguardia e alla riduzione consumo del suolo ed energetico, e all'economia. È da sottolineare che, sebbene l'attenzione a questi diversi fattori comporti un allungamento dei tempi di progettazione e spesso la tendenza sia quella di minimizzare gli "sprechi di tempo" che

hanno anche un'ovvia ricaduta economica, i vantaggi che se ne ottengono portano ad una crescita del valore finale dell'opera, da intendersi sempre nell'ottica di un risparmio sia economico di gestione che nel più ampio aspetto della salvaguardia ambientale.

La partecipazione, sin dalla fase ideativa, delle diverse committenze, dai privati cittadini alle associazioni, permette un'identificazione degli spazi che vengono progettati come luoghi propri, identitari, legati alle esigenze e alle reali necessità dei futuri residenti creando così i presupposti per una migliore gestione.

Tale partecipazione e attenzione, spesso sottovalutata in passato, stimola inevitabilmente alla ricerca di approcci e soluzioni innovative.

Al fine di operare nel miglior modo possibile, come progettisti dobbiamo essere capaci di cogliere le problematiche affrontate e i risultati ottenuti nei quartieri sostenibili fin d'ora realizzati, ma abbiamo anche il dovere di valutarli con occhio critico qualunque sia il risultato conseguito, sia che essi abbiano avuto successo o meno.

## Bibliografia

### Bibliografia da libri:

- Bonaiti, M., 2005, *Architettura è*. Luois I. Kahn, gli scritti, Mondadori Electa spa, Martellago (Venezia)
- Dierna S., Orlandi F., 2005, *Buone pratiche per il quartiere ecologico. Linee guida di progettazione sostenibile nella città della trasformazione*, Alinea, Firenze.
- Secchi B., 2006, *La città del ventesimo secolo*, Editori Laterza, Bari.
- Carta, M., 2006, *L'armatura culturale del territorio. Il patrimonio culturale come matrice di identità e strumento per lo sviluppo*, Franco Angeli, Milano, p. 112.
- Sepe, M., 2007, *Il rilievo sensibile: rappresentare l'identità per promuovere il patrimonio culturale in Campania*, Franco Angeli, Milano
- Dessi V., 2007. *Progettare il comfort urbano. Soluzioni per un'integrazione tra società e territorio*, Sistemi Editoriali Se, Napoli
- Mistretta, P., Garau, C., 2013, *Città e sfide. Conflitti e utopie. Strategie di impresa e politiche del territorio. Successi e criticità dei modelli di governance*, CUEC Editrice, Cagliari
- Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE, *Quartieri sostenibili in breve*, 2013.

### Bibliografia da web site:

- Radaelli, G., *L'indissociabile rapporto tra Spazio e Comportamenti sociali*, in <http://www.architetturaecosostenibile.it/>, 2014.
- <http://www.suden.org/>
- Osservatorio città sostenibili, Politecnico e Università di Torino in [www.ocs.polito.it](http://www.ocs.polito.it).
- Fulvi F., *Esempi di quartieri sostenibili*, in [www.francesco.fulvi.it](http://www.francesco.fulvi.it)
- Bigi F., *Greenwich Millennium Village a Londra: un quartiere sostenibile al posto dei Gazometri*, in [www.cittasostenibili.it](http://www.cittasostenibili.it)

## Piani strategici

### 1. Introduzione

La programmazione europea a partire da quella 2000-2006 ha messo in evidenza la necessità di definire all'interno dello spazio europeo, nazionale e regionale, per il corretto impiego dei fondi strutturali 2007-2013, degli strumenti di pianificazione per rafforzare la competitività territoriale attraverso una visione strategica di sviluppo capace di individuare le opportunità e le potenzialità specifiche delle città e dei rispettivi territori.

Tale visione strategica non doveva essere il risultato di un processo univoco definito meramente dalla pubblica Amministrazione, ma il prodotto di un processo più articolato di ascolto, di alleanze, di partenariati politici, istituzionali, socio-economici, rispetto al quale le città diventano esse stesse promotori e motori di sviluppo.

Partendo da questo fondamento, gli strumenti di pianificazione urbanistica generale e di programmazione economica a disposizione delle pubbliche amministrazioni risultavano poco efficaci nella definizione delle linee guida che rispondessero alla programmazione europea.

La forte strutturazione di tipo regolamentativo della pianificazione, infatti, non permetteva di creare un approccio sinergico per la definizione e la verifica di fattibilità di prospettive di sviluppo economico e sociale.

In questa realtà nasce quindi l'esigenza di individuare un nuovo strumento di pianificazione; attraverso l'esperienza maturata a partire dalla fine degli anni '80 da alcune città europee (Barcellona, Bilbao, Malaga, Lione, Birmingham) ed anche, più recentemente, da alcune città italiane (ad esempio Torino, Trento, Firenze), si è individuato nel Piano Strategico lo strumento idoneo attraverso il quale "le città e le società locali possano costruire, in un impegno comune e consapevole, la visione condivisa e dinamica del proprio futuro e del proprio posizionamento competitivo, finalizzando, secondo un approccio aperto e flessibile, le proprie politiche, le proprie scelte di priorità, i propri investimenti, per ottimizzarne l'efficacia".<sup>1</sup>

### 2. la pianificazione strategica

Per sua natura, il Piano Strategico mira a perseguire la competitività attraverso un disegno politico di sviluppo sul medio-lungo

#### L. Garbarino

Ingegnere Edile-Architetto  
[garbarino.lu@gmail.com](mailto:garbarino.lu@gmail.com)

#### A. Uras

Ingegnere Edile-Architetto  
[Ing.uras@yahoo.com](mailto:Ing.uras@yahoo.com)

#### S. Setzu

Ingegnere Civile-Strutturista  
[setzus@hotmail.com](mailto:setzus@hotmail.com)

1 Definizione tratta dalle linee guida del "Il Piano Strategico delle città come strumento per ottimizzare le condizioni di sviluppo della competitività e della coesione" definite dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Dipartimento per il coordinamento dello sviluppo del territorio, il personale ed i servizi generali.

periodo (almeno decennale) che costituisca una rete di alleanze “allargate” con patti tra gli attori coinvolti (istituzionali, sociali ed economici).

È proprio attraverso la visione di una rete di contatti su vasta scala che il Piano Strategico assume la propria importanza di ruolo strategico; grazie ad un’ampia visione di pianificazione sovra-locale in una scala territoriale di area vasta è infatti possibile individuare e promuovere strategie di sviluppo locale proiettate nel panorama del sistema delle opportunità offerte dalle politiche infrastrutturali nazionali ed europee.

### Alcune differenze tra PRG e Piano Strategico

PRG	PIANO STRATEGICO
Obbligo di legge	Volontario
Effetti legali	Impegni di principio
Definisce usi del suolo legali e quantità edificatorie ammissibili	Identifica opportunità
Rigido	Flessibile
Top down	Bottom up
Comunale	Più Comuni
Investimenti pubblici	Investimenti privati e pubblici
Senza limiti di tempo	Limitato
Costruzione della città fisica	Costruzione della città fisica atta allo sviluppo economico e sociale della comunità locale

Il Piano Strategico può essere quindi definito come lo strumento attraverso il quale le città definiscono strategie per assolvere al ruolo, a loro attribuito dalla Commissione Europea, di nodi e poli di eccellenza territoriale per la promozione di sviluppo per sé e per i territori di riferimento promuovendo reti di alleanze nel processo di coesione dello spazio dell’Unione.

Data la flessibilità che caratterizza questo strumento di pianificazione, non è possibile definire una sua struttura standard con contenuti e modalità preordinate di costruzione e governo. Sarà compito delle città coinvolte definire di volta in volta le proprie peculiarità e potenzialità territoriali, in termini infrastrutturali e socio-economici, per verificare insieme agli attori coinvolti quali possano essere le strategie per lo sviluppo comune.

La struttura organizzativa del Piano Strategico prevede l’in-

dividuaione di un comune leader, dotato di capacità amministrativa<sup>2</sup>, competitività e dinamicità territoriale<sup>3</sup> e di efficienza gestionale<sup>4</sup>, in grado di promuovere e guidare il processo di pianificazione, predisponendo le linee strategiche per lo sviluppo sostenibile delle città e dei loro territori attraverso un processo formativo e gestionale partecipato, dinamico e virtuoso.

Nasce quindi l'esigenza di definire delle prospettive comuni e di rafforzare il processo di concertazione, processo questo che assume un ruolo fondamentale nella stesura del Piano Strategico. Il fondamentale processo allargato di comunicazione attraverso il quale è costruito il Piano Strategico, porta così a definire un documento programmatico<sup>5</sup> che continuamente è sottoposto alla verifica, e ad eventuali adeguamenti, con il sistema degli attori pubblici e privati coinvolti, al fine di garantire l'efficacia del Piano stesso sia attraverso la ridefinizione degli interventi, delle loro priorità e dei tempi di realizzazione in funzione dei risultati progressivamente ottenuti e perseguibili, sia per il riposizionamento delle politiche e delle strategie di sviluppo ed anche per l'estensione e rimodulazione degli assetti partenariali.

### 3. Il Processo Formativo del Piano Strategico

L'Obiettivo principale dei Piani Strategici è quello di orientare l'evoluzione e la trasformazione del territorio, attraverso la definizione e l'indagine delle possibili strade di sviluppo che devono scaturire da un'attenta analisi dei dati di contesto, prevedendo gli scenari possibili e promuovendo dinamiche di sviluppo coerenti con la vocazione economica e sociale propria del territorio stesso.

In generale quindi il processo di sviluppo di un piano strategico avviene in più fasi operative che coinvolgono a diversi livelli le amministrazioni locali, i portatori di interesse sia pubblici che privati, le principali forze sociali ed economiche del territorio, la popolazione.

In genere, la prima fase operativa viene dedicata all'analisi delle dinamiche socio-economiche del territorio, attraverso l'esame dei principali dati riferiti al contesto regionale, nazionale ed internazionale, entro cui il territorio opera con l'individuazione dei punti di forza e di debolezza dell'ambito territoriale, all'ascolto degli attori locali (suddivisi per target omogenei) e all'individuazione delle azioni ed interventi già realizzati o recentemente completati, nonché di importanti processi di trasformazione in atto, ad opera di attori pubblici e privati.

La seconda fase viene dedicata alla creazione della visione strategica, con l'individuazione degli ambiti di intervento sui quali in-

2 Si intende per capacità amministrativa, la capacità di promuovere strumenti di programmazione settoriale, comunale/intercomunale, e di rilevanza regionale e nazionale.

3 Per questo aspetto si valutano, ad esempio, la dotazione infrastrutturale, gli iscritti all'Università, i laureati, ecc.

4 Per tale parametro possono essere presi in considerazione i bilanci comunali.

5 Col Piano Strategico si definiscono politiche finalizzate, ad esempio, al miglioramento del sistema casa/lavoro/tempo libero, delle condizioni dei pendolarismi, della qualità della vita, delle condizioni di sicurezza sociale, delle politiche di welfare urbano, del potenziamento delle condizioni di sviluppo economico, del miglioramento organizzativo ed al potenziamento degli strumenti di gestione amministrativa, del rafforzamento dei sistemi infrastrutturali per sostenere lo sviluppo della prossimità e delle pari opportunità territoriali nel contesto locale e delle connessioni con le reti transregionali, nazionali ed europee.

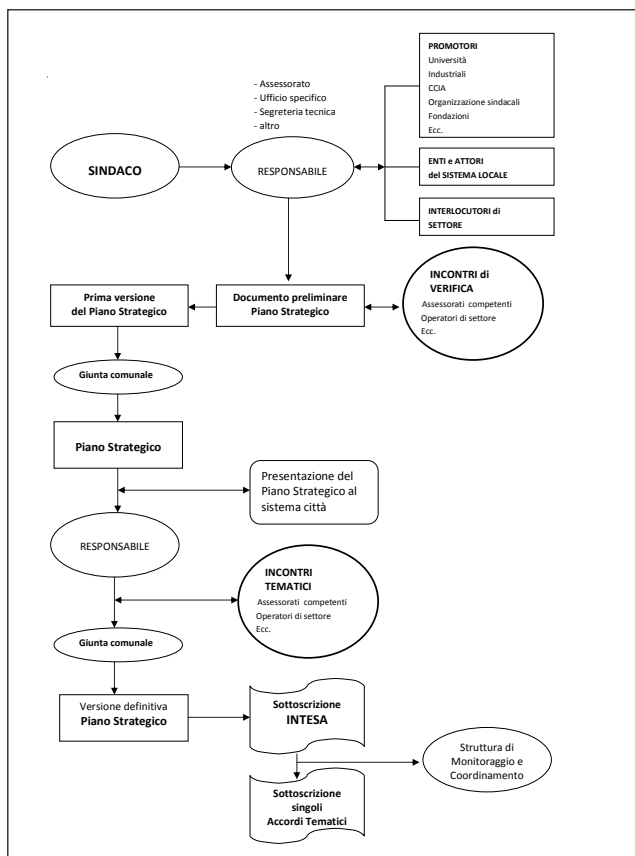
tervenire e che possono essere volano dello sviluppo territoriale. Come si è già avuto modo di dire, l'organizzazione della visione strategica cambia da piano a piano, anche se in generale si predilige un'organizzazione confrontabile con quella adottata nei piani sviluppati dalla Comunità Europea, con temi e assi strategici.

La terza fase riguarda l'esplicitazione e la condivisione della visione strategica, attraverso il coinvolgimento più esteso possibile della comunità locale nella definizione degli obiettivi raggiungibili e realizzabili attraverso progetti, azioni ed interventi materiali ed immateriali.

La quarta fase riguarda l'individuazione di quei progetti "volano" dei mutamenti auspicati per la realizzazione della visione strategica, che nascono dalla fusione delle singole idee progettuali messe a sistema. Sono progetti "contenitori" di più interventi che coniugano le trasformazioni in atto, la programmazione futura ed i contributi degli attori locali.

Infine le ultime fasi riguardano la pubblicazione del documento di Piano Strategico e, ancora più importante, la creazione della struttura operativa ed organizzativa che porti all'attuazione del Piano stesso.

*Schema indicativo del processo formativo del piano strategico:*



#### 4. Esperienza dell'AreaVasta di Cagliari

Il Piano Strategico intercomunale dell'Area Vasta di Cagliari, il cui processo formativo inizia grazie al finanziamento del POR 2000-2006, viene approvato con delibera n°65 del 25.09.2012, recependo le indicazioni contenute nel documento "Linee guida ed orientamenti per l'Area Vasta di Cagliari" definite nell'ambito dei lavori del Forum dei Sindaci<sup>6</sup>. Alla stesura del Piano hanno partecipato la Provincia di Cagliari ed i 16 Comuni dell'Area Vasta di Cagliari<sup>7</sup>.



Tale documento è composto da due sezioni: nella prima sono interamente riportati i contenuti delle "Linee guida ed orientamenti per l'Area Vasta di Cagliari", mentre nella seconda parte sono riportati i risultati delle attività svolte in occasione dei tavoli tematici specifici dei 4 temi strategici (TS) individuati dal Forum dei Sindaci (TS1: ambiente, TS2: mobilità, TS3: residenzialità, TS4: servizi).

Il documento, quindi, viene redatto per esprimere la sintesi finale dei tavoli tematici e così condividere le chiavi interpretative della situazione attuale che costituisce il fondamento per le azioni di governance da intraprendere per la valorizzazione delle differen-

6 La costituzione del Forum dei Sindaci dell'area vasta di Cagliari è avvenuta nel dicembre 2005.

7 Assemini, Cagliari, Capoterra, Decimomannu, Elmas, Maracalagonis, Monserrato, Pula, Quartu S. E., Quartucciu, Sarroch, Selargius, Sestu, Settimo S. Pietro, Sinnai, Villa S. Pietro.

ze fra i centri urbani dell'area vasta, contenere i costi collettivi e pubblici con interventi qualificanti e non semplici decentramenti di determinate funzioni dalla città capoluogo.

Vengono così definite alcune soluzioni per favorire la suddivisione delle competenze, con una ripartizione delle competenze che non si basa su limiti e confini fisici ma su livelli di rete: reti di rango elevato (con approccio regionale, nazionale ed internazionale) e reti di rango intermedio e minore con un approccio più territoriale e geografico e quindi più vicino ai temi delle periferie e dei sistemi locali (per la valorizzazione delle specificità e delle identità locali).

Attraverso l'analisi del contesto dell'Area Vasta di Cagliari si è osservato che una delle principali criticità del territorio è rappresentata dalla dispersione urbana: la tendenza ad una diffusione del sistema urbano verso aree via via sempre più lontane dai nuclei urbani di prima fondazione, ed il successivo consolidamento di una rete di nuclei insediativi di media e piccola dimensione, ha portato ad una struttura urbana sovra comunale assai complessa in assenza di un sistema di controllo delle dinamiche territoriali e della rete infrastrutturale sempre meno idonea a tale sistema in espansione.

Questa criticità comporta forti diseconomie e porta inevitabilmente ad elevati costi sociali<sup>8</sup> che derivano dall'importante mobilità automobilistica tipica di strutture urbane a forte dispersione, senza dimenticare gli effetti negativi sullo spreco del suolo ed il consumo esasperato di risorse non rinnovabili.

Il compito della pianificazione strategica è stato quindi quello di proporre un modello di *governance* dei processi di sviluppo territoriale rafforzando le logiche di integrazione, in altri termini creando "rete".

Attraverso politiche di cooperazione nella "rete" dell'area vasta si cerca di abbattere i costi sociali, ottimizzando, ad esempio, la rete infrastrutturale dei collegamenti di ogni natura: portuale, aeroportuale, telematico, ecc.

La nuova *governance* del territorio mira a ridefinire i rapporti tra le città. Si passa da una struttura di tipo gerarchico ad una struttura sinergica, e cioè la città policentrica è vista come una città fatta di molte città ciascuna con ruoli specifici e salvaguardata comunque nelle proprie specificità.

È solo con questa impostazione che si potrà superare la dimensione frammentata dell'area vasta e puntare ad una città metropolitana inserita nel contesto macro-regionale, nazionale ed internazionale.

Per rendere possibile questa *governance* territoriale, il Forum dei

<sup>8</sup> Studi hanno dimostrato che i costi pubblici pro-capite del settore idrico, dello smaltimento delle acque, del sistema fognario e dell'erogazione dell'energia elettrica, possano anche triplicare per la realizzazione e la manutenzione delle infrastrutture pubbliche in caso di forte dispersione del costruito.



Sindaci ha individuato e sviluppato quattro macro aree di intervento, definiti temi strategici, che interessano ciascun Comune appartenente all'area vasta.

Il primo tema strategico, relativo all'**Ambiente**, mette in evidenza la necessità di sviluppare forti connessioni di rete fra le differenti risorse ambientali, nella loro gestione, nella messa in sicurezza idrogeologica del territorio e nello sviluppo di energie alternative o di risparmio energetico.

Sono state così individuate tre macro categorie con le principali direttive di intervento a loro volta suddivise in linee di intervento più specifiche e dettagliate:

1. Sistema energetico ambientale: individua una linea di intervento relativa ai PAES (Piani di Azione per l'Energia Sostenibile)<sup>9</sup> ed una al risparmio energetico;
2. Tutela e Valorizzazione Ambientale: definisce diverse linee di intervento sulle principali componenti ambientali<sup>10</sup>;
3. Assetto idrogeologico e Difesa del suolo: articolato secondo gli ambiti di intervento per la riduzione dei rischi (reticolo idrografico, rischio idraulico all'interno dei centri abitati), individua nei Distretti idrografici il quadro territoriale di riferimento per il coordinamento e la coerenza reciproca degli interventi di riduzione dei rischi idrogeologici in atto o potenziali.

Il secondo tema strategico, relativo alla **Mobilità**<sup>11</sup>, mette in evidenza la discordanza tra la ripartizione delle risorse economiche<sup>11</sup> investite nelle differenti modalità di trasporto, e come questa ripartizione si scontri pesantemente con quanto previsto dagli indirizzi del Piano Strategico Intercomunale dell'Area Vasta di Cagliari.

Con la programmazione su vasta scala, infatti, si punta su una Mobilità Sostenibile realizzata attraverso un asse portante di Metropolitana Leggera integrata con parcheggi di scambio e su un trasporto pubblico su gomma su corsie preferenziali e con tariffazione unica.

La mancanza d'intesa tra le diverse amministrazioni e il voler risolvere le criticità in modo autonomo degli anni passati, fortunatamente sono state superate in alcuni importanti Accordi di Programma sottoscritti ancor prima della stesura del Piano Strategico per la realizzazione della rete della metropolitana leggera dell'area vasta, per la riqualificazione della SS 554 e più recentemente con l'accordo di programma per la mobilità ciclabile; questi accordi sono stati recepiti e risultano parte integrante del Piano Strategico Intercomunale.

Col secondo tema strategico viene quindi ribadito che l'analisi del sistema dei trasporti non può prescindere dagli assetti terri-

9 Attraverso i PAES, promossi dalla Commissione europea, vengono promosse azioni finalizzate a superare entro il 2020, l'obiettivo UE di ridurre del 20% le emissioni di CO<sub>2</sub>, aumentare del 20% l'efficienza energetica e incrementare del 20% la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili.

10 Le aree umide di Molentargius e Santa Cilla; il sistema dei parchi con i parchi urbani e le aree montuose dei Sette Fratelli e di Gutturu Mannu-Monte Arcosu; il sistema delle piane agricole e dei paesaggi agrari, il sistema delle connessioni fra le risorse ambientali.

11 Il secondo tema strategico è stato curato nel rispetto della compatibilità e della coerenza con il Piano della Mobilità, strumento che definisce i progetti materiali ed immateriali per l'ottimizzazione e la sostenibilità del sistema della mobilità nei nodi urbani e nei sistemi territoriali strategici di secondo livello; è parte fondamentale del Piano Strategico nelle città che costituiscono nodi di eccellenza di secondo livello rispetto ai grandi Corridoi europei.

Gli interventi ricadenti nei PUM sono finalizzati a: soddisfare i fabbisogni di mobilità della popolazione; abbattere i livelli di inquinamenti atmosferico ed acustico nel rispetto degli accordi internazionali e delle normative comunitarie e nazionali in materia di abbattimento di emissioni inquinanti; ridurre i consumi energetici; aumentare i livelli di sicurezza del trasporto e della circolazione stradale; minimizzare l'uso individuale dell'automobile provata e moderare il traffico; incrementare la capacità di trasporto; aumentare la percentuale di cittadini trasportati dai sistemi collettivi, anche con soluzioni di car pooling, car sharing, taxi collettivi, ecc; ridurre i fenomeni di congestione nelle aree urbane caratterizzate da una elevata densità di traffico, mediante l'in-

dividuzione di soluzioni integrate del sistema di trasporti e delle infrastrutture in grado di favorire un migliore assetto del territorio e dei sistemi urbani; favorire l'uso di mezzi alternativi di trasporto con impatto più ridotto possibile.

Per ciascuna componente di offerta del sistema di trasporto sono indicate le strategie che il piano intende seguire con gli interventi sulle infrastrutture di trasporto pubblico e stradale, sulle tecnologie e sul parco veicoli, unitamente agli interventi di governo della mobilità e di carattere economico-gestionale, per ciascuna delle seguenti aree: trasporto collettivo; rete stradale; sosta; distribuzione merci.

12 Il 90,52% delle risorse è dedicato ai collegamenti stradali e solo lo 0,47% ai sistemi di trasporto collettivo nelle aree urbane, il 3,05% ai collegamenti ferroviari, il 3,89% alle infrastrutture per il trasporto aereo e il 2,06% a quelle destinate al trasporto marittimo.

toriali e dalle politiche insediative che ne rappresentano il contesto di riferimento, e che i finanziamenti e le risorse debbano tendere alla realizzazione di interventi che mirino ad uno sviluppo più armonico e sostenibile.

Il terzo tema strategico affronta il tema della **Residenzialità**.

Partendo dal presupposto che l'Area Vasta di Cagliari si configura come uno spazio di relazioni allargato in cui differenti popolazioni urbane possono fruire di servizi e opportunità offerti su uno spazio più ampio, sarà necessario strutturare le politiche della residenzialità con il coinvolgimento di tutti gli attori locali. Tutto questo comporta una pianificazione partecipata sulle aree in cui i progetti possono ricoprire una certa importanza intercomunale/sovra comunale. Sarà inoltre necessario affrontare il tema della residenzialità ponendo particolare attenzione alla sostenibilità nel suo insieme (limitazione del consumo del territorio e conseguente valorizzazione dell'esistente, introduzione di standard di efficienza energetica etc.), e promuovere una politica sociale della casa e i relativi strumenti di attuazione.

Il Piano Strategico, pertanto, affronta il tema della residenzialità secondo tre linee di intervento:

- *abitare sociale*: soluzioni sostenibili per soddisfare i bisogni abitativi delle fasce più deboli della popolazione, riequilibrando l'attuale situazione di disparità socio-economicoabitativa;
- *qualità dell'abitare*: in questa linea di intervento si prendono in considerazione le azioni e le soluzioni volte a riprogettare e riqualificare lo spazio urbano con progetti ecocompatibili che rimettano al centro l'uomo, il suo bisogno di relazionarsi con gli altri, la qualità della vita sociale, la sua continuità con la storia ed il paesaggio. Qualità dell'abitare significa affermare una nuova cultura dell'abitare che sappia legare insieme la qualità dell'edificio, il confort che esso offre, la qualità e la sicurezza dei materiali usati e l'efficienza energetica, con la qualità sociale dell'abitare e del vivere.
- *dinamiche dell'Area Vasta e pianificazione territoriale*: la progettazione dell'Area Vasta non può prescindere dallo studio delle sue dinamiche territoriali e demografiche, da interpretare e governare mediante l'utilizzo di procedure e quadri conoscitivi comuni e condivisi che sappiano sfruttare al meglio tutti gli strumenti di pianificazione territoriale comunali e sovra comunali.

Il quarto ed ultima tema strategico, affronta il tema dei **Servizi**<sup>12</sup> collettivi, pubblici e privati, rivolti alle popolazioni che usufruiscono del territorio dell'Area Vasta cagliaritana, con l'obiettivo di aumentare la competitività del territorio e migliorare la coesione sociale.

Vengono individuate due linee di intervento:

- *servizi dalle/alle imprese*: tutte le nuove linee di sviluppo territoriali devono essere governate dal concetto di sostenibilità, economica e ambientale, che attivano un percorso di rete volto a meglio definire e promuovere gli attrattori del territorio, mediante la promozione di politiche innovative high e green tech, la ricerca scientifica e tecnologica, ma soprattutto ponendo in essere politiche di valorizzazione del capitale umano, professionalità e conoscenza, incentivando luoghi dove sia possibile attivare progetti di condivisione e sviluppo delle idee e dei progetti, dei distretti produttivi dove idee e progetti possono trovare realizzazione. Vengono definiti tre sottogruppi di azione con tipologia di utenti e obiettivi specifici: Ricerca e Sviluppo, Turismo e Cultura, Industria e Infrastrutture;
- *servizi alla comunità*<sup>13</sup>: questa linea di intervento ha come finalità strategica l'approccio integrato alle tematiche della coesione e della solidarietà, con particolare riguardo per le operazioni che innescano sinergie tra il pubblico ed il privato, la promozione di servizi e di funzioni rare, non solo nel capoluogo regionale, e l'adozione di una logica inclusiva, in cui tutti i cittadini sono partecipi e beneficiari, partendo dal principio che nessuno deve rimanere escluso. La linea di intervento è articolata in due sottogruppi di azioni, che sono: qualità della vita e servizi alle persone, tempo libero e sport.

## 5. L'attuazione del piano strategico

Un piano strategico è per definizione un documento aperto: il suo carattere, flessibile e in continuo aggiornamento, determina la necessità di mantenere aperte le interrelazioni e le comunicazioni con tutte le componenti territoriali coinvolte nel corso del ciclo di pianificazione.

Andando ad esaminare l'esperienza in Italia delle città che hanno intrapreso il processo di pianificazione strategica, si può notare come la fase successiva alla stesura dei Piani - quella che prevede l'attuazione, il monitoraggio e la rimodulazione periodica delle azioni e degli interventi progettuali previsti - sia stata affrontata in maniera diversa, utilizzando due differenti approcci gestionali:

- creando strutture interne all'Amministrazione Comunale;
- creando strutture "esterne" (Agenzie e/o associazioni dedicate) alla struttura comunale.

La seconda soluzione prospettata presenta vantaggi non secondari, in quanto, pur mantenendo un collegamento diretto con gli organi politici ed amministrativi degli Enti Pubblici, i processi di auto-organizzazione già presenti nel sistema territoriale vengono facilitati

<sup>13</sup> In questa categoria appartengono i Piano locali unitari dei servizi alla persona (PLUS) che prevedono la programmazione unitaria e integrata dei servizi alla persona, con l'obiettivo di mettere in rete e armonizzare i servizi sociali, sociosanitari e sanitari.

permettendo, nel contempo, una gestione del Piano flessibile e reattiva alle spinte dinamiche provenienti dal contesto esterno.

In particolare emerge che le città di maggiori dimensioni - Torino, Venezia e Firenze su tutte - per l'attuazione dei propri piani strategici si siano dotate di strutture "esterne" alle proprie Amministrazioni comunali.

Questo modello di gestione ben si adatta alla dimensione territoriale metropolitana, dando adeguata rappresentanza alla molteplicità di attori e di interessi che in essa vi operano.

Nei casi specifici di Torino, Venezia e Firenze le strutture "esterne" hanno assunto la forma di associazioni senza fini di lucro collegate all'Amministrazioni comunali attraverso le figure dei loro Presidenti. Nella totalità dei casi citati il ruolo di Presidente è ricoperto dallo stesso Sindaco della Città promotrice del piano strategico.

Per quanto riguarda la gestione finanziaria, nella maggioranza dei casi le risorse economiche a supporto delle associazioni provengono dalle quote annuali di adesione (quote associative), da contributi e/o elargizioni provenienti da soci interessati all'attività istituzionale e/o da proventi derivanti da iniziative promosse dalle associazioni stesse.

L'adesione alla struttura "esterna" risulta, nei casi presi in esame, essere libera ed aperta a tutti: Enti, Istituzioni e Organizzazioni (economiche, culturali e sociali) pubbliche e private operanti nell'area interessata dal Piano.

In sostanza la struttura "esterna" ha l'obiettivo di promuovere le azioni individuate con il Piano e di monitorarne lo stato di attuazione attraverso il coinvolgimento degli attori del territorio che hanno attivamente partecipato alla fase di redazione del Piano Strategico con uno stretto coordinamento con una struttura organizzativa di natura tecnico-amministrativa interna alle singole Amministrazioni, considerato che gran parte degli interventi previsti dai Piani interessano proprio queste ultime.

In questo modo, è possibile per le azioni di Piano:

- definirne la fattibilità tecnica ed economica;
- approfondirne la fattibilità amministrativa;
- valutarne sia il livello di coerenza rispetto alla programmazione comunale e sovra-comunale che il livello di rispondenza alle linee di indirizzo della politica di coesione comunitaria;
- individuarne il grado di finanziabilità a valere sui fondi europei a gestione sia diretta che indiretta e la loro possibile attivazione;
- definire modalità operative e percorsi amministrativi per l'attivazione di capitali privati a copertura degli interventi previsti dal piano.

La struttura operativa ha quindi finalità di supportare ed accompagnare l'attuazione del piano strategico ed, in particolare:

- gestire il sistema informativo del processo attuativo del Piano anche al fine della effettuazione del monitoraggio degli interventi;
- promuovere occasioni di confronto e dibattito finalizzate alla condivisione delle scelte di piano;
- promuovere la costituzione di partenariati pubblico-privati di progetto per l'attuazione degli interventi già delineati e per la messa a punto di nuovi interventi coerenti con la visione strategica proposta dal piano;
- sviluppare sinergie fra i diversi soggetti coinvolti e/o interessati alle azioni del piano;
- supportare le analisi di fattibilità tecnica, economica ed amministrativa degli interventi;
- realizzare nuove analisi ed approfondimenti mirati per il suo aggiornamento.

## **6. I programmi operativi del Piano Strategico e i Fondi Jessica**

I piani strategici necessitano, come si è visto, di una fase attuativa in cui vengono concretizzate progettualmente le azioni che portino a compimento gli obiettivi individuati.

Per far ciò, la Regione Sardegna ha finanziato attraverso il POR FESR 2007-2013 dei fondi attraverso i quali si invitavano i comuni e le aree territoriali ormai dotate di piani strategici a rendere operative le loro pianificazioni con l'individuazione dei primi progetti integrati, definiti Programmi Integrati di Sviluppo Urbano-PISU (nell'ambito del POR FESR).

Il POR FESR definisce le linee guida relative agli interventi rivolti allo sviluppo urbano, individuando due direttrici fondamentali per lo sviluppo degli interventi riguardanti le Città Sostenibili (con l'obiettivo di migliorare la qualità ambientale delle aree urbane) e le Città Attrattive (per aumentare l'attrattività attraverso lo sviluppo turistico, alla crescita dell'Università, della ricerca e dell'innovazione).

In altre parole, si vogliono mettere in atto processi di valorizzazione delle componenti fisiche, ambientali e umane dell'intero contesto regionale, con massima attenzione alla salvaguardia ambientale, paesaggistica ed identitaria della Sardegna.

Per quanto riguarda la concentrazione finanziaria degli interventi all'interno del POR FESR 2007-2013 si rileva un'elevata concentrazione delle risorse in tre Assi:

- competitività (Asse VI) 27% delle risorse complessive;

- ambiente, attrattività naturali, culturali e turismo (Asse IV) 22,5% delle risorse complessive;
- sviluppo urbano (Asse V) 18% delle risorse complessive.

Le modalità attuative per intervenire sul territorio prevedono pacchetti di interventi su aree urbane identificate quali centri motori mediante implementazione di PISU, attraverso i quali propagare lo sviluppo anche agli altri comuni ricadenti in aree omogenee e inseriti in piani strategici territoriali condivisi.

Un ulteriore strumento individuato per il finanziamento dei progetti strategici è il fondo JESSICA (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas), un'iniziativa sviluppata congiuntamente dalla Commissione Europea e dalla Banca Europea degli Investimenti ("BEI"), in collaborazione con la Banca di Sviluppo del Consiglio d'Europa ("CEB"), al fine di promuovere gli investimenti sostenibili, la crescita e l'occupazione nelle aree urbane.

JESSICA investe in Fondi di Sviluppo Urbano ("FSU") che a loro volta selezionano e finanziano progetti urbani di riqualificazione e sviluppo sostenibile (Progetti Urbani) e/o progetti di efficientamento/risparmio energetico (Progetti Urbani EE/ER).

JESSICA mira al finanziamento di progetti economicamente validi e finanziariamente sostenibili tramite prestiti o capitale di rischio, così che i ritorni degli investimenti (dividendi, capital gain, interessi) possano finanziare in futuro nuovi progetti.

L'attivazione di JESSICA non aumenta la dotazione di risorse comunitarie, ma costituisce uno strumento per utilizzare al meglio i Fondi Strutturali.

Lo strumento JESSICA permette di attrarre risorse addizionali da parte di investitori privati e/o pubblici nel processo di investimento, sviluppando tra l'altro possibili partenariati pubblico privati.

## Conclusioni

Giuseppe Dematteis afferma che "la pianificazione strategica differisce da quella tradizionale perché non intende operare in cogenza normativa diretta sulla trasformazione materiale del territorio, ma vuole indirizzare l'agire autonomo dei soggetti, attori del processo di trasformazione, verso gli esiti desiderati. Pianificazione strategica e pianificazione tradizionale non sono dunque in alternativa, ma complementari tra loro, essendo la seconda uno strumento utilizzabile entro certi limiti dalla prima."

Il piano strategico dovrebbe quindi aiutare i territori a definire o a rendere esplicita l'idea di città che si intende perseguire, il quadro degli scenari futuri a cui tendere, essere uno "stimolo" che aiuti gli attori a prendere consapevolezza delle potenzialità e dei valori della città, sia di quelli evidenti sia di quelli da "disvelare".

L'ente pubblico deve avere un ruolo di indirizzo e di regia, deve essere capace di una visione strategica per finalizzare le proprie azioni entro un quadro di obiettivi certo, deve inoltre saper offrire ai cittadini quadri e visioni (anche spaziali) di futuro chiare, immagini evocative dei possibili scenari di sviluppo in grado di aumentare la consapevolezza di far parte di un'impresa collettiva.

La ridefinizione dell'immagine deve avvenire attraverso forme di comunicazione facilmente veicolabili che promuovano le potenzialità della città (aree disponibili, offerta ambientale, paesistica, culturale turistica) e cerchino di intercettare nuove opportunità di sviluppo, ma per far questo occorre, contemporaneamente, mettere in tensione, mobilitare e promuovere le risorse della società locale in coerenza con gli obiettivi promozionali auspicati dalla pubblica amministrazione.

L'immagine della città non rappresenta solo un futuro possibile o desiderabile, ma l'esito di una capacità di ridefinizione progettuale, di coinvolgimento e di corresponsabilità di soggetti su

vasta scala. L'immagine (o la ridefinizione dell'immagine) si può quindi costruire attraverso strumenti e azioni diverse indirizzate a differenti target di riferimento; è importante capire quale immagine, spesso non l'unica possibile o non l'unica esistente, della città utilizzare, stabilire una coerenza delle azioni di promozione rispetto a tale immagine; tutto questo può avere implicazioni notevoli nei percorsi di sviluppo.

Il piano strategico si può considerare quindi lo strumento di "governance" per eccellenza - per lo sviluppo d'una società, di un'economia e di un territorio - essendo di tipo volontario, nel senso che la sua realizzazione dipende dalla volontà di chi ha contribuito alla sua elaborazione e di chi ha sottoscritto quel «patto per lo sviluppo», che ne è alla base.

La volontarietà si esprime in concreto nella coerenza dei comportamenti. Il piano, infatti, da un lato, alimenta il complesso delle azioni ordinarie e straordinarie che i sottoscrittori del patto compiono di continuo (es. i bilanci comunali e i piani di gestione esecutiva degli enti locali), dall'altro ricerca - per l'attuazione dei progetti guida - risorse esterne di origine comunitaria, statale e regionale, incluse quelle derivabili dalla finanza di progetto.

È per questo che la struttura tecnica di supporto alla fase attuativa, così come quella che ha supportato la stesura del documento di Piano, deve essere considerata fondamentale.

In realtà, soprattutto nei casi sardi, la fase di creazione della struttura tecnica organizzativa per la concretizzazione della fase attuativa si è rivelata la fase più difficile dell'intero processo, rischiando di portare ad un sostanziale insuccesso delle Pianificazioni.

Nel caso del Piano Strategico intercomunale dell'area vasta di Cagliari, seppur l'approvazione nel 2012 del Piano da parte di tutti i comuni coinvolti abbia costituito una tappa di fondamentale importanza per la programmazione dello sviluppo coeso del territorio, si rileva tuttavia un sostanziale stallo della sua fase attuativa, con il quasi completo congelamento degli incontri del Forum dei Sindaci e della struttura tecnico organizzativa e, di conseguenza, anche della concretizzazione dei suoi progetti integrati.

## Bibliografia

G. Ave, 2004. Città e strategie. Maggioli Editore.

Sant'Arcangelo di Romagna, pp. 448

"Il piano strategico delle città come strumento per ottimizzare le condizioni di sviluppo della competitività e della coesione - Linee-guida".

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Dipartimento per il coordinamento dello sviluppo del territorio, il personale ed i servizi generali.

<http://www.mit.gov.it/mit/site.php>  
Piano Strategico Comunale di Cagliari

[www.comune.cagliari.it](http://www.comune.cagliari.it)

Piano Strategico Intercomunale dell'Area Vasta di Cagliari

[www.comune.cagliari.it](http://www.comune.cagliari.it)

# Piano Particolareggiato del Centro Storico (PPCS). Strategie per pianificare il recupero e riqualificare l'urbano<sup>1</sup>

## F. Cuboni

Ingegnere

[fausto.cuboni@tiscali.it](mailto:fausto.cuboni@tiscali.it)

## C. Garau

Ingegnere

[cgarau@unica.it](mailto:cgarau@unica.it)

## A. Meloni

Ingegnere edile-architetto,

[info@melonialessia.com](mailto:info@melonialessia.com)

## G. Biolchini

Ingegnere edile

[germana.bio@libero.it](mailto:germana.bio@libero.it)

## 1. Introduzione

Gli art. 51, 52 e 53 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) forniscono la base normativa per la tutela delle "aree caratterizzate da insediamenti storici" del territorio sardo individuandole e definendone le prescrizioni e gli indirizzi. I principi espressi da questo quadro normativo sono di fatto moderni in quanto ampliano il vecchio concetto di recupero con quelli quali riuso, riqualificazione, valorizzazione, rivitalizzazione che comprendono non soltanto la necessità di mantenere in buono stato di conservazione le strutture materiali, ma aggiungono anche implicazioni sociali, economiche, tecniche e ambientali.

Ciò è concorde con una visione articolata e complessa del Centro storico in cui si riconosce che il recupero dei manufatti architettonici e delle trame e dei tessuti edilizi è possibile solamente se si attuano delle strategie che creano i presupposti per cui gli abitanti abbiano interesse ad abitare, investire e fruire del Centro storico. Si parla cioè di *sostenibilità del Piano*, intesa nella sua eccezione più ampia (ossia sociale, economica e ambientale) in cui sono le strategie messe in campo, anziché i vincoli definiti dalla norma, a spingere gli attori a intervenire volontariamente verso azioni di recupero e di riappropriazione.

L'elaborazione del PPCS è pertanto un'attività articolata che riguarda diversi aspetti sui quali il presente saggio si prefigge di sviluppare alcuni temi ripercorrendo le ricerche individuali dei singoli autori.

Il secondo paragrafo si sofferma sul dualismo città nuova e città storica; il terzo verte sui metodi di analisi della dimensione fisica del Centro storico ossia sugli oggetti architettonici ragionando sulla questione degli strumenti della conoscenza con le loro opportunità e sui loro limiti nell'applicazione sul contesto regionale.

I tre paragrafi successivi invece si concentrano sulla sostenibilità del Piano (così come precedentemente definita) e sulle strategie per perseguirla. In particolare si indaga sulla dimensione sociale e gli strumenti con i quali coinvolgere gli abitanti e fruitori nella costruzione delle regole di gestione del Centro storico. Viene poi

<sup>1</sup> Questo documento è il risultato della rielaborazione congiunta delle ricerche portate avanti dai singoli autori sul tema della pianificazione dei Centri Storici. In particolare C. Garau (par. 2 e 4), F. Cuboni (par. 3), A. Meloni (par. 5 e G. Biolchini (par. 6).



esplorata la dimensione ambientale riportando lo stato dell'arte sulla attuale sensibilità al problema nella pianificazione nazionale e regionale e individuando possibili strategie da perseguire alla scala comunale e/o intercomunale. Il ragionamento sulla sostenibilità del Piano si chiude soffermandosi sulla dimensione economico-produttiva attraverso la quale è possibile la fattibilità delle attività di recupero, ma rappresenta anche la premessa affinché sia incentivata la residenza e le altre attività, così come auspicato dal PPR. Infine, alla luce delle osservazioni emerse, l'attenzione viene focalizzata su come poter rendere *dinamica* la visione del piano particolareggiato, consentendo cioè la possibilità di revisionare il Piano anche dopo la sua approvazione sulla base degli obiettivi emergenti, conciliando sostenibilità del piano e finalità di recupero e tutela.

## 2. Il recupero dei centri storici<sup>2</sup>

Il dualismo tra città "nuova" e città "vecchia" ha frequentemente fatto emergere una preferenza da parte dei residenti per le realtà abitative di nuova generazione, perché viste più competitive nella trasformazione del mercato immobiliare, sotto l'aspetto della qualità abitativa e *urbana* (Mascarucci, 2005, p. 78, enfasi aggiunta). Queste ultime infatti sono «un insieme (di funzioni, eventi, azioni attrattive, ...) che vanno [...] costruite, mantenute, arricchite [...] costantemente nel tempo, tenendo conto che i gusti ed i modi di percepire la qualità non sono una costante e, anzi, hanno carattere provvisorio, mutevole e vengono percepiti come in continua evoluzione» (Roscelli, 2004, pp. 205; 352).

Razionalismo e funzionalismo hanno dunque portato gli abitanti della città a scelte in cui la luce, il verde, gli spazi aperti, i servizi, la qualità dell'edificato della "città nuova" sono risultati vincenti nei confronti della città antica, contribuendo in maniera evidente ad accelerare il processo di decadenza dei centri storici che nel tempo hanno perso, con la popolazione, funzioni di rango e di rappresentanza.

Progressivamente, l'esodo del ceto medio e la non facile permanenza nel centro storico dei residenti appartenenti alle classi sociali più deboli hanno favorito la presenza temporanea di una popolazione di passaggio estranea alla cultura locale, che non ha avuto interesse a radicarsi in esso, ma ha contribuito in modo determinante a far perdere agli abitanti la memoria storica ed il senso di appartenenza ai luoghi.

La città storica ha comunque continuato a vivere assecondando comportamenti non sempre legittimi e controllati dei suoi abitanti. Essa oggi mostra evidenti i segni delle (micro, ma talvolta

<sup>2</sup> Alcune parti del paragrafo 1 e 3 sono maggiormente approfonditi in Garau C., 2013. *Processi di piano e partecipazione*. Gangemi Editore, Roma.

anche macro) azioni di adattamento e di sostituzione che hanno composto paesaggi urbani simili, seppure rappresentativi di differenti contesti culturali e sociali<sup>3</sup>.

A partire dagli anni Sessanta il tema del recupero dei centri storici è diventato centrale nel dibattito urbanistico europeo, particolarmente in Italia; si è consolidata una dimensione conservativa, applicata prevalentemente ai singoli edifici. I caratteri empirici e teorici più significativi che hanno caratterizzato l'Italia sono stati nella capacità di mettere costantemente in relazione le politiche del recupero e riuso con i piani operativi, rendendo così meno conflittuale il binomio innovazione - conservazione (Bonfantini, 2012).

La contrapposizione tra crescita urbana additiva e riuso del patrimonio edilizio storico è andata così attenuandosi consentendo atteggiamenti consapevoli, finalizzati non soltanto alla tutela dell'eredità culturale ma anche indirizzati ad usufruire del centro storico come un bene economico. Quest'ultimo principio però non sempre è valido in tutti i contesti, infatti spesso i centri storici sono caratterizzati da fenomeni di regressione economica e di spopolamento in cui la popolazione prevalente è costituita da anziani. Sono luoghi in cui il recupero dell'edificato storico è difficile perché, nel suo complesso, non sono un bene (appetibile e quindi) economico.

L'evoltersi dell'apparato normativo e della lunga serie di strumenti di programmazione complessa, introdotta a livello nazionale e regionale a partire dagli anni Novanta - a cui si rimanda ad altri riferimenti scientifici -, ha inciso notevolmente nel processo di uso, di tutela nella gestione dei centri storici e dei suoi beni culturali sia per gli aspetti organizzativi che per quelli funzionali. Gli strumenti di programmazione complessa, potendo agire in deroga agli strumenti urbanistici vigenti, hanno infatti dato una flessibilità quasi eccessiva negli accordi pubblico - privato, in quando spesso non sono riusciti a orientarsi verso una visione strategica più ampia e complessiva (Indovina, 2004; Cangelli, 2012). Le politiche di conservazione dei tessuti storici devono essere intese come portatrici di valori economici, culturali e sociali all'interno delle odierne dinamiche urbane e territoriali, nonostante l'iniziativa privata sia resa difficile, a causa di diversi fattori, quali, ad esempio, la lungaggine dei tempi burocratici, la necessità di rilevanti risorse finanziarie e l'eccessiva parcellizzazione che spesso caratterizza il tessuto urbano.

Riflettere su questi principi implica una chiara e attenta visione strategica d'insieme della città, attraverso obiettivi generali da sviluppare attraverso interventi puntuali coordinati e da costruire

<sup>3</sup> Ad esempio, particolarmente nelle aree interne della Sardegna a partire dagli anni Settanta, il diffondersi di materiali introdotti dalla "moderna" produzione edilizia ha portato ad abbandonare la produzione tradizionale (sostanzialmente il mattone in terra cruda e la pietra), perché considerata obsoleta o addirittura indicatore di povertà, di emarginazione sociale e culturale, da rimuovere.

necessariamente attraverso processi partecipativi che coinvolgano direttamente la società, i residenti, i decisori politici, gli *stakeholders* e più in generale i *city users*. Infatti, la conservazione di un bene nel tempo infatti può avvenire solo se chi gestisce quel bene ne ha piena consapevolezza e cura.

La Sardegna, particolarmente dopo l'entrata in vigore del PPR, ha rinnovato l'approccio alla tutela, alla valorizzazione e alla pianificazione dei tessuti storici, inquadrati all'interno dell'assetto-storico culturale. L'art. 51 delle NTA identifica come "*aree caratterizzate da insediamenti storici [...] a) le matrici di sviluppo dei centri di antica e prima formazione, letti nella cartografia storica, comprensivi anche dei centri di fondazione moderni e contemporanei, i nuclei specializzati del lavoro e l'insediamento sparso [...] b) gli elementi dell'insediamento rurale sparso [...]*". Compito delle Amministrazioni comunali è adeguare il piano urbanistico comunale al PPR, nel rispetto delle aree di prima ed antica formazione.

### 3. Strumenti e pratiche di analisi per la pianificazione dei Centri Storici

#### 3.1 La fase conoscitiva del Piano Particolareggiato

La fase conoscitiva di un Piano Particolareggiato è quel momento nel quale il pianificatore va alla riscoperta delle matrici fondative dell'insediamento così da porle alla base del progetto di recupero. Attualmente la fase conoscitiva dei Piani Particolareggiati dei Centri Storici della Sardegna è delineata e codificata dal comma 2 dell'art. 52 delle NTA del Piano PPR.

L'enunciato della norma ha lo scopo di indicare il contenuto minimo delle analisi necessarie per una corretta lettura del territorio e del sistema insediativo alle diverse scale, tracciando un quadro di riferimento sulle letture da produrre. Tale quadro si basa su buone pratiche ormai consolidate che, seppur con metodologie talvolta differenti, sono state applicate efficacemente in alcuni Centri storici della Sardegna ancor prima dell'entrata in vigore del PPR. Tali riferimenti lasciano però ampia libertà d'azione al pianificatore che, seppur vincolato nel contenuto minimo degli elaborati da produrre, può di fatto approfondire tematiche per lui più stringenti non esplicitamente precisate nelle indicazioni normative.

Le modalità, però, con cui queste indicazioni sono state rese operative si sono dimostrate sin da subito problematiche. La questione più spinosa è senz'altro quella del loro contesto di appartenenza ossia quello *normativo*, mentre si sarebbero generati meno conflitti se queste avessero preso vita in un contesto *culturale* per esempio sotto forma di *linee guida* o di *buone pratiche per la redazione di un Piano Particolareggiato*.

Difatti, l'inserimento di queste indicazioni all'interno di un testo normativo rende prescrittivo ciascun punto dell'enunciato. Ciò esclude la possibilità di un'interpretazione critica delle indicazioni e la facoltà di elaborare analisi differenti, magari derivanti da buone pratiche di altri contesti regionali, senza peraltro dare una puntuale descrizione degli obiettivi delle analisi enunciate. Ciò di per se non è un problema se per chiunque operi in questo settore tali termini siano chiari ed univoci, ma l'applicazione pratica ha dimostrato che l'obiettivo di una coscienza comune e condivisa sull'analisi conoscitiva non sia ancora stato raggiunto.

Il limite dell'approccio normativo si è palesato anche nella fase delle verifiche di coerenza da parte dell'Amministrazione regionale, alla quale, per effetto dell'entrata in vigore del PPR, tutti i Piani comunali, esistenti o nuovi, devono essere sottoposti per poter entrare in vigore. La necessità di predisporre procedure per la valutazione di 377 Piani hanno portato gli uffici regionali ad eseguire delle semplificazioni che ha finito col favorire la quantità piuttosto che la qualità delle analisi.

La difficoltà di gestire l'iter complesso per un così alto numero di Piani, dopo un primo periodo di incertezza procedurale col quale si sono scontrati i primi Piani presentati, ha visto gli Uffici regio-

4 Si vedano per esempio i testi: RAS (bozza 2007), *Linee guida per l'adeguamento dei piani urbanistici comunali al PPR e al PAI - Prima fase: il riordino delle conoscenze* e RAS (2012), *Verso il Piano Particolareggiato, elaborati dagli uffici dell'Assessorato agli Enti Locali, Finanze e Urbanistica della R.A.S.* Si vedano inoltre le guide RAS (2009) *La tutela del paesaggio nei centri di antica e prima formazione - Linee guida: gli edifici*. RAS (2009), *La tutela del paesaggio nei centri di antica e prima formazione - Linee guida: gli spazi pubblici*. RAS (2012), *Guida agli interventi - Recupero, riqualificazione e riuso dell'edificato storico dei centri storici e degli insediamenti storici minori della Sardegna*.

5 Si vedano per esempio i materiali pubblicati nel sito Sardegna territorio elaborati nei laboratori regionali per i centri storici localizzati sul territorio in attuazione della Legge Regionale 13 ottobre 1998, n. 29 "Tutela e valorizzazione dei centri storici della Sardegna" e dei laboratori territoriali del progetto Lab.Net, con i quali "la Regione intende fornire uno strumento utile ai Comuni per il recupero dell'identità e per la conservazione e valorizzazione dell'edificato tradizionale storico e la redazione dei piani particolareggiati dei centri di antica e prima formazione in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale".

6 Si vedano gli allegati alle Determinate dei piani particolareggiati già oggetto di verifica di coerenza pubblicati nel sito della Regione Sardegna all'indirizzo: <http://www.sardegna.territorio.it/j/v/1293?s=50523&v=2&c=9559&t=1> (sito consultato il 06.08.2014).

nali perseguire delle scelte sia dal punto di vista strategico che procedurale. Dal punto di vista strategico l'azione è stata quella di fornire ai redattori dei Piani alcuni vademecum per l'elaborazione sotto forma di linee guida<sup>4</sup> o progetti pilota<sup>5</sup>. Dal punto di vista procedurale, il passo cruciale è stato quello della emanazione di *check-list* inserite nelle Determine di verifica di coerenza dei Piani particolareggiati. Queste *check-list* infatti puntano l'accento sulla presenza o meno degli elaborati di analisi così come indicati nei vari punti del comma 2 dell'Art. 52 delle NTA del PPR. In esse viene indicata la presenza o meno di ciascun elaborato o l'eventuale necessità di integrazioni, senza alcun giudizio sulla qualità dell'elaborato, ma con la sola richiesta di aggiornamento in sede di adeguamento del PUC<sup>6</sup>.

A seguito di questa prassi che si è andata via via a consolidare, è passato il messaggio, sia tra i progettisti dei Piani sia tra gli amministratori comunali che li finanziano, che l'utilità delle analisi fosse solamente quella di portare all'ottenimento del giudizio di coerenza del Piano. Ciò ha svilito il ruolo delle analisi conoscitive, relegate a mero elenco di elaborati da produrre anziché riconoscergli il ruolo di tasselli di un'indagine a diverse scale il cui risultato è opera di tutte le sue componenti che a loro volta perdono gran parte del significato se lette singolarmente. Infatti, per esempio, la lettura del sistema insediativo non può prescindere da quella del sistema fisico del territorio in quanto da esso derivano le condizioni affinché gli insediamenti si sono strutturati in un determinato modo. Analogamente la comprensione dei caratteri e delle tecniche costruttive non può essere slegata dalla lettura oltre che del sistema fisico anche delle relazioni di rete, antiche e moderne, fra i vari centri in quanto esse hanno contribuito o ostacolato la diffusione delle conoscenze tecniche da altri contesti talvolta anche molto lontani. Allo stesso modo le analisi a scala urbana traggono informazioni da quelle a scala territoriale ed esplicitano i condizionamenti fra il territorio e le caratteristiche insediative del centro urbano. Così come gli esiti della analisi urbana si devono trovare nei caratteri tipologici che vengono evidenziati solamente alla scala dell'isolato o a quella architettonica.

Da questo scenario deriva la necessità di organizzare le analisi secondo modalità e logiche che dipendono dalla complessità del centro da descrivere. Ciò che si osserva, invece, è un conformismo delle tavole di analisi prodotte rispetto all'elenco dell'art. 52 che, seppure permette di fornire materiali standard facilmente istituibili dagli organi di controllo, e quindi ridurre i tempi autorizzativi, ha ridotto notevolmente l'efficacia dell'analisi sia nel descrivere il territorio sia nel fornire elementi utili per la fase progettuale del Piano.

### 3.2 Gli abachi quale strumento di analisi

All'interno degli strumenti di analisi gli *abachi* svolgono un ruolo importante di sintesi e studio dei caratteri e dei tipi edilizi. Seppur non esplicitamente prescritti dal PPR, sono di fatto lo strumento più efficace e ampiamente adottato per rappresentare la casistica e la processualità dei tipi edilizi e dei caratteri costruttivi storici di un insediamento. Il loro pregio è quello di presentare in maniera schematica le caratteristiche rilevanti delle culture abitativa e costruttiva del contesto rappresentato tralasciando dettagli minori invece più legati alla personalizzazione perpetuata dai singoli abitanti-costruttori. Gli abachi, accompagnati da un apparato descrittivo che espliciti in maniera più puntuale i concetti espressi dalla sintesi grafica, consentono di riassumere in un unico quadro il risultato del lavoro analitico derivante dalle scale a minor dettaglio descrivendo come l'ambiente e la cultura locale hanno determinato i modi di costruire della casa tradizionale. Un esempio pratico di applicazione degli abachi è quello effettuato dal gruppo di lavoro coordinato dal prof. Antonello Sanna del DICAAR dell'Università di Cagliari per lo *studio di coordinamento dei Piani Particolareggiati Attuativi dei centri dell'Unione comuni della Marmilla*. La complessità di questo lavoro è dovuta oltre all'elevato numero di elaborati prodotti (144 abachi: ossia 8 per ciascuno dei diciotto comuni dell'unione di almeno cui uno tipologico e sette dedicati ai caratteri costruttivi), ma anche al ruolo molteplice che si è voluto dare a questi elaborati. Infatti l'intento era che essi oltre a descrivere i caratteri del comune di competenza, facessero emergere le analogie e le differenze fra i vari centri. Ciò è stato ottenuto creando una struttura unica per ciascun abaco, con delle categorie preassegnate dopo la prima fase di analisi, in cui le caselle dell'abaco sono comuni a ciascun centro. Dallo studio emergono le grosse analogie presenti dei comuni dell'area della Marmilla dovute al condizionamento dei fattori geografici e culturali. Si osserva anche la presenza di sottozone non sempre identiche per

i vari aspetti analizzati (quali i centri di valle dislocati nei pressi dei corsi fluviali, quelli dislocati nella corona insediativa della Giara di Gesturi o ancora i centri di crinale), in cui il fattore geografico piuttosto che la centralità del nodo di rete piuttosto che la presenza di grandi vie di collegamento, hanno determinato delle varianti locali dei caratteri tipologici e costruttivi.

Un esempio è il materiale utilizzato nei centri della Marmilla per la realizzazione delle muraure che è sempre costituito dalla terra cruda e dal pietrame locale. Ma mentre nei centri di fondo valle la terra cruda è il materiale predominante, man mano che ci si allontana dai terreni alluvionali e ci si spinge verso i crinali delle colline questa assume un ruolo sempre più marginale fino quasi a scomparire.

Un altro esempio è l'orientamento delle corti in cui le due regole fondamentali ossia l'orientamento a sud per ragioni climatiche nei centri di valle e quello dei corpi di fabbrica disposti secondo le curve di livello, nei centri in pendio, si alternano o si fondono nel territorio a seconda delle caratteristiche orografiche di ciascun centro.

Pertanto la lettura coordinata degli abachi dei diversi centri permette di leggere le matrici insediative identitarie della regione della Marmilla dando forza alla scelta dell'unione dei comuni di portare avanti dei piani coordinati come fossero un unico Centro storico disperso in più nuclei. Allo stesso modo le differenze fra i centri, evidenziate dal confronto fra abachi di comuni differenti, fanno emergere le varianti locali o i caratteri che apparentemente marginali (se letti solamente nel contesto del singolo centro) sono la testimonianza di appartenenza ad una cultura insediativa unitaria della regione Marmilla. Ciò consente di indirizzare meglio le scelte di piano sulla conservazione dei caratteri.

### 3.3 Le cattive pratiche dell'applicazione degli strumenti di analisi

In definitiva gli abachi, seppur non l'unico, sono

uno strumento molto efficace per descrivere e comunicare i caratteri tipologici e costruttivi di un Centro storico. Inoltre la loro impostazione prevalentemente grafica o fotografica li rende di facile lettura raggruppando esempi che seppure diversi sono accomunati da caratteri comuni. La loro facilità di lettura, anche ai non addetti ai lavori, ne ha favorito la diffusione e applicazione anche se non sempre in maniera corretta. Uno degli sviluppi divulgativi più importanti si è avuto tra il 2008 e 2009 con l'uscita dei *Manuali del recupero dei centri storici della Sardegna*<sup>7</sup> in cui gli abachi sono stati largamente utilizzati per descrivere i tipi edilizi e le loro processualità così come i caratteri costruttivi di regioni omogenee della Sardegna. Una diffusione favorita anche dalla Regione Sardegna che nel bando *Biddas* del 2008, per la valorizzazione dell'edificato storico della Sardegna, indicava i Manuali come riferimento per l'analisi e i metodi di recupero da applicare agli edifici seppure all'epoca fossero usciti solamente 2 dei 5 manuali territoriali nel quale la Sardegna era stata suddivisa.

Con queste premesse culturali gli abachi si sono ben presto diffusi come metodi di lettura seppur col tempo l'applicazione ha talvolta travisato la loro funzione. La facilità di lettura ha trovato il favore dei tecnici comunali e degli istruttori amministrativi in quanto permette loro in maniera semplice di verificare la correttezza di una soluzione tipologica o costruttiva solamente accertandone la presenza all'interno dell'abaco. Ma il ruolo degli abachi non è quello di documentare il repertorio di soluzioni tipologiche o costruttive presenti in un centro, essendo essi il quadro riepilogativo di un'analisi che mette in relazione ciascun esemplare con le cause che l'hanno generato. Pertanto la verifica della congruità di una soluzione va fatta attraverso l'abaco individuandone non solo la presenza ma anche l'appartenenza al contesto specifico. Ciò pertanto non può prescindere, da parte dell'istruttore, dalla conoscenza e comprensione del contesto storico-culturale, in quanto l'abaco è solo un elaborato comunicativo dell'analisi del contesto e non la sostituisce come non sostituisce la competenza di chi deve applicarlo.

Il non rispetto di questo principio ha generato distorsioni in molti casi preoccupanti e deleterie per il corretto recupero dei centri storici. Il fraintendimento del ruolo degli abachi e la mancanza di regole chiare da applicare alle nuove costruzioni o agli interventi di riqualificazione di edifici recenti ha visto non pochi casi di applicazione anche ad essi degli abachi dei caratteri storici. In alcuni contesti si è diffusa una prassi in cui gli istruttori degli uffici tecnici comunali e degli organi di tutela considerano compatibile un intervento di nuova costruzione solo se utilizza i caratteri

7 La collana dei "Manuali del recupero dei Centri storici della Sardegna" costituita da 9 volumi è stata pubblicata tra il 2008 e 2009 per conto dell'Assessorato all'Urbanistica della R.A.S., elaborata da un gruppo di lavoro del D'arch dell'Università di Cagliari coordinato dal prof. Antonello Sanna e edita dalla DEL, Roma.

contenuti negli abachi per gli edifici storici, i quali sono utilizzati come repertorio di soluzioni sulle quali scegliere liberamente in quanto per una nuova costruzione non è chiaro il contesto tipologico al quale riferirsi. Ciò ha prodotto la realizzazione di nuovi edifici di bassa qualità architettonica nei quali sono stati applicati dettagli o soluzioni della pratica costruttiva tradizionale *a mo' di ornamento*, senza alcuna attinenza culturale all'edificio in cui sono stati applicati alimentando di fatto un gusto del *finto antico* che ha degenerato verso atteggiamenti in cui pur di far sembrare l'edificio anticamente originale sono stati aggiunti dettagli non necessari e incongrui.

Tale equivoco è nato in parte anche da una scelta ben precisa del PPR che, mentre per l'edilizia storico-tradizionale specifica che i piani devono prevedere *“la conservazione degli elementi identitari”*, per *“le unità edilizie ed i tessuti sostituiti in tempi recenti”* il comma 5 dell'art. 52 indica che *“dovranno prevedersi interventi di ristrutturazione edilizia e urbanistica che per densità, rapporti di pieni e vuoti, altezze, allineamenti e affacci risultino coerenti e non pregiudizievoli delle preesistenze.”*

Questa prescrizione esprime i principi da seguire nei nuovi interventi e nell'inserimento di nuovi volumi all'interno di edifici storici. Da una parte ha senz'altro il pregio di definire linee guida di carattere generale lasciando ai progettisti dei piani la libertà di precisare gli elementi invarianti da inserire nel progetto del nuovo per renderlo coerente con il tessuto esistente. Dall'altra ha lasciato un vuoto culturale non colmato neppure dai Manuali di recupero che si esprimono solamente sul recupero dell'esistente e non trattano il tema del progetto contemporaneo all'interno dell'edificato storico.

È vero che tale tema è diventato il *tema attuale* del recupero dei centri storici. Ossia, accettato culturalmente il recupero dell'antico quale testimonianza dell'identità locale, rimane da formare culturalmente i tecnici e i funzionari sul progetto del nuovo e sulla compatibilità con l'antico. Su questo punto, la stagione pianificatoria iniziata dopo il PPR non ha ancora raggiunto la piena maturazione producendo risultati non sempre soddisfacenti. I piani nati dopo il 2010 hanno accolto ampiamente il concetto del recupero dell'antico ma hanno trascurato quasi totalmente le regole sul nuovo che sono rimaste generiche e talvolta volutamente ambigue.

Ciò lascia una grande responsabilità ai progettisti di esprimersi in modo pratico sulla questione. E non sempre i prodotti che si vedono realizzati ricambiano la fiducia a loro attribuita. Grande responsabilità è lasciata anche ai tecnici comunali, spesso soli a

gestire una miriade di competenze della totalità delle quali non possono essere esperti e aggiornati, e ai funzionari addetti alla tutela del paesaggio, che di sicuro preferirebbero avere per le mani delle regole certe da applicare e sulle quali dichiarare la coerenza del progetto. In mancanza di queste, oltre a dare vita a interpretazioni varie e talvolta contraddittorie, spesso il giudizio di compatibilità favorevole è stato rilasciato solamente a quei progetti che richiamavano più o meno correttamente le forme e i caratteri antichi dando avvio ad una prassi progettuale che per favorire l'approvazione del progetto si uniformava verso soluzioni di finto antico rinunciando alla sperimentazione e al dibattito. È indubbio che il tema del *progetto del nuovo in centro storico* sia il tema da dibattere nella nuova stagione dei Piani dei Centri storici e che anche la nuova normativa urbanistica regionale e la revisione del PPR tanto attese e auspiccate debbano affrontarlo come uno degli argomenti chiave.

#### 4. Rivalutazione della dimensione partecipativa e sociale

La Sardegna, particolarmente dopo l'entrata in vigore del PPR, ha mostrato un lento cambiamento nell'approccio alla tutela, alla valorizzazione e alla pianificazione partecipata dei tessuti storici<sup>8</sup>.

Le strategie per il recupero e riqualificazione di un territorio non possono essere pianificate e supportate esclusivamente dagli enti locali, ma hanno bisogno della collaborazione della comunità attraverso un confronto continuo tra i pianificatori, gli attori pubblici e privati, e le diverse dimensioni (sociali, culturali, identitarie etc.) che connotano il territorio. L'obiettivo generale delle pratiche partecipative in contesti quali i centri storici è rafforzare il senso identitario e di appartenenza dei residenti, avviando un processo di sviluppo locale «auto-sostenibile» attraverso la promozione di politiche finalizzate allo sviluppo sociale, culturale ed economico del territorio (nella diversa articolazione delle politiche territoriali che, allo stato attuale, si caratterizzano per frammentarietà e settorializzazione ed interessano gli ambiti dei beni culturali e ambientali, del turismo, dell'accoglienza, dell'artigianato e della produzione enogastronomica, etc.).

Concetti come recupero o riqualificazione hanno troppo spesso voluto rappresentare pratiche di tutela e salvaguardia dei beni immobili, richiedendo una conoscenza su edifici, coperture, tipologie edilizie, i luoghi fisici dell'abitare; ma mettendo in secondo piano l'apparato sociale e il punto di vista di chi abita e vive quei luoghi. In altri termini, tra le tante problematiche ancora aperte - che riguardano la pianificazione dei centri storici e che attualmente interessano l'impostazione metodologica e la prassi della

<sup>8</sup> Per favorire i processi di partecipazione, la Regione Sardegna ha avviato alcune interessanti iniziative, come ad esempio i due portali internet dedicati SardegnaGeoBlog e Sardegna Nuove idee.



pianificazione in Sardegna - sussiste nell'impianto normativo una maggiore attenzione strettamente conservativa alla costruzione della conoscenza storico-tipologica e morfologica in quelle aree che il PPR identifica come "Centri di antica e prima formazione"<sup>9</sup>. La consapevolezza che i luoghi vivono in simbiosi con le persone che abitano e fruiscono il territorio è fondamentale per poter orientare le giuste strategie di miglioramento della qualità urbana (nel breve periodo) e di promozione dello sviluppo locale (nel medio e lungo termine). Il "vincolo" da solo infatti non può cambiare le abitudini o indurre i residenti ad avere una cura che vada oltre la propria abitazione; può solo portare ad una "cristallizzazione" del territorio, perché di per sé, l'applicazione delle leggi di tutela non garantisce, nel lungo termine, una conservazione ottimale coerente con l'identità del luogo. Le pratiche partecipative possono fare tanto in questo senso, sia in termini economici che sociali. Poiché ogni singola pratica partecipativa non può essere generalizzata in quanto definita in un preciso contesto territoriale (Allegretti, 2010, p. 17), non è presente negli strumenti normativi attuali uno schema generale di inquadramento che coordini gli attori interessati, i diversi scenari territoriali, gli scopi finali, nonché le procedure progettuali che garantiscano partecipazione, previsti dalla normativa europea e dalla legislazione italiana. Per questo motivo la sperimentazione delle pratiche partecipative grava sulle amministrazioni locali che in certe circostanze, possono essere influenzate da altri fattori, quali ad esempio la normativa regionale o disposizioni di direttive europee che salvaguardano l'ambiente o recuperano particolari aree d'interesse.

Da alcuni anni alcune Regioni si sono rese disponibili a definire protocolli e linee guida con l'intento di ricercare un processo ottimale; il che ha prodotto una vasta manualistica di tecniche operative (Bobbio, 2004), quali strumenti necessari per orientare le procedure valutative nella formulazione delle decisioni. Tuttavia, sebbene non si possano garantire i risultati (poiché questi dipendono dal tavolo dei partecipanti e dall'autorevolezza della leadership di *governance*), le diverse sperimentazioni hanno consentito di schematizzare in questo modo le fasi metodologiche comuni alle pratiche partecipative (Pontrandolfi, 2002): 1) analisi degli elementi fisici, sociali, economici e politici dell'ambito territoriale di partenza; 2) individuazione degli obiettivi raggiungibili in tempi realisticamente necessari; 3) riconoscimento degli attori, delle strategie e metodologie di intervento; 4) organizzazione del percorso partecipativo mediante la definizione delle fasi operative di lavoro, delle attrezzature e delle relative tecniche e risor-

9 Nell'adeguamento dei piani urbanistici comunali il PPR prescrive il rispetto delle aree di prima ed antica formazione "nelle aree caratterizzate da centri e nuclei storici [...] e l'attività edilizia è disciplinata dall'art. 52 delle NTA del PPR". Inoltre, prevede "per i Comuni non dotati di piano particolareggiato, unicamente gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia interna. Per i Comuni dotati di Piano Particolareggiato, possono essere realizzati gli interventi ivi consentiti, previa verifica di conformità" al PPR (Allegato A alla Delib.G.R. n. 2/12 del 18.1.2011).

se, con il relativo coinvolgimento degli attori in adeguate sedi; 5) monitoraggio continuo nel processo adattandolo in *progress*. Alcuni progettisti, nonostante non venga prescritto dalle norme, nella fase di elaborazione del PPCS hanno adottato (e adottano) metodologie e tecniche partecipative, che sono state combinate per concorrere ed operare insieme in un unico procedimento inclusivo<sup>10</sup>. Esse abbracciano una fase delicata perché costruiscono forme condivise di conoscenza esperta e comune e diventano condizione necessaria per l'interpretazione della realtà storica. Tuttavia dopo l'elaborazione del PPCS, l'impegno ad esso dedicato (in termini di tempo, risorse finanziarie dedicate, costruzione di *network* a base fiduciaria e relativa creazione di capitale sociale, oltre che sotto il profilo reputazionale delle amministrazioni locali coinvolte) viene poi a mancare. A tal proposito sarebbe dunque auspicabile un'attivazione di processi permanenti di concertazione, (nel caso specifico dei PPCS soprattutto dopo l'approvazione del piano), il che produrrebbe la messa a punto di strategie comuni, che possano incidere specialmente nelle politiche (di tutela, nel caso dello strumento particolareggiato, ma come principio vale per ogni altro strumento urbanistico generale o attuativo), inducendo gli attori interessati a chiedersi cosa è strategico per lo sviluppo economico di quel contesto. Emergerebbero di conseguenza interessi locali convergenti in un percorso comune, finalizzato al servizio collettivo, costantemente aggiornato tra le proposte avanzate e i progetti realizzati.

Concetti quali *partecipazione*, *democrazia partecipativa*, *processo partecipativo*, *buona governance*, oggi sono ormai entrati nel linguaggio comune e rappresentano degli elementi determinanti secondo cui vengono definite le buone pratiche di gestione urbana. Il coinvolgimento dei cittadini nei processi decisionali viene legato a quello di avventura (Sclavi et al., 2002), gioco (Savoldi, 2006), innovazione (Lingua, 2007), informalità (Paba et al., 2009), o laboratorio (De Rosa, 2014); ma è associato anche a diversi sinonimi, quali *azione e pratica comunicativa*; *costruzione del consenso*; *pianificazione comunicativa*; *partecipazione dei cittadini*; *pianificazione partecipativa*; *pianificazione collaborativa*; o ancora *smart community*. Tutti elementi che concorrono a ribadire che è meglio prendere decisioni con le parti interessate, piuttosto che prenderle per loro. Ciò nonostante il passaggio dalla teoria alla pratica rischia di sviarne la comprensione, a meno che non si creda fino in fondo ad un approccio di tipo processuale di tali pratiche: non confinarne il loro uso esclusivamente alla fase di elaborazione del piano, ma adoperarle, con la stessa determinazione, anche nella fase di gestione e valutazione dei risultati.

<sup>10</sup> Si fa riferimento ad una ricerca in corso sulle pratiche partecipative dei piani particolareggiati dei centri dell'Unione dei comuni Marmilla, coordinato da prof. Antonello Sanna e dalla prof. ssa Emanuela Abis del DICAAR dell'Università di Cagliari.

## 5. Rivalutazione della dimensione ambientale<sup>11</sup>

Giunti nel 2014 è d'uopo domandarsi in che modo i comuni sardi stiano portando avanti politiche di efficientamento energetico e di compatibilità ambientale in virtù anche del Patto dei Sindaci con il quale molti di essi si sono prefissati di raggiungere e superare l'obiettivo europeo di riduzione del 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2020. In particolare ci si chiede quanti piani strategici e di attuazione abbiano previsto azioni volte alla riqualificazione energetico-ambientale del patrimonio edilizio esistente e se, tra di esse, vi sia anche l'aggiornamento e l'adeguamento dei regolamenti edilizi e delle norme tecniche d'attuazione alle più recenti norme in materia di sostenibilità energetica e ambientale. I Regolamenti Edilizi (RE) e le Norme Tecniche d'Attuazione (NTA) sono infatti ottimi sistemi di valutazione e di ri-valutazione della dimensione energetico-ambientale degli strumenti di pianificazione nei singoli comuni e negli altri enti amministrativi. RE e NTA rappresentano ad oggi strumenti fondamentali ed efficaci affinché si promuovano prassi progettuali impostate sui principi dello sviluppo sostenibile e della tutela ambientale a partire dalla piccola scala. Essi costituiscono i codici "per interpretare il cambiamento in corso nel modo di progettare e costruire, sia per l'introduzione di nuovi criteri e obiettivi energetico-ambientali, sia per il campo dei temi che essi contemplanò" (Crisci, 2012). Le trasformazioni in atto alle quali i RE e le NTA sono chiamati a rispondere riguardano le nuove esigenze indotte dall'insorgere delle problematiche ambientali relative alla tutela delle risorse naturali (consumo energetico, uso del suolo, approvvigionamento idrico, valorizzazione del verde, ecc.) e alla richiesta di un maggiore benessere psicofisico (salubrità dei nuovi materiali, ottimizzazione del microclima, controllo ed eliminazione delle fonti inquinanti, ecc.).

Vi sono amministrazioni locali che hanno avvertito l'urgenza di regolamentare alcuni aspetti legati a queste esigenze e hanno introdotto nei propri Regolamenti alcune norme specifiche anticipando le disposizioni nazionali. L'attività di revisione dei loro strumenti normativi ha riguardato principalmente l'introduzione di parametri di sostenibilità comuni: l'isolamento termico e acustico, l'utilizzo di fonti rinnovabili e di tecnologie per l'efficienza energetica, l'orientamento degli edifici, i materiali da costruzione locali e riciclabili, il risparmio idrico e il recupero delle acque meteoriche e la permeabilità dei suoli.

Dall'analisi dei Regolamenti Edilizi, sono 1003 i Comuni in Italia nei quali si sono introdotte innovazioni che riguardano l'energia e la sostenibilità in edilizia: si tratta del 12,4% del totale dei

<sup>11</sup> Quanto trattato in questo paragrafo viene sviluppato e meglio approfondito in Meloni A. 2014. *Progetto e costruzione eco-responsabile. Processi, strategie e strumenti verso la Valutazione Ambientale in architettura*. Tesi di dottorato, Corso di dottorato in Tecnologie per la conservazione dei beni architettonici e ambientali, Università degli Studi di Cagliari, XXV ciclo, discussa nell'a.a. 2012-2013, rel. C. Atzeni e U. Sanna.

Comuni italiani per una popolazione complessiva che supera i 21 milioni di abitanti (ONRE, 2013). In Sardegna i comuni che hanno aggiornato in tal senso i propri RE e le NTA sono ancora pochi. Fra coloro che hanno integrato i propri strumenti urbanistici e strategici con norme per la sostenibilità ambientale vi sono Ittiri (SS) nel 2009, Segariu (CA) nel 2011 e Sedilo (OR) nel 2014 all'interno delle NTA dei propri PPCS, Oristano nel 2009 con l'introduzione dell'Allegato al RE "Linee guida edilizia sostenibile" e la Provincia di Olbia-Tempio nel 2013 con la redazione delle "Linee guida per l'edilizia sostenibile - Indicazioni e orientamenti per i regolamenti edilizi comunali".

Poiché i comuni sardi, quelli costieri in primis, in virtù della L.R. 8/2004, sono chiamati ad adeguare i propri piani urbanistici alle norme tecniche d'attuazione del PPR, è proprio nell'ambito di questa procedura che dovrebbero adeguare e aggiornare anche i propri RE e NTA in materia di sostenibilità ambientale e di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente. A tal proposito è lo stesso PPR a suggerire nelle proprie Norme Tecniche d'Attuazione del 2006 possibili strumenti di indirizzo. Nell'articolo 107, al comma 3, lettera g, punto 1, si invitano infatti i comuni a provvedere, tra le altre cose, nell'adeguamento dei propri strumenti urbanistici alle disposizioni e previsioni del PPR, alla "disciplina degli usi e delle trasformazioni, orientata a limitare il consumo del territorio, delle risorse non rinnovabili e alla prevenzione integrata degli inquinamenti; ...". I piani urbanistici già disciplinano l'uso del patrimonio esistente e le sue possibili trasformazioni. Finora però tale disciplina si è basata su standard urbanistici volumetrici, di copertura e prestazionali che andrebbero in parte sostituiti e integrati da "nuovi standard basati su indicatori della sostenibilità che valutano l'uso delle risorse naturali" (Tiezzi, Pulselli, 2008), ovvero parametri relativi alla compatibilità ambientale (Gulli, 2012) e attenti "a che in ogni trasformazione fisica della città e del territorio il consumo di alcune risorse territoriali sia compensato dall'incremento di altre, producendo

un necessario riequilibrio dell'impronta ecologica in forme integrate" (Colavitti, 2009). La cultura del recupero, che in Italia è maggiormente sentita per via dell'importante patrimonio storico-architettonico che possiede, non deve più prescindere dalla cultura della sostenibilità. Scrivono Pulselli e Tiezzi (2008): "La città sostenibile non è una città di nuova fondazione, costruita ex-novo, o il risultato del disegno di un ingegnere, ma è un sistema in stato stazionario, in cui input energetici sono stati già immagazzinati e assemblati negli anni e vengono utilizzati al meglio avendo cura di ridurre al minimo gli input energetici e gli output entropici (rifiuti, inquinamento, calore)". Concepire l'esistente come una riserva di capitale naturale investito che può essere mantenuta nel tempo è un'importante novità concettuale. Città ed edifici non sono solo sistemi dissipativi ma sono al tempo stesso essi stessi risorse che proprio in virtù della "cultura della sostenibilità" devono essere valorizzate e mantenute. Ripensare all'architettura in termini di sostenibilità non può dunque prescindere dal ripensare ad una riqualificazione delle costruzioni della città esistenti.

Per quanto concerne i nostri PPCS, attualmente l'unica azione prevista in termini di valutazione della loro dimensione ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. è la redazione del documento preliminare ambientale per la verifica di assoggettabilità alla VAS, ovvero un mero documento di dichiarazione d'intenti sulla fattibilità degli interventi previsti dal punto di vista ambientale, che di fatto non saranno mai sottoposti né a verifica, una volta ultimato il piano, né a monitoraggio durante la sua effettiva applicazione.

Per essi dunque affinché si possano introdurre azioni immediate di eco-sostenibilità ed eco-responsabilità basate su un atto cognitivo della realtà locale e delle leggi che la governano e non su provvedimenti imposti dall'alto, le strade da intraprendere sono essenzialmente tre (Sassi, 2008): quella dell'insegnamento e della diffusione della cultura del rispetto all'ambiente e della sostenibilità ambientale in famiglia, nelle scuole,

nel mondo accademico, negli enti amministrativi; quella della progettazione eco-responsabile ad opera dei professionisti che nel loro lavoro quotidiano devono “studiare soluzioni, testare nuovi materiali, misurare l’efficienza, confrontare i risultati, discutere con i colleghi, sporcarsi le mani in cantiere, convincere operai e impresari della qualità delle proprie proposte”; e infine quella del governo eco-responsabile del territorio ad opera degli amministratori, degli uffici tecnici, di chi redige i regolamenti edilizi o approva i piani regolatori, di chi rilascia ogni giorno nuovi permessi di costruire.

In merito a quest’ultimo punto è necessario inserire nei RE e nelle NTA sia disposizioni specifiche inerenti la sostenibilità ambientale degli edifici e dei materiali impiegati sia sistemi di controllo e di valutazione energetico-ambientale degli interventi da realizzare.

A livello nazionale, non vi è una legge che prescriva alle Regioni l’adozione di tali strumenti. Tuttavia la maggioranza di esse ha deciso di adeguarsi in modo autonomo e volontario alle disposizioni comunitarie inerenti l’edilizia sostenibile e il risparmio energetico sviluppando linee guida-tipo che venissero prese come riferimento dai singoli comuni.

L’analisi di alcuni RE in ambito nazionale (Bari, Firenze, Napoli, Giovinazzo [BA], Carugate [MI], Cassinetta di Lugagnano [MI], Monterotondo [RM]) ha portato alla definizione di un percorso comune per essi che parte da linee guida di indirizzo redatte a livello intercomunale e regionale e si concretizza in veri e propri protocolli di valutazione energetico-ambientale basati su sistemi di analisi multicriteria costituiti da requisiti prestazionali cogenti e/o volontari particolarmente sensibili alle tematiche ambientali. Tali protocolli consentono alle amministrazioni locali di promuovere politiche in grado di valutare preventivamente la sostenibilità ambientale degli interventi di trasformazione del proprio territorio e premiare le iniziative volte a sperimentare nuove soluzioni maggiormente performanti rispetto alle

pratiche correnti. Per evitare che si faccia affidamento su strumenti di verifica basati su criteri di compatibilità ambientale e di efficientamento energetico standard prefissati da poteri decisionali distanti dalle reali esigenze di contesti specifici, occorre in primo luogo studiare gli aspetti di sostenibilità e di insostenibilità caratteristici del costruito esistente, individuare le corrispondenti norme di sostenibilità e su queste basare criteri di verifica specifici di quel contesto costruttivo ai quali si dovrà rapportare qualsiasi intervento di trasformazione futuro.

Tali criteri di verifica e di valutazione della sostenibilità ambientale degli interventi, opportunamente riordinati all’interno di un protocollo studiato ad hoc per il contesto specifico, potrebbero essere inseriti all’interno dei PAES (Piani d’Azione per l’Energia Sostenibile), di cui molti comuni si stanno dotando, e integrare le azioni usualmente proposte riguardanti la mobilità sostenibile, gli acquisti verdi, l’efficienza degli impianti, la produzione dell’energia da fonti rinnovabili, l’educazione dei cittadini al risparmio e all’uso intelligente dell’energia. Accade però, in molti comuni anche della Sardegna, che PAES e PPCS vengano redatti anche in simultanea o che l’uno succeda all’altro, e che le azioni dell’uno non siano connesse con quelle dell’altro proprio per una assenza di integrazione tra la pianificazione strategica dell’energia sostenibile e la pianificazione del recupero e della valorizzazione dei centri storici. Sarebbe invece auspicabile che entrambe s’interfacciassero tra loro di modo da prevedere anche norme che vadano oltre la semplice possibilità di installazione di impianti di conversione dell’energia solare in energia termica o elettrica, che guidino i cittadini ad esempio nella scelta di materiali da costruzione con un basso carico energetico ed ambientale, o nelle scelte progettuali affinché semplici accorgimenti nella disposizione degli ambienti o sul corretto sfruttamento dell’involucro evitino il ricorso ad impianti di climatizzazione, seppure questi siano alimentati da sistemi fotovoltaici o comunque “sostenibili”.

## 6. Rivalutazione della dimensione produttiva

In un corretto approccio di governo e di pianificazione, il centro storico non può più essere pensato solo come patrimonio storico culturale da proteggere ma anche come potenziale polarità e insieme di funzioni e servizi territoriali.

Per conservarlo e porlo come oggetto delle azioni di investimento della comunità, occorre che sia fruibile, integrato alla realtà contemporanea e parte del sistema “produttivo” del benessere locale.

Per porre in atto questo modello locale di sviluppo sostenibile, i piani di intervento sui centri storici devono essere intesi come Piani di recupero e di valorizzazione, capaci di individuare linee strategiche e obiettivi condivisi dai diversi attori e portatori d’interesse e, conseguentemente, azioni strutturali specifiche e puntuali finalizzate al loro conseguimento.

Le strategie di pianificazione, intese come insieme di misure necessarie a garantire la salvaguardia, la riqualificazione e valorizzazione della città storica, pertanto hanno origine a partire dalla consapevolezza che questa specifica porzione dell’intero sistema urbano costituisce una porzione di città da vivere quotidianamente come aggregato urbano polifunzionale in cui coesistano e si integrino funzionalmente i luoghi di residenza con i luoghi di lavoro, di svago e di identità storico-culturale.

La città storica deve diventare prima di tutto città del vivere. Luogo della diversità e delle molteplicità di funzioni che si manifestano nella socialità, nella qualità ambientale, nel commercio, nella direzionalità, nella rappresentatività, nella cultura, nell’abitare gli spazi urbani aperti trasformandoli in spazi di relazione e di alta socialità, nella capacità di relazione con altre parti della città e del territorio, nella vocazione di polarità attrattiva per la visibilità nazionale ed internazionale del territorio.

La realizzazione di un ambiente urbano storico più “attraente”, sia per i *city-users* (residenti, lavoratori, fruitori locali, turisti, ecc.), sia per tutte le fasce sociali (giovani, anziani, famiglie, immigrati, portatori di handicap, ecc.), sia per i potenziali investitori, inizia col fornire precise risposte alle esigenze espresse dai cittadini in termini di migliore vivibilità e funzionalità, efficace tutela dell’ambiente costruito e naturale, rispetto di regole condivise, maggiore offerta di servizi e promozione del sistema culturale. Puntare sulla qualità dell’ambiente, sulle strutture ricettive, sulle attrezzature culturali e di svago, sui servizi alla persona, per il business, lo shopping, consente all’Amministrazione di dare valore aggiunto al suo centro storico, in quanto testimonianza dell’identità locale; molto riconoscibile, in quanto depositario di stratificazioni storiche uniche, facile da vivere, in quanto ben strutturato, funzionale e fruibile.

L’Amministrazione svolge il ruolo di interlocutore di sistema per qualificare il rapporto di collaborazione con il mondo imprenditoriale, culturale, sociale e ad essa compete l’onere di creare le condizioni organizzative e socio economiche per realizzare nel proprio territorio il modello di sviluppo sostenibile in collaborazione diretta con le Istituzioni pubbliche (Provincia, Regione, Ministeri competenti) e i soggetti privati.

Per svolgere il ruolo di polarità d’eccellenza del territorio, il centro storico deve essere riqualificato e ridiscusso nella sua organizzazione complessiva, finalizzata al superamento degli interventi puntuali e settoriali per approdare a logiche unitarie e sistemiche, in cui a supporto ed integrazione degli strumenti di valorizzazione elaborati dal pubblico, sussistano logiche di partecipazione imprenditoriale che favoriscano gli investimenti e le nuove iniziative, altrimenti non attivabili in un contesto privo di prospettive e interessi condivisi.

L’inserimento di strategie volte alla valorizzazione del sistema produttivo e dell’economia d’area prodotti tipici, artigianato artistico, botteghe, negozi al dettaglio, mestieri), come ad esempio quali: 1) cambio di destinazione d’uso per i piani terra degli edifici storici; 2) assegnazione di destinazioni d’uso ai grandi contenitori non utilizzati secondo un piano unitario di progetti integrati; 3) accorpamento di

più unità immobiliari per il raggiungimento delle superfici minime necessarie per lo svolgimento delle diverse attività produttive; 4) adeguamenti tecnologici; 5) abbattimento delle barriere architettoniche; 6) inserimento di elementi caratterizzanti il sistema produttivo (piano delle insegne) e la sua identità (centri commerciali naturali), si pone come base per la valorizzazione e il risanamento del patrimonio edilizio storico nel suo complesso dal momento che è capace di garantire un efficace effetto volano sull'attivazione di naturali processi di recupero. Infatti, nella capacità di attrazione delle attività commerciali e artigianali è insita la grande potenzialità per il tessuto urbano di incremento del proprio valore immobiliare oggettivo con la conseguenza che naturalmente viene a crearsi la condizione per processi di recupero dell'uso residenziale, e del miglioramento della qualità urbana.

Quale esempio di nuovo modello di pianificazione che integra il concetto di recupero in quello più ampio di valorizzazione, si cita il "Programma Innovativo Viale delle Luci" promosso dall'Amministrazione del Comune di Ancona nel 2004 per un ambito urbano ben specifico, la zona che dalla Mole Vanvitelliana arriva fino al quartiere degli Archi, l'antico borgo dei pescatori, caratterizzato da un diffuso degrado delle strutture architettoniche, degli spazi pubblici di relazione e da un vero e proprio fenomeno di sostituzione sociale, dovuto alla massiccia presenza di immigrati, e dei relativi problemi di integrazione, di offerta di residenze, di servizi adeguati e di sostenibilità economica. L'obiettivo del recupero edilizio, che caratterizzava le prime esperienze di intervento nelle città, viene pertanto affiancato da obiettivi programmatici di riqualificazione e valorizzazione del tessuto urbano, legati strettamente alla risoluzione di situazioni di degrado fisico, sociale, economico e ambientale e alla creazione di misure ed interventi per favorire l'occupazione e l'integrazione sociale.

Il ruolo della Pubblica Amministrazione, in quanto soggetto deputato alla tutela e allo sviluppo del sistema economico locale, è stato quello di propulsore dell'azione progettuale attraverso la creazione di un gruppo di lavoro costituito da giovani tecnici<sup>12</sup> provenienti da zone d'Italia differenti e con un bagaglio culturale estremamente diversificato e volontariamente non legato alla realtà locale, coordinati dal Dirigente del Servizio Urbanistica e Pianificazione del Comune di Ancona. A tale gruppo è stata affidata la predisposizione del Programma innovativo (dalla fase conoscitiva fino alla stesura del Masterplan) per il perseguimento degli obiettivi strategici individuati e sviluppati armonicamente ad ogni livello di interesse e competenza: 1) aumentare la frequenta-

12 Il gruppo di lavoro è costituito da Sauro Moglie, Claudio Centanni, Germana Biolchini, Florinda Boschetti, Raffaella Coppari, Dario Gelo, Ilaria Nicoloro, Marilena Sciarretta, autori della relazione generale Programma Innovativo in ambito Urbano Viale delle Luci

zione e il gradimento da parte dei residenti storici mettendo fine al processo di sostituzione sociale; 2) aumentare la capacità attrattiva dell'ambito urbano, esaltandone la funzione culturale, storico-artistica e commerciale, 3) rilanciare le risorse meno sfruttate e le eccellenze locali; 4) rilanciare il settore del commercio, della somministrazione e ristorazione e dell'artigianato; 5) valorizzare l'appeal del tessuto urbano come luogo di richiamo commerciale e dello shopping, anche con funzione aggregativa e in piena armonia e coordinazione con gli aspetti culturali e storico-artistici; 6) adeguare il costruito e in particolare i servizi produttivi esistenti alla evoluzione degli stili di vita e di consumo della popolazione residente; 7) adeguare ai sempre nuovi e diversi mezzi tecnologici che condizionano le attività di ogni giorno; 8) liberalizzazione delle autorizzazioni e degli orari di apertura degli esercizi commerciali e di somministrazione pubblica.

A seguito dell'approvazione del Programma Innovativo, è stato redatto un bando con evidenza pubblica per la selezione dei soggetti privati proprietari degli immobili che intendessero usufruire della quota di cofinanziamento per la realizzazione di interventi di recupero, miranti da un lato al recupero del patrimonio edilizio dall'altro alla rigenerazione ed al rilancio di un'immagine dell'area urbana, quale elemento identificativo dell'intero territorio comunale e volano e traino dell'economia e dell'imprenditoria locale.

## Conclusioni

Gli spunti di riflessione emersi da questo lavoro sono tanti e fondamentalmente si basano sul fatto che per avanzare scenari credibili di recupero e riqualificazione del centro storico è necessario perseguire strategie che spingano i diversi attori ad intervenire volontariamente e coerentemente alla sensibilità del contesto ed alle aspettative della comunità. L'elaborazione del PPCS e l'impegno ad esso dedicato (in termini di tempo, risorse finanziarie, costruzione di *network* a base fiduciaria e relativa creazio-

ne di capitale sociale, oltre che sotto il profilo reputazionale delle amministrazioni locali coinvolte) non possono chiudersi dopo la sua approvazione.

È pertanto auspicabile la creazione di un laboratorio del Centro Storico (costituito ad esempio da una struttura interna per i grandi comuni e da una struttura "itinerante" per i comuni con caratteristiche territoriali omogenee o aderenti alle Unioni dei Comuni) attraverso il quale garantire da una parte il raccoglimento delle istanze dei fruitori del centro storico stesso che portino ad un'azione dinamica di revisione del Piano in funzioni delle mutevoli esigenze, dall'altra un momento di incontro e confronto per la comprensione delle prescrizioni dettate dal Piano vigente e la sua applicazione nei processi di trasformazione del costruito esistente e quello da realizzare.



## Bibliografia

- Pontrandolfi P., 2002. Legislazione urbanistica regionale e pianificazione partecipata, in *Cultura e prassi della partecipazione nella pianificazione delle città e del territorio*. A cura della Commissione Urbanistica Partecipata e Comunicativa dell'INU, Dossier allegato a Urbanistica Informazioni n. 182.
- Sclavi M., et al., 2002. *Avventure Urbane, progettare la città con gli abitanti*. Editrice Elèuthera, Milano.
- Bobbio L. (a cura di), 2004. *A più voci - Amministrazioni pubbliche, imprese, associazioni e cittadini nei processi decisionali inclusivi. Analisi e strumenti per l'innovazione*. I manuali, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2004.
- Indovina F. (a cura di), 2004. *Il territorio derivato*. Franco Angeli, Milano.
- Roscelli R., 2004. Il recupero dei centri storici come attrattore di risorse per lo sviluppo socioeconomico, in Deplano G. (a cura di), *Politiche e strumenti per il recupero urbano*. Edicom Edizioni, Monfalcone (GO).
- Mascarucci R. (a cura di), 2005. *Complessità e qualità del progetto urbano*. Maltemi Editore, Roma.
- Savoldi P., 2006. *Giochi di partecipazione. Forme territoriali di azione collettiva*. Franco Angeli Editore, Milano.
- Lingua V., 2007. *Riqualificazione urbana alla prova. Forme di innovazione nei programmi complessi dal quartiere all'area vasta*, Alinea Editore, Firenze.
- Sassi P., 2008. *Strategie per l'architettura sostenibile. I fondamenti di un nuovo approccio al progetto*. Edizioni Ambiente, Milano.
- Tiezzi, E., Pulselli, R.M., 2008. *Città fuori dal caos. La sostenibilità dei sistemi urbani*. Donzelli editore, Roma.
- Aa.Vv., 2008-2009. *Manuali del recupero dei Centri storici della Sardegna*, opera in 9 volumi di cui due di Atlante delle culture costruttive, cinque manuali territoriali e due volumi tematici sulla pietra e la terra cruda, Dei, Roma.
- Paba G., et al., 2009. *Partecipazione in Toscana: interpretazione racconti*, Firenze University Press, Firenze.
- Colavitti A.M., 2009. *Paesaggio Urbano. Dalla ricostruzione dei contesti insediativi pluristratificati ai piani di recupero della contemporaneità*. Edicom Edizioni, Monfalcone (GO).
- Allegretti U., 2010. Democrazia partecipativa: un contributo alla democratizzazione della democrazia, in Allegretti U. (a cura di), *Democrazia partecipativa. Esperienze e prospettive in Italia e in Europa*. Firenze University Press, Firenze, pp. 5-45.
- Bonfantini G.B., 2012. *Planning the historic centres in Italy: for a critical outline*. *Planum. The Journal of Urbanism*. Vol. 25/2012, pp. 1-19.
- Cangelli F., 2012. *Piani strategici e piani urbanistici. Metodi di governo del territorio a confronto*. G. Giappichelli Editore, Torino.
- Crisci G., 2012. *Sostenibilità ambientale e regolamenti edilizi. Percorsi evolutivi tra natura e tecnica*. Maggioli Editore, Sant'Arcangelo di Romagna (RN).
- Gulli R., 2012. *Struttura e costruzione* (Nuova edizione). Firenze University Press, Firenze.
- CRESME Ricerche S.p.A., Legambiente, 2013. *Rapporto ONRE 2013. I Regolamenti Edilizi comunali e lo scenario dell'innovazione energetica in Italia*. <http://www.fonti-rinnovabili.it/index.php?c=dossier> (accesso 05 febbraio 2014)
- Garau C., 2013. *Processi di piano e partecipazione*. Gangemi Editore, Roma.
- Ferucci L., (a cura di), 2013. *I centri storici delle città tra ricerca di nuove identità e valorizzazione del commercio. L'esperienza di Perugia*. FrancoAngeli Edizioni, Milano.
- De Rosa F., 2014. Valori e valutazioni del paesaggio storico urbano: metodologie ed approcci per la conservazione integrata e gestione dei siti Unesco. *BDC. Bollettino Del Centro Calza Bini* 14.1, pp. 61-84.

# Salvaguardia, gestione e pianificazione dei Paesaggi Rurali<sup>1</sup>

## G. Costa

Ingegnere ambientale  
[gcosta.ing@gmail.com](mailto:gcosta.ing@gmail.com)

## N. Meloni

Ingegnere edile  
[noemi.meloni@gmail.com](mailto:noemi.meloni@gmail.com)

## D. Naitza

Ingegnere civile, libera professionista,  
[donanaiz@tiscali.it](mailto:donanaiz@tiscali.it)

## 1. Introduzione

Il tema della pianificazione del paesaggio risulta oltremodo articolato, stimolante e *generativo*, tanto da essere oggetto, da lunghi anni, di un vivacissimo dibattito che riguarda sia le questioni teorico-filosofiche sia gli aspetti tecnico-pratici della questione. È fuor di dubbio che molteplici e importanti elementi di criticità si presentino sia al paesaggista che si ponga dinanzi ad un certo paesaggio con l'ambizione di trovarne la chiave di lettura più valida, sia all'amministratore che intenda definire strumenti adeguati a guidare gli interventi di trasformazione del territorio. Già sul piano semantico, il termine *paesaggio* è talmente ricco di significati, talvolta dissonanti, da poter essere considerato una "non parola"<sup>2</sup>; tuttavia occorre riflettere sul conseguente assunto per cui "in tema di progettazione del paesaggio ogni soluzione è possibile... così come il suo esatto opposto"<sup>3</sup>.

In più, nell'approccio alla progettazione, per quanto ci si sforzi di approfondire l'analisi, considerando il numero più ampio, al limite *infinito*, di componenti-processi-indicatori, permarrrebbe comunque la sensazione (se non una piena consapevolezza) che la complessità intrinseca del paesaggio rappresenti un *infinito di ordine superiore*: le capacità di indagine e gli strumenti a disposizione del paesaggista saranno sempre in difetto nei riguardi della complessità del paesaggio. Questa consapevolezza, lungi dal diventare foriera di paralisi progettuale e gestionale o, viceversa, di fatalistico *laissez-faire*, dovrebbe invece condurre ad un approccio quanto mai delicato alla pianificazione del paesaggio, fondato sullo studio più approfondito, sull'impiego di tutti gli strumenti di *land evaluation* disponibili, sulla più ampia condivisione delle scelte e assunzione di responsabilità da parte delle comunità locali.

Pianificare il paesaggio ci sembra assimilabile al lavoro dello scultore che, come sosteneva Michelangelo, consiste nel liberare la statua dal *sovrachio* che la imprigiona dentro il blocco di marmo: il paesaggio richiede la stessa visionarietà, la stessa cultura, la stessa cura, la stessa arte, ma, in più, impone la condivisione collettiva delle scelte strategiche e gestionali, al fine di raggiungere quello che possiamo chiamare, mutuando un termine utilizzato in ecologia degli ecosistemi<sup>4</sup>, *paesaggio climax*, inteso non come

1 Il presente lavoro è stato redatto nel settembre 2014; si deve quindi tener conto delle modifiche che hanno interessato gli strumenti normativi analizzati successivamente a tale data.

2 Nunes, J., 2014. *Il disegno del mondo*. Lezione del 16 maggio 2014, Cagliari.

3 Idem.

4 La Landscape Ecology definisce il paesaggio come "sistema complesso di ecosistemi".

meta ideale e immutabile di un processo evolutivo prefissato ma come stato dinamico caratterizzato dall'equilibrio che connota un sistema autopoietico, capace di *"ridefinire continuamente se stesso e che al proprio interno si sostiene e si riproduce"* (Maturana, Varela, 1980).

Sul piano degli strumenti normativi deputati ad orientare la pratica progettuale, risulta sempre più manifesta la tensione verso il riconoscimento, la salvaguardia e la gestione dei valori paesaggistici che connotano un dato territorio, con tutte le implicazioni di carattere economico, sociale e culturale che tali valori sottendono.

Cionondimeno, risulta evidente una profonda dicotomia tra i principi espressi negli strumenti normativi e la loro effettiva capacità di attuazione, manifesta nell'inerzia degli atti di pianificazione a scala locale ad adeguarsi a quelli sovraordinati e nel persistere di dinamiche di trasformazione territoriale spesso non coerenti tra loro e con il contesto paesaggistico e ambientale. Le ricadute di tali processi di urbanizzazione, rapidissimi negli ultimi decenni, sono individuabili nella compromissione sia dei paesaggi sia del rapporto identitario tra le comunità e i territori, con il conseguente abbassamento della qualità dei luoghi e della vita delle popolazioni. Tra i territori più esposti alle aggressioni connesse a queste dinamiche, ai processi di banalizzazione e frammentazione dei paesaggi, consumo di suolo e desertificazione che ne conseguono, ci sono in primo luogo le aree rurali, specialmente quelle periurbane.

Spesso non riconosciuto (o disconosciuto), relegato al ruolo di paesaggio residuale, semplice spazio tra una città e la successiva, privato di un'identità propria, il paesaggio rurale costituisce un importantissimo patrimonio collettivo di carattere sociale, culturale ed economico che merita la massima attenzione e cura nella sua tutela e valorizzazione.

La salvaguardia dei paesaggi rurali non può prescindere dalla salvaguardia delle matrici ambientali rappresentate innanzitutto da acqua e suolo. Il suolo<sup>5</sup>, in particolare, è una risorsa il cui valore è stato colpevolmente trascurato, nascosto, negato e sottomesso a logiche speculative lontanissime dal riconoscerne le qualità intrinseche ed essenziali per la stessa sussistenza della specie umana: la cementificazione ha progressivamente ingoiato gran parte dei suoli più fertili che circondavano le nostre città, sottraendo alle generazioni future una risorsa vitale non rinnovabile.

La salvaguardia delle matrici ambientali e, più in generale, del complesso valore patrimoniale, culturale, sociale ed economico rappresentato dai paesaggi rurali non può tralasciare la messa in

<sup>5</sup> Secondo i dati riportati nel dossier *"Terra Rubata – Viaggio nell'Italia che scompare"*, pubblicato da FAI e WWF nel 2012, la perdita di suolo in Italia è attualmente stimabile in 75 ha al giorno, legata ad un'espansione delle aree urbane aumentata di oltre 3,5 volte negli ultimi 50 anni (per un totale di quasi 600.000 ha), in netta controtendenza con le dinamiche demografiche in atto.

atto di azioni tese a risolvere positivamente i contrasti tra il *particolare* dei singoli e il bene duraturo della comunità, sulla base di principi di razionalità ed equità il più possibile condivisi e del riconoscimento dei valori paesaggistici come potenziale volano di ricchezza e sviluppo sociale ed economico. Risulta evidente come l'efficacia di tali azioni e processi sia strettamente dipendente da un'assunzione di responsabilità da parte delle comunità locali e dal loro coinvolgimento attivo sia nel processo pianificatorio sia nella gestione dei territori rurali.

A partire da queste considerazioni, il presente contributo ha inteso analizzare due esperienze di pianificazione paesaggistica regionale al fine di studiare i diversi approcci e trarne indicazioni di carattere generale utili a orientare la pianificazione dei paesaggi rurali; gli strumenti esaminati sono quelli della Regione Sardegna, che ha sperimentato anche la fase attuativa, e della Regione Puglia, che ha condotto un interessante processo inclusivo per la definizione delle politiche paesaggistiche.

## 2. Quadro concettuale e normativo di riferimento

Il valore dei paesaggi rurali, riconosciuti come importante patrimonio collettivo da tutelare, è sottolineato nella Relazione esplicativa della *“Convenzione europea del paesaggio”* curata dal Consiglio d'Europa che, nel descrivere la genesi del progetto di Convenzione avviato nel 1994, evidenzia l'ambito culturale di riferimento e ricorda che, a seguito della Prima conferenza dei Ministri europei dell'ambiente (Dobris, 1991), è scaturita la pubblicazione *“L'Ambiente dell'Europa, la relazione di Dobris”* (1995) che auspica l'elaborazione di una convenzione europea del paesaggio rurale. Tale esigenza è rafforzata nel 1995 nel documento *“Parchi per la vita: delle iniziative per le aree protette d'Europa”*, curata dall'*Unione mondiale per la natura*, che rinnova la raccomandazione per la stesura di una convenzione sulla tutela dei paesaggi rurali in Europa.

Nell'ambito di tali importanti riflessioni e di un vivace dibattito culturale, alimentato anche dall'esigenza sempre più marcata di tutelare la qualità degli ambienti di vita tramite politiche e strumenti adeguati, matura e si concretizza il progetto di *“Convenzione europea del paesaggio”* (Firenze, 20 ottobre 2000), con una portata più ampia rispetto a quella specifica dei paesaggi rurali. La *Convenzione* si inserisce nel variegato panorama culturale e normativo e introduce una definizione<sup>6</sup> univoca e ampiamente condivisa di *paesaggio*; il testo giuridico coglie con grande capacità di sintesi lo stato dell'arte del dibattito intellettuale (Zagari, 2006). La *Convenzione* riconosce il paesaggio come una categoria con-

6 La *Convenzione* fornisce la seguente definizione: *“Paesaggio” designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.*

Il dibattito contemporaneo relativo al paesaggio e alla possibile definizione di esso è sempre vivo e si esprime nelle forme più variegate. Jakob (2009) evidenzia tale aspetto e come il tema del paesaggio sia ormai diventato centrale nella cultura contemporanea; tuttavia, di fronte alla possibilità di darne una definizione, si limita a proporre una formula breve e indica i tre fattori essenziali a cui il paesaggio rimanda: un soggetto, la natura, una relazione tra il soggetto e la natura.

attuale da identificare e tutelare giuridicamente, introduce una nuova prospettiva che supera la concezione *elitista* e prevede che il paesaggio debba essere salvaguardato, gestito e progettato<sup>7</sup> a prescindere dalle qualità specifiche ad esso riconosciute (Priore, 2005).

La *Convenzione* coglie la natura dinamica e mutevole del paesaggio, inteso come stratificazione delle azioni della natura e dell'uomo, ne riconosce il valore economico e ne esalta la dimensione progettuale e sociale. Promuove la salvaguardia, la gestione e la pianificazione del paesaggio secondo un'impostazione orientata all'integrazione delle politiche paesaggistiche in quelle territoriali e settoriali ai vari livelli; inoltre *"sembra offrire in modo concreto l'occasione di un salto di qualità del progetto del paesaggio, ponendo in sequenza diretta momenti fra loro convenzionalmente separati: la protezione, la gestione e la pianificazione come parti di una stessa concezione"*<sup>8</sup> (Zagari, 2006).

Tra gli obiettivi principali si sottolinea quello di conservare o di migliorare la qualità e la diversità del paesaggio. La *Convenzione* riconosce che il raggiungimento di tali obiettivi passa necessariamente dalla creazione di una consapevolezza diffusa della responsabilità individuale e collettiva rispetto alla conservazione, gestione e trasformazione del paesaggio. Assegna alle popolazioni un ruolo strategico nella formulazione delle decisioni pubbliche; le popolazioni, le autorità territoriali e gli altri soggetti coinvolti a vario titolo nella definizione e attuazione delle politiche per il paesaggio collaborano per riconoscerne il valore e per definire coralmemente le politiche pubbliche.

Una delle ambizioni della *Convenzione* è quella di attivare una nuova impostazione culturale che deve necessariamente passare dalla sensibilizzazione collettiva, dalla formazione e dall'educazione nelle tematiche paesaggistiche.

Per attuare il progetto della *Convenzione* è necessario conoscere i paesaggi e le relative dinamiche di trasformazione, naturali o frutto dell'azione dell'uomo, qualificarli secondo i valori riconosciuti dalla popolazione e definire per ciascuno adeguati obiettivi di qualità paesaggistica che dovranno tenere conto delle aspirazioni della collettività.

Sapere esperto e sapere diffuso locale devono necessariamente integrarsi per definire azioni efficaci e durevoli (Balletti *et alii*, 2007). La *Convenzione* fornisce le indicazioni, anche di carattere operativo, necessarie per l'attuazione del progetto politico avente al centro il paesaggio, riconosciuto come un bene comune e demanda ai singoli Stati aderenti le modalità specifiche per il raggiungimento degli obiettivi in essa predeterminati.

7 La *Convenzione* propone le seguenti definizioni di salvaguardia, gestione e pianificazione dei paesaggi:

*"Salvaguardia dei paesaggi"* indica le azioni di conservazione e di mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici di un paesaggio, giustificate dal suo valore di patrimonio derivante dalla sua configurazione naturale e/o dal tipo d'intervento umano;

*"Gestione dei paesaggi"* indica le azioni volte, in una prospettiva di sviluppo sostenibile, a garantire il governo del paesaggio al fine di orientare e di armonizzare le sue trasformazioni provocate dai processi di sviluppo sociali, economici ed ambientali;

*"Pianificazione dei paesaggi"* indica le azioni fortemente lungimiranti, volte alla valorizzazione, al ripristino o alla creazione di paesaggi.

Priore (2005) preferisce il termine *"progettazione"* a quello di *"pianificazione"* scelto nella versione italiana della *Convenzione*, curata dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali (2000), per tradurre il termine *"aménagement"* e *"planning"* utilizzati nel testo ufficiale rispettivamente in lingua francese e in lingua inglese.

8 Zagari, F., 2006. *Questo è paesaggio*. Mancuso Editore, Roma, pag. 58.

L'Italia, che costituzionalmente prevede la tutela del paesaggio<sup>9</sup>, pur avendo ratificato solo nel 2006 la *Convenzione*<sup>10</sup>, nel 2004 approva il "*Codice dei beni culturali e del paesaggio*"<sup>11</sup>, che riordina e innova la disciplina in materia avviando un inedito processo amministrativo, istituzionale e culturale verso la tutela e la valorizzazione del paesaggio. Il *Codice* lascia sfumare alcuni concetti della *Convenzione* ma certamente avvia quel percorso necessario verso la definizione di un progetto di paesaggio esteso all'intero territorio. Il *Codice* norma la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale costituito dai beni culturali, disciplinati nella Parte seconda, e dai beni paesaggistici, disciplinati nella Parte terza che fornisce una definizione di paesaggio<sup>12</sup>: il *Codice* si struttura sulla dicotomia tra paesaggio e beni paesaggistici; tuttavia tale ambiguità è chiarita e superata nel riconoscere la dimensione paesaggistica di tutto il territorio che deve essere tutelato e valorizzato, e a tal fine è sottoposto ad apposita pianificazione. Lo strumento di pianificazione individuato è il *piano paesaggistico regionale*.

Il *Codice* definisce una metodologia, indicando i contenuti dei piani paesaggistici e un comune riferimento agli *ambiti*; in tal senso supera i limiti della precedente esperienza italiana che si era espressa con diverse forme di pianificazione (Peano, 2012).

In particolare, i piani paesaggistici devono riconoscere e analizzare i caratteri distintivi del paesaggio, le dinamiche di trasformazione in atto, effettuare un accurato riconoscimento e dare rappresentazione dei beni paesaggistici, delimitare gli *ambiti* e definire per ciascuno di essi specifici obiettivi di qualità e apposite prescrizioni e previsioni che comprendano azioni di conservazione, riqualificazione e salvaguardia. Per ciascun *ambito* dovranno inoltre essere individuate le linee di sviluppo urbanistico ed edilizio in linea con le peculiarità del territorio; si evidenzia che in tale fase si raccomanda una particolare attenzione alla salvaguardia dei paesaggi rurali e dei siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'Unesco.

Il *Codice* fornisce una serie di indicazioni finalizzate a garantire la riqualificazione dei tratti compromessi e degradati e, più in generale, lo sviluppo sostenibile del territorio assicurando l'impegno delle amministrazioni coinvolte in tale direzione (Ferretti, 2010); lega inoltre il paesaggio al governo del territorio e riconosce tra gli elementi portanti il paesaggio rurale (Peano, 2012). Tale approccio rappresenta uno degli aspetti più significativi del *Codice* in quanto evidenzia la relazione necessaria tra governo del territorio e pianificazione del paesaggio, discipline spesso trattate disgiuntamente; a tale riguardo si pone l'attenzione sull'indicazione volta ad assicurare contestualmente la salvaguardia delle

9 "La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione" (articolo 9 della Costituzione della Repubblica Italiana).

10 Legge 9 gennaio 2006, n. 14 "Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio, fatta a Firenze il 20 ottobre 2000".

11 Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137".

12 Il *Codice* fornisce la seguente definizione: "Per paesaggio si intende il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni" (articolo 131, comma 1).

caratteristiche paesaggistiche e il minor consumo di territorio, tematica attuale che ha ispirato notevoli esperienze di pianificazione, oggetto dell'interesse scientifico e di significative azioni politiche. Si ricorda la recente iniziativa del Consiglio dei Ministri che, nella seduta del 13.12.2013, ha approvato il Disegno di legge "Contenimento del consumo di suolo e riuso del suolo edificato". Il Disegno di legge evidenzia l'importanza del suolo, quale bene comune e risorsa non rinnovabile, e della sua tutela anche ai fini della prevenzione e mitigazione degli eventi di dissesto idrogeologico; persegue inoltre la tutela e la valorizzazione della funzione agricola attraverso la riduzione del consumo di suolo, privilegiando gli interventi di riutilizzo e di recupero di aree urbanizzate, e rafforza il ruolo degli strumenti di pianificazione paesaggistica in tale direzione.

Il *Codice* prevede il raccordo tra la pianificazione paesaggistica regionale e gli altri strumenti di pianificazione; nello specifico, gli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale devono conformarsi o adeguarsi alle previsioni dei piani paesaggistici. A fronte di tale indicazione si registra una difficoltà da parte degli strumenti urbanistici di arricchirsi di contenuti paesaggistici e di portare a sintesi il governo del territorio e la pianificazione del paesaggio. In generale, si osserva che le esperienze rivolte ad orientare in chiave paesaggistica le trasformazioni territoriali non hanno prodotto risultati soddisfacenti, anche in relazione alla struttura degli stessi strumenti urbanistici fortemente ancorati allo zoning (D'Onofrio, 2014); tale aspetto è particolarmente accentuato nello spazio rurale dove la pianificazione ha stentato ad assumere un ruolo strategico per lo sviluppo sostenibile di tali territori (Tassinari *et alii*, 2009).

Il *Codice* prevede inoltre che la definizione delle politiche paesaggistiche sia supportata dall' "Osservatorio nazionale per la qualità del paesaggio" e dagli analoghi Osservatori istituiti nelle regioni. L'istituzione dell' "Osservatorio nazionale per la qualità del paesaggio"<sup>13</sup> è avvenuta nel 2006 con il compito, tra gli altri, di promuovere studi e analisi di supporto alla definizione delle politiche di tutela e valorizzazione del paesaggio, assicurando al contempo il raccordo con gli Osservatori regionali. Tuttavia, gli Osservatori regionali e locali hanno preso avvio in una situazione di incertezza e scarso coordinamento secondo modalità diverse, attivate a livello istituzionale o promosse a livello associativo come nel caso degli Osservatori locali piemontesi (Varotto, 2013).

In tale contesto fortemente articolato nasce la recente iniziativa dell'istituzione dell' "Osservatorio Nazionale del paesaggio rurale, delle pratiche agricole e conoscenze tradizionali"<sup>14</sup> anche ai fini della

13 Con Decreto 15 marzo 2006 il Ministro per i Beni e le Attività Culturali ha istituito l' "Osservatorio nazionale per la qualità del paesaggio"; con lo stesso decreto ne ha definito composizione, durata e compiti. Con DM 23 gennaio 2008 e DM 25 settembre 2008 sono stati modificati composizione, compiti e disciplina dell'Osservatorio.

14 Con Decreto del 19 novembre 2012, n. 17070 del Ministro delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali è stato istituito l' "Osservatorio nazionale del paesaggio rurale, delle pratiche agricole e conoscenze tradizionali".

15 Legge 24 dicembre 2003, n. 378 "Disposizioni per la tutela e la valorizzazione dell'architettura rurale"; Decreto 6 ottobre 2005 del Ministero per i Beni e le Attività Culturali "Individuazione delle diverse tipologie di architettura rurale presenti sul territorio nazionale e definizione dei criteri tecnico-scientifici per la realizzazione degli interventi (...)"; Direttiva 30 ottobre 2008 del Ministero per i Beni e le Attività Culturali "Interventi in materia di tutela e valorizzazione dell'architettura rurale".

16 La Legge regionale 25 novembre 2004, n. 8 "Norme urgenti di provvisoria salvaguardia per la pianificazione paesaggistica e la tutela del territorio regionale" prevede, anche integrando la Legge regionale 22 dicembre 1989, n. 45 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale", l'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale e l'attivazione dell' "Osservatorio della pianificazione urbanistica e qualità del paesaggio".

La Regione Sardegna ha approvato il PPR limitatamente al primo ambito omogeneo costiero con Deliberazione della Giunta Regionale 5 settembre 2006, n. 36/7 "L.R. n. 8 del 25.11.2004, articolo 1, comma 1. Approvazione del Piano Paesaggistico – Primo ambito omogeneo".

17 Deliberazione della Giunta Regionale 25 ottobre 2013, n. 45/2 "L.R. 23 ottobre 2009, n. 4, art. 11. Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna, primo ambito omogeneo costiero, approvato con la Delib.G.R. n. 36/7 del 5 settembre 2006. Aggiornamento e revisione. Approvazione preliminare".

definizione delle politiche agricole per il periodo 2014-2020 e di un miglior indirizzo delle misure di sviluppo per la valorizzazione e la tutela del paesaggio rurale. Nell'ambito di tale Osservatorio è stato inoltre istituito il "Registro nazionale dei paesaggi rurali di interesse storico, delle pratiche agricole e delle conoscenze tradizionali". Per quanto riguarda il patrimonio edilizio rurale storico, nel corso degli anni sono state emanate disposizioni specifiche finalizzate ad attivare un processo di tutela e valorizzazione di tali architetture tramite appositi programmi e finanziamenti<sup>15</sup>.

In sintesi, il quadro concettuale e normativo di riferimento evidenzia una grande attenzione nei confronti del paesaggio, con specifico riferimento ai paesaggi rurali, sebbene le politiche e gli strumenti non risultino adeguatamente coordinati e determinino spesso una limitata operatività. A tal proposito Settis (2010) evidenzia con ampie argomentazioni come alla mancata tutela del paesaggio contribuisca proprio la segmentazione delle competenze in materia.

La più grande sfida del percorso culturale attivato dalla *Convenzione* e dal *Codice*, che ha portato a riconoscere il valore del paesaggio, è rappresentata dal tradurre politiche, programmi e disposizioni normative in azioni concrete. La pratica operativa ha mostrato la difficoltà di raggiungere tali obiettivi, aspetto che è risultato ancora più gravoso nel complesso sistema dei paesaggi rurali, spesso oggetto di pianificazione poco accurata, di regole omologanti e poco efficaci rispetto alla salvaguardia del suolo, allo sviluppo delle funzioni agricole, alla valorizzazione delle specificità e diversità che connotano i territori, alla tutela degli habitat e al mantenimento della biodiversità, alla difesa dei valori materiali e immateriali, alla cura del rapporto identitario tra popolazione e territori rurali.

### 3 Salvaguardia, gestione e pianificazione dei paesaggi rurali negli strumenti di pianificazione paesaggistica

#### 3.1 Il caso di studio della Regione Sardegna

La Regione Sardegna ha approvato il Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo nel 2006 (PPR, 2006)<sup>16</sup> in linea con il *Codice* e ha successivamente avviato l'aggiornamento e revisione del PPR, adottato in via preliminare nel 2013 (PPR, 2013)<sup>17</sup>, sia per adeguarlo alle disposizioni legislative intervenute, in particolare al *Codice* nel 2008, sia per la necessità di superare le criticità emerse nella fase applicativa.

Il PPR è stato elaborato in quasi totale assenza di una pianificazione regionale per l'intervenuto annullamento di 13 dei 14 Piani Territoriali Paesistici (PTP, 1993) e in presenza di una forte



pressione insediativa concentrata nei territori costieri, con conseguente consumo di territorio e depauperamento delle risorse ambientali e paesaggistiche, affiancata da un progressivo processo di abbandono dei territori interni.

L'approvazione del PPR rappresentava parte di un progetto più ampio, relativo alla pianificazione del territorio, che comprendeva, tra le varie azioni, l'approvazione di una legge urbanistica adeguata a supportare, anche tramite strumenti flessibili, le politiche paesaggistiche e la revisione delle vigenti Direttive per le zone agricole<sup>18</sup>.

Il PPR riconosce le specificità e le diversità che caratterizzano i paesaggi della Sardegna, coglie le dinamiche in atto e la crisi del rapporto identitario tra comunità e territorio che ha indebolito il forte senso di appartenenza delle collettività insediate; tale aspetto si è tradotto in azioni di trasformazione territoriale, spesso irreversibili, secondo modelli ripetitivi e omologanti.

Lo strumento di pianificazione paesaggistica, come ben esplicitato nelle Linee guida approvate dal Consiglio Regionale nel 2005<sup>19</sup> e nella Relazione generale di piano, si concentra sulla salvaguardia, gestione e progettazione del paesaggio, inteso come identità del territorio regionale, riferimento strategico per le politiche di governo del territorio e per gli strumenti di pianificazione e programmazione e fattore dello sviluppo locale.

Il PPR (2006) identifica per il territorio costiero pianificato 27 *ambiti di paesaggio* e si struttura su tre assetti (assetto ambientale, assetto storico culturale e assetto insediativo); riconosce le *componenti di paesaggio*, i *beni paesaggistici* e i *beni identitari*<sup>20</sup>. Per le *componenti di paesaggio* e i *beni* sono indicati prescrizioni e indirizzi rivolti anche agli strumenti urbanistici territoriali e settoriali; gli indirizzi progettuali volti a orientare le scelte strategiche di pianificazione locale sono contenuti nelle schede degli *ambiti di paesaggio* che dedicano una particolare attenzione allo spazio rurale.

Il progetto del PPR si propone di configurare un innovato rapporto tra comunità e territorio e orienta le azioni verso la tutela dei territori riconosciuti meritevoli di salvaguardia e la ricostruzione di quelli degradati a seguito di processi di trasformazione o di abbandono; il futuro dei paesaggi si struttura in un processo dinamico di ricostruzione dello spazio insediativo e ambientale regionale.

Il PPR assegna un'importanza rilevante alla tutela e conservazione della naturalità del territorio, della biodiversità, degli ecosistemi e della rete ecologica regionale. In particolare orienta le trasformazioni territoriali verso il *minimo consumo di territorio*: si

18 La L.R. n. 45/1989 prevede la predisposizione di apposite direttive rivolte alla pianificazione urbanistica comunale. Con il DPGR 3 agosto 1994 sono state approvate le "Direttive per le zone agricole". A fronte di numerosi disegni di legge per l'aggiornamento delle citate disposizioni in materia urbanistica, il quadro legislativo è rimasto pressoché immutato.

19 Il Consiglio Regionale, nella seduta del 25 maggio 2005, ha approvato le "Linee guida per il lavoro di predisposizione del Piano Paesaggistico Regionale".

20 "Per componenti di paesaggio si intendono quelle tipologie di paesaggio, aree o immobili articolati sul territorio che costituiscono la trama ed il tessuto connettivo dei diversi ambiti di paesaggio" (articolo 6, comma 4 delle NTA del PPR).

"Per beni identitari si intendono quelle categorie di immobili, aree e/o valori immateriali che consentono il riconoscimento del senso di appartenenza delle comunità locali alla specificità della cultura sarda" (articolo 6, comma 5 delle NTA del PPR).

rileva un'attenzione specifica verso la tutela dei paesaggi agricoli e della loro funzione produttiva, dei suoli di pregio, delle colture tradizionali, degli agrosistemi autoctoni, con particolare considerazione delle aree periurbane e dei terrazzamenti storici. Promuove, inoltre, la riqualificazione dei paesaggi agrari e delle aree compromesse da eccessivo sfruttamento a causa del pascolo brado o da processi di abbandono.

Il PPR dedica uno spazio importante ai paesaggi storico-culturali e identitari, senza trascurare i paesaggi rurali. Sono *beni paesaggistici*: i centri rurali storici; i centri specializzati del lavoro, tra cui si annoverano i villaggi delle bonifiche e delle riforme agrarie dell'800 e del '900; gli elementi dell'insediamento rurale sparso (stazzi, medaus, furriadroxius, boddeus, bacili, cuiles), rappresentazione materiale del rapporto insediativo tra uomo e territorio rurale. Riconosce come *beni identitari*: le trame e i manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale, quali recinzioni storiche, siepi, colture storiche specializzate, ricoveri rurali; le aree della bonifica attentamente riconosciute e individuate.

Il PPR affronta il complesso rapporto tra la città in espansione e il territorio aperto e prevede che al limite delle aree di espansione pianificate siano previste aree verdi di tutela dove è precluso l'utilizzo ai fini residenziali o per servizi non programmati. Si occupa inoltre della problematica legata ai fenomeni di diffusione insediativa, con funzione prevalentemente residenziale, che si localizzano in prossimità dei centri urbani, e prevede la riqualificazione di tali aree tramite appositi strumenti attuativi. La pratica pianificatoria ha mostrato la difficoltà di intervenire efficacemente in tali ambiti territoriali sia per la complessità delle specifiche situazioni rilevate sia per la problematicità legata alla definizione di strumenti e disposizioni, anche di tipo perequativo, adeguati ad affrontare in chiave urbanistica e paesaggistica tali problematiche in riferimento al quadro legislativo vigente.

Particolare attenzione è rivolta alla qualità degli interventi edilizi, al loro corretto inserimento nel contesto di riferimento e al contenimento dei processi di utilizzo della campagna a fini residenziali slegati dalla funzione produttiva, fenomeno che si concentra nei territori maggiormente attrattivi e, in particolare, in quelli costieri. Tale aspetto è affrontato con norme specifiche che prevedono l'applicazione di parametri più restrittivi rispetto a quelli contenuti nelle vigenti norme urbanistiche; in particolare, subordina a specifiche procedure l'autorizzazione alla realizzazione di nuove residenze all'interno della "fascia costiera", bene paesaggistico d'insieme individuato dal PPR per il quale si prevede la non trasformabilità delle aree inedificate.

La frammentazione delle aree agricole finalizzata all'edificazione è stata successivamente fronteggiata con ulteriori disposizioni di legge<sup>21</sup>, che in parte superano la disciplina del PPR, atte a contrastare tali fenomeni, con una necessaria attenzione all'ambito costiero e alle fasce periurbane.

In generale, si osserva che la disciplina del PPR è orientata al mantenimento delle caratteristiche distintive dei paesaggi rurali, con particolare attenzione ai beni paesaggistici e identitari, e al contenimento dei processi di diffusione insediativa in atto nelle aree agricole. Si rileva contestualmente che le previsioni del PPR lasciano sfumare il riferimento al ruolo contemporaneo dei territori rurali, intesi come luoghi del lavoro e dell'abitare. La fase applicativa ha mostrato l'importanza di definire un modello innovativo di gestione del territorio, anche in linea con la programmazione agricola basata sulla multifunzionalità e multisettorialità dell'agro; in senso più generale, è emersa la necessità di riacordare la pianificazione paesaggistica e la programmazione settoriale. Lo spazio rurale richiama nel presidio del territorio una strada efficace per la sua tutela e manutenzione; l'esigenza di garantire il permanere delle popolazioni nei territori rurali e di coniugare, equilibrandoli, i tradizionali e i moderni utilizzi del territorio non ha sempre trovato nel progetto del PPR soluzioni ritenute adeguate dagli operatori del settore.

In fase di adeguamento degli strumenti urbanistici al PPR, i Comuni procedono ad approfondire lo studio del proprio territorio secondo la lettura adottata dallo strumento di pianificazione regionale e a definire un progetto di piano conferendo contenuti paesaggistici alla pianificazione urbanistica; tale processo di adeguamento è stato supportato tramite la redazione di manuali e linee guida. Tuttavia, nonostante numerosi enti locali abbiano attivato la fase di adeguamento dei propri strumenti urbanistici al PPR, i territori che hanno tradotto prescrizioni e indirizzi del PPR in progetti di piano fondati sul paesaggio e sui caratteri identitari locali sono ancora un numero esiguo. Nello specifico, per quanto concerne i territori rurali, si sottolinea la limitata attenzione alle peculiarità dei territori pianificati, anche a fronte di accurati e dettagliati studi di base; risulta necessaria una diversa attenzione sia rispetto alla localizzazione dei nuovi insediamenti sia rispetto alla specifica progettualità delle zone agricole, al fine di evitare regole omologanti e poco orientate alla valorizzazione dei caratteri ambientali e paesaggistici.

Oltre alle considerazioni sopra riportate relative ai paesaggi rurali, si ritiene utile porre l'attenzione su alcuni aspetti di carattere più generale.

21 Legge regionale 23 ottobre 2009, n. 4 "Disposizioni straordinarie per il sostegno dell'economia mediante il rilancio del settore edilizio e per la promozione di interventi e programmi di valenza strategica per lo sviluppo", articolo 13 bis "Norme in materia tutela, salvaguardia e sviluppo delle aree destinate all'agricoltura".

In primo luogo si evidenzia che lo strumento di pianificazione regionale ha inteso attivare un percorso culturale collettivo verso il riconoscimento e la condivisione del valore identitario del paesaggio, orientato anche a rinnovare e rafforzare il senso di appartenenza al luogo delle comunità locali. Tuttavia, si osserva che la costruzione del piano è stata affiancata da un processo orientato alla consultazione, comunicazione e concertazione istituzionale, trascurando le possibilità offerte da un iter orientato alla costruzione sociale del piano. È stato spesso rivendicato dalle comunità locali un ruolo di maggiore rilievo nella definizione delle politiche paesaggistiche, che per risultare efficaci e ampiamente condivise necessitano di scaturire da processi inclusivi orientati al mutuo apprendimento delle parti.

In riferimento alla costruzione sociale del paesaggio, si osserva che successivamente all'approvazione del PPR è stato attivato l' "Osservatorio della pianificazione urbanistica e qualità del paesaggio"<sup>22</sup>, pur non essendo ancora pervenuto a piena operatività, si registrano significative attività avviate e in corso. In particolare, si vuole sottolineare il ruolo strategico che l'Osservatorio, concepito come *tavolo permanente* di lavoro, può assumere nella definizione di politiche paesaggistiche condivise, intese come sintesi tra il sapere scientifico e quello diffuso locale. Il paesaggio rurale occupa una posizione di primo piano nelle sensibilità locali; la progettazione ad esso riferita deve pertanto trovare forza nelle comunità e negli operatori del territorio ampiamente responsabili della qualità del paesaggio.

Nell'ambito delle azioni promosse a livello regionale rivolte ai paesaggi rurali, si ricorda il bando Saltus (2009) che promuove, tramite appositi finanziamenti in linea con le disposizioni nazionali, la riqualificazione dell'architettura degli insediamenti rurali storici. Tra gli allegati al bando si segnala "I 100 paesaggi rurali della Sardegna", che individua ambiti rurali emblematici per la storia e la cultura della ruralità, suddivisi in *Macropaesaggi*.

Come sopra evidenziato, la Regione Sardegna ha avviato l'aggiornamento e revisione del PPR; senza volerne approfondire i contenuti, che meriterebbero una trattazione dedicata, si richiamano alcuni aspetti ritenuti significativi. Il Consiglio Regionale, il 25 luglio 2012, ha approvato le "Linee Guida per il lavoro di predisposizione e approvazione degli atti di aggiornamento e revisione del PPR degli ambiti costieri e del PPR degli ambiti interni"; in tale contesto il tema del paesaggio rurale ha assunto una particolare rilevanza, soprattutto per gli ambiti interni. La Regione si propone, infatti, di tutelare il paesaggio rurale anche tramite misure volte a contrastare il fenomeno del frazionamento delle aree

22 Deliberazione della Giunta Regionale 5 dicembre 2006, n. 50/22 "L.R. 25.11.2004, n. 8 art. 2. Adempimenti finalizzati alla predisposizione dell'Osservatorio della pianificazione urbanistica e qualità del paesaggio".

agricole finalizzato all'edificazione e alla diffusione insediativa, unitamente a studi specifici sul paesaggio agrario e rurale finalizzati ad orientare la pianificazione in modo coerente rispetto alle valenze ambientali. Particolare attenzione è posta allo sviluppo economico, al corretto utilizzo dei suoli nelle pratiche agricole, alla tutela del territorio dai processi di erosione e dissesto idrogeologico e dagli incendi.

Una prima considerazione riguarda la procedura di aggiornamento e revisione del PPR, nell'ambito della quale è stata maturata l'esperienza *Sardegna Nuove Idee*, processo partecipativo finalizzato alla definizione condivisa con i territori delle politiche e delle azioni sul paesaggio. Nell'ambito dei *tavoli di progettazione paesaggistica* è emerso che i paesaggi rurali, nonostante la crisi del senso di appartenenza ai luoghi che ha colpito le comunità locali, continuano ad occupare un ruolo di primo piano nella sensibilità regionale; si rileva inoltre che, nella trattazione dei paesaggi produttivi, un'attenzione specifica è dedicata ai paesaggi rurali. Tra le priorità individuate si ricorda: la cura e la manutenzione di tali paesaggi, che passa attraverso il presidio dei territori; il mantenimento e la riqualificazione dei caratteri storici, con specifico riferimento alle colture tradizionali e al patrimonio architettonico; la valorizzazione delle identità locali; l'utilizzo dei suoli secondo le specifiche attitudini e la loro tutela; la definizione di sistemi di gestione dei paesaggi agrari e l'incentivo alla multifunzionalità. Particolare attenzione è stata rivolta inoltre alla tutela delle aree periurbane.

Tra gli aspetti di novità introdotti dall'aggiornamento e revisione del PPR (2013) si segnalano: la modifica dell'architettura del piano approvato nel 2006; l'individuazione di una nuova finalità orientata a contribuire all'efficiente utilizzo delle risorse naturali ed alla protezione del clima; l'introduzione di un nuovo principio relativo alla tutela del paesaggio rurale; una maggiore attenzione al progetto del paesaggio alla scala locale tramite l'individuazione degli *Ambiti locali di progettazione paesaggistica*; l'inserimento di una disciplina specifica finalizzata a contrastare il fenomeno del frazionamento delle aree agricole ai fini residenziali; l'approfondimento delle analisi dei paesaggi rurali e l'elaborazione dell'*Atlante dei paesaggi rurali* esteso a tutto il territorio regionale; l'analisi di dettaglio dell'*edificato urbano diffuso* tramite il riconoscimento e la perimetrazione delle aree dove si concentra il fenomeno.

### 3.2 Il caso di studio della Regione Puglia

Il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Regione Puglia (PPTR, 2013)<sup>23</sup>, il cui iter di approvazione è in fase di conclusione,

<sup>23</sup> La Regione Puglia ha adottato il Piano Paesaggistico Territoriale Regionale con Deliberazione della Giunta Regionale 2 agosto 2013, n. 1435 "Adozione del Piano paesaggistico territoriale della Regione Puglia (PPTR)".

è particolarmente interessante per una molteplicità di aspetti, a partire dall'incipit della premessa alla Relazione Generale nella quale si riconosce da un lato la portata culturale e sociale del Piano e dall'altro il *"divario fra contenuti dei piani e bassa qualità dell'urbanizzazione effettivamente prodotta"*, verificabile anche nelle Regioni più virtuose *"dove la Pianificazione è da tempo il metodo di governo del territorio"* e quindi, a maggior ragione, nei territori *"in cui la pianificazione non è la forma ordinaria di governo e l'urbanistica consiste nella distribuzione ex ante o ex post di diritti edificatori"*. Questa fondamentale criticità ha spinto l'Amministrazione pugliese, più che a ricalcare modelli pianificatori già attuati altrove, alla ricerca di *"una strada originale al buon governo del territorio"*, basata innanzitutto sul coinvolgimento e l'assunzione di responsabilità da parte della popolazione, fattore riconosciuto indispensabile *"per realizzare un futuro socioeconomico durevole e sostenibile della regione"* (produzione sociale del paesaggio).

24 Le conferenze d'area sono consultazioni pubbliche aperte a tutti i soggetti che cooperano alla produzione del paesaggio: amministratori, associazioni imprenditoriali, sindacali, culturali, sociali, ambientali, locali.

Vengono individuati specifici strumenti finalizzati a rendere fattiva la partecipazione e la condivisione del processo di piano; tra questi, assumono particolare rilievo le conferenze d'area<sup>24</sup>, le mappe di comunità<sup>25</sup> e il sito web interattivo.

25 Le mappe di comunità sono strumenti di rappresentazione delle peculiarità di un determinato luogo, realizzati attraverso processi partecipati.

Nel *Manifesto dei produttori del Paesaggio* viene esplicitato un patto tra l'Amministrazione e gli artefici del paesaggio regionale per la realizzazione di azioni finalizzate alla valorizzazione del paesaggio, ed in particolare del paesaggio rurale<sup>26</sup>, riconosciuto come bene comune. Alla base del patto è il principio per cui ad ogni vincolo o disposizione di tutela corrisponde un insieme di azioni/progetti volti a favorire e sostenere, anche finanziariamente, le trasformazioni del territorio coerenti con l'impostazione strategica del piano.

26 L'art. 27 delle NTA (al punto 4) individua la riqualificazione e valorizzazione dei paesaggi rurali storici tra gli obiettivi strategici generali del PPTR della Regione Puglia. I paesaggi rurali sono individuati, all'art. 46 delle NTA, tra gli *Ulteriori contesti* (in aggiunta ai beni paesaggistici di cui all'art. 134 del Codice - aree tutelate per legge) sottoposti a specifica disciplina di salvaguardia e di utilizzazione finalizzata ad assicurarne la conservazione, la riqualificazione e la valorizzazione; in tali aree, ogni piano, progetto o intervento è subordinato all'accertamento di compatibilità paesaggistica.

L'attenzione alla processualità negoziale e partecipativa è evidente in tutto il progetto del PPTR e trova attuazione attraverso processi di *governance allargata* e specifici strumenti, tra i quali: intese con il Ministero, protocolli d'intesa con Enti pubblici e privati, accordi di programma, patti territoriali locali, *progetti integrati di paesaggio*<sup>27</sup>, istituzione di marchi e certificazioni di qualità, premi, ecc.

27 I progetti integrati di paesaggio sono intesi come esperienza visibile ed esemplificativa degli obiettivi e delle metodologie del PPTR; per questo motivo la loro attuazione è prevista già in contemporanea alla fase di elaborazione del Piano stesso.

Tra i soggetti coinvolti nelle azioni di *governance allargata*, si individuano prioritariamente le aziende agro-silvo-pastorali, riconosciute come *"i principali produttori di paesaggio degli spazi aperti"*. Gli strumenti individuati per soddisfare l'esigenza di determinare, per questi attori del territorio, adeguate *"convenienze (economiche, tecniche, socioculturali) al fine della valorizzazione paesaggistica degli spazi aperti"* sono molteplici e comprendono: lo stanziamento di incentivi per il recupero dell'edilizia rurale e

delle strutture agrarie storiche, per il sostegno e la promozione di filiere agroalimentari di qualità basate sul recupero di colture locali tipiche, per il rilancio delle produzioni artigiane, per incentivare l'autosufficienza energetica locale da fonti rinnovabili e la valorizzazione fruitiva dei paesaggi rurali, ecc.

Oltre agli incentivi economici, vengono definiti strumenti partecipati a carattere sperimentale capaci di armonizzare le esigenze di tutela con quelle di sviluppo economico e sociale delle popolazioni rurali e determinare un nuovo e proficuo rapporto tra popolazione e territori rurali: parchi agricoli multifunzionali, contratti di fiume ed ecomusei diffusi sul territorio. Tali strumenti consentiranno di *“attivare finanziamenti con fonti multisettoriali e aiuti tecnici per le diverse funzioni di produzione di beni e servizi pubblici da parte degli agricoltori”*.

Vengono inoltre delineati 5 progetti territoriali di rilevanza strategica, funzionalmente interrelati:

- la rete ecologica regionale;
- il patto città-campagna;
- il sistema infrastrutturale per la mobilità dolce;
- la valorizzazione e riqualificazione integrata dei paesaggi costieri;
- i sistemi territoriali per la fruizione dei beni patrimoniali.

In particolare, il *“Patto città-campagna (...) persegue l'integrazione fra politiche insediative urbane e politiche agro-silvo-pastorali attraverso la riqualificazione dei paesaggi degradati delle periferie e delle urbanizzazioni diffuse, la ricostruzione dei margini urbani, la realizzazione di cinture verdi periurbane e di parchi agricoli multifunzionali, nonché la riforestazione urbana anche al fine di ridefinire con chiarezza il reticolo urbano, i suoi confini verdi e le sue relazioni di reciprocità con il territorio rurale”*.

Nel documento *“Linee guida per il patto città campagna”*, vengono individuati diversi strumenti progettuali per realizzare l'obiettivo del patto e, in relazione a ciascuno di essi, vengono definiti indirizzi e raccomandazioni rivolte agli enti locali ai quali competerà l'attuazione delle politiche e dei progetti costituenti il patto.

I fondamenti del patto stanno nel riconoscimento del ruolo strategico dell'attività agricola non solo dal punto di vista produttivo, ma anche in rapporto alla salvaguardia dei valori paesaggistico-ambientali e dell'attivazione di sistemi economici a base locale. Trova esito concreto l'assunto espresso nel documento intitolato *“Obiettivi generali e specifici dello scenario”*, in relazione all'obiettivo generale di *Riqualificazione e valorizzazione dei paesaggi rurali storici*, che riconosce le attività tradizionali di gestione produttiva del territorio rurale come rappresentative di una

*“sapienza ambientale che ha generato soluzioni per la stabilità e la difesa del suolo, per la regimazione delle acque, per la valorizzazione della biodiversità”*. La multifunzionalità dell’attività agricola diventa strumento capace di sostenere la creazione di un nuovo equilibrio, sostenibile sia dal punto di vista ecologico sia da quello economico, tra città e campagna.

Questo nuovo rapporto tra urbanità e ruralità deve trovare avvio nella risoluzione dei conflitti attuali, evidenti specialmente nelle situazioni di degrado paesaggistico, ma anche economico e sociale, tipiche delle periferie urbane e delle aree rurali più esposte ai fenomeni di urbanizzazione diffusa, cioè in quei territori che rappresentano i confini -sfumati- tra città e campagna (*“campagna del ristretto”*<sup>28</sup>). Tali aree devono tornare ad assumere il ruolo di porta d’incontro tra la città e la campagna che ne definisce i confini, riacquisendo così funzioni e qualità paesaggistiche ed abitative a vantaggio sia dell’ambito rurale (la *“campagna profonda”*) da un lato sia della città compatta dall’altro.

Il riconoscimento e la delimitazione del *“ristretto”*, così come l’attuazione di strumenti e politiche conformi agli indirizzi e raccomandazioni espresse nelle Linee guida, competerà agli enti locali alla scala provinciale, comunale o intercomunale nel processo di redazione dei nuovi strumenti urbanistici o attraverso l’adeguamento di quelli vigenti al PPTR.

La *“campagna del ristretto”* si realizza attraverso la creazione (o la rivitalizzazione) di orti urbani, parchi agricoli pubblici, siepi e filari stradali, giardini produttivi, ecc. Fornisce occasione di sperimentazione e sviluppo di interventi di agricoltura sociale (orientata all’autoproduzione, alle produzioni solidali o terapeutiche o, ancora, all’agricoltura didattica) e nuove forme di socializzazione (es. orti di quartiere).

Un’altra proposta fattiva è rappresentata dalle *“Foreste CO<sub>2</sub>”*, interventi di forestazione all’interno di aree produttive, industriali, marginali o dismesse che consentono sia di trovare nuove funzioni ecologiche e nuova qualità paesaggistica ad aree residuali degradate, sia di fungere da elemento di compensazione ambientale per le aree a più elevata concentrazione industriale e produttiva. Chiaramente, tali interventi rientrano funzionalmente nel disegno della Rete Ecologica regionale.

In ambiti rurali esterni alla campagna del ristretto, trovano attuazione i *“parchi agricoli multifunzionali”*, intesi come progetti di integrazione tra funzioni agricole, urbane e ambientali realizzati sulla base di processi di co-pianificazione a scala comunale o intercomunale o della progettualità sviluppata direttamente dalle comunità. L’associazione tra agricoltura di prossimità e attività

<sup>28</sup> Il PPTR definisce *“campagna del ristretto”* quel *“territorio agricolo intorno alla città che ne inviluppa le sue frange periferiche”* e richiama *“un paesaggio agricolo che nel passato era ricco di relazioni con la città”*.



extra-agricole compatibili consente di esaltare il carattere multifunzionale delle aziende insediate che esplicano funzioni di carattere produttivo, ambientale, paesaggistico, ricreativo, culturale, energetico, sociale, ecc.

Le linee guida per il patto città-campagna pongono anche attenzione alla valorizzazione dei *“paesaggi costieri ad alta valenza naturalistica”*<sup>29</sup>, con l’obiettivo di contrastare efficacemente i processi di degradazione ambientale e urbanizzazione della costa anche ricorrendo a strumenti di carattere vincolistico e perequativo, ed alla *“campagna profonda (...) che, nella maggior parte dei casi, non ha contatto diretto con la città e neppure con gli spazi agricoli periurbani”*.

Da evidenziare è il ruolo attribuito all’ *“Osservatorio regionale per la qualità del paesaggio”*, istituito con L.R. n. 20/2009, con lo scopo di favorire lo sviluppo, la diffusione e lo scambio di conoscenze tra saperi esperti e saperi contestuali soprattutto allo scopo di promuovere un uso consapevole del territorio e la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio paesaggistico e culturale della regione. Tra i compiti dell’Osservatorio sono incluse le attività di monitoraggio, di acquisizione e di elaborazione delle informazioni sullo stato e sull’evoluzione del paesaggio per il periodico aggiornamento e l’eventuale variazione del PPTR e la promozione di forme di *governance* e partecipazione della cittadinanza attiva nelle fasi di attuazione, monitoraggio e aggiornamento del PPTR, tra le quali le *“Conferenze d’area”* (indette dall’Osservatorio con cadenza annuale). L’Osservatorio attende all’aggiornamento dell’ *“Archivio regionale delle mappe di comunità”* ed all’elaborazione dell’ *“Atlante del patrimonio paesaggistico”*; inoltre, attraverso il sito web interattivo dedicato al paesaggio della Puglia, cura gli strumenti di partecipazione (forum o segnalazioni dirette) e la divulgazione dei provvedimenti di autorizzazione paesaggistica e delle altre informazioni relative all’attuazione del PPTR.

Rilevante anche il ruolo attribuito al processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) come supporto attivo sia in fase di costruzione del piano sia nella fase di attuazione, per *“offrire un sostegno decisivo nel monitorare eventuali criticità e identificare azioni atte a trattarle opportunamente”*.

Lo strumento della VAS ha permesso, tra l’altro, di esplicitare le relazioni tra obiettivi di qualità paesaggistica del PPTR e quelli degli altri piani e programmi, consentendo un’integrazione di tali obiettivi e l’individuazione di strutture operative e tecnico-finanziarie concorrenti alla loro realizzazione (POR, bandi per le Attività produttive, Piani strategici, ecc.), elemento fondamentale per l’effettiva attuabilità delle proposte del Piano.

29 Questa tematica è sviluppata concordemente con l’altro progetto territoriale di rilevanza strategica relativo alla valorizzazione e riqualificazione integrata dei paesaggi costieri.

## Conclusioni

La pianificazione dei territori rurali è una tematica di grande attualità e in progressiva evoluzione rispetto agli approcci urbanistici e paesaggistici; l'esperienza ha mostrato la necessità di superare pienamente la prassi che vedeva tali territori, e più in generale quelli extraurbani, trattati come *residuali* dagli strumenti di pianificazione e disciplinati in modo poco attento o, al contrario, accuratamente tutelati solo in presenza di beni culturali o paesaggistici vincolati. Emerge la necessità di sviluppare anche per gli ambiti rurali una progettualità di ampio respiro e di definire scelte strategiche basate su principi di tutela, valorizzazione e sviluppo socio-economico.

Un primo elemento di discontinuità rispetto ai precedenti approcci alla gestione del territorio, riscontrabile negli strumenti di pianificazione paesaggistica di nuova generazione qui esaminati, consiste nella necessità di riconoscere il valore, materiale e immateriale, legato ai territori rurali che devono essere tutelati, valorizzati e *vitalizzati*. Questa necessità implica il raggiungimento di un equilibrio tra funzioni produttive e tutela del paesaggio, senza sfociare nella sua musealizzazione. Tale approccio risulta fondamentale per il mantenimento della funzionalità dell'agro e del permanere delle popolazioni rurali, ampiamente responsabili della cura, della manutenzione e della creazione stessa dei paesaggi.

Le esperienze maturate mostrano le criticità relative all'approccio *vincolistico* che si è tradotto nel vano tentativo degli strumenti di pianificazione territoriale di arginare le pressioni agenti sul paesaggio senza riconoscere o saper risolvere le cause che generano tali dinamiche di trasformazione. In particolare, l'analisi degli strumenti di pianificazione paesaggistica ha evidenziato il progressivo maturare di un innovativo sistema finalizzato a rafforzare il coinvolgimento delle comunità nella definizione di strategie pianificatorie condivise, che neces-

sariamente dovranno scaturire da una positiva soluzione dei conflitti determinati da interessi contrastanti tra esigenze di tutela dei beni paesaggistici-naturalistici e sviluppo economico. In particolare, tale aspetto è evidente nel caso della Regione Sardegna, nel passaggio tra la prima stesura e l'aggiornamento e revisione del PPR, mentre nel caso del PPTR della Regione Puglia, piano concepito in una fase temporale più recente, la costruzione sociale del piano diventa elemento fondativo dell'approccio strategico-progettuale.

Un aspetto sostanziale è legato al riconoscimento delle caratteristiche ambientali (geologiche, idrologiche, pedologiche, ecologiche, agronomiche, ecc.) peculiari di un dato territorio rurale al fine di acquisire una conoscenza adeguata a supportare scelte pianificatorie che tengano conto delle capacità e propensioni d'uso di quel territorio. Si è evidenziata una criticità nel tradurre gli esiti delle analisi ambientali di base, generalmente puntuali e dettagliate, in previsioni di piano, soprattutto alla scala locale, conseguenti e altrettanto specifiche. Le aspirazioni delle comunità dovranno necessariamente confrontarsi con le peculiarità del territorio e il processo di piano dovrà definire adeguati scenari, sintesi tra sapere contestuale e sapere tecnico-scientifico.

Il paesaggio rurale costituisce un patrimonio di cui gode (o, più specificatamente, dovrebbe godere) l'intera collettività; la sua fruibilità dovrebbe essere garantita e incentivata, anche per favorire la conoscenza sia dei luoghi sia della storia, delle tradizioni e della cultura. Il senso di identità e appartenenza ai luoghi è fondamentale per la loro tutela. La constatazione che il paesaggio rurale costituisce un patrimonio a beneficio dell'intera collettività pone in evidenza che anche la sua tutela e valorizzazione devono essere presi in carico dalla stessa comunità; è necessaria una doverosa presa di coscienza della responsabilità collettiva che non deve essere delegata a pochi illuminati.

Sembra evidente che finché non si arriverà al riconoscimento, accanto ad un valore di carattere sociale e culturale, più comunemente accettato e condiviso, di un adeguato valore economico della "risorsa paesaggio" e della "risorsa suolo", non potranno essere scongiurate le spinte speculative che gravano su di esse e portano, ineluttabilmente, alla perdita definitiva di tali risorse. Accanto all'attivazione di un imprescindibile processo culturale, che pur prospettandosi lungo garantisce risultati duraturi, scaturisce, dall'analisi effettuata, la necessità della messa in campo di adeguati strumenti di perequazione e compensazione che potrebbero incidere in maniera determinante su tali fenomeni, garantendo nel contempo l'attuazione di prassi orientate alla giustizia ed equità sociale contro interessi speculativi che si accompagnano alla cattiva gestione dei beni pubblici (tra i quali il paesaggio).

Nell'ambito della definizione delle politiche per i paesaggi rurali, un ruolo privilegiato rivestono gli *Osservatori del paesaggio*, con specifico riferimento a quelli attivati a livello regionale. Si ritiene fondamentale investire risorse, materiali e immateriali, negli Osservatori che possono contribuire alla conoscenza del territorio e alle azioni di sensibilizzazione e formazione. Un altro compito che l'Osservatorio può prendere in capo è quello, spesso sottovalutato, che riguarda le attività di monitoraggio delle trasformazioni territoriali e delle politiche attivate; in particolare l'attuazione delle politiche paesaggistiche deve essere opportunamente monitorata, con indicatori specifici di carattere qualitativo e quantitativo, al fine di poter efficacemente orientare le future previsioni o ri-orientare quelle in atto.

Infine, si ricorda un aspetto importante legato alla programmazione settoriale che riveste un ruolo sempre più incisivo rispetto al futuro dei paesaggi rurali in riferimento anche al mantenimento delle popolazioni, alla fruibilità dei territori e allo sviluppo delle economie; è necessario che strumenti di pianificazione paesaggistica e strumenti di politica agricola siano coordinati per la definizione di un progetto di paesaggio capace di garantire la salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche e ambientali, anche nell'ottica dello sviluppo rurale sostenibile.

## Bibliografia

- Balletti, F., 2007 (a cura di). *Sapere tecnico – Sapere locale. Conoscenza, identificazione, scenari per il progetto*. Alinea, Firenze.
- Bernetti, I., 2007. *Strumenti metodologici per la gestione del paesaggio nella pianificazione territoriale*. XXXVI Incontro di Studio, Ce.S.E.T., Firenze.
- Callioni, P. M., Ibba, E., 1999. *Il paesaggio nello spazio rurale*. Catalogo della 2ª Rassegna Urbanistica Regionale, Cagliari.
- Castiglioni, B., Varotto, M., 2013. *Paesaggio e Osservatori locali*. FrancoAngeli, Milano.
- Dossier FAI e WWF, 2012. *Terra Rubata - Viaggio nell'Italia che scompare*.
- D'Onofrio, R., 2014. *Paesaggio e consumo di suolo*. In: Trusiani, E., (a cura di). *Pianificazione paesaggistica*. Gangemi Editore, Roma, pagg. 108 – 121.
- Ferretti, A., 2010. *Diritto dei Beni Culturali e del Paesaggio*, Edizioni Simone, Caloria (NA).
- Jakob, M., 2009. *Il Paesaggio*. Il Mulino, Bologna.
- Nunes, J., 2014. *Il disegno del mondo*. Lezione del 16 maggio 2014, Cagliari.
- Peano, A., 2012. *Tutela e valorizzazione dei paesaggi rurali per un turismo sostenibile*. In: Annali del turismo, 1, 2012, Edizioni Geoprogress, Novara. [http://www.geoprogress.eu/sites/geoprogress.eu/files/articoli\\_data/AT2012.pdf](http://www.geoprogress.eu/sites/geoprogress.eu/files/articoli_data/AT2012.pdf) (ultimo accesso 28 luglio 2014).
- Regione Puglia, 2013. *Piano Paesaggistico Territoriale Regionale*.
- Regione Sardegna, 2006. *Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo*.
- Regione Sardegna, 2013. *Aggiornamento e revisione del Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo*.
- Settis, S., 2010. *Paesaggio costituzione cemento. La battaglia per l'ambiente contro il degrado civile*. Einaudi, Torino.
- Tassinari, P., Torreggiani, D., Benni, S., 2009. *Alcune riflessioni sulle criticità ed opportunità della pianificazione del territorio rurale*. IX Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Ingegneria Agraria, Ischia Porto, 12 – 16 settembre 2009. [http://www.aiia.it/images/Atti/IX\\_Ischia/6-1.pdf](http://www.aiia.it/images/Atti/IX_Ischia/6-1.pdf) (ultimo accesso 30 agosto 2014).
- Zagari, F., 2006. *Questo è paesaggio*. Mancuso Editore, Roma.
- Priore, R., 2005. *Verso l'applicazione della convenzione europea del paesaggio in Italia*. Aedon, Rivista di arti e diritto on line, 3, 2005, Il Mulino. <http://www.aedon.mulino.it/archivio/2005/3/priore.htm> (ultimo accesso 28 luglio 2014).

# Le politiche per lo sviluppo urbano nell'ambito della programmazione dei fondi strutturali europei

## Il caso della Regione Sardegna

### 1. Introduzione. La politica di coesione europea

La Programmazione Europea in ambito urbano si inserisce nel più ampio scenario della Politica di Coesione Europea, che nasce alla fine degli anni ottanta del secolo scorso per rispondere alla necessità di rilanciare lo sviluppo delle zone più deboli e per fronteggiare i problemi di natura strutturale presenti in larga parte dei territori dell'Unione.

La CEE (Comunità Economica Europea) nasce con il **Trattato di Roma** del 1957. Gli stati fondatori<sup>1</sup> avevano come obiettivo quello di creare un mercato unico europeo, quindi un'unione economica tra gli stati membri e solo successivamente un eventuale unione politica. Si voleva creare il libero movimento dei beni, dei servizi, dei lavoratori e dei capitali e uno sviluppo di politiche congiunte e reciproche nel campo del lavoro, dello stato sociale, dell'agricoltura, dei trasporti e del commercio. Il Trattato di Roma non prevedeva esplicitamente alcuna Politica di Coesione, ma unicamente meccanismi di solidarietà tra stati membri da attuarsi attraverso l'uso dei finanziamenti provenienti dai primi Fondi strutturali (il Fondo Sociale Europeo - FSE e il Fondo Europeo Agricolo di orientamento e di Garanzia - FEAOG). Tuttavia già allora gli stati membri si dichiaravano *"ansiosi di rafforzare l'unità delle loro economie e di garantire il loro sviluppo equilibrato riducendo le differenze esistenti tra le varie regioni e l'arretratezza delle regioni meno favorite"*<sup>2</sup>.

L'aumento del numero dei paesi facenti parte dell'Unione Europea<sup>3</sup> nel corso degli anni ha portato alla maturazione di diverse esigenze e ha accresciuto i divari territoriali e socio economici tra gli Stati membri. È diventata quindi di estrema importanza attuare delle politiche di coesione e di convergenza finalizzate al rafforzamento e all'armonizzazione economica e sociale dell'Unione.

Un primo importante passo verso la Politica di Coesione si ha nella metà degli anni settanta con la creazione del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale - FESR, nato per cercare di attenuare ed eliminare gli squilibri fra le regioni e rendere più coesa l'Unione Europea attraverso interventi di natura soprattutto infrastrutturale.

### A. Maurandi

Ingegnere  
[a.maurandi@virgilio.it](mailto:a.maurandi@virgilio.it)

### L. Eltrudis

libero professionista  
[l.eltrudis@gmail.com](mailto:l.eltrudis@gmail.com)

### M.L. Siotto

Ingegnere  
[lucienne1@libero.it](mailto:lucienne1@libero.it)

1 I Paesi fondatori firmatari del Trattato di Roma erano sei: Belgio, Francia, Italia, Lussemburgo, Paesi Bassi e Germania.

2 Trattato che istituisce la Comunità economica europea - Trattato, Roma, 25 marzo 1957. Preambolo.

3 A partire dal 1972 cominciarono a entrare l'Irlanda, la Danimarca e il Regno Unito e successivamente la Grecia, la Spagna e il Portogallo e poi ancora l'Austria, la Svezia e della Finlandia fino ad arrivare al massiccio ingresso dei paesi dell'Est, tutti del blocco ex sovietico facendo arrivare il numero degli stati membri con Cipro e Malta a 28 paesi.

La Politica di Coesione economica e sociale nasce formalmente nel 1987, con l'entrata in vigore dell'**Atto Unico Europeo** (AUE)<sup>4</sup> che modifica e introduce un'intera sezione del Trattato di Roma dedicata alla "*Coesione economica e sociale*"<sup>5</sup>, in cui si sottolinea che per "*promuovere lo sviluppo armonioso dell'insieme della Comunità, questa sviluppa e prosegue la propria azione intesa a realizzare il rafforzamento della sua coesione economica e sociale*", ed aggiunge che l'attuazione di tale politica è affidata ai "*Fondi a finalità strutturale*"<sup>6</sup>.

Da allora viene perseguito l'obiettivo prioritario della la Politica di Coesione economica e sociale, ossia quello di raggiungere un grado di integrazione tale da riuscire a superare le differenze strutturali tra le regioni europee. Per ottenere tale risultato occorrono politiche europee maggiormente solidali e di cooperazione tra gli Stati Membri.

Negli anni seguenti, col **Trattato di Maastricht** del 1992 e il **Trattato di Lisbona** del 2009, la Comunità Europea diventa Unione Europea e viene profondamente riformata la Politica di Coesione prevedendo, tra le altre cose, un aumento considerevole della disponibilità finanziaria per i Fondi e la creazione di un Fondo di Coesione.

La Politica di Coesione viene concretamente sviluppata attraverso l'uso dei **Fondi Strutturali**, ossia le risorse economiche stanziare dal bilancio dell'UE al fine di raggiungere uno sviluppo bilanciato, armonioso e sostenibile. I Fondi strutturali messi a disposizione dell'Unione sono:

- il **Fondo Europeo di Sviluppo Regionale** (FESR), che interviene in tutti gli Stati membri e cofinanzia le infrastrutture generali, l'innovazione e gli investimenti;
- il **Fondo Sociale Europeo** (FSE), che interviene in tutti gli Stati Membri e finanzia progetti di formazione professionale e altri tipi di programmi a favore dell'occupazione e della creazione di posti di lavoro;
- il **Fondo di Coesione**, che cofinanzia essenzialmente progetti nel settore dell'ambiente e dei trasporti.

L'assistenza finanziaria è maggiormente concentrata nelle regioni più povere in termini di PIL pro capite, in particolare il Fondo di Coesione è attribuibile alle regioni degli Stati membri con un PIL inferiore al 90% della media comunitaria.

Negli ultimi decenni l'Unione Europea ha investito sempre più nella Politica di Coesione, basti pensare che a metà degli anni settanta le risorse del bilancio comunitario destinate alla politica di coesione attraverso il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale rappresentava il 5% mentre già nella programmazione 2000-

4 Atto Unico Europeo - Trattato, Lussemburgo, 17 febbraio 1986 e L'Aja, 28 febbraio 1986. Art. 23.

5 Titolo XVII - Coesione economica e sociale

6 Art. 158 del Trattato di Roma modificato dall'Atto Unico Europeo

2006 essa rappresentava il 35-40% del bilancio comunitario<sup>7</sup>. La Politica di Coesione è oggi attualissima e ha come obiettivo il rafforzamento della coesione economica, sociale e territoriale riducendo le disparità di sviluppo fra le regioni e gli Stati membri, investendo nelle potenzialità delle singole regioni per promuovere la competitività delle economie e favorire un costante recupero delle aree più arretrate.

## 2. L'evoluzione delle politiche urbane nell'ambito delle programmazioni operative della politica regionale di coesione

Le città rappresentano i principali motori dell'economia europea, in quanto forniscono posti di lavoro e servizi alla cittadinanza e danno impulso all'innovazione e allo sviluppo culturale in tutto il territorio dell'Unione. Al tempo stesso rappresentano anche i luoghi in cui problemi persistenti quali la disoccupazione, la povertà e le pressioni sull'ambiente sono più accentuati. Per questi motivi le politiche perseguite in relazione alle aree urbane hanno rivestito nei decenni passati un ruolo fondamentale per la crescita e la coesione dell'Unione Europea nel suo complesso.

In quest'ottica il tema dello Sviluppo Urbano ha avuto un grande rilievo nell'ambito della Programmazione Comunitaria.

I primi **Programmi di Sviluppo Urbano** erano esterni alla politica di programmazione dei Programmi Operativi Regionali. Sono nati nel 1975 con il Regolamento FESR<sup>8</sup> che prevedeva il finanziamento e l'attuazione dei **Progetti Pilota Urbani (PPU)**.

Questi Progetti erano forme di intervento sperimentale, nati per sostenere il risanamento di alcuni quartieri urbani e sub-urbani degradati in molte aree europee, per la riqualificazione di aree in declino industriale con forti problemi di disoccupazione, delinquenza e problemi sociali di varia natura. Questi primi interventi di sviluppo urbano erano basati sul partenariato e sul carattere integrato degli interventi. Negli anni di Programmazione Comunitaria che vanno dal 1989 al 1999 la Commissione Europea ha finanziato e avviato i primi 59 Progetti Pilota Urbani con l'equivalente di circa 164 milioni di Euro<sup>9</sup>.

A partire dal 1994, al fine di conferire a questo tipo di interventi maggiore organicità e dimensione, la Commissione Europea ha introdotto una nuova iniziativa comunitaria destinata specificamente ad avviare interventi di rivitalizzazione economica e sociale nei quartieri svantaggiati delle città europee: il **Programma URBAN**. Tale iniziativa trovava attuazione attraverso i **Programmi di Iniziativa Comunitaria (PIC)**.

Per l'attuazione del programma 1994-1999, il **PIC URBAN I**, la Commissione Europea ha stanziato l'equivalente di circa 878 mi-

<sup>7</sup> Maurizio Di Palma "Lo sviluppo urbano nella programmazione dei Fondi Strutturali dell'Unione Europea" pp. 16, 17.

<sup>8</sup> Regolamento (CE) n. 724/75

<sup>9</sup> I dati finanziari e numerici sono stati tratti dal sito ufficiale della Commissione Europea: [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/archive/urban2/intro\\_it.htm](http://ec.europa.eu/regional_policy/archive/urban2/intro_it.htm)

lioni di Euro, provenienti sia dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) che dal Fondo Sociale Europeo (FSE), a cui si sono aggiunti finanziamenti pubblici, nazionali e locali, e finanziamenti privati. Complessivamente URBAN I ha finanziato programmi in 118 zone urbane in tutto il territorio Europeo. Per quanto riguarda la Sardegna è stato finanziato il PIC URBAN I Cagliari - Pirri (riqualificazione e dotazione di servizi primari dell'area di Baracca Manna)<sup>10</sup>.

Per il periodo di programmazione 2000-2006 si è continuato tale approccio attraverso il **PIC URBAN II**, con cui sono stati finanziati progetti in 70 aree urbane degradate in tutta l'Unione Europea, per un importo di circa 730 milioni di Euro provenienti dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale<sup>11</sup>.

Le iniziative URBAN I e II erano esterne ai Programmi Operativi Regionali e venivano gestite a livello Nazionale e Europeo.

Durante il periodo di Programmazione 2000-2006 si assiste all'inserimento di insiemi strutturati di misure all'interno dei Piani Operativi Regionali (POR), finalizzate specificatamente a rivitalizzare dal punto di vista socio-economico i centri urbani medio piccoli e i quartieri degradati delle grandi città. È da questo punto in poi che le amministrazioni regionali e una parte considerevole delle amministrazioni comunali interessate dagli interventi hanno iniziato a gestire direttamente i programmi comunitari, precedentemente gestiti dalle autorità nazionali.

Nel Periodo di Programmazione 2000-2006 la Sardegna non è stata oggetto di nessun PIC e il tema dello Sviluppo Urbano è stato sviluppato attraverso il POR FESR con l'Asse V - Città (Misura 5.1- Politiche per le Aree Urbane). L'Obiettivo globale previsto era quello di *"Migliorare l'articolazione funzionale e la qualità del sistema urbano della Sardegna attraverso la definizione del ruolo delle città nel contesto regionale; in particolare: riqualificare il contesto socioeconomico, fisico e ambientale di quartieri e aree urbane; favorire la localizzazione di nuove iniziative di servizi alle persone e alle imprese, per la competitività dei sistemi economici territoriali; combattere la marginalità sociale e favorire il recupero della fiducia sociale"*<sup>12</sup>. Sono state stanziare risorse comunitarie per un ammontare di quasi 500 milioni di euro.

Grazie agli interventi posti in atto in Sardegna si è dato impulso alla creazione delle Reti di Comuni e all'integrazione degli interventi in ambito Urbano; si è dato avvio alla Pianificazione Strategica Comunale e Intercomunale; si è provveduto alla riqualificazione di gran parte dei Centri Storici dei piccoli comuni; si sono bonificate e riqualificate numerose aree minerarie dismesse e si sono realizzati interventi di grande portata nei centri maggiori.

10 [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/archive/urban2/intro\\_it.htm](http://ec.europa.eu/regional_policy/archive/urban2/intro_it.htm)

11 [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/archive/urban2/intro\\_it.htm](http://ec.europa.eu/regional_policy/archive/urban2/intro_it.htm)

12 Da POR FESR 2000-2006



Con la Programmazione 2007-2013 la Commissione, visti i risultati delle Politiche Urbane sviluppate con le esperienze extra Programmi Operativi, ha voluto supportare e orientare le politiche urbane attuate con le Programmazioni Operative della politica regionale di coesione attraverso:

- la **“Carta di Lipsia sulle Città Europee Sostenibili”**, sottoscritta nel 2007 dai Ministri europei responsabili dello sviluppo urbano nei rispettivi Stati membri, che ha dettato i principi da perseguire per uno sviluppo urbano sostenibile che possa integrare la dimensione sociale, la dimensione economica e la dimensione ambientale per quanto riguarda le politiche sui rifiuti, le politiche energetiche, le politiche di depurazione delle acque ecc.
- l’**“Agenda territoriale dell’Unione Europea”**, sottoscritta a Lipsia nel 2007 dai Ministri europei responsabili dello sviluppo urbano nei rispettivi Stati membri, che ha definito l’obiettivo di preservare le diversità regionali cioè crescere, sviluppare le città mantenendo la qualità, la diversità, l’origine diversa delle aree urbane nei vari paesi.

In Sardegna le Politiche Urbane nel periodo di programmazione 2007-2013 sono state sviluppate dal POR FESR attraverso l’Asse V - Sviluppo Urbano. L’Obiettivo globale era quello di *“Promuovere l’attrattività e la competitività del territorio regionale realizzando politiche di riqualificazione e livellamento degli squilibri territoriali, volti alla valorizzazione dell’ambiente costruito e naturale e al miglioramento della qualità della vita delle aree urbane e delle zone territoriali svantaggiate”*<sup>13</sup> e aveva una dotazione finanziaria di circa 200 Milioni di euro.

Gli interventi posti in atto sono stati concentrati sui grandi centri e nelle loro aree vaste (Cagliari e Sassari) sviluppando tematiche di grande ricaduta e portata per un gran numero di persone, mentre lo sviluppo dei centri minori è stato promosso prevedendo forme di aggregazione obbligata tra piccoli centri. È stato dato impulso ai Piani Integrati di Sviluppo Urbano (PISU), direttamente discendenti dai Piani Strategici della programmazione precedente.

In questo ciclo di programmazione sono stati inoltre introdotti gli strumenti di ingegneria finanziaria per gli investimenti sostenibili nelle aree urbane, con la nascita dell’iniziativa **JESSICA (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas)**. La Regione Sardegna ha aderito al Progetto Jessica nel luglio del 2011, sottoscrivendo l’Accordo di finanziamento con la Banca Europea degli Investimenti (BEI) e istituendo il Fondo di partecipazione Jessica Sardegna.

La fase più recente delle Politiche per lo Sviluppo Urbano è stata influenzata dal perseguimento degli obiettivi della strategia **Euro-**

<sup>13</sup> Da POR FESR 2007-2013

**pa 2020**, la strategia decennale per la crescita e l'occupazione che l'Unione Europea ha varato nel 2010. Europa 2020 ha l'obiettivo di superare la crisi economica che sta coinvolgendo tutte le regioni europee, ma vuole anche colmare le lacune del nostro modello di crescita e creare le condizioni per una crescita più intelligente, sostenibile e solidale<sup>14</sup>. Tale strategia attribuisce alle politiche urbane ulteriori ed ambiziosi compiti rispetto a quelli già praticati nei precedenti cicli di programmazione, quali il contrasto agli effetti sociali della crisi economica che ha investito il contesto europeo, una più attenta valutazione delle tematiche inerenti il cambiamento climatico, l'accompagnamento nei processi di riforma e di riorganizzazione istituzionale che si stanno compiendo negli Stati membri.

Per quanto riguarda **la Programmazione 2014-2020** la Politica per lo Sviluppo Urbano dovrà rispondere alle numerose problematiche di tipo economico, ambientale e sociale che le aree urbane devono affrontare. In questa fase di programmazione è previsto un approccio di tipo "trasversale", ossia il tema dovrà essere attuato mediante l'individuazione di strategie che dovranno definiranno azioni integrate col contributo dei diversi Fondi Strutturali. L'approccio sarà tale da consentire la realizzazione di azioni integrate che potranno spaziare dal livello di quartiere o distretto alle aree urbane funzionali come le regioni-città o le aree metropolitane, incluse le aree rurali limitrofe. Ciò comporta un ulteriore rafforzamento dell'approccio integrato in settori di intervento fortemente trasversali quali il capitale umano, l'innovazione sociale, l'innovazione tecnologica, le politiche energetiche.

Cambieranno anche gli strumenti attuativi per la promozione delle azioni integrate: gli **Investimenti Territoriali Integrati (ITI)** e lo **Sviluppo Locale di Tipo Partecipativo (Community-Led Local Development - CLLD)** sono stati pensati come strumenti flessibili segnalati a sostenere l'approccio integrato allo sviluppo urbano sostenibile e renderanno possibile l'impiego di strumenti e metodologie di carattere partecipativo per l'attuazione di strategie di sviluppo.

### **3. Lo strumento Jessica come leva per lo Sviluppo Urbano sostenibile nella programmazione 2007-2013**

#### **3.1 Il Fondo JESSICA. Priorità e meccanismo di funzionamento**

Il Fondo Jessica è uno strumento di Ingegneria Finanziaria nato per promuovere gli investimenti sostenibili, la crescita e l'occupazione nelle aree urbane. È stato promosso dalla Commissione Europea, dalla Banca Europea degli Investimenti (BEI) e in collaborazione con la Banca di Sviluppo del Consiglio d'Europa. Finanzia progetti in ambito urbano attraverso prestiti o capitale di

<sup>14</sup> [http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/index\\_it.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/index_it.htm)

rischio con una formula innovativa, in quanto i capitali investiti devono avere un "ritorno" per il finanziamento di nuovi progetti. Jessica è stato introdotto nella programmazione 2007-2013<sup>15</sup> e investe in Fondi di Sviluppo Urbano (FSU), che sono istituti bancari che gestiscono le risorse derivanti dai fondi delle Politiche di Coesione per finanziare progetti di riqualificazione urbana e di efficientamento energetico sostenibili, in cui il concetto di sostenibilità è da intendersi anche come sostenibilità economica, ossia come capacità di autosostentamento economico degli investimenti nelle aree urbane.

Questo strumento vuole superare il classico finanziamento a fondo perduto per arrivare ad una maggiore responsabilizzazione degli utilizzatori dei finanziamenti e prevede un forte coinvolgimento della parte privata producendo un "effetto leva" e di moltiplicazione dei Fondi. Jessica finanzia numerose tipologie di iniziative.

La Regione Sardegna ha aderito al Progetto Jessica nel luglio del 2011, sottoscrivendo l'Accordo di finanziamento con la Banca Europea degli Investimenti (BEI) e istituendo il Fondo di partecipazione Jessica Sardegna. Sono stati destinati al Fondo Jessica 70 milioni di euro del POR FESR 2007-2013. Nello specifico 33,1 milioni di euro sono stati destinati al "Fondo di riqualificazione urbana", che finanzia progetti di riqualificazione urbana e di sviluppo sostenibile, e 33,1 milioni di euro sono stati destinati al "Fondo Energia", per progetti di efficientamento e risparmio energetico. A seguito della selezione del FSU il Fondo di Partecipazione Jessica Sardegna ha trasferito ai due fondi, ossia agli istituti bancari, le risorse messe a disposizione dalla BEI. Ciascuno di questi istituti bancari, nel momento in cui ha partecipato alla gara di evidenza pubblica, si è impegnato a far confluire nello strumento Jessica, con propri prodotti finanziari, ulteriori risorse. Nel caso del Fondo di Riqualificazione Urbana sono stati aggiunti dagli istituti bancari 99 milioni di euro, nel caso del Fondo Energia sono stati aggiunti 66 milioni di euro.

Jessica non finanzia singoli interventi ma progetti complessi nell'ambito di una pianificazione integrata che inquadra il singolo progetto come parte di un disegno strategico che consente, nel suo complesso, il superamento dei problemi economici, ambientali, sociali dell'area urbana di riferimento. La condizione per la "finanziabilità" dei progetti è pertanto l'inserimento dei progetti nei Piani Integrati di Sviluppo Urbano (PISU), per quanto la riguarda i progetti di riqualificazione urbana, o nei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) per quanto riguarda i progetti di efficientamento energetico.

<sup>15</sup> Art. 44 del Regolamento CE N.1083/2006

Le risorse messe a disposizione dalla BEI agli istituti bancari attraverso prestiti, mutui, partecipazione finanziarie ecc.. producono interessi, dividendi di capitale, e quindi una restituzione in un tempo medio lungo di queste risorse. Una volta restituite queste risorse saranno disponibili alla Regione per essere utilizzati in altri investimenti.

### 3.2 Il Fondo JESSICA nell'ambito dell'Asse V - Città del POR FESR Sardegna

Nell'ambito dell'Asse V - Città del POR FESR Sardegna era prevista la realizzazione di opere infrastrutturali nei centri urbani di grandi e medie dimensioni, con l'obiettivo di promuovere la riqualificazione delle aree urbane attraverso il miglioramento delle condizioni ambientali, sociali e produttive del territorio, la valorizzazione del patrimonio paesaggistico, artistico, storico culturale e produttivo ed il contrasto al degrado.

L'obiettivo strategico dell'Asse era *"il miglioramento della qualità della vita nelle aree urbane attraverso la diffusione di servizi di alta qualità, la valorizzazione e riqualificazione dell'ambiente urbano, anche nell'ottica di migliorare l'attrattività turistica dei centri urbani, il miglioramento dell'offerta di trasporto pubblico nell'ambito di un approccio flessibile alla mobilità urbana e la promozione dell'edilizia sostenibile, sia per quanto concerne i nuovi edifici, sia per l'adattamento ed il rinnovamento di quelli esistenti"*.

La strategia di attuazione prevede lo sviluppo di adeguati strumenti di pianificazione per la realizzazione di Piani Strategici Comunali di aree urbane e/o di Progetti Strategici Integrati Territoriali per reti di piccoli Comuni (i Piani Strategici di Sviluppo). La pianificazione strategica era intesa, nei documenti programmatici della RAS, come lo strumento innovativo di "governance urbana", inquadrabile come un processo partecipativo per la definizione di strategie di sviluppo e di trasformazione del territorio e caratterizzata dalla condivisione con i partner istituzionali, socio economici e con le comunità locali.

Nel 2009, l'Amministrazione Regionale ha fornito supporto finanziario ai Comuni che hanno definito i propri Piani Strategici di Sviluppo per la predisposizione di studi di fattibilità e per lo sviluppo di progetti preliminari di operazioni incluse nei Piani Integrati di Sviluppo Urbano (PISU), discendenti dai Piani Strategici di Sviluppo.

Per quanto riguarda lo stato di attuazione fino a giugno 2014 il FSU ha selezionato 8 progetti<sup>16</sup> e ne ha approvato 5 per un totale di circa 20,5 Milioni di euro di potenziale finanziamento JESSICA.

16 Progetti selezionati: Porto di Cala Gonone, Terminal Crociere di Cagliari, Filobus CTM, RSA Arzana, Megayatcht Molo Ichnusa, Lido Iride di Sorso, Elmas Ex FAS, ISGAS 33.

### 3.3 Il Fondo JESSICA nell'ambito dell'Asse III - Energia del POR FESR Sardegna

Il POR FESR Sardegna 2007-2013 dedica al tema "Energia" un apposito Asse d'Intervento (Asse III - Energia) che individua, prendendo come criterio guida di pianificazione la sostenibilità ambientale, le possibili strategie di sviluppo utili per favorire la diffusione dell'innovazione nell'utilizzo delle risorse energetiche e gli interventi necessari per arrivare ad una diminuzione della dipendenza energetica dalle fonti tradizionali.

La strategia dell'Asse III persegue l'obiettivo globale di *"promuovere le opportunità di sviluppo sostenibile attraverso l'attivazione di filiere produttive collegate all'aumento della quota di energia da fonti rinnovabili (FER) e al risparmio energetico"*<sup>27</sup>.

Tale obiettivo globale si concretizza nell'Obiettivo specifico di *"Promuovere l'efficienza energetica e la produzione di energia da FER"*<sup>27</sup>, che si declina nei seguenti obiettivi operativi:

- *"Aumentare la produzione di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) anche attraverso la promozione della produzione diffusa dell'energia"*<sup>27</sup>. Tale obiettivo è stato perseguito favorendo la nascita ed il potenziamento, attraverso aiuti alle imprese, di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili e promuovendo le filiere dell'energia solare, dell'energia da biomasse e dell'energia idraulica. Inoltre viene sostenuta l'attività di ricerca finalizzata allo studio di sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili e di sistemi di risparmio energetico;
- *"Promuovere il risparmio, la riduzione dell'intensità e l'efficienza energetica"*<sup>27</sup> attraverso la promozione dell'uso della cogenerazione diffusa dando un contributo per la riduzione delle emissioni atmosferiche inquinanti assieme all'aumento dell'efficienza energetica. Viene inoltre sostenuta l'adozione dei principi di bioedilizia, bioarchitettura ed efficienza energetica degli edifici pubblici non residenziali e il risparmio energetico nell'illuminazione pubblica.

La politica Energetica persegue gli obiettivi della strategia di "Europa 2020" per quanto attiene gli obiettivi finalizzati alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 20% entro il 2020 rispetto ai livelli del 1990, all'aumento del 20% della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili e alla riduzione del consumo di energia del 20% grazie all'incremento dell'utilizzo di energie rinnovabili e all'efficientamento energetico. In questo scenario la Regione Sardegna ha sviluppato il progetto Sardegna CO<sub>2</sub>O.

Nel contesto del progetto Sardegna CO<sub>2</sub>O è prevista l'attuazione del piano **Smart City-Comuni in Classe A** che si inserisce nell'ambito dell'iniziativa denominata **Patto dei Sindaci** (Co-

venant of Mayors), ideata dalla Commissione Europea per coinvolgere direttamente i governi locali e i cittadini nella lotta al riscaldamento globale.

Lo strumento JESSICA in Sardegna è stato inizialmente rivolto al finanziamento di progetti individuati attraverso l'iniziativa Smart City - Comuni in Classe A.

Tutti i firmatari del Patto dei Sindaci si impegnano volontariamente ad andare oltre gli obiettivi dell'UE in termini di riduzioni delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Per raggiungere questo obiettivo i governi locali si impegnano a:

- preparare un Inventario Base delle Emissioni;
- presentare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) contenente concrete misure per ridurre le emissioni almeno del 20% entro il 2020;
- pubblicare, ogni 2 anni, un Rapporto sull'Attuazione del PAES.

L'avvio del progetto è avvenuto nel giugno 2011 attraverso l'avviso diretto alle amministrazioni comunali interessate ad attivare un percorso di affiancamento per la redazione del proprio PAES.

I comuni che in forma singola o associata hanno manifestato il proprio interesse sono stati 257. Tra questi tramite una valutazione di carattere sociale, economico-territoriale ed inoltre basata sulle attività svolte in passato dalle stesse comunità nel settore delle fonti energetiche rinnovabili, del risparmio energetico e dello sviluppo sostenibile, sono state selezionate 21 Comunità Pioniere che coinvolgono complessivamente 66 comuni che godranno dell'affiancamento, da parte di un team di esperti, per la redazione di Piani di Azione per l'Energia Sostenibile. Le Comunità Pioniere hanno sottoscritto un Protocollo di Intesa con la Regione nel quale sono stati definiti i rispettivi impegni e regolamentate le attività di assistenza.

Con la firma del protocollo d'intesa tra la Regione Sardegna e le Comunità Pioniere e l'assegnazione a ciascuna comunità del team di sup-

porto ha inizio la fase preliminare del progetto. Si prosegue con l'illustrazione e la condivisione dei documenti e degli atti preparatori alla predisposizione dei PAES, ossia ad una raccolta dei dati sui consumi energetici necessari alla redazione dell'Inventario di Base delle Emissioni (IBE), dei documenti che descrivono il progetto "Smart City", e delle modalità di redazione dei PAES, seguendo le Linee Guida del Patto dei Sindaci.

Si effettuano attività di affiancamento sul territorio organizzando incontri con gli amministratori locali e i responsabili degli uffici tecnici comunali, al fine di pianificare le attività del progetto ed individuare le strutture organizzative interne alle Comunità e le risorse umane assegnate al processo.

Sulla base dell'elaborazione del patrimonio informativo raccolto nella fase preliminare vengono evidenziate le criticità e i punti di forza del territorio e raccolti i dati riguardanti i consumi e la produzione di energia necessari per predisporre l'Inventario di Base delle Emissioni. È prevista l'individuazione degli attori locali (*stakeholder*) da coinvolgere nel processo di sviluppo del PAES e viene attivato il processo partecipativo attraverso vari step rappresentati dall'informazione, dal coinvolgimento e dall'attivazione delle comunità locali.

Le Comunità Pioniere definiscono dal punto di vista tecnico ed economico-finanziario le proposte progettuali da inserire all'interno dei PAES. Parallelamente alla valutazione tecnica, viene condotta la valutazione della convenienza economica e della sostenibilità finanziaria delle proposte progettuali in modo da poter classificare le relative azioni in base alla loro capacità di ripagare l'investimento.

Il risultato concreto dell'attività di affiancamento si conclude con la redazione del PAES, e la sua formale approvazione da parte dei Consigli Comunali di tutte le Comunità, la loro trasmissione all'ufficio del Patto dei Sindaci e contestualmente all'Amministrazione Regionale.

Gli interventi che potranno essere finanziati attraverso le risorse del Fondo JESSICA saranno quegli interventi in grado di generare reddito attraverso i ricavi dalle utenze, in modo tale da ripagare i costi di investimento ed assicurare la sostenibilità finanziaria nel tempo. Successivamente all'accordo operativo sottoscritto con la BEI la Regione ha costituito, nel settembre 2012 una società di scopo interamente controllata, denominata Fondo Sardegna Energia S.r.l. (FSE). FSE eroga le risorse JESSICA secondo due opzioni: agendo in veste di finanziatore (eroga capitale di debito) o agendo in veste di azionista (eroga capitale di rischio).

Al fine di ampliare le possibilità di accesso da parte degli enti pubblici al Fondo di partecipazione JESSICA, nel 2013 la Regione ha pubblicato due Avvisi relativi ad una procedura valutativa a sportello per la verifica della coerenza con i requisiti previsti, di progetti di efficientamento energetico inseriti in Piani integrati di sviluppo urbano sostenibile.

Per quanto attiene lo stato di attuazione nell'ambito dell'asse III nel 2013, tutte le Comunità Pioniere hanno completato la predisposizione dei PAES ed il FSE ha approvato il finanziamento di 7 iniziative per un totale di circa 11 milioni di euro<sup>18</sup>.

Nel 2014 la Regione ha voluto estendere le attività di accompagnamento del progetto Smart City a favore di ulteriori 10 Comunità attraverso lo scorrimento della graduatoria<sup>19</sup>.

### **3.4 Elementi di criticità nell'attuazione del Fondo Jessica in Sardegna**

L'attuazione di JESSICA ha presentato numerose criticità dovute alla situazione macroeconomica attuale, alle problematiche congenite che spesso caratterizzano la progettazione e la realizzazione delle opere pubbliche in Italia e alla definizione del ruolo degli attori privati.

La persistente crisi economica che ha colpito negli ultimi anni tutte le regioni italiane, e non solo, ha determinato la riduzione degli investimenti nel settore pubblico e la mancanza di liquidità da parte degli investitori privati.

L'attuazione dei progetti, soprattutto in ambito urbano, richiede oggettivamente tempi molto lunghi dovuti agli adempimenti amministrativi eccessivamente onerosi. A ciò si aggiunge il permanere della logica "a fondo perduto" da parte delle stesse amministrazioni pubbliche locali, ancora poco propense e preparate per utilizzare gli strumenti di ingegneria finanziaria disponibili.

Il ruolo dei privati è ancora molto marginale nella programmazione e nella realizzazione degli interventi pubblici attraverso gli strumenti di ingegneria finanziaria. Inoltre la normativa esistente

<sup>18</sup> Ai Comuni di: Ballao, Baradili, Seulo, Quartu Sant'Elena; alla società (pubblico-privata) Chilivani Ambiente S.p.A.; alla ASL di Nuoro; al consorzio CIPNES (Consorzio Industriale Provinciale Nord Est Sardegna).

<sup>19</sup> Sandro Sanna, 2014. Lo strumento Jessica nel quadro della politica di coesione dell'Unione Europea. Cagliari.

te, ancora in fase di perfezionamento, non chiarisce e facilita il coinvolgimento dei privati<sup>20</sup>.

#### 4. L'approccio territoriale integrato e lo sviluppo urbano sostenibile nella programmazione 2014 - 2020

In continuità con la Programmazione 2007-2013 le proposte in materia di politica di coesione 2014-2020 della Commissione Europea intendono sostenere il coordinamento strategico delle politiche urbane, per potenziare lo sviluppo urbano sostenibile e rafforzare il ruolo delle città nell'ambito della grande politica d'investimento dell'UE.

Gli Stati membri dovranno associare gli investimenti provenienti da diverse fonti finanziarie per sostenere le misure legate all'occupazione, all'istruzione, all'inclusione sociale e al miglioramento della capacità istituzionale.

La strategia alla base del ciclo di **Programmazione 2014-2020** è coerente con gli obiettivi di **"Europa 2020"**: una Strategia per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva" e fa proprie le sfide contenute nel **Position Paper** dell'UE<sup>21</sup>, predisposto dalla Commissione Europea nel 2012 col fine di delineare le linee di sviluppo delle regioni italiane per i prossimi anni.

La strategia per la città delineata nel Position Paper dell'UE assegna agli ambiti urbani il compito di promuovere, in modo integrato, migliori condizioni di vita e di lavoro per i cittadini, e un ambiente favorevole all'innovazione delle imprese.

La Commissione Europea per la politica di coesione 2014-2020 ha invitato i paesi membri a dotarsi di una **Agenda Urbana**, che permetta alle amministrazioni cittadine di essere direttamente coinvolte nell'elaborazione delle strategie di sviluppo. Il nuovo regolamento del Fondo Europeo dello Sviluppo Regionale (FESR) prevede, di conseguenza, che almeno il 5% delle risorse assegnate a livello nazionale debba essere destinato ad Azioni Integrate per lo Sviluppo Urbano Sostenibile delegate alle città. L'**Accordo di Partenariato**<sup>22</sup> ribadisce la necessità di un approccio allo sviluppo territoriale integrato e individua nell'Agenda Urbana la strategia comune, di livello nazionale, per i Fondi Comunitari 2014 - 2020.

I cinque punti fondamentali su cui si fonda l'Agenda Urbana sono:

- la limitazione del consumo di suolo e la riqualificazione urbana;
- le infrastrutture dei trasporti e la mobilità sostenibile;
- la strategia europea in materia di clima ed energia (meno 20% delle emissioni di gas a effetto serra, più 20% di efficienza energetica, almeno il 20% dei consumi di energia da fonti rinnovabili entro il 2020);

20 "Position Paper" dei Servizi della Commissione sulla preparazione dell'Accordo di Partenariato e dei Programmi in ITALIA per il periodo 2014-2020 del 09.11.2012

21 Accordo di Partenariato 2014-2020 del 22 aprile 2014.

22 Regolamento (UE) N. 1301/2013 relativo al Fondo europeo di sviluppo regionale



- la cultura, l'Università e le Smart Cities;
- il lavoro e il welfare.

L'Agenda Urbana si articola su tre ambiti di intervento prioritari (Driver di Sviluppo) finalizzata a rafforzare le funzioni che i Poli urbani offrono al resto del Paese e ad affrontare alcune problematiche specifiche delle grandi agglomerazioni, attraverso il potenziamento e l'innovazione nell'offerta di servizi a cittadini e imprese:

- ridisegno e modernizzazione dei servizi urbani per i residenti e gli utilizzatori delle città con priorità per Azioni di mobilità e logistica sostenibile e per Azioni di risparmio energetico e fonti rinnovabili;
- pratiche e progettazione per l'inclusione sociale per i segmenti di popolazione più fragile e per aree e quartieri disagiati, attraverso azioni di sostegno alle politiche sociali soprattutto per l'infanzia e per gli anziani attraverso azioni di contrasto alla povertà e al disagio;
- rafforzamento della capacità delle città di potenziare segmenti locali pregiati di filiere produttive globali con priorità per servizi avanzati per le imprese.

La strategia comune dell'Agenda urbana si completa di un quarto driver definito da ciascuna Regione con riferimento alle peculiarità del proprio territorio e della programmazione in essere. Tali driver di sviluppo sono tra loro integrabili.

Con riferimento ai tre drivers, e con l'obiettivo di concentrare lo sforzo della policy negli ambiti urbani che maggiormente possono giocare un ruolo di rafforzamento della competitività e capacità di innovazione del paese, l'Agenda Urbana si declina su due tipologie di territori che identificano le Autorità Urbane rilevanti:

- le 10 città metropolitane individuate con legge nazionale e le 4 città metropolitane individuate dalle Regioni a statuto speciale (tra cui la Città Metropolitana di Cagliari). Su queste città si concentrerà l'intervento del Programma Operativo Nazionale Città Metropolitane (PON METRO) in parallelo ed in modo complementare rispetto agli interventi dell'Agenda Urbana sostenuti dai Programmi Operativi Regionali;
- le città medie e i poli urbani regionali, ovvero le aree urbane densamente popolate che costituiscono i poli di erogazione di servizi - essenziali e di rango elevato - per aree vaste significative.

Le Città occupano quindi un posto centrale nell'agenda europea di sviluppo sostenibile e coesione sociale. Questa priorità strategico - territoriale ha trovato una traduzione operativa nei Regolamenti per le Politiche di Coesione 2014-2020.

Il **Quadro Strategico Comune (QSC) 2014-2020**, nel fornire orientamenti strategici per lo sviluppo armonioso, equo e sostenibile dell'Unione, indica di adottare per lo sviluppo territoriale un "approccio integrato", da formulare in funzione delle principali sfide e degli specifici contesti nazionali, regionali e locali degli Stati Membri.

I **Regolamenti Comunitari 2014-2020** richiedono ai diversi livelli di politica (nazionale e regionale) di effettuare scelte mirate con riferimento alle strategie e agli strumenti più idonei per un'efficace attuazione dell'approccio integrato per lo sviluppo territoriale.

Il **Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR)** si ispira a un principio di base: supportare lo sviluppo urbano sostenibile per mezzo di strategie integrate per far fronte alle sfide economiche, ambientali, climatiche, sociali e demografiche delle zone urbane<sup>23</sup>. Il significato di tale principio è duplice: occorre concentrare le risorse in un'ottica integrata per puntare sulle aree con problematiche urbane specifiche; al tempo stesso, i progetti di sviluppo urbano finanziati attraverso il FESR devono essere integrati per rispondere agli obiettivi più ampi previsti dai programmi. In quest'ottica gli Stati membri dell'Unione Europea si sono impegnati a utilizzare il **Fondo Sociale Europeo (FSE)** in sinergia con il FESR, allo scopo di sostenere misure correlate all'occupazione, all'istruzione, all'inclusione sociale e alla capacità istituzionale, progettate e realizzate nell'ambito di strategie integrate.

L'architettura normativa della programmazione 2014-2020 richiede una rafforzata integrazione tra i diversi Fondi della politica di coesione, nonché delle altre risorse nazionali e regionali, sia in fase di programmazione sia di attuazione, al fine di potenziare l'efficacia degli strumenti strutturali e di ottimizzarne l'incidenza sul territorio.

In coerenza con quanto previsto dall'Accordo di Partenariato e dai Regolamenti Comunitari la Regione Sardegna ha assunto come principio fondante quello della concentrazione tematica delle risorse su alcuni obiettivi prioritari e dell'integrazione e complementarità tra le diverse fonti di finanziamento.

Il PO FESR è stato articolato in sette Assi Prioritari<sup>24</sup> all'interno dei quali sarà assunto un approccio più selettivo in grado di concentrare gli interventi su contesti e risorse maggiormente in grado di tradurre le azioni di valorizzazione in concrete occasioni di rafforzamento delle economie locali. È stato scelto, pertanto, di non avvalersi di un apposito Asse dedicato ai temi "urbani" come nelle precedenti programmazioni, al fine di superare la frammentazione passata e di poter affrontare con più efficacia le diverse

23 Asse I - Ricerca, Sviluppo Tecnologico ed Innovazione; Asse II - Agenda Digitale; Asse III - Competitività del sistema produttivo; Asse IV - Energia sostenibile e qualità della vita; Asse V - Tutela dell'ambiente, uso efficiente delle risorse e valorizzazione del patrimonio naturale e culturale a fini turistici; Asse VI - Promozione dell'inclusione sociale, lotta alla povertà e ad ogni forma di discriminazione; Asse VII - Rafforzamento della capacità amministrativa ed Assistenza Tecnica per l'efficiente ed efficace attuazione del PO.

24 Sono le 10 Città metropolitane individuate con legge nazionale (Bari, Bologna, Genova, Firenze, Milano, Napoli, Reggio Calabria, Roma, Torino e Venezia), cui si aggiungono le 4 Città metropolitane individuate dalle Regioni a statuto speciale (Cagliari, Catania, Messina, Palermo).

problematiche con strategie integrate utilizzando risorse di volta in volta attinte dai vari Assi del programma, o da più programmi, senza una rigida “settorializzazione” degli interventi. Nel contesto sopra delineato la Regione ha definito i meccanismi attraverso i quali garantire il coordinamento tra i fondi (FSE, FEASR, FEAMP, compreso l’obiettivo Cooperazione territoriale), gli altri strumenti dell’Unione (*Horizon 2020, Life +, Connecting Europe Facility, Cosme, Erasmus, etc.*) e di finanziamento nazionale (co-finanziamento dei programmi e FSC) e con la BEI nell’ambito della possibile creazione di Fondi di partecipazione e Fondi di garanzia.

Nel contesto dell’approccio di programmazione unitaria e di coordinamento con la BEI, la Regione intende prevedere con le risorse programmate con il POR FESR, la creazione di un fondo di partecipazione attraverso il quale promuovere specifici fondi tematici per la realizzazione di iniziative in partenariato pubblico/privato nel contesto dei sistemi urbani e dell’efficientamento energetico.

#### 4.1 Gli Investimenti Territoriali Integrati (ITI)

Gli Investimenti Territoriali Integrati (ITI) rappresentano uno strumento innovativo e flessibile della Politica di Coesione 2014-2020, introdotto al fine di promuovere l’uso integrato dei Fondi nell’ambito di strategie di sviluppo locale, urbano e regionale. Hanno la finalità di promuovere l’integrazione a livello territoriale di tipologie di intervento e di fonti finanziarie diverse.

L’ITI è uno strumento di programmazione a cui le Amministrazioni titolari di programmi potranno ricorrere ogni volta che intendono affrontare le esigenze di uno specifico territorio, facendo leva sull’integrazione di interventi di tipo differente utilizzando combinazioni di assi prioritari di un unico o di più programmi.

Anche la Regione Sardegna ha previsto, nel suo PO FESR 2014 - 2020, di utilizzare gli ITI come modalità di intervento, i cui elementi chiave

sono: un territorio designato, la strategia di sviluppo territoriale integrata e accordi di governance per la gestione. Gli ITI discendono da un disegno strategico preesistente, condiviso e sostenuto dai portatori di interessi, bisogni e responsabilità, predisposti in base a strumenti consolidati quali i Piani Strategici e i PISU, comunali e intercomunali.

La RAS ha proceduto alla progressiva definizione di tre ITI “pilota” per le aree urbane, scegliendo tra le priorità quella di incidere profondamente in situazioni di disagio abitativo e sociale, in sub-ambiti cittadini/quartieri all’interno dei centri urbani di Cagliari, Sassari e Olbia.

Le azioni previste saranno sostenute dal FESR e dal FSE con approccio plurifondo, al fine di affrontare le numerose criticità che potranno rivelarsi nei suddetti ambiti urbani quali: l’adeguamento di alloggi ERP e il loro efficientamento energetico; il riuso di edifici pubblici dismessi per la fornitura di servizi sociali, educativi e sanitari; la fornitura di strumentazioni di altissima qualità per strutture scolastiche di quartiere, anche per stimolare la frequenza scolastica ed abbattere gli alti tassi di dispersione. L’ITI pilota in fase di programmazione per la Città di Cagliari il quartiere di Is Mirrionis - San Michele.

Gli obiettivi previsti dall’ITI sono finalizzati: al miglioramento della qualità degli spazi di vita, all’individuazione e all’attuazione di modelli di gestione del patrimonio pubblico innovativi, alla riduzione dell’abbandono scolastico e all’incremento dell’occupazione. Tali obiettivi saranno perseguiti attraverso la realizzazione di singoli interventi, inquadrati in un’unica strategia più complessa, attraverso i quali verranno recuperati gli alloggi di edilizia residenziale popolare, la riqualificazione degli spazi pubblici, il riuso di immobili dismessi o sottoutilizzati. Tali interventi sul patrimonio immobile, finanziati dal FESR, dovranno essere affiancati da interventi che agiscano più direttamente sull’indi-

viduazione di modelli di gestione innovativi (portierato sociale, sportello casa e *cohousing*, casa del quartiere e struttura socio sanitaria integrata) e sui interventi a sostegno dell'orientamento, della formazione, dell'inserimento lavorativo e dell'autoimpiego, finanziati dal FSE.

#### 4.2 Il Programma Operativo Nazionale “Città metropolitana”

All'interno del quadro dell'Agenda urbana nazionale si inserisce il Programma Operativo Nazionale “Città metropolitane 2014-2020” (PON METRO). Le priorità individuate sono in linea con gli obiettivi e le strategie dell'Agenda Urbana europea, la quale identifica le aree urbane come territori chiave per cogliere le sfide di crescita intelligente, inclusiva e sostenibile proprie della Strategia Europa 2020.

Per rispondere alle sfide territoriali e organizzative connesse alle dinamiche di sviluppo in atto nelle maggiori aree urbane, l'Accordo di partenariato ha identificato una serie di obiettivi e strumenti per l'Agenda Urbana nazionale. All'interno di tale strategia, un ruolo di rilievo è assunto dal PON Città Metropolitane, il quale si prefigge di incidere rapidamente su alcuni nodi irrisolti che ostacolano lo sviluppo nelle maggiori aree urbane del paese, anche per creare condizioni strutturali che favoriscano il miglioramento delle politiche urbane nelle sue implicazioni organizzative e di *governance*.

Con la Legge nazionale 56/2014 sono state la 14 Città Metropolitane<sup>25</sup>, tra cui Cagliari, come territori prioritari cui dedicare uno specifico Programma Operativo Nazionale addizionale rispetto alle Programmazioni Regionali. Il Programma individua il Sindaco del Comune capoluogo della Città metropolitana come Autorità Urbana e Organismo Intermedio, attribuendogli ampia autonomia nella definizione dei fabbisogni e nella conseguente individuazione delle azioni integrate da realizzare.

Per quanto riguarda le Città Metropolitane sono stati identificati dall'Accordo di Partenariato due driver di sviluppo progettuale riferiti all'Agenda Urbana nazionale:

- l'applicazione del modello “*Smart City*” per il ridisegno e la modernizzazione dei servizi urbani per i residenti e gli utilizzatori delle città. Il fine è quello di rendere le Città Metropolitane più accessibili e sostenibili e si rivolge a sollecitare la definizione in ambito urbano e metropolitano di soluzioni “intelligenti” per migliorare le performance, la fruibilità e la compatibilità ambientale dei servizi urbani rivolti a cittadini, imprese e *city users*.
- la promozione di pratiche e progetti di inclusione sociale per i segmenti di popolazione ed i quartieri che presentano mag-

giori condizioni di disagio. Il fine è quello di rendere le città metropolitane più coese ed inclusive e intende offrire un segnale di attenzione peculiare alla questione della coesione interna nelle maggiori aree urbane, in ragione delle crescenti situazioni di disagio derivanti da difficoltà economiche e marginalità sociale.

Per quanto riguarda specificatamente la Città Metropolitana di Cagliari si è in attesa della Legge Regionale che la istituisca e che provveda a delimitare i confini geografici della Città Metropolitana e che ne definisca le funzioni. Sono stati destinati circa 35 milioni di euro per progetti finanziabili in tale area.

## Conclusioni

Le Politiche per lo Sviluppo Urbano hanno visto, col passare degli anni, la sperimentazione e l'attuazione di numerosi strumenti attuativi. In particolare con gli ultimi due cicli di programmazione dei Fondi Strutturali, 2000-2006 e 2007-2013, è stato dato un forte impulso allo Sviluppo Urbano operando in stretto raccordo con le azioni intraprese dalla politica aggiuntiva nazionale e regionale.

L'insieme degli interventi posti in atto ha sicuramente portato dei miglioramenti tangibili nella vita dei cittadini ma non solo:

- è stato sviluppato un sistema di analisi del territorio e dei meccanismi in atto in termini demografici, economiche e sociali prima inesistenti;
- le Amministrazioni Locali hanno assunto sempre maggiore rilevanza all'interno dei processi programmatori e gestionali di tali strumenti;
- sempre maggior rilievo sulla programmazione dei Fondi Strutturali hanno i processi partecipativi tra tutti gli "attori" sociali (cittadini, imprenditoria, sindacati, associazioni culturali e ambientaliste, Università);
- è in corso il tentativo di affiancare e rendere coerente la programmazione finanziaria dei Fondi con la pianificazione settoriale (urbanistica, energetica, paesaggistica, trasporti).

Le numerose esperienze e gli strumenti attuativi applicati hanno contribuito a costruire presso le Amministrazioni Regionali una capacità di interlocuzione con gli Enti Locali e di analisi di scenari territoriali prima inesistente.

Col passare degli anni si è cercato di superare gradualmente la frammentarietà degli interventi e il loro carattere di ordinarietà. Oltre agli indubbi risultati e impatti positivi sull'ambiente urbano e sulla vita dei cittadini, la realizzazione di tali interventi ha favorito l'approccio sinergico e integrato tra i diversi attori interessati e migliorato il sistema di *governance*.

Dalle esperienze e dai risultati ricercati e parzialmente ottenuti dalle esperienze precedenti discende l'impostazione di metodo e l'articolazione della strategia 2014-2020 basata sull'approccio territoriale integrato attraverso l'utilizzo di strumenti (quali gli Investimenti Territoriali Integrati - ITI) che dovranno individuare e agire su problematiche ben circoscritte sia a livello tematico sia a livello territoriale, determinate già in fase di programmazione dei Fondi. In questo contesto il risultato da raggiungere si dovrà individuare e quantificare a priori e si dovranno predisporre operazioni integrate coerenti ad esso che concorreranno per ottenerlo.

Le molteplici sfide che le aree urbane si trovano a fronteggiare - economiche, ambientali, climatiche, sociali e demografiche - sono strettamente interconnesse. Pertanto, uno sviluppo urbano positivo può essere eseguito solo mediante un approccio integrato. È necessario, quindi, coniugare le misure concernenti il rinnovamento materiale urbano con misure intese a promuovere l'istruzione, lo sviluppo economico, l'inclusione sociale e la protezione ambientale.

L'identificazione di risposte efficaci a tali sfide sarà decisiva per la realizzazione della società intelligente, sostenibile e inclusiva pensata dalla strategia Europa 2020.

## Bibliografia

- Trattato di Roma. Trattato che istituisce la Comunità Economica Europea. 1957. p.11
- Regione Autonoma della Sardegna. PO FESR- JESSICA- Il Vademecum - Guida per l'attuazione dei progetti finanziati da JESSICA. pp.7,9,10.
- Maurizio Di Palma, 2014. Lo sviluppo urbano nella programmazione dei Fondi Strutturali dell'Unione Europea. Cagliari. pp. 2, 16, 17, 21
- Sandro Sanna, 2014. Lo strumento Jessica nel quadro della politica di coesione dell'Unione Europea. Cagliari. pp. 5,7.
- Commissione Europea, An Introduction to the Urban Pilot Programme. [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/archive/urban2/urban/upp/src/frame1.htm](http://ec.europa.eu/regional_policy/archive/urban2/urban/upp/src/frame1.htm)
- Commissione europea, Urban II: Città & programmi. [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/archive/urban2/urban/upp/src/frame1.htm](http://ec.europa.eu/regional_policy/archive/urban2/urban/upp/src/frame1.htm)
- Commissione Europea, Regolamento (UE) n. 1303/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 dicembre 2013, recante disposizioni comuni sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione, sul Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca e disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca. [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/information/legislation/index\\_it.cfm](http://ec.europa.eu/regional_policy/information/legislation/index_it.cfm) (accessed 15 Sep. 2014)
- Commissione Europea, Regolamento (UE) n. 1301/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 dicembre 2013, relativo al Fondo europeo di sviluppo regionale e a disposizioni specifiche concernenti l'obiettivo "Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione". [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/information/legislation/index\\_it.cfm](http://ec.europa.eu/regional_policy/information/legislation/index_it.cfm) (accessed 15 Sep. 2014)
- Commissione Europea, Regolamento (UE) n. 1304/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 dicembre 2013, relativo al Fondo sociale europeo. [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/information/legislation/index\\_it.cfm](http://ec.europa.eu/regional_policy/information/legislation/index_it.cfm) (accessed 15 Sep. 2014)
- Commissione Europea, Regolamento (UE) n. 1299/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 dicembre 2013, recante disposizioni specifiche per il sostegno del Fondo europeo di sviluppo regionale all'obiettivo di cooperazione territoriale europea. europeo. <http://www.europalavoro.lavoro.gov.it/Documents/Regolamento-UE-1299.13.pdf> (accessed 15 Sep. 2014)
- Accordo di Partenariato 2014-2020 Italia del 22 aprile 2014, pp. 300-319. [http://www.dps.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/AccordoPartenariato/Accordo\\_di\\_Parteneriato\\_Italia\\_rev27052014B.pdf](http://www.dps.gov.it/opencms/export/sites/dps/it/documentazione/AccordoPartenariato/Accordo_di_Parteneriato_Italia_rev27052014B.pdf)
- Regione Autonoma della Sardegna, Programma Operativo Regionale Sardegna FESR 2007-2013 in all. 28/9 della DGR 28/9 del 17 luglio 2014. <http://www.regione.sardegna.it/j/v/66?v=9&c=27&c1=&n=10&s=1&mese=201407&p=3>
- Regione Autonoma della Sardegna, Smart City - Comuni in classe A [http://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_46\\_20140220101655.pdf](http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_46_20140220101655.pdf)

# Il piano particolareggiato del centro storico in adeguamento al PPR, al PAI e al PSFF. Aspetti normativi, procedurali e attuativi

## 1. Introduzione

I concetti di tutela e valorizzazione si affacciano nel panorama italiano a partire dal 1939 con le emanazione delle “Leggi Bottai” investendo, negli anni ‘60, il settore della pianificazione territoriale a seguito della pubblicazione della **Carta di Gubbio**, dichiarazione di principi sulla salvaguardia e risanamento dei Centri Storici.

Le attuali politiche territoriali, grazie al Codice Urbani a livello nazionale e al Piano Paesaggistico a livello regionale, focalizzano una maggiore attenzione verso la conservazione nonché un corretto utilizzo del territorio, mediante l’individuazione di una specifica normativa d’uso dello stesso, che nel caso dei Centri Storici della Sardegna trova applicazione tramite la predisposizione e l’attuazione del Piano Particolareggiato.

Si intende in questa sede mettere in luce gli aspetti normativi che disciplinano tale strumento attuativo, nonché l’iter di approvazione alla luce delle Leggi Nazionali e Regionali, che vedono il coinvolgimento e la partecipazione non solo dell’Amministrazione Comunale, ma della Regione, la quale ha l’onere di esprimersi in merito alla coerenza e alla conformità del Piano Particolareggiato al Piano Paesaggistico Regionale, e della Provincia, chiamata a pronunciarsi in merito all’Assoggettabilità o meno del Piano Particolareggiato alla Vas.

Gli aspetti normativi che regolamentano la pianificazione e il recupero dei Centri Storici in Sardegna vengono inoltre affiancati da una lettura delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale, riferite al titolo II Assetto storico culturale. Attraverso una prospettiva che intende ragionare sul passaggio dalla norma alla prassi, verranno analizzati i contenuti delle prescrizioni e degli indirizzi normativi, gli aspetti dell’autorizzazione paesaggistica e gli strumenti per l’intervento nelle aree caratterizzate dagli insediamenti storici.

In merito allo sviluppo e alla tutela del territorio, la normativa di riferimento, disciplina anche l’individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idraulico e a rischio geomorfologico, nonché l’adozione delle relative misure di salvaguardia. Tali norme sono volte a fornire i parametri e i criteri da adottare per uniformare

## E. Spiga

Ingegnere Edile  
[eli.spiga@libero.it](mailto:eli.spiga@libero.it)

## S. Serra

Ingegnere Edile e Architetto  
[ing.arch.silviaserra@gmail.com](mailto:ing.arch.silviaserra@gmail.com)

## D. Leoni

Ingegnere  
[danielaleoni75@gmail.com](mailto:danielaleoni75@gmail.com)

la rappresentazione grafica del territorio, con la finalità di agevolare la lettura degli elaborati per ottenerne una rapida ed efficace comprensione. Pertanto è fondamentale sviluppare le tematiche inerenti all'adeguamento degli strumenti urbanistici al PAI e al PSFF, evidenziandone gli aspetti salienti.

### **1.1 Aspetto normativo: tutela e Piano Particolareggiato del Centro Storico alla luce dei dispositivi di Legge Nazionale e Regionale.**

La Legge Regionale 13 Ottobre 1998, n.29 all'art.2 definisce i centri storici quali quegli *«agglomerati urbani che conservano nell'organizzazione territoriale, nell'impianto urbanistico o nelle strutture edilizie e segni di una formazione remota e di proprie originarie funzioni abitative, economiche, sociali, politiche e culturali»*, e individua come appartenente a tale categoria ogni altra struttura insediativa, anche extra urbana, che costituisca eredità significativa di storia locale. Il centro storico, in quanto parte del territorio comunale di più antica formazione, classificato nel piano urbanistico comunale dalla lettera "A", come da D.M. 2 aprile 1968, n 1444 sugli standard, è pertanto sottoposto a tutela, con la finalità di assicurare la conservazione di testimonianze storiche, artistiche ed ambientali.

Dal punto di vista normativo, la prima tappa nella legislazione italiana in cui si focalizza l'attenzione sulla tutela e la salvaguardia dei beni culturali è costituita dalle "Leggi Bottai" del 1939: L. n. 1089/39 "Tutela delle cose d'interesse artistico e storico" e L. n. 1497/39 "Protezione delle bellezze naturali". Per il tempo sono leggi decisamente innovative, soprattutto in relazione al concetto di tutela, per quanto mirino alla mera conservazione del singolo immobile non contestualizzandolo nell'ambiente in cui esso è inserito. Inoltre, la tutela dei centri storici, in quanto beni culturali, ha trovato un implicito riferimento nell'art. 9, comma 2 della Costituzione, il quale recita che *«la Repubblica tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione»*.

In realtà, solo a partire dagli anni '60, con la Carta di Gubbio, è possibile rintracciare la normativa relativa al recupero dei centri storici: infatti secondo quanto stabilito da tale documento, non solo i singoli immobili devono essere sottoposti a tutela, bensì l'intero centro storico, e la tutela deve procedere di pari passo con la pianificazione urbanistica comunale. Circa la tutela e la valorizzazione dei Centri Storici, vengono poi introdotti con la L. n. 6 Agosto 1967, n. 765 (legge Ponte) "Modifiche ed integrazioni alla Legge Urbanistica 1150/1942" ulteriori concetti che si sviluppano a seguito dell'esigenza di inserire i Centri Storici nell'ambito della pianificazione urbanistica generale e di definire specifiche modalità di intervento, che di norma prescrivono la conservazione delle densità edilizie e fondiari preesistenti, senza portare alterazioni ai volumi preesistenti. Si evince pertanto che, fino alla fine degli anni 60, il concetto di recupero e valorizzazione dei Centri Storici è affiancato al concetto di tutela conservativa.

Successivamente con il **Decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490** "Testo unico in materia di beni culturali e ambientali" si provvede ad un riordino circa la disciplina dei Beni Culturali, abrogando le norme fino ad allora esistenti in materia fra le quali: L.n. 1089/39, L. n. 1497/39, L. 431/85 (L. Galasso), per poi giungere al **Decreto Legislativo 22 Gennaio, n. 42** "Codice dei beni culturali e del paesaggio" che non solo incentiva la tutela dei beni culturali, la loro circolazione in ambito nazionale ed internazionale, ma si occupa di paesaggio e di centri storici, disciplinando l'esproprio e la fruizione dei beni immobili e ponendo l'attenzione sulla tutela, la valorizzazione e la gestione dei beni paesaggistici. Del **Decreto Legislativo n. 42/2004 e ss.mm. ii.** è di notevole importanza la parte terza: infatti all'art. 135 vengono introdotti i piani paesaggistici, quale specifica normativa d'uso del territorio, volti a riconoscere gli aspetti e caratteri peculiari in relazione al territorio considerato,



nonché le caratteristiche paesaggistiche e i relativi ambiti per i quali vengono definite apposite prescrizioni e previsioni, mentre all'art. 143, viene esplicitato il contenuto minimo del piano paesaggistico e le varie fasi nelle quali si articola la sua elaborazione. La Regione Sardegna, con Delibera di Giunta Regionale 36/7 del 5.09.2006, approva il Piano Paesaggistico Regionale - primo ambito omogeneo-, strumento urbanistico sovraordinato e cogente, dal contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo, dal quale scaturisce il vincolo del **centro di antica e prima formazione o Centro Matrice**, che come definito nel Glossario (volume 4-7 allegato alla relazione generale, sezione III del PPR) corrisponde *«alle parti più antiche della struttura insediativa, ovvero i tessuti di maggiore stratificazione, in genere identificati dagli strumenti urbanistici come centri storici»*. Si tratta quindi di un bene paesaggistico di insieme, secondo quanto definito dall'art.47 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale, e nello specifico corrisponde a quella parte dell'insediamento urbano sviluppatosi per fasi successive fino agli anni cinquanta, che di fatto non costituisce una zona omogenea a sé stante, ma un ambito paesaggistico all'interno del quale devono essere esercitate forme di tutela più rigide. Dal punto di vista urbanistico, nel Centro Matrice, possono ricadere zone omogenee "A" e "B", pertanto assume una configurazione differente rispetto alla perimetrazione del centro storico, come individuato nei Piani Urbanistici Comunali: ciò determina quindi l'attivazione di procedure di verifica del perimetro stesso mediante atti ricognitivi che vedono impegnati l'Amministrazione Comunale e la Regione nell'attività di copianificazione. Occorre inoltre evidenziare che la conservazione, la valorizzazione nonché la salvaguardia è garantita dalla predisposizione e attuazione di Piani Particolareggiati. Il Piano Particolareggiato, introdotto dalla L. n. 1150/1942, il cui contenuto è specificato nell'art.13 e la cui disciplina per l'approvazione è esplicitata all'art.16 della medesima legge, è uno strumento di pianificazione territoriale attuativo

e di dettaglio che ha la funzione di concretizzare le previsioni del piano urbanistico comunale. Disciplina, inoltre gli interventi realizzabili nelle aree di specifica competenza definendo in modo dettagliato l'assetto di una porzione di territorio con caratteristiche peculiari. Dal punto di vista del contenuto è costituito da elaborati tecnico relazionali, quali Norme Tecniche di Attuazione, Regolamento Edilizio e tavole esplicative e di dettaglio. Inoltre, stante a quanto contenuto nella Delibera di Giunta Regionale 33/35 del 10.08.2011 il Piano Particolareggiato deve essere accompagnato da un Piano Operativo Finanziario, approntato dall'Amministrazione Comunale e presentato all'Amministrazione Regionale per la sua condivisione e finalizzato ad individuare la metodologia che si intende adottare per la redazione del Piano Particolareggiato, nonché il quadro economico complessivo. Il Piano Particolareggiato, come suesposto, è redatto in coerenza con gli strumenti di pianificazione sovraordinati, quindi in conformità con il Piano Paesaggistico Regionale ed ha una efficacia a tempo determinato: infatti deve essere attuato nel termine previsto dalla delibera di approvazione, che non può essere superiore a dieci anni. Decorso il termine di validità, diverrà inefficace per la parte non realizzata. Aspetto peculiare è che il Piano Particolareggiato può essere redatto anche se il Piano Urbanistico Comunale non è adeguato al Piano Paesaggistico Regionale: in ogni modo, poiché si tratta di uno strumento attuativo dello strumento generale, non costituisce variante e non può apportare modifiche allo stesso in termini di zonizzazione, in relazione alla zona A, tantomeno in termini di "perimetrazione" del centro di antica e prima formazione, la cui competenza esclusiva è posta in capo all'Amministrazione Regionale.

## 1.2 Procedura di approvazione del Piano Particolareggiato del Centro Storico

Per quanto attiene alla procedura di approvazione dei Piani Particolareggiati la Legge Regionale 45/89, secondo quanto stabilito dall'art. 20

e art.21, prevede che è compito del Consiglio Comunale procedere con l'adozione nonché con la successiva fase di approvazione del PPCS, con l'onere di trasmettere all'ente Regionale il piano adottato ai fini della formulazione di possibili osservazioni. Nello specifico, l'iter procedimentale consiste nell'adozione del piano particolareggiato da parte del Consiglio Comunale: tale atto comporta il subentro delle norme di salvaguardia, ossia prescrizioni normative volte ad evitare che nel periodo intercorrente tra l'adozione e l'approvazione, l'assetto urbanistico possa essere compromesso dal rilascio indiscriminato di titoli edilizi e pertanto le stesse hanno un carattere sospensivo; successivamente entro 15 giorni dall'adozione e per un periodo di 30 giorni consecutivi, il piano viene depositato presso la Segreteria del Comune, a disposizione del pubblico affinché chiunque possa prenderne visione. Contestualmente il Piano Particolareggiato con la delibera di approvazione del Consiglio Comunale viene trasmesso all'Ufficio Tutela del Paesaggio territorialmente competente per le opportune osservazioni. Seguono poi la presentazione delle osservazioni, ossia forme di collaborazione esterna, formulate dai cittadini e avanzate entro il termine di 30 giorni decorrenti dalla scadenza del periodo di deposito. Decorso tale termine, il Consiglio Comunale procede con la valutazione delle osservazioni che possono essere accolte o rigettate, per poi procedere all'approvazione definitiva, previo inoltre all'Ufficio Tutela del Paesaggio competente della delibera di approvazione di Consiglio Comunale, nonché degli elaborati eventualmente modificati a seguito dell'accoglimento delle osservazioni.

Espletato tale iter ed ottenuto il parere da parte dell'Ufficio Tutela del Paesaggio, segue la pubblicazione sul BURAS con entrata in vigore del Piano stesso. A tal proposito, occorre evidenziare l'importanza che riveste l'Ufficio Tutela del Paesaggio, il quale è chiamato a rilasciare il *parere paesaggistico* sui piani attua-

tivi, volto ad accertare la compatibilità degli interventi proposti rispetto ai vincoli paesaggistici, in base all'art. 9 della Legge Regionale 28/98. Infatti, secondo tale articolo, al comma 5 *l'approvazione da parte dell'Assessore regionale della pubblica istruzione, prevista dall'articolo 12 della Legge n. 1497 del 1939, è necessaria anche per gli strumenti urbanistici previsti dall'articolo 21 della legge regionale n. 45 del 1989.* Inoltre tale approvazione, secondo quanto esplicitato dall'art. 25 della Direttiva n. 1 dell'Assessore Regionale della Pubblica Istruzione, approvata dalla Giunta Regionale con delibera n. 45/7 del 15.10.1998, costituisce requisito di legittimità dello strumento urbanistico di pianificazione e deve intervenire prima della sua sottoposizione a controllo di legittimità, ai sensi degli artt. 20 e 30 della L.R. 45/89. Ulteriormente, da non sottovalutare è l'aspetto inerente alla partecipazione: infatti la possibilità di poter formulare osservazioni, innesca il momento partecipativo al procedimento di pianificazione che vede coinvolto il soggetto privato nella mera funzione collaborativa nell'attività della Pubblica Amministrazione. Fermo restando che sarebbe incostituzionale una normativa che escludesse qualsiasi partecipazione dei soggetti coinvolti alla formazione di strumenti urbanistici con effetti conformativi della proprietà, di fatto occorre evidenziare che il momento partecipativo è confinato alla fase istruttoria del procedimento, e la natura collaborativa dello stesso mette in luce l'aspetto utile ma non necessario delle osservazioni. L'efficacia del Piano Particolareggiato, e in generale di qualsiasi strumento di pianificazione territoriale, si manifesta attraverso processi partecipativi, volti a coinvolgere la comunità, istituiti sia in fase decisionale che in fase finale.

### 1.3 La verifica di conformità e di coerenza

Alla Verifica di Conformità sono soggetti i Piani Particolareggiati dei Centri Storici di tutti i Comuni della Sardegna, anche quelli non ri-

compresi negli ambiti di paesaggio, in virtù di quanto stabilito dall'articolo 47 comma 2, lett. c) punto 2 delle N.T.A., ossia "Aree caratterizzate da insediamenti storici". La finalità è quella di consentire l'attività edilizia e la relativa realizzazione delle opere di urbanizzazione nelle zone omogenee A e B dei centri abitati e delle frazioni anche se il Piano Urbanistico Comunale non è adeguato al PPR.

La verifica di conformità avviene nel rispetto dei criteri di valutazione dei piani particolareggiati dei centri storici, secondo quanto prescritto dall'articolo 52 delle Norme di Attuazione del PPR, determinati nel Protocollo di Intesa tra la Direzione Regionale per la Sardegna del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica dell'Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica della Regione Autonoma della Sardegna, ed è volta ad individuare se nei contenuti dello strumento attuativo sono presenti gli elementi, le analisi e gli elaborati che rispondano ai requisiti posti dallo stesso articolo 52 e seguenti, mediante un'attività di copianificazione che vede la partecipazione del Comune interessato e la Regione (Ufficio del Piano). Qualora si riscontrino la presenza dei requisiti, ai Comuni è consentita l'applicazione integrale delle disposizioni previste dal Piano Particolareggiato stesso, ritenendo tale livello di Pianificazione, anticipazione delle prescrizioni del P.P.R.

In base all'art.14 della L.R. 4/2009 e ss.mm.ii. i Piani particolareggiati dei Centri Storici, già vigenti in quanto approvati prima dell'entrata in vigore del P.P.R. sono invece sottoposti alla **verifica di coerenza**, in attesa che gli strumenti urbanistici comunali vengano adeguati al Piano Paesaggistico. Secondo tale disciplina è competenza del Consiglio Comunale deliberare, previa verifica, la coerenza delle previsioni urbanistiche del Piano Particolareggiato del Centro Storico, nonché del centro di antica e prima formazione per le aree esterne non ricadenti all'interno del Piano Particolareggiato, con le di-

sposizioni del Piano Paesaggistico Regionale ed inoltre è possibile procedere alla attuazione del Piano stesso per le parti ritenute coerenti. Tale deliberazione dovrà essere sottoposta ad approvazione Regionale dal competente ufficio, secondo le modalità previste dall'art. 9, comma 5 della L.R. 28/98, previa istruttoria volta a verificare la sussistenza dei requisiti specifici. Ottenuta l'approvazione, spetta poi al Comune procedere con la pubblicazione sul BURAS delle deliberazioni e dal giorno successivo alla pubblicazione, possono essere realizzati gli interventi, previa autorizzazione paesaggistica, rilasciata ai sensi dell'art.146 del Dlgs 42/2004 e ss.mm.ii.

#### **1.4 Piano Particolareggiato del Centro Storico e Valutazione Ambientale Strategica.**

Altro elemento fondamentale è quello che attiene alla Valutazione Ambientale Strategica. Infatti secondo quanto stabilito dalla Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2000, recepita dal D.Lgs. n. 152/2006, successivamente modificato dal D.Lgs. n. 128/2010, viene introdotto l'obbligo di sottoporre alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica determinati piani e programmi con la finalità di introdurre la componente ambientale nei processi di pianificazione e valutando così, fin dalle prime fasi di elaborazione gli effetti che il piano o il programma possono determinare sull'ambiente. L'art.6 D.Lgs. n. 152/2006 e ss. mm .ii., nonché le Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica dei Piani Urbanistici Comunali approvate con Delibera di Giunta Regionale n. 44/51 del 14.12.2010, specificano che sono sottoposti a VAS, in generale, *«tutti i piani e i programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente e, in particolare, quelli che fanno parte a specifici settori, tra i quali quello della pianificazione territoriale, e che includono la definizione del quadro di riferimento per la realizzazione di opere ed interventi i cui progetti sono sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) in base alla normativa vigente»*.

In generale, nell'ambito del processo urbanistico di pianificazione, la VAS oltre a costituire un obbligo comunitario, contestualmente, si configura quale fondamentale strumento di supporto per le decisioni, mirando ad obiettivi di tutela e salvaguardia. Per quanto concerne i piani attuativi, e quindi i piani particolareggiati, la parte seconda del D.Lgs. 152/2006, e ss. mm. ii. prevede che, gli stessi, siano sottoposti a verifica di assoggettabilità. La verifica di assoggettabilità, denominata anche screening, è una procedura di verifica avviata per stabilire se un piano o programma può avere effetti rilevanti sull'ambiente e, quindi, se lo stesso debba essere, successivamente sottoposto o meno a VAS. Come previsto dalla Direttiva 2001/42/CE, il D. Lgs. 152/2006, e ss. mm. ii., stabilisce, infatti, che l'obbligatorietà di sottoporre un piano o programma a VAS sia subordinata, in alcuni casi, ad un'analisi preliminare, che deve essere condotta caso per caso, volta ad appurare se l'attuazione del piano potrà determinare impatti sull'ambiente. Inoltre tale verifica deve essere condotta prima, in quanto deve precedere l'approvazione del piano attuativo ai sensi dell'art.9 della L.R. 28/98. Le procedure per la verifica di assoggettabilità alla VAS sono disciplinate dall'art. 12 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm.ii., secondo le quali l'autorità procedente, ossia la Pubblica Amministrazione che elabora il piano o programma, inoltra all'autorità competente, ossia la Pubblica Amministrazione alla quale compete l'adozione del provvedimento di verifica, un rapporto preliminare, su supporto informatico o cartaceo, contenente una descrizione del piano o programma, nonché tutte le informazioni e i dati necessari circa i possibili impatti sull'ambiente a seguito dell'attuazione del piano o programma stesso. Tale rapporto preliminare deve essere redatto facendo riferimento ai criteri di cui all'Allegato 1 del D.Lgs. 152/2006, all'interno del quale sono presenti i criteri per la determinazione dei possibili effetti da considerare nella procedura di verifica di assoggettabilità. L'autorità competente, riconosciuta nell'ente "Provincia" a seguito

della sottoscrizione del protocollo di intesa tra la Regione Sardegna e le Autonomie Locali finalizzato al « *concreto e positivo esercizio delle funzioni amministrative di provenienza regionale conferite con Legge Regionale 12 giugno 2006, n. 9, elencate negli allegati alle delibere G.R. n. 24/3 del 28 giugno 2007 e n. 30/25 del 2 agosto 2007*», in collaborazione con l'autorità procedente, individua i soggetti competenti in materia ambientale da consultare e ai quali trasmette il documento preliminare per conseguire il parere. Formulato il parere, lo stesso è inviato entro trenta giorni all'autorità competente ed all'autorità procedente.

L'autorità competente, poi, sulla base del parere espresso e valutate le osservazioni pervenute, verifica se il piano determina impatti significativi sull'ambiente; inoltre, sentita l'autorità procedente e tenuto conto dei contributi pervenuti, entro novanta giorni dalla trasmissione del rapporto preliminare, emette il provvedimento di verifica, assoggettando o escludendo il piano dalla valutazione ed eventualmente definendo le necessarie prescrizioni.

Al risultato della verifica di assoggettabilità, nonché alle motivazioni, deve essere data opportuna pubblicità anche attraverso la pubblicazione nel sito web dell'autorità competente e dell'autorità procedente. La verifica di assoggettabilità a VAS o la VAS relativa a modifiche al Piano Urbanistico Comunale o a revisioni di suoi strumenti attuativi già sottoposti positivamente a verifica di assoggettabilità o a VAS, si limita solo a valutare gli effetti significativi sull'ambiente che non siano stati anteriormente esaminati dagli strumenti già assoggettati a verifica.

Inoltre occorre evidenziare che i piani attuativi dei piani urbanistici comunali già sottoposti a VAS e i piani attuativi relativi a Piani Urbanistici Comunali non sottoposti a VAS, che di fatto però non contengono opere soggette alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale o a Valutazione di Incidenza, secondo la vigente normativa, non sono da sottoporre a verifica di assoggettabilità.

## 2. Piano Particolareggiato del Centro Storico e Autorizzazione paesaggistica.

Per coordinare e verificare la coerenza di ogni singolo intervento rispetto allo strumento attuativo specifico (PPCS) e rispetto al livello sovraordinato di pianificazione a scala regionale (PPR), l'art. 146 del Codice Urbani regola l'autorizzazione paesaggistica stabilendo che i proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di immobili o aree di interesse paesaggistico, tutelati dalla legge, non possono distruggerli né introdurre modificazioni che rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto della protezione (art. 146, c. 1).

Sussiste dunque, nel caso di interventi in aree soggette a tutela paesaggistica come i centri di prima e antica formazione (perimetro del centro matrice) l'obbligo di sottoporre all'ente competente delegato dalla regione, generalmente i Comuni, i progetti delle opere da eseguire affinché ne sia accertata la compatibilità paesaggistica e sia rilasciata l'autorizzazione. L'interlocutore del soggetto proponente in materia di paesaggio è pertanto il Comune, a cui fa capo il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica.

La Regione deve verificare, ai sensi degli artt. 146 e 159 del Codice urbani, che i Comuni delegati all'esercizio della funzione autorizzatoria in materia di paesaggio, abbiano i requisiti di organizzazione e di competenza tecnico-scientifica richiesti dal succitato articolo. La Delega per il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica dalla Regione ai Comuni, prevede una verifica dei requisiti di organizzazione e di competenza tecnico-scientifica dei soggetti deputati all'esercizio delle funzioni paesaggistiche (Delibera n° 37/11 del 30/07/2009), volta ad accertare che gli enti destinatari della delega siano dotati di strutture in grado di assicurare un adeguato livello di competenze tecnico-scientifiche e di garantire la differenziazione tra l'esercizio delle funzioni amministrative in materia urbanistico-edilizia e quelle relative alla tutela paesaggistica. I soggetti proponenti hanno l'obbligo di presentare alle amministrazioni competenti il progetto degli interventi che intendano intraprendere, corredato della prescritta documentazione, ed astenersi dall'avviare i lavori fino a quando non ne abbiano ottenuta l'autorizzazione.

A livello regionale l'Allegato alla Delib. G.R. n. 4/28 del 22.1.2008<sup>1</sup> specifica che:

- i Comuni che hanno provveduto alla delimitazione del centro storico rispetto al centro matrice e che possiedono un previgente piano particolareggiato, applicano nelle zone A le norme contenute nella pianificazione previgente del centro storico ponendo la massima attenzione alla qualità e al rispetto degli elementi della tradizione locale;

1 Integrazione della Deliberazione della Giunta regionale n. 16/3 del 24 aprile 2007. Indirizzi applicativi del Piano Paesaggistico Regionale

- il controllo della qualità e della coerenza con la tradizione locale degli interventi costruttivi è attribuita ai Comuni che a tal fine si avvalgono delle procedure semplificate di cui al DPCM 12.12.2005.

L'art. 149 elenca gli interventi per i quali non è richiesto il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica, si segnala in particolare che qualora non si alterino lo stato dei luoghi e l'aspetto esteriore degli edifici, sono sempre consentiti interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di consolidamento statico e di restauro conservativo.

L'autorizzazione paesaggistica costituisce atto autonomo e presupposto rispetto al permesso di costruire o agli altri titoli legittimanti l'intervento urbanistico-edilizio. L'autorizzazione è efficace per un periodo di cinque anni, scaduto il quale l'esecuzione dei lavori deve essere sottoposta a nuova autorizzazione (art. 146, c. 4 così come modificato DL 70/2011). Qualora i lavori siano iniziati nel corso del quinquennio di efficacia dell'autorizzazione, possono essere conclusi entro e non oltre l'anno successivo la scadenza del quinquennio medesimo (art. 146, c. 4 così come modificato dalla Legge 112/2013). In merito all'iter del procedimento di autorizzazione paesaggistica si individuano due casi particolari, riferiti all'entità degli interventi, che verranno approfonditi singolarmente.

### **2.1 Autorizzazione paesaggistica 'ordinaria'**

L'Amministrazione competente (generalmente i comuni), riceve la domanda di autorizzazione corredata dagli elaborati grafici di progetto e allegati, svolge le verifiche e gli accertamenti ritenuti necessari acquisendo il parere della locale commissione per la qualità architettonica e il paesaggio (D.Lgs 42/2004 art. 148).

I comuni sono organizzati mediante l'Ufficio Tutela del Paesaggio che cura l'espletamento degli adempimenti relativi ai seguenti procedimenti:

- istanze di autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del Decreto Legislativo n. 42 del 2004 e dell'art. 3 della Legge Regione Sardegna n. 28 del 1998;
- istanze di accertamento di compatibilità paesaggistica ai sensi dell'art. 167 del Decreto Legislativo n. 42 del 2004 per le quali, ai sensi della Direttiva ex art. 4 della Legge Regione Sardegna n. 28 del 1998, viene redatta un'istruttoria preliminare trasmessa poi al competente Servizio Tutela del Paesaggio della Regione Sardegna.

Entro quaranta giorni dalla data di ricezione della domanda, l'Amministrazione competente trasmette alla competente Soprinten-

denza la proposta di autorizzazione paesaggistica corredata dagli elaborati tecnici dandone contestualmente comunicazione al soggetto interessato. La Soprintendenza verifica la completezza e la corrispondenza della documentazione inoltrata con quanto previsto dal DPCM 12/12/2005. Il Soprintendente comunica il parere di competenza entro il termine perentorio di 45 giorni dalla data di ricezione della proposta decorsi i quali, in assenza di parere espresso, viene indetta una conferenza dei servizi, prolungando i termini del procedimento di ulteriori 15 giorni. Il parere del Soprintendente - che può contenere prescrizioni - è vincolante poiché la norma così dispone fino a che non sia intervenuto l'adeguamento al Piano Paesaggistico degli strumenti urbanistici comunali. In tal senso gli interventi attuabili saranno<sup>2</sup>:

- a) per i Comuni non dotati di Piano Particolareggiato, sono consentiti unicamente gli interventi di manutenzione ordinaria, di manutenzione straordinaria, di restauro, risanamento conservativo e di ristrutturazione edilizia interna;
- b) per i Comuni dotati di Piano Particolareggiato, sono consentiti gli interventi regolamentati dallo strumento attuativo, previa verifica di conformità con quanto previsto dall'intero articolo 52 mediante un'attività di copianificazione che vede la partecipazione del Comune interessato e la Regione (Ufficio del Piano).

Entro il termine di 20 giorni dalla ricezione del parere del Soprintendente, l'Amministrazione procedente rilascia l'autorizzazione, che diviene immediatamente efficace (art. 146, c. 11, così come modificato dal DL 70/2011).

In caso di parere negativo da parte della Soprintendenza, quest'ultima comunica agli interessati il preavviso di provvedimento negativo ai sensi dell'art. 10-bis della legge 7 agosto 1990, n. 241 e smi (così come modificato dal DL 70/2011). Entro venti giorni dalla ricezione del parere negativo, l'amministrazione procedente provvede in conformità.

L'autorizzazione paesaggistica ordinaria è un procedimento che prevede normalmente 120 giorni.

## **2.2 Autorizzazione paesaggistica 'semplificata'**

Il DPR 139/2010 ha individuato una serie di interventi di lieve entità (art. 1, c. 1, allegato I a cui si rimanda per l'elenco completo) per i quali è prevista una procedura di autorizzazione paesaggistica semplificata, sempre che tali interventi comportino una alterazione dei luoghi o dell'aspetto esteriore degli edifici.

L'Amministrazione competente riceve la domanda di autorizzazione e il progetto delle opere, svolge le verifiche e gli accertamenti ritenuti necessari e in caso di valutazione positiva inol-

<sup>2</sup> Deliberazione della Giunta Regionale 5 settembre 2006, n. 36/7 Titolo II, art.52 Prescrizioni "Valide sino all'adeguamento del PUC al PPR"

tra l'istanza alla Soprintendenza competente entro 30 giorni. Quest'ultima esprime il proprio parere entro 25 giorni dalla ricezione dell'istanza.

A fronte di parere favorevole del Soprintendente, l'Amministrazione competente adotta il provvedimento in conformità al parere della Soprintendenza - che può contenere prescrizioni - e rilascia l'autorizzazione paesaggistica entro 5 giorni.

L'autorizzazione diventa immediatamente efficace. In caso di parere negativo da parte della Soprintendenza, quest'ultima comunica direttamente agli interessati il preavviso di provvedimento negativo ai sensi dell'art. 10-bis della legge 7 agosto 1990, n. 241 e smi. La documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti è stata individuata dal DPCM 12/12/2005 (autorizzazione ordinaria) e dal DPR 139/2010 (autorizzazione semplificata), a cui si rimanda per ogni ulteriore approfondimento, ponendo in questa sede l'attenzione solo sulla relazione paesaggistica che nel caso di autorizzazione semplificata viene sostituita da un'attestazione del professionista, sulla base di un modulo tipo, in merito alla conformità urbanistico-edilizia dell'intervento. L'autorizzazione paesaggistica semplificata è un procedimento che prevede normalmente 60 giorni.

### **2.3 Dalla norma alla prassi. L'intervento nelle aree caratterizzate da insediamenti storici.**

L'approfondimento normativo e procedurale in cui si è inquadrato il tema della pianificazione e del recupero nei centri storici, può essere affiancato anche da una riflessione sul passaggio, inevitabile, dalla norma alla prassi che coinvolge abitanti, progettisti, amministratori.

[...] Non delle sue sole pietre, dei suoi monumenti o dei suoi edifici, delle sue strade e dei suoi giardini è fatta la città, ma anche dei suoi abitanti, di chi la frequenta, delle attività che vi si svolgono, delle relazioni che abitanti, visitatori ed attività intrattengono tra loro, con il resto del mondo e con lo spazio fisico che quotidianamente praticano, delle regole e delle istituzioni che per governare queste stesse relazioni si sono dati e di continuo modificano, dei discorsi e delle idee che la percorrono.<sup>3</sup>

A partire dalla riflessione di B. Secchi sulle forme della città, si propone una lettura della norma urbanistica da un punto di vista più laterale.

Le Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale<sup>4</sup> al titolo II - Assetto storico culturale - art. 51 definiscono le aree caratterizzate da insediamenti storici come «le matrici di sviluppo dei centri di antica e prima formazione, letti dalla

<sup>3</sup> Lezione di Bernardo Secchi, *Le forme della città*, Ferrara 17 aprile 2008.

<sup>4</sup> Deliberazione della giunta regionale 5 settembre 2006, n. 36/7



cartografia storica, comprensivi anche dei centri di fondazione moderni e contemporanei, i nuclei specializzati del lavoro e l'insediamento sparso.» Gli articoli successivi, artt.52 e 53, nel rispetto del contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo del Piano Paesaggistico, così come introdotto dal D.Lgs 42/2004, prevedono prescrizioni da osservare sino all'adeguamento del PUC al PPR e prescrizioni e indirizzi da osservare nella fase di adeguamento del PUC al PPR. È in relazione a quest'ultima fase, nella quale esplicitamente le NTA parlano di riqualificazione e recupero, che si intende sviluppare una riflessione.

Si prevede che gli interventi nei tessuti edilizi e urbani che conservano rilevanti tracce dell'assetto storico debbano riguardare non solo i **corpi di fabbrica storico-tradizionali**, ma anche le recinzioni e le **relazioni originarie** con gli spazi vuoti di pertinenza degli organismi edilizi, da considerare e salvaguardare nella loro integrità, nonché il **contesto degli spazi collettivi** costituiti da aree verdi, strade e piazze.

L'azione di recupero va quindi oltre la dimensione del corpo di fabbrica, per arrivare a comprendere le relazioni tra pieni e vuoti e il contesto degli spazi collettivi, in una impostazione fortemente sistemica.

Allo stesso modo nei tessuti edilizi e urbani che risultano profondamente alterati e non riconoscibili, così come negli edifici i cui caratteri tipologici e costruttivi siano stati profondamente alterati e risultino non riconoscibili, lo strumento urbanistico deve prevedere misure atte a garantire la riqualificazione dei tessuti modificati con un complesso di **regole insediative**, espresse anche mediante abachi.

Da un lato tali 'regole insediative' evidenziano caratteri compositivo-formali, come nel caso delle unità edilizie e dei tessuti sostituiti in tempi recenti in cui «dovranno prevedersi interventi di ristrutturazione edilizia e urbanistica che per densità, rapporti di pieni e vuoti, altezze, allineamenti e affacci risultino coerenti e non pregiudizievoli delle preesistenze». Dall'altro pongono allo strumento urbanistico un ulteriore obiettivo, quello della **funzione**, e in particolare il mantenimento o il ripristino delle funzioni residenziali nonché le attività compatibili necessarie per la vitalità economica e sociale del centro storico, e connesse alla **funzione abitativa**<sup>5</sup>.

Parlando di beni Paesaggistici quali le aree caratterizzate da insediamenti storici, nell'art 53 - Indirizzi - delle NTA, è molto chiaro l'obiettivo di orientare l'azione di programmazione, progettazione e controllo degli interventi a obiettivi di qualità paesaggistica, di qualità urbanistica, di qualità architettonica:

<sup>5</sup> Sino a prevedere attività che favoriscano il riuso sostenibile dei centri e nuclei storici, ivi compreso il riutilizzo del patrimonio edilizio dismesso per le nuove politiche dell'ospitalità alberghiera e paralberghiera diffusa e di qualità.

Indirizzi (articolo 53)

- a) **conservare la stratificazione storica**, da mantenere leggibile nelle sue fasi eventualmente diversificate
- b) conservare e valorizzare le tracce che testimoniano l'origine storica dell'insediamento
- c) **riconoscere** e valorizzare i margini, sia che venga riconosciuta una cinta murata, sia che tali margini si identifichino con recinti, percorsi
- d) evitare saldature tra nuclei contermini, salvaguardando identità e differenze specifiche
- e) promuovere l'intervento integrato tra **pubblico e privato**, con il recupero e riuso finalizzato a mantenere o **consolidare** la necessaria fusione ed articolazione di funzioni residenziali e produttive
- f) favorire la riqualificazione dell'aspetto ambientale e del paesaggio urbano, con l'**eliminazione delle superfetazioni** ed il recupero e la riqualificazione degli spazi pubblici
- g) individuare misure per riqualificare i tessuti di antica formazione, anche attraverso interventi di ristrutturazione urbanistica, per sostituire parti incongrue ed incompatibili, nella **ricerca del disegno e della trama originari** del tessuto
- h) **ridurre e/o eliminare il traffico veicolare privato** dai centri storici, specie quello di attraversamento dei non residenti, con la costituzione di isole pedonali capaci di **ricostruire la originaria fruizione spaziale** del bene culturale
- i) eliminare gli elementi incongrui della cartellonistica e delle insegne pubblicitarie
- j) **unificare e coordinare** gli elementi dell'illuminazione pubblica, delle superfici pavimentate ed in generale degli elementi di arredo urbano atti a **caratterizzare lo spazio pubblico** dei centri e nuclei storici
- k) **prevedere operazioni di demolizione parziale o totale**, con o senza ricostruzione, per gli interventi edilizi incompatibili con la conservazione e la corretta e adeguata fruizione delle preesistenze storiche, o per quelli che ostruiscano visuali determinanti per la stessa fruizione del bene e ne snaturino l'identità.

Si richiama l'attenzione su alcuni temi, evidenziati in grassetto, che indirizzano gli interventi nelle aree caratterizzate da insediamenti storici, in particolare sulla conservazione della stratificazione storica e le successive azioni che insieme declinano il significato complesso e plurale di recupero. Il concetto di recupero urbano appare spesso specialistico, perché prevale ancora il concetto di una città in espansione, ma gli insediamenti urbani, in realtà, hanno avuto nella corso della storia ben pochi momenti di espansione tanto che il 'recupero' può essere considerata l'attività portante del costruire umano e non il contrario. Tuttavia l'espansione urbana dell'ultimo cinquantennio ha diffuso la prassi di utilizzare impropriamente, per il recupero, i mezzi propri dell'espansione stessa e così, dopo circa 30 anni di consolidamenti selvaggi, ci si è finalmente resi conto che non si può più pensare di agire sui beni, che oggi chiamiamo Beni Paesaggistici, con la stessa mentalità consumistica secondo cui l'importante è conferire dieci o vent'anni in più di vita utile.

È forse questo il motivo che rende necessario prescrivere nelle NTA (e prevedere di conseguenza nei singoli PPCS) **'cosa non fare'**:

- art. 52 «d) sono vietati gli interventi che comportino una modifica dei caratteri che connotano la trama viaria ed edilizia, nonché dei manufatti anche isolati che costituiscano testimonianza storica e culturale»

**o prefigurare indirizzi che orientino sul 'cosa si può fare':**

- art. 62 «c) applicare il criterio conservativo nei confronti dei caratteri della organizzazione spaziale che ha conseguito un adeguato consolidamento, il criterio trasformativo alle forme insediative strutturalmente incoerenti, il criterio del recupero a tutti gli elementi del sistema insediativo, naturali e artificiali, in grado di caratterizzarne la qualità insediativa e paesaggistica.»

Tra le molte suggestive dissertazioni sul paesaggio e sue definizioni, di particolare efficacia risulta

quella che lo vuole “palinsesto” della storia (dal *greco* palímpsestos che vuol dire “raschiato di nuovo”, scritto di nuovo). Dice Corboz a proposito del paesaggio: *«Il territorio, sovraccarico com'è di tracce e di letture passate, assomiglia piuttosto a un palinsesto. Per insediarvi nuove strutture, per sfruttare più razionalmente certe terre, è spesso indispensabile modificarne la sostanza in modo irreversibile. Ma il territorio non è un contenitore a perdere né un prodotto di consumo che si possa sostituire. Ciascun territorio è unico, per cui è necessario “riciclare”, grattare una volta di più il vecchio testo (ma possibilmente con la massima cura) che gli uomini hanno inscritto sull'insostituibile materiale del suolo, per deporvene uno nuovo, che risponda alle esigenze di oggi, prima di essere a sua volta abrogato.»*<sup>6</sup> Esistono strumenti di regolamentazione che codificano e decodificano alcuni elementi utili per intervenire nelle aree caratterizzate da insediamenti storici, come gli abachi del costruito (codifica delle aperture, particolari costruttivi e decorativi, etc.) che corredano i Piani Particolareggiati dei Centri Storici, e strumenti di riferimento e supporto (decodifica) quali i Manuali del recupero dei centri storici della Sardegna.

Ma non basta. C'è infine un ulteriore strumento che il concetto di palinsesto contiene con forza: **l'idea del progetto**, inteso come un'azione continua che è stata, è e ci sarà. Da questo ne discende un atteggiamento attivo degli abitanti e dei progettisti, che ha a che fare con la consapevolezza di dover continuare un lavoro altrui e la responsabilità di doverlo consegnare ad altri, chiaro, trasmissibile, ben fatto.

### 3. Il PAI e il PSFF nel quadro della pianificazione.

Considerato come la pianificazione paesaggistica si basi su concetti di tutela e valorizzazione, regolamentando gli interventi sul territorio, è interessante completare il quadro finora delineato approfondendo la normativa di riferimento che disciplina l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idraulico e a rischio geomorfologico, a cui si devono adeguare gli strumenti urbanistici.

Il piano urbanistico comunale (P.U.C.) è lo strumento di pianificazione e gestione del territorio comunale che viene redatto in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale, al Piano di Assetto Idrogeologico e al Piano di Assetto delle Fasce Fluviali. Nelle norme di attuazione del PUC devono essere contenute tutte le prescrizioni e i vincoli imposti dai suddetti piani territoriali, riportando alla scala locale le aree di pericolosità e di rischio idrogeologico al fine di rendere compatibili le trasformazioni territoriali connesse al rilascio delle concessioni e delle autorizzazioni

6 A. Corboz, Il territorio come palinsesto in Casabella n. 516, settembre 1985

comunali. Mentre è privo di difficoltà applicare le prescrizioni e i vincoli alle aree interessate, diventa più difficile delimitare tali aree. Ciò deriva dal fatto che le perimetrazioni del PAI sono state riportate sulla base della Cartografia Tecnica Regionale alla scala 1:10.000, mentre le analisi sui rischi, richiedendo maggior dettaglio, sono state condotte su scale differenti. Quindi ciò porta inevitabilmente ad errori materiali di perimetrazione, dovuti ad imprecisioni che aumentano soprattutto se vi è un notevole passaggio dalla scala utilizzata nel PAI a quella della cartografia utilizzata nelle analisi dei rischi. Per ovviare a ciò, non ci si può limitare a mere procedure grafiche per perimetrare le aree, ma occorre comunque analizzare nuovamente le perimetrazioni, verificandone la correttezza nella scala di dettaglio comunale.

L'adeguamento del PUC agli strumenti guida del PAI e del PSFF, è orientato a prevenire l'insorgenza di condizioni di rischio e, dove è presente, mitigarlo e ridurlo in modo da garantire la conservazione e la tutela del suolo. In questa fase di pianificazione dello sviluppo del territorio la prevenzione dei rischi diventa determinante, mentre per quanto attiene il territorio già antropizzato occorre intervenire dal punto di vista della Mitigazione dei Rischi. Si osserva assai frequentemente, purtroppo, che con la densa infrastrutturazione, con l'urbanizzazione del territorio e la conseguente riduzione delle superfici permeabili, si generano seri problemi dal punto di vista della difesa del suolo in quanto non vengano rispettate le condizioni per una normale evoluzione dei bacini, che è soggetta all'imprevedibilità degli eventi climatici. Non bisogna dimenticare che la portata dei fiumi non è costante, ma varia a causa degli eventi meteorologici e di conseguenza varia la dimensione della sezione trasversale. La pianificazione territoriale deve tener conto che, in situazioni estreme, il fiume occuperà il c.d. "letto di inondazione", quando scorre una quantità eccezionale di acqua tale da inondare aree che

normalmente sono asciutte. Quindi, nella fase preliminare del PUC, nell'ambito dell'individuazione del campo della pericolosità occorre definire quelle aree che hanno una certa probabilità che un determinato evento vi accada. La Pericolosità idraulica e geomorfologica, definite in base a calamità naturali legate ad alluvioni e frane, sono determinanti per orientare le scelte urbanistiche e quindi prendere delle scelte preventive.

Il PAI si occupa sia della parte Idraulica che di quella geomorfologica, mentre il PSFF tratta la parte di pertinenza fluviale, occupandosi quindi di ciò che interferisce ed interagisce solo per le parti idrauliche. Quindi nel PAI si definiscono il Rischio, la Pericolosità, gli elementi esposti a rischio e la vulnerabilità. Si tratta in sostanza di individuare una Pericolosità, intesa come la probabilità che si realizzino condizioni di accadimento dell'evento calamitoso in una data area definita sul territorio. La pericolosità individuata a sua volta determina un vincolo che diviene fondamentale per le scelte che competono all'amministrazione comunale. La Pericolosità quindi indirizza le scelte e determina le limitazioni prescritte dai piani stralcio.

### 3.1 Definizione ed excursus normativo del Piano di Assetto Idrogeologico e del Piano delle Fasce Fluviali.

Prima di arrivare ai piani stralcio dell'assetto Idrogeologico e delle Fasce Fluviali, sono stati introdotti nel panorama legislativo italiano degli interventi normativi, di cui tali strumenti di pianificazione sono la naturale evoluzione.

La legge 18 maggio 1989, n. 183, *Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*, introduce un'importante novità, stabilendo che il bacino idrografico debba essere l'ambito fisico di pianificazione. Tale scelta consente di superare la frammentazione e le separazioni fino ad allora prodotte dall'adozione di aree di riferimento aventi confini semplicemente amministrativi. Il bacino idrografico è inteso

come "territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacci, defluendo in superficie, si raccolgono in un determinato corso d'acqua direttamente o a mezzo di affluenti, nonché il territorio che può essere allagato dalle acque di un corso d'acqua".

La Legge 3 agosto 1998, n. 267, tratta i seguenti punti, riassunti brevemente: tutela e prevenzione del rischio idro-geologico, potenziamento delle strutture tecniche per la difesa del suolo e dell'ambiente, interventi a favore delle attività produttive e delle proprietà coltivatrici, tutela dei territori montani e forestali, mantenimento del bilancio fondi, ecc.

In particolare l'art. 1, al comma 1, demanda alle Autorità di bacino di rilievo nazionale e interregionale e alle regioni per i restanti bacini, l'adozione, ove non si sia già provveduto, di piani stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico.

Con il decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10 luglio 2006 (e ss. mm. e ii.) è approvato il *Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)*. Questo individua le aree a rischio per fenomeni di piena e di frana, secondo quanto previsto dalla Legge 267/98. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale, in quanto dispone, con finalità di salvaguardia, di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici.

Le *Norme di Attuazione del PAI* definiscono all'art. 1 le finalità e i contenuti del Piano. Tra queste, in particolare, ci sono la messa in sicurezza delle aree già antropizzate (attraverso azioni strutturali e non strutturali) e la prevenzione del rischio attraverso norme d'uso del territorio.

Con la Delibera n. 1 del 20.06.2013 è stato adottato il *Piano Stralcio delle Fasce Fluviali* che ha valore di Piano territoriale di settore. Si tratta dello strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

### 3.2 Aspetti metodologici della redazione del Piano Stralcio dell'Assetto Idrogeologico.

Come già introdotto nel paragrafo precedente, il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il P.A.I. mira a pervenire ad un assetto idrogeologico del territorio che minimizzi, per ogni area, il livello di rischio connesso ad identificati eventi naturali estremi mediante:

- 1) la conoscenza globale dei fenomeni di dissesto del territorio;
- 2) la valutazione del rischio idrogeologico in relazione ai fenomeni di dissesto considerati e alla loro pericolosità;
- 3) l'adozione di norme di tutela e prescrizioni in rapporto alla pericolosità e al diverso livello di rischio;
- 4) la programmazione di interventi di mitigazione o eliminazione delle condizioni di rischio idrogeologico.

Il PAI suddivide il territorio della Sardegna (Bacino Unico) in sette parti (sub-bacini), di seguito elencati:

- 1) *Sulcis*,
- 2) *Tirso*,
- 3) *Coghinas-Mannu-Temo*,
- 4) *Liscia*,
- 5) *Posad-Cedrino*,
- 6) *Sud-Orientale*,
- 7) *Flumendosa-Campidano-Cixerri*.

Il PAI inoltre definisce il rischio totale,  $R$ , che interessa quantificare numericamente, differenziandolo in base al tipo di evento a cui si riferisce (piena o frana), individuando quindi il Rischio Idraulico e il Rischio di Frana.

### 3.3 Rischio Idraulico

Il *Rischio Idraulico* ( $R_i$ ), è un fenomeno, conseguente allo straripamento di un corso d'acqua, che consiste nell'allagamento di aree ad esso limitrofe e caratterizzato da altezze idriche tali da arrecare danni. Viene quantificato secondo quattro livelli di rischio ( $R_{i1}, R_{i2}, R_{i3}, R_{i4}$ ) che corrispondono a un danno crescente, che passa da

danni marginali a disastri con possibili perdite di vite umane. Il Rischio Idraulico viene definito l'espressione seguente:

$$R_i = H_i * E * V \quad [1]^7$$

Tale rischio, quindi, è il prodotto di tre fattori fondamentali  $H_i$ ,  $E$  e  $V$ , che sono così definiti:

1) **Pericolosità o Probabilità ( $H_i$ )** che l'evento calamitoso si verifichi, correlata con la probabilità annua di superamento di una portata di riferimento (portata di piena), valutata in funzione di uno specifico tempo di ritorno (numero di anni in cui la portata di piena viene eguagliata o superata in media una sola volta). L'area di pericolosità idraulica è rappresentata dall'area di inondazione, relativa al tempo di ritorno di una portata di piena, conseguente all'esonazione di un corso d'acqua naturale o artificiale. Essa è ripartita in 4 livelli di rischio:

- $H_{i2}$ , bassa probabilità d'inondazione, con rischio moderato ed un tempo di ritorno di 500 anni;
- $H_{i2}$ , moderata probabilità d'inondazione, con rischio medio ed un tempo di ritorno di 100 anni;
- $H_{i3}$ , alta probabilità d'inondazione, con rischio elevato ed un tempo di ritorno di 100 anni;
- $H_{i4}$ , molto alta probabilità d'inondazione, con rischio molto elevato ed un tempo di ritorno di 50 anni;

2) **Elementi a rischio ( $E$ )**, costituiti dall'insieme delle presenze umane e di tutti i beni mobili ed immobili, pubblici e privati, che possono essere interessati e coinvolti dagli eventi da eventi calamitosi.

3) **Vulnerabilità degli elementi a rischio ( $V$ )**, rappresenta la capacità a resistere alle sollecitazioni indotte e quindi dal grado di perdita degli elementi a rischio.

Il Piano identifica le aree pericolose, ossia quelle allagabili, suddivise in 4 aree in base alla probabilità di inondazione al tempo di ritorno ( $T$ ) dell'evento.

### 3.4 Rischio di Frana o Geomorfologico

Il **Rischio di Frana o Geomorfologico ( $R_g$ )** è un fenomeno di distacco e discesa di masse di roccia o di terreno, per azione prevalente della gravità. Anche il Rischio Geomorfologico, come quello idraulico, viene quantificato secondo quattro livelli di rischio ( $R_{g2}$ ,  $R_{g2}$ ,  $R_{g3}$ ,  $R_{g4}$ ) che corrispondono a un danno crescente, che passa da danni marginali a disastri con possibili perdite di vite umane. Il Rischio Geomorfologico viene definito l'espressione seguente:

$$R_g = H_g * E * V \quad [2]^8$$

7 Fonte WEB:  
[http://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_26\\_20060913170906.pdf](http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_26_20060913170906.pdf)

8 Fonte WEB:  
[http://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_26\\_20060913170906.pdf](http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_26_20060913170906.pdf)

Tale rischio, quindi, è il prodotto di tre fattori fondamentali:  $H_g$ ,  $E$  e  $V$ , così definiti: 1) **Pericolosità o Probabilità** geomorfologica ( $H_g$ ), quantifica la frequenza di accadimento di un evento franoso essa è riferita ai fenomeni di dissesto in atto, per cui riguarda quindi la pericolosità di aree interessate da dissesto (propensione al dissesto); è ripartita in 4 livelli ( $H_{g1}$ ,  $H_{g2}$ ,  $H_{g3}$ ,  $H_{g4}$ ). 2) **Elementi a rischio** ( $E$ ). 3) **Vulnerabilità degli elementi a rischio** ( $V$ ). Gli ultimi due fattori vengono definiti similmente al rischio idraulico e valgono le medesime considerazioni precedentemente espresse

### 3.5 Aspetti metodologici della redazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), approvato con la Delibera n.1 del 20.06.2013 è redatto ai sensi dell'art. 17,

comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183. Esso costituisce un approfondimento ed una integrazione al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali, ed è funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali. L'identificazione delle aree di pertinenza fluviale e anche delle aree di espansione o pericolosità di piena avviene tramite l'analisi idrologica, idraulica e geomorfologica sul reticolo fluviale.

Nel piano viene definita "regione fluviale" la porzione del territorio comprendente un corso d'acqua e le aree confinanti, sede dei fenomeni morfologici, idraulici e naturalistico-ambientali connessi al regime idrologico del corso d'acqua stesso. Inoltre vengono definite le fasce degli alvei fluviali, ossia le aree inondabili al verificarsi

di dell'evento di piena con portata al colmo di piena, convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno:

- **Fascia A di deflusso della piena:** periodo di ritorno  $T=50$  anni;
- **Fascia B di esondazione:** aree esterne alle precedenti, periodo di ritorno  $T=200$  anni;
- **Fascia C di inondazione per piena catastrofica:** aree esterne alle precedenti, periodo di ritorno  $T=500$  anni e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica.

### Conclusioni

Approfondendo gli aspetti normativi che disciplinano il Piano Particolareggiato del centro storico, nonché l'iter di approvazione alla luce delle Leggi Nazionali e Regionali, emerge un quadro che vede il coinvolgimento e la partecipazione non solo dell'Amministrazione Comunale, ma anche della Regione in merito alla coerenza e conformità con il PPR, e della Provincia in merito all'assoggettabilità Vas. Ad una scala intermedia il procedimento di autorizzazione paesaggistica, rappresenta probabilmente il momento in cui le proposte operative della comunità (abitanti, progettisti) entrano effettivamente nel quadro normato della tutela e valorizzazione dei centri storici, cercando di attuare, non senza difficoltà e criticità, prescrizioni e indirizzi previsti dagli strumenti attuativi nel rispetto delle specifiche esigenze edificatorie, tra qualità e quantità, recupero e riconfigurazione.

In questo quadro complesso, è stato analizzato anche il ruolo del Piano di Assetto Idrogeologico, considerando come non si possano perdere di vista le relazioni delle trasformazioni antropiche con il suolo, ambito fisico della pianificazione. Eppure l'adeguamento dei piani urbanistici Comunali (e di conseguenza dei piani particolareggiati dei centri storici), al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e al Piano di Assetto delle Fasce Fluviali (PPFF), si colloca ancora come procedura settoriale e separata.

## Bibliografia

- Corboz, A., 1985, Il territorio come palinsesto in Casabella n. 516, pp. 22-27
- Dovera D., Mancini M., Salis M., 2004, R. A. S., "Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) Interventi sulla rete idrografica e sui versanti Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni Norme di Attuazione", Cagliari, Italia, [https://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_5\\_20081024133652.pdf](https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_5_20081024133652.pdf) (consultato il 01/09/2014)
- Dovera D., Mancini M., Salis M., 2004, R. A. S., "Piano Stralcio Per L'assetto Idrogeologico (Pai) Individuazione e Perimetrazione delle Aree A Rischio Idraulico e Geomorfologico e delle Relative Misure di Salvaguardia Legge 267 Del 3-08-1998", Cagliari, Italia, [http://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_26\\_20060913170906.pdf](http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_26_20060913170906.pdf) (consultato il 01/09/2014)
- Marchi, R.M., 2004, Testo unico dell'edilizia in Sardegna
- Melis M.C., Murrau A., Tilocca G., 2003, R. A. S., "Linee Guida per la redazione del progetto di Piano stralcio delle Fasce Fluviali", Cagliari, Italia, [http://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_327\\_20110413161857.pdf](http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_327_20110413161857.pdf) (consultato il 15/09/2014)
- Pilati L., Giovannelli A., 2010, La riqualificazione dei centri storici nelle zone di montagna. Dalle linee guida della Provincia Autonoma di Bolzano al Progetto Pilota del Comune di Egna-Neumarkt, Franco Angeli, pag 32-34
- R.A.S., UNICA - Dipartimento di Architettura (2009), Manuali del recupero dei Centri storici della Sardegna, DEI
- R.A.S.- Deliberazione n. 36/7 del 5.09.2006
- R.A.S., M.I.B.A.C - Protocollo d'intesa tra la Direzione Regionale per la Sardegna del Ministero per i Beni e le Attività culturali e la Direzione alla Pianificazione Urbanistica dell'Assessorato degli Enti Locali, Finanza e Urbanistica della Regione Autonoma della Sardegna
- R.A.S.-Legge Regionale 12 Agosto 1998, n. 28, Norme in materia di esercizio delle funzioni di igiene e sanità pubblica, art.9
- R.A.S.-Legge Regionale 13 Ottobre 1998, n. 29, Tutela e valorizzazione dei centri storici della Sardegna, art.2
- R.A.S.-Legge Regionale 23 Ottobre 2009, n. 4, Disposizioni Straordinarie per il sostegno dell'economia mediante il rilancio del settore edilizio e per la promozione di interventi e programmi di valenza strategica per lo sviluppo, art. 14
- R.A.S.- Deliberazione n. 44/51 del 14.12.2010
- R.A.S. - Delibera n.1 del 20.06.2013
- R.A.S. Autorità di Bacino - "Linee guida per l'adeguamento dei P.U.C. al P.A.I" [http://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_327\\_20101013171050.pdf](http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_327_20101013171050.pdf) (consultato il 10/09/2014)
- Secchi, B., 2008 le forme della città, Lezione 17 aprile 2008, Ferrara
- Secchi, B., 2008 le forme della città, Lezione 17 aprile 2008, Ferrara
- Spallino L., I processi di trasformazione territoriale e nuove forme di partecipazione, <http://www.studio-spallino.it/ls/doc/lavori/vas.pdf> (consultato il 05/09/2014)



# La pianificazione delle Reti Tecnologiche nel contesto delle Smart Cities e delle Smart Grids. Sistemi informativi territoriali (SIT) quale strumento fondamentale per l'analisi territoriale.

## 1. Introduzione

Dalla catastrofe di Toba fino alla scoperta (o riscoperta) dell'agricoltura si stima che la popolazione umana si sia stabilizzata sul milione di abitanti. Dal periodo dell'impero romano a quello della scoperta delle Americhe si stima invece che, a parte contrazioni dovute a grosse epidemie, il numero degli individui potesse oscillare dai 60 milioni ai 150.

Dall'inizio del 17esimo secolo in poi invece, grazie anche alle nuove terre da colonizzare e a nuove specie vegetali si è arrivati a circa 700 milioni di individui; con la rivoluzione industriale, accompagnata da diverse scoperte in campo medico, la popolazione mondiale ha avuto un'impennata tale che solo nel continente europeo è raddoppiata, toccando alle porte del 20esimo secolo il miliardo e mezzo.

Dopo aver raggiunto il picco negli anni 80' (80 milioni in un anno) la crescita della popolazione globale ha iniziato a diminuire attestandosi nel 2000 a circa 75 milioni annui. Fattori economici e socio culturali fanno sì che la maggior parte della popolazione sia ubicata in grossi centri urbani, negli Stati Uniti d'America, ad esempio, l'80% della popolazione è concentrata nelle città.

Questo dato e un sempre crescente impatto ambientale, legato a quello che viene chiamato miglioramento del tenore di qualità della vita, fa sì che i centri urbani, specie quelli di maggior dimensioni, siano i luoghi dove si convoglia la maggior parte delle risorse planetarie e contemporaneamente i siti, direttamente o indirettamente, diventano sempre più elementi fondamentali per ciò che riguarda l'inquinamento.

Due temi sono alla base di tutto: la necessità di limitare l'impatto ambientale degli insediamenti antropici e il reperimento di nuove fonti di approvvigionamento energetico. La consapevolezza che le risorse energetiche e la capacità dell'ecosistema di assorbire gli stress derivanti da insediamenti umani sono limitate ha portato ad affrontare la tematica con maggior decisione; l'aumento della popolazione e l'assottigliamento dei reservoir energetici sono più che mai centro di dibattiti non solo di ecologisti ma anche di legislatori ed economi.

Si presentano due tematiche:

## P. Angius

Ingegnere Civile Ambientale  
[piergiorgioangius@tiscali.it](mailto:piergiorgioangius@tiscali.it)

## M. Floris

Ingegnere  
[dott.ing.marcofloris@gmail.com](mailto:dott.ing.marcofloris@gmail.com)

## G. Marongiu

Ingegnere Civile Ambientale  
[gonaremarongiu@gmail.com](mailto:gonaremarongiu@gmail.com)

- la volontà di preservare le condizioni dell'ecosistema in cui viviamo, perché possa essere goduto dalle generazioni future;
- l'adeguato approvvigionamento energetico, necessario sviluppo civile ed industriale.

Queste sembrano quasi due necessità antitetiche eppure l'approccio risolutivo dei due problemi potrebbe essere il medesimo. Le Città, in quanto fulcro delle attività umane, hanno focalizzato su di loro lo studio di tutti i settori del sapere. Negli ultimi anni è attecchita una proposta di modello di sviluppo alternativo che privilegia la realizzazione di sviluppi urbani con nuove caratteristiche qualitative, che puntano decisamente a sistemi "intelligenti" integrati fra loro.

## 2. La Smart City

Una Smart city può essere definita una città nella quale la tecnologia è integrata in un approccio strategico finalizzato ad un benessere sostenibile dei propri cittadini.

Il campo della Smart city è composto da cinque principali settori industriali:

- smart energy (smart grid);
- smart transportation;
- smart water;
- smart buildings;
- smart governance (inclusi i servizi alla comunità quali la salute pubblica, l'educazione e la sicurezza).

Una città ideale "smart" ha, quindi, un impatto molto ampio che tocca tutti gli aspetti della vita quotidiana e si configura come alternativa capace di cambiare radicalmente, in meglio, la qualità della vita nei centri urbani in ottica anche delle generazioni a venire.

Le smart cities si evolvono nella direzione di una forte integrazione di tutte le dimensioni del sapere messe a disposizione della città: umana, collettiva e artificiale. Sono concepite come agglomerati multi dimensionali, combinando tre principali direzioni.

- la prima è legata alle persone che la compongono: la capacità intellettuale, lo spirito creativo e l'inventiva degli individui che vivono, lavorano e utilizzano la città. Ciò che Richard Florida ha descritto come "città creativa", che aggrega i valori e i desideri della nuova "classe creativa", costituita dal talento e dalle conoscenze individuali di scienziati, artisti, tecnici, imprenditori e altri che hanno un impatto enorme nella determinazione di come il campo del lavoro sia organizzato;
- la seconda è correlata all'intelligenza collettiva della popolazione di una città, la capacità degli elementi di una comunità di cooperare intellettualmente nella creazione e nell'innovazione in cui il principio fondamentale sia il processo creativo collettivo realizzato attraverso lo scambio di sapere e di creatività individuale, la capacità di un gruppo di organizzarsi per decidere del proprio futuro e controllare le modalità per gestirne anche in contesti complessi, basata sulle istituzioni della città stessa che permettono la cooperazione nel conoscenza e raggiungimento dell'innovazione (Atlee 2004);
- la terza è invece incentrata sull'intelligenza artificiale proiettata nell'ambiente fisico della città e disponibile per la sua popolazione: le infrastrutture di comunicazione, gli spazi digitali, gli strumenti pubblici per la risoluzione dei problemi della città stessa.

Così il concetto di città intelligente integra queste tre dimensioni agglomerandole, i suoi spazi fisici, istituzionali e digitali descrivendo un'area in cui sono presenti:

- attività ben sviluppate e relazionate alla cultura;
- attività incentrate sulla cooperazione sociale atte alla conoscenza in cui i know-how siano acquisiti e adattati;

- sviluppo di infrastrutture di comunicazione, spazi digitali e strumenti di apprendimento e innovazione;
- capacità comprovata di innovare, gestire e risolvere gli eventuali problemi che sorgano, una volta che la capacità di innovazione e di gestione delle incertezze siano i fattori critici per misurare lo sviluppo.

Diventare intelligente, ecologica e socialmente inclusiva è la via che ogni città in futuro cercherà di percorrere per poter rispondere al portafoglio di problemi endemici delle zone urbane quali rapide urbanizzazioni, casse comunali sempre più stressate, invecchiamento degli immobili, innalzamento dei costi energetici, impoverimento delle classi meno agiate, esclusione sociale (che può coincidere con quella spaziale), etc..

Siamo davanti ad un progressivo passaggio dal mero soddisfacimento dei bisogni primari e materiali, propri delle società di mercato consumistiche, al soddisfacimento di bisogni più alti, caratteristici delle società globali post-consumistiche: consapevolezza (di sé e del mondo), sostenibilità delle scelte, equilibrio, realizzazione di sé e crescita personale e collettiva.

Questo tipo di esigenze e di bisogni può essere compiuto solo da città più evolute, città intelligenti. Smart City diventa oggi un modello urbano che si prefigge il garantire un'elevata qualità della vita e una crescita personale e sociale delle persone e delle imprese, ottimizzando risorse e spazi per la sostenibilità.

Il concetto di Smart City si poggia sui seguenti pilastri:

- Smart Mobility
- Smart Economy
- Smart Governance
- Smart Living
- Smart People
- Smart Energy

Tecnicamente quindi, tale tema racchiude in sé molti temi di sviluppo, tra i quali ne emerge uno in particolare, il quale non è possibile trascurare visto che costituisce la base del sistema: l'energia. Si evince dalla definizione quanto esteso sia l'impatto di questo modello di sviluppo urbano. Sintetizzando, i criteri guida per identificare una città-progetto smart possono essere:

- mobilità;
- ICT (Information Communication Technology);
- sostenibilità ambientale (Energia, edifici, suolo, acqua);
- qualità della vita;
- società smart (istruzione, sanità, governance partecipativa).

Una città ideale "smart" ha un impatto molto ampio che tocca tutti gli aspetti della vita quotidiana e si configura come una grande, se non unica, possibilità di cambiare radicalmente in meglio la qualità della vita nei centri urbani; va ricordato peraltro che recenti studi affermano che nel mondo cosiddetto "occidentale", da pochi anni il numero di abitanti concentrato in grandi centri urbani ha superato percentualmente il numero di quelli al di fuori di contesti urbani.

I punti appena citati rappresentano gli interventi su cui concretamente si possono avere ampi margini di crescita e sviluppo.

La mobilità smart per esempio comprende le 3 grandi tipologie di auto elettriche:

- Electric Vehicle (EV);
- Plug In Electric Vehicle (PEV);
- Hibryd Electric Vehicle (HEV).

Comprendendo tutto il sistema di colonnine di ricarica e sistemi di immagazzinamento dell'energia. Un recente studio nell'ambito del progetto Energy Strategy del Politecnico di Milano prefigura uno scenario pessimistico di diffusione di veicoli elettrici in Italia entro il 2020 intorno ad oltre 2 milioni di unità con investimenti pari a 60-80 miliardi di Euro, lo scenario ottimistico arriverebbe quasi a raddoppiare. Investendo su queste tecnologie di "mobilità" in uso, si possono e si devono rivedere le modalità di utilizzo del proprio mezzo, integrandoli con i trasporti pubblici efficienti, non inquinanti ed affidabili.

L'ICT, ovvero quell'insieme di tecnologie che consentono la circolazione delle informazioni con una più ampia e facile portata, per tutti gli usi dal privato al pubblico. Tramite reti dati veloci, computer prestazionali, wireless accessibile etc..

La sostenibilità ambientale, come ad esempio edifici progettati o ristrutturati con sistemi di riduzione delle dispersioni termiche, autonomi dal punto di vista energetico, dotati di sistemi di teleriscaldamento, riduzione delle emissioni CO<sub>2</sub>, aziende eco-compatibili etc..

Le reti energetiche capaci di garantire l'utilizzazione di energia (sia questa chimica od elettrica) fulcro del nostro benessere, hanno subito nell'ultimo decennio un complicarsi notevole. Ad es. in sede europea, la mini e micro generazione elettrica (quella degli impianti eolici e solari di piccole dimensioni) è stata individuata come parte integrante di un processo destinato a portare ad una riduzione drastica delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Questa però, assieme alla previsione di un cambiamento della mobilità futura che comporterebbe una necessità di integrazione energetica dei veicoli elettrici, ha contribuito a complicare il quadro della distribuzione nelle reti esistenti.

Per conseguire un'efficienza nella distribuzione di energia elettrica oggi più complicata da gestire è l'utilizzo della smart grid, aggiungere

cioè sensori e software alla rete esistente che siano capaci di fornire dati corali ed individuali che serviranno poi ad affrontare e risolvere gli eventuali problemi nel minore tempo possibile o ad esempio che permettano una scelta automatica e razionale dell'alternarsi dei carichi.

Quando pertanto si parla di "Smart Grid" si è portati ad includere nella definizione la commistione dei sistemi di produzione e distribuzione di energia elettrica al fine di disporre di una Rete Intelligente caratterizzata da un elevato livello di strutture IT (Information Technology) e in grado di veicolare flussi di energia ed informazioni "multi direzionali".

La rotta verso l'utopia della Smart City è stata intrapresa già in diverse realtà, fronteggiando, volta per volta, situazioni differenti, ma in nessun caso esistente si è arrivati al soddisfacimento di tutti e tre i macroinsiemi componenti il concetto di Smart city.

### 3. Esempi italiani

In Italia in maniera non omogenea si è cercato di mettere in atto diverse strategie riconducibili ad uno smart planning. Spesso grazie a bandi e a fondi europei. Da nord a sud la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> ha caratterizzato le politiche delle amministrazioni più lungimiranti (più sensibili ai temi trattati dal protocollo di Kyoto del '97). La riduzione delle emissioni di biossido di carbonio è una strategia applicabile a qualsiasi stadio del ciclo energetico, varie sono le strategie adottate. Imponenti progetti di riqualificazione, di interi quartieri, culturale ed energetica sono all'ordine del giorno dei consigli amministrativi di città come Genova (dove per dare risalto è stato coinvolto anche l'architetto Renzo Piano). Un altro tema come l'efficienza nella mobilità è stato ricercato invece in altri centri puntando sul Car sharing, con una più efficiente logistica e gestione. Così mentre il Miur ha assegnato il primo bando di ricerca su questo tema, le città pioniere mettono già in campo alcune idee, progetti e realizzazioni.

### 3.1 LMM

Nella periferia bolognese, nello spazio occupato dalla facoltà di Agraria dell'Alma Mater è nato Last Minute Market, un progetto che ha l'obiettivo di azzerare gli sprechi alimentari nella grande distribuzione e contemporaneamente affrontare altre criticità.

Nato grazie ad una ricerca sviluppata a partire dal 1998, si prefiggeva di sviluppare un modello alternativo finalizzato a ridurre i consumi senza dover modificare il livello di benessere analizzando tutti i passaggi della filiera alimentare per poter intervenire laddove si producono gli sprechi e cercando di capirne le ragioni.

Con l'anno 2000 si è passati alla messa a punto di un sistema professionale di riutilizzo dei beni invenduti dalla Grande Distribuzione Organizzata (prima in Italia). Dal 2008 grazie alla Legge antisprechi (a cui ha contribuito), Last Minute Market ha potuto implementare l'offerta di servizi potendo recuperare anche i generi non alimentari.

I modelli sviluppati permettono un recupero di ogni tipologia di prodotto inclusi quelli più deperibili in totale sicurezza. Tutto questo senza gestire direttamente i prodotti ma mettendo in diretto contatto tutti gli attori del processo compresi gli organi di controllo.

Il Last Minute Market grazie all'ottimizzazione di modelli logistico-amministrativi e a un tentativo di sensibilizzazione e istruzione della cittadinanza riguardo agli sprechi, permette di apportare vantaggi a più categorie. I cittadini in primis riducendo lo spreco quotidiano contribuiscono e godono della realizzazione di una società eco-efficiente ed eco-sufficiente; le imprese possono invece avere aiuto nella gestione dei prodotti invenduti seguendo modelli di ottimizzazione, venendo accompagnate in tutte le fasi del processo di recupero.

Il terzo settore e le istituzioni riescono, vedendo diminuire le spese legate ai flussi di rifiuti da gestire ed ottenendo contemporaneamente dei beni (a costo zero) da gestire, a ridurre i costi potendo così investire maggiori risorse in altri settori.

Oggi le attività di Last Minute Market si articolano intorno alle seguenti tipologie di prodotto:

- LMM-Food: prodotti alimentari, eccedenze di attività commerciali e produttive;
- LMM-Harvest: prodotti ortofrutticoli non raccolti e rimasti in campo;
- LMM-Catering: pasti pronti recuperati dalla ristorazione collettiva (es. scuole, aziende);
- LMM-PharmacyY: farmaci da banco e parafarmaci prossimi alla scadenza;
- LMM-Book: libri o beni editoriali destinati al macero;
- LMM-No food: tutti i beni non alimentari.

### 3.2 Fondazza Social Street

Per avere un esempio di intelligenza collettiva e capacità di cooperazione ci spostiamo di qualche chilometro, nel centro di Bologna.

In via Fondazza, una via del centro storico del capoluogo emiliano, famosa per aver ospitato negli anni artisti del calibro del pittore Giorgio Morandi o del cantante Lucio Dalla, è stato sviluppato a livello sociale ciò che può essere visto come un comportamento virtuoso. In maniera del tutto autogestita, in questa piccola via poco colpita dal traffico cittadino, è stata costituita una rete di relazioni tra gli abitanti grazie ad un'idea di aggregazione veicolata dai social network.

Quasi esattamente un anno fa (Settembre 2013) un 36enne toscano adottato dalla grassa Città emiliana, creando un gruppo chiuso su facebook e affiggendo volantini sotto il portico per pubblicizzarne la nascita, ha dato vita al Social street. L'obiettivo prefisso era (e rimane) quello di conoscere i propri vicini instaurando un legame per poter affrontare in modo più elastico (e quindi più sostenibi-

le) le problematiche intrinseche nella vita della variegata popolazione di via Fondazza.

A costo zero e senza un progetto si è riusciti a migliorare il tenore di vita dei cittadini quasi certificando un *know-how* di buone maniere urbane, creando una rete di occasioni e situazioni basata sulla fiducia reciproca. Lo stesso esperimento sociale è stato riproposto in varie parti di Italia (sono oltre 250) e nel mondo con risultati che fanno credere ad un futuro sviluppo di quello che viene anche definito un “acceleratore di fiducia”.

### 3.3 Civis

Bologna è stata teatro anche di un meno virtuoso episodio. L'amministrazione comunale nell'ultimo decennio ha cercato di rispondere alle domande di sviluppo tecnologico e di semplificazione della viabilità con il progetto Civis. Il cuore dell'innovazione sarebbero dovuti essere i TEO (Tram Elettrici a guida Ottica), filobus dal costo quasi doppio rispetto al filobus tradizionale, con una guida assistita da un sensore che segue delle piste di vernice riflettente poste lungo il percorso. Alti ed ingombranti al punto da richiedere un adeguamento di tutte le fermate (su 6 km circa di tratto). L'avvicinarsi delle giunte non ha interferito con il piano dei lavori che all'inizio avrebbero dovuto ammontare a 180 milioni di euro per l'adeguamento delle fermate o con l'acquisto dei quarantanove veicoli. Il progetto si è però arenato al momento di fare le prove su strada dei giganti mezzi, in quanto il sensore presente a bordo non era in grado di leggere la direzione in caso di condizioni climatiche avverse. Infatti i mezzi, tutti ben allineati all'aperto da tre anni in un deposito, non hanno avuto ancora il via libera dal Ministero dei Trasporti.

### 3.4 Bari

Anche il capoluogo della Puglia si è candidato al bando europeo per le smart cities e ha messo in campo progetti per il miglioramento dell'efficienza

degli edifici, la promozione della mobilità elettrica e la gestione di acqua e rifiuti.

L'obiettivo è anche quello di ridurre del 20% il consumo energetico e del 30% le emissioni inquinanti entro il 2020. La priorità è la riduzione dei consumi energetici degli edifici, che partirà con un nuovo quartiere modello da 10 mila abitanti nella zona di Japigia.

Verrà realizzato con pannelli solari e reti elettriche integrate (smart grid).

Progetti “green” sono in fase di studio anche per il porto e l'aeroporto. L'obiettivo è ridurre le emissioni cittadine di gas serra del 36 per cento entro il 2020.

### 3.5 Genova

**È stata tra le prime a partire e si è aggiudicata già tre bandi europei** per un totale di 6 milioni di euro. Nei prossimi cinque anni gli obiettivi sono di applicare sistemi innovativi di riscaldamento agli edifici per migliorare la qualità energetica in edilizia e attuare modelli di pianificazione smart. Si comincerà con l'efficientamento energetico di un quartiere pilota, il complesso popolare la “Diga” di Begato.

L'obiettivo è di ridurre di quasi un quarto le emissioni cittadine entro il 2020. La città sperimenterà inoltre un sistema di gestione efficiente dell'energia negli edifici scolastici (come da bando vinto nell'ambito del progetto europeo Veryschool). Il progetto si basa su un “navigatore energetico” per gestire e controllare gli impianti di climatizzazione e illuminazione; inoltre la città punta alla valorizzazione del porto e sta progettando la costruzione di pale eoliche disegnate da Renzo Piano

## 4. Esempi Europei

### 4.1 Amsterdam

Mobilità, efficienza energetica degli edifici e risparmio: è in questi settori che si concentra l'azione della municipalità di Amsterdam per rendere la capitale olandese “smart”, riducendo del 40% la produzione di CO<sub>2</sub> entro il 2025 e

rilanciando l'economia locale. Entro l'anno si completerà l'installazione di oltre 300 punti di ricarica per auto elettriche, mentre verranno adottati reti intelligenti di contatori, sia nelle case dei privati che in aziende o istituzioni pubbliche, come riduttori o rilevatori di consumi. Stanno nascendo stazioni energetiche "green" per le imbarcazioni sui canali e nelle scuole sono attive iniziative di sensibilizzazione sul tema delle città smart. Infine vedrà a breve la luce la «Climate street», una strada cittadina ad impatto ambientale zero che nascerà nella polare arteria di Utrechtsstraat.

#### 4.2 Aarhus

Aarhus, in Danimarca, è impegnata nella riqualificazione del distretto tecnologico di Katrinejerg e lancerà tra due anni il Navitas Park, un centro per la ricerca e l'innovazione ospitato nel più grande edificio a basse emissioni dal paese.

#### 4.3 Helsinki

La capitale della Finlandia conta su Viikki, un quartiere ecologico a 7 km dal centro con edifici costruiti in base a 17 criteri ambientali tra cui risorse consumate, salubrità degli ambienti, biodiversità e produzione di risorse alimentari.

#### 4.4 Paredes

A Paredes, nel Portogallo del Nord, è in costruzione una città pensata per essere completamente gestita da un sistema operativo urbano. Grazie ad un investimento di oltre 14 miliardi di dollari in partnership con grandi aziende come Cisco e Microsoft, si renderanno tutti gli edifici ecosostenibili grazie ad un milione di sensori hi-tech: dispositivi che monitorano parametri come traffico o consumi di acqua e energia. I sensori riescono, inoltre, a permettere interventi rapidi in caso di incidenti, come segnalare un incendio alle autorità e dire agli inquilini le vie di fuga più vicine.

## 5. Esempi nel mondo

### 5.1 Seattle

Grazie alla collaborazione con Microsoft, la società di illuminazione pubblica "Seattle City Light" e il comune hanno sperimentato con gli utenti applicazioni per tracciare on-line l'utilizzo dell'energia e fornire informazioni personalizzate per il risparmio energetico. Inoltre, sono stati accordati incentivi per l'acquisto di lampade al neon e deduzioni fiscali per il riciclo di vecchi elettrodomestici insieme ad un accordo con l'Università di Washington per l'installazione di contatori elettrici intelligenti nel campus universitario.

### 5.2 Caofedian

Caofedian nasce da un progetto italiano dell'architetto Pierpaolo Maggiora e si candida ad essere la futura ecocity cinese. La città sorgerà nel Golfo di Bohai e sarà pronta nel 2030 con un investimento di ben 450 miliardi di dollari. Sarà costruita in un'area di 94 km quadrati interamente ricavati sul mare e ospiterà a regime 2.4 milioni di persone. Si prevede che le emissioni di CO<sub>2</sub> saranno solo il 5% rispetto ad una città analoga per dimensioni e il suo fabbisogno energetico sarà soddisfatto completamente da energie rinnovabili.

### 5.3 Curitiba

*«Se vuoi la creatività, taglia uno zero dal tuo budget. Se vuoi sostenibilità, taglia due zeri dal tuo budget. E se vuoi solidarietà, assumi la tua identità e rispetta la diversità degli altri.»* questa la ricetta di Jaime Lerner, architetto tre volte sindaco e autore delle più profonde innovazioni di Curitiba. Lerner ed il suo entourage nei primi anni Settanta ha iniziato il mandato dovendo fronteggiare problemi spinosi come:

- pericolo costante di inondazioni del centro cittadino;
- abusivismo edilizio;
- caos urbanistico;
- assenza di adeguati canali di drenaggio in tutta la città.

Problemi che ha risolto destinando 1,4 milioni di mq a parchi, aree boschive e spazi verdi pubblici, riqualificando così le zone soggette ad esondazione con piante autoctone poste a formare un sistema di argini naturali.

Grazie a questa politica Curitiba ora è una delle città più verdi del mondo ed è passata dal mezzo metro di verde pro capite degli anni Settanta agli attuali 55 metri quadrati (30 mq/ab è la media italiana).

Alla Fine degli anni Settanta i cittadini di Curitiba rilesse Lerner permettendogli così di continuare il suo lavoro affrontando altri problemi, questa volta più nevalgici per la città: i trasporti, i rifiuti, la sostenibilità sociale; dalla fine degli anni Ottanta la manutenzione di queste aree è sostenibile grazie all'utilizzo di pecore che brucano l'erba in eccesso e producono lana che viene venduta per il finanziamento dello sviluppo sociale. Durante i suoi anni spesi al servizio della comunità ha accompagnato la crescita di una cittadina agricola di circa seicentomila abitanti che è arrivata ad essere un centro di 2,5 milioni di abitanti (negli anni Novanta), importante polo commerciale ed industriale.

Oggi a Curitiba il trasporto pubblico urbano è organizzato, efficiente, sostenibile e al servizio del cittadino; con una rete di autobus progettata per espletare un servizio di metropolitana superficiale. una soluzione che mira all'adeguamento delle strade alle persone e a rendere sempre meno necessario l'uso dell'automobile. Le pensiline delle fermate vennero disegnate come strutture tubolari atte ad incanalare i passeggeri e fanno parte oggi di una rete di 150 km di piste ciclabili.

Anche la gestione dei rifiuti di Curitiba è vista come esempio da seguire. Viene riciclato il 70% dei rifiuti urbani correlando il riciclo allo sviluppo socio-economico. Grazie ad una sensibilizzazione fatta di educazione nelle scuole, una pubblicità martellante ed ad un sistema di conferimento dei rifiuti che premia coloro che raccolgono i rifiuti differenziandoli. I cittadini stessi sono attori nel processo di pulizia della

città ricevendo in cambio beni alimentari o biglietti per i trasporti o ancora per spettacoli.

Spesso sono proprio gli abitanti delle zone più povere che ne beneficiano ricevendo in cambio del loro lavoro frutta e verdura proveniente dai contadini locali. Il riutilizzo dei beni è ben rappresentato da quello dei vecchi autobus che vengono riadattati a centri culturali nelle favellas e scuole o sale di lettura.

Il connubio tra sostenibilità ambientale e sociale è ricercato costantemente tramite una continua richiesta decisionale rivolta al cittadino tramite comitati in grado di gestire l'organizzazione dell'istruzione, della sanità e della sostenibilità della comunità. Si è smantellata la struttura organizzativa per cui le decisioni vengono prese nelle sale del potere e si è posto al centro dello sviluppo urbano l'uomo e le sue necessità naturali. Curitiba ha vinto, nel 1990, il premio ONU per il suo programma di riciclo dei rifiuti e nel 2010 ben due riconoscimenti: a Washington, il Sustainable Transport Award e in Svezia, il Globe Sustainable City Award.

#### 5.4 Masdar

Nel 2006 da una costola della Mubadala (Impresa governativa) è nata la Masdar con l'intenzione di promuovere l'energia rinnovabile e tecnologie sostenibili attraverso l'educazione, la ricerca e sviluppo.

Gli obiettivi di Masdar sono:

- fare profitti;
- costruire la reputazione di Abu Dhabi e Masdar come attori su scala mondiale nella sostenibilità e nell'energia rinnovabile;
- promuovere lo sviluppo di una economia diversificata basata sulla cultura in Abu Dhabi;
- ridurre l'impatto di CO<sub>2</sub> di Abu Dhabi.

Per volontà del government di Abu Dhabi si è intrapreso un programma di sviluppo ventennale con lo scopo di trasformare un'economia basata sulle risorse naturali in un nuovo sistema trainato dalla conoscenza, innovazione e l'esportazione di know-how.



La Masdar contribuisce significativamente a questo investimento di diversificazione economica puntando sullo sviluppo del capitale umano, diversificando gli approvvigionamenti energetici, stimolando l'innovazione, le imprese private e cercando di attirare investitori.

L'attività della Masdar è organizzata attorno quattro rami, quali:

- Masdar Capital Investing in the commercialization of tomorrow's most promising clean technologies
- Masdar Institute Advancing the academic research critical to clean energy and sustainable technologies.
- Masdar Clean Energy Driving the development of large-scale clean energy projects.
- Masdar City Enabling innovation and sustainable urban development in a modern clean tech cluster and free economic zone.

### 5.5 Masdar City

Nel Febbraio 2008 è stata posata la prima pietra di Masdar City. A pochi chilometri dalla capitale, in pieno deserto, contornata da un muro di cinta per proteggerla dal vento desertico, ha iniziato a svilupparsi la città "Sorgente". Fin dall'inizio la sfida sembra sia stata quella di disegnare ed attuare la città più sostenibile al mondo (a 100 km dalla pista da sci di Dubai) capace di mostrare come soddisfare la domanda di una rapida crescita urbana riducendo drasticamente l'utilizzo di risorse energetiche, di acqua e la produzione di sprechi e inquinamento; in modo da fornire un esempio replicabile. La città, in cui si combina un'architettura araba tradizionale con la moderna tecnologia, è raffreddata naturalmente, sfruttando i venti predominanti e la vegetazione. Sfrutta l'energia solare sia grazie ai pannelli fotovoltaici che ricoprono i tetti cittadini (il più grande campo fotovoltaico del Medio Oriente) che con il solare termico. Il centro è occupato dal Masdar Institute of Science and Technology, centro dedicato alle ricerche nell'innovazione energetica e sostenibile. Sono presenti diversi edifici chiave come il Siemens HQ, che ospitano sia uffici governativi che aziende o compagnie investitrici e partner con l'obiettivo di creare connessioni tra i vari attori del processo di sviluppo. General Electric, Mitsubishi, Siemens, International Renewable Energy Agency presenziano in città con sedi importanti alloggiate in edifici chiave. Oggi vivono alcune migliaia di persone all'interno delle mura di Masdar city con un progetto che prevede 40000 abitanti con una previsione di 150000 visitatori giornalieri. Gli edifici sono stati pensati per ridurre del 40% la domanda energetica ed idrica, la totalità delle acque reflue è trattata ed riutilizzata. Il problema della mobilità è stato affrontato uno Smart Transportation Network: tutta la città è pedone friendly, le opzioni di mobilità sono accessibili a tutti ed ecologiche presentando una scelta tra car sharing di vetture elettriche, un sistema in assenza di guidatore point to point (PRT), Bus elettrici dando vita così ad un network di mobilità ad emissioni zero.

## 6. Stratificazione e Multidisciplinarietà dei SIT come strumento per la Pianificazione del Territorio e supporto visivo per la lettura e comprensione del territorio anche per i non addetti ai lavori.

Come visto in precedenza, le Smart Cities e le Smart Grids sono due sistemi complementari in cui le Smart Grids sono addirittura un sottosistema funzionale nella città intelligente ma che allo stesso tempo al di fuori del contesto Smart City può vivere migliorando la fruizione e l'organizzazione delle reti anche all'interno di città non smart.

Le smart grids sono necessarie in un territorio per utilizzare al meglio le risorse che circolano all'interno di questo, il SIT, sistema informativo territoriale è paragonabile a queste ultime dal punto di vista della gestione del territorio non come una griglia intelligente costituita da cavi e tubi e risorse materiali ma da una simulazione virtuale del territorio e da informazioni di diverse aree di pertinenza sovrapposte tra loro in maniera tale da formare una mappa intelligente per leggere il territorio.

Il Sistema Informativo Territoriale (o GIS, Geographic Information System) è in effetti una struttura tecnologica di acquisizione e organizzazione di dati territoriali geo referenziati. La georeferenziazione non è altro che un metodo univoco di definire una data informazione collocandola all'interno di un territorio che sia facilmente riconoscibile ed individuabile. Il dato territoriale è definito secondo una posizione, degli attributi non spaziali (come caratteristiche climatiche ecc.) e relazioni spaziali.

L'obiettivo principale di un SIT è quello di fungere da strumento di comprensione del territorio sotto molteplici punti di vista e di essere uno strumento efficace e immediato di ausilio per la pianificazione e la gestione dello stesso territorio.

Il risultato del SIT, cioè del lungo processo di acquisizione, riconoscimento, archiviazione e informatizzazione dei dati territoriali, non è altro che una mappa costituita da un livello base che rappresenta il territorio e tanti altri livelli accessori sovrapposti i quali rappresentano ognuno un diverso aspetto analitico del territorio preso in considerazione.

Come appunto nella Smart City si hanno reti sovrapposte (rete idrica, rete elettrica, rete del gas, rete telefonica ecc.) nel SIT si ha oltre al livello "territorio" una serie di livelli che saranno idrico, geologico, stradale, del costruito ecc..

Questo è uno degli aspetti più interessanti dei Sistemi informativi territoriali in quanto ne costituisce la caratteristica peculiare e ne fa uno

strumento quasi indispensabile per la gestione e la pianificazione.

Utilizzando una struttura organizzata per livelli tematici nella costruzione di un SIT si ha la possibilità di visualizzare il territorio "accendendo" e "spegnendo" le diverse informazioni e sovrapprendendole l'una sull'altra creando mappe tematiche di facile comprensione anche per i non addetti ai lavori. Questo è uno dei punti di fondamentale utilità dei SIT per quanto riguarda la comunicazione con il pubblico.

Uno degli strumenti a scala globale a disposizione di tutte le utenze, sia quelle tecniche sia quelle dei non addetti ai lavori e che si possa definire un SIT globale è Google Earth. Sicuramente più conosciuto e di più facile e immediata comprensione per le masse è un sistema informativo territoriale che fornisce all'utente informazioni generali sul territorio di carattere più turistico che tecnico con una interfaccia molto semplice e accattivante.

Attualmente Google Earth costituisce il Sistema informativo territoriale più economico e accessibile del mondo.

Nonostante abbia un fine essenzialmente commerciale e di promozione delle attività umane, grazie all'implementazione continua dei dati geografici in esso contenuti è senza dubbio un sistema di conoscenza e consultazione e lettura del territorio straordinario soprattutto per i non addetti ai lavori, anche attraverso la ricerca continua di proposte e soluzioni innovative sia per l'immissione che per la consultazione dei dati.

Grazie alle funzioni interne al programma è inoltre possibile caricare al suo interno dati vettoriali e dati raster di un S.I.T. e visualizzarli. Da questo punto di vista Google Earth è uno degli strumenti forse più adatti alla divulgazione dei S.I.T. alla popolazione per la consultazione e per la pianificazione partecipata del territorio.

## **7. Discrepanze e irregolarità dei dati di un S.I.T. Dipendenti da un'analisi non oggettiva e da un approccio non scientifico nell'applicazione del metodo.**

Stando dalla parte dell'addetto ai lavori possono nascere diverse perplessità riguardo l'utilizzo di software non tecnici accessibili a tutti e procedure partecipative allargate per la pianificazione e gestione del territorio. Prima fra tutte la necessità di avere dei dati rappresentati da scale di valori univoche e soprattutto un criterio di valutazione oggettivo che renda omogenea l'analisi del territorio.

In secondo luogo la partecipazione nell'inserimento dati dovrebbe essere limitata a categorie di pubblico interesse e in aggiunta a questa limitazione si dovrebbe studiare un metodo semplice alla portata di tutti.

Ultima ma non meno importante considerazione da fare è che il S.I.T. "partecipato" o quantomeno il layer di informazioni ottenuti da questa procedura allargata al pubblico dovrebbe costituire uno strumento di indagine sulla popolazione, per cui l'addetto ai lavori dovrebbe servirsene solo ed esclusivamente per carpire le necessità e i bisogni e i desideri della popolazione per formulare poi una risposta progettuale congiunta alle analisi territoriali più tecniche eseguite dai professionisti del settore.

Tornando al primo punto, sulla necessità di scale di valori univoche, è molto importante dire che già allo stato attuale delle cose è possibile rilevare nei diversi S.I.T. delle diverse città discrepanze più che evidenti sui dati che riguardano per esempio le aree di confine tra due territori comunali.

L'esempio più ricorrente riguarda due comuni che si rivolgono a due diversi professionisti per la redazione del S.I.T. i quali utilizzano scale di valori differenti. Ancora si può verificare il caso in cui i due tecnici nonostante utilizzino le stesse scale di valori abbiano un metro di giudizio differente, o nella peggiore delle ipotesi uno dei due se non entrambi non applichino dedizione e professionalità nel proprio lavoro.

Questo causa una mappatura delle informazioni sul territorio che non combacia laddove esistono confini naturali o amministrativi e costituisce un grande problema nel momento in cui si vogliono accorpere i vari S.I.T. per potere avere uno strumento di aiuto nella pianificazione a livello territoriale più ampio.

## **8. Il Sistema Informativo Territoriale come strumento di pianificazione e progettazione della città "SMART" e organizzazione del territorio urbano nel suo insieme.**

Il 50% della popolazione mondiale vive nelle città. Ciò significa che le popolazioni urbane sono circa 3,5 miliardi di persone. Un dato molto importante necessario per capire che, essendo in costante crescita, la città è il futuro dell'uomo, nonostante utopiche previsioni di decrescita felice e ritorno alle campagne, gli agglomerati urbani avranno quindi un ruolo sempre più preponderante nelle nostre vite, anche rispetto alla situazione attuale.

La città del giorno d'oggi ha dimostrato quali siano tutti i propri limiti sia dal punto di vista dell'organizzazione spaziale sia da quello più importante della vivibilità. Con la crescita della popolazione questi limiti sono destinati a raggiungere livelli critici fino ad arrivare ad un punto di non ritorno dopo il quale non sarà più possibile rimediare alle negligenze passate. Per questi motivi è necessario pensare a un nuovo tipo di città, la città smart, partendo da un diverso punto di vista e da diversi presupposti rispetto a quelli convenzionali.

È fondamentale in questo processo evolutivo cambiare la concezione del progetto della città. Si

parta dalla concezione astratta che si ha di una città, cioè una mappa. Da sempre si progetta tutto partendo da una pianta, mappa o disegno bidimensionale. Il S.I.T. può essere e deve essere lo strumento fondante per avviare questo cambiamento proprio per la sua complessità e per la sua caratteristica di descrivere il territorio su più livelli informativi allo stesso tempo.

Una nuova mappa che comprenda non solo il costruito urbano, ma tutto ciò che si trova sotto la città, sopra ed intorno ad essa includendo tutto ciò che sia all'interno e all'esterno degli edifici così come le connessioni tra questi e le altre parti della città e come tutto ciò si modifica e si evolve nel tempo.

Inoltre il S.I.T. può essere utilizzato anche per descrivere in dettaglio gli edifici, i quali ormai sono diventati delle microcittà nei quali si verificano le dinamiche urbane in scala ridotta. Per cui il S.I.T. che finora ha avuto il compito di gestire il territorio deve essere utilizzato anche per la catalogazione dei singoli sistemi costituiti dagli edifici e dagli insiemi di questi. Soprattutto per fornire informazioni riguardo la vita dell'edificio stesso, l'utilizzo, il mantenimento, il ciclo di vita dei materiali, la riqualificazione, e la vita vissuta dai suoi abitanti e le loro attività.

### **9. L'importanza della visualizzazione tridimensionale dei dati del S.I.T. per un più sofisticato approccio alla progettazione della città.**

Un ulteriore passo avanti nell'utilizzo del S.I.T. come strumento di supporto alla progettazione della città è rappresentato dalla possibilità di modellare virtualmente e tridimensionalmente la città e applicare alle superfici che la compongono le informazioni ad esse relative ottenendo quindi una visualizzazione del S.I.T. in tridimensione.

È ovvio come questo tipo di visualizzazione dei dati favorisca la comprensibilità degli stessi e costituisca una immediata associazione tra il dato e la posizione geografica e spaziale a cui si riferisce. Per quanto riguarda la progettazione e l'organizzazione della città è facile capire che suddividendo una porzione di territorio urbano in strati differenti si ottiene quello che è riconosciuto come un S.I.T. tradizionale, ma estendendo questi stessi layer alla terza dimensione si ottiene una maglia tridimensionale ancora più efficace e utilizzabile al meglio dal progettista.

Partendo dagli aspetti più semplici, come la possibilità di verificare immediatamente i risultati ambientali e visivi dati dalla modifica o dall'inserimento di nuovi edifici all'interno del territorio, si potranno, grazie al 3D S.I.T. anche studiare e analizzare preliminarmente l'impatto sul territorio di eventuali modifiche allo stesso, le infrastrutture necessarie allo sviluppo della città, le reti fisiche (idrica, energetica, telefonica) e virtuali (informazioni) e il flusso del traffico (persone, auto, biciclette, trasporto pubblico) in maniera diretta sul modello tridimensionale rendendo più accurate le stime e le previsioni del caso grazie ad un supporto tecnologicamente più avanzato.

### **Conclusioni**

Grazie a questa definizione formale e sostanziale del concetto di Smart City, possiamo certamente affermare che tutti i criteri riportati sono già in corso di realizzazione in molti casi di studio e non solo, in Italia e all'estero. Ci sono grandi prospettive e tutte le aziende del settore, i centri di ricerca universitari e le amministrazioni pubbliche più lungimiranti stanno portando avanti porzioni di trasformazioni "smart": ovviamente per una reale e concreta percezione di un miglioramento della qualità della vita, che possa essere misurabile con ad esempio maggiore tempo libero a disposizione/riduzione emissioni CO<sub>2</sub>, si deve intervenire con un approccio sistemico e generale, salvaguar-

dando le peculiarità di ogni contesto: l'Italia ha pochi grandi centri urbani, quindi al di fuori di questi si deve ragionare per aggregati.

Siamo davanti a grossissime opportunità di ricerca, occupazione e sviluppo ma per iniziare il processo di trasformazione serve una grande spinta che solo forti volontà politiche e la presenza di imprese con adeguate competenze e la disponibilità di fondi possono garantire.

Dal punto di vista della volontà politica abbiamo un panorama a macchia di leopardo, in cui coesistono amministrazioni pubbliche che vogliono intraprendere reali progetti esecutivi in ambito "smart city" e tante altre che sono ferme in attesa di pianificare scenari di sviluppo smart.

La politica attuale, purtroppo non è nemmeno in grado di comprendere quanto qui si prospetta, il potenziale enorme

che da questo rinnovo urbanistico si può ottenere, soprattutto in termini occupazionali. Ora più che mai è necessario intraprendere iniziative forti per promuovere questo processo e dargli sostegno e non continuare ad investire sui vecchi sistemi. Meglio ottimizzare l'esistente introducendo una governance più efficace, incentivi lungimiranti e sgravi intelligenti.

Le imprese di settore che intuiscono opportunità di business concrete anche alla luce della forte crisi in corso, dove è fondamentale trovare nuove strade e raggiungere nuovi fronti di sviluppo, sono estremamente attente agli scenari prospettati.

Anche dal punto di vista dell'incentivazione europea e nazionale si sono fatti passi avanti: il MIUR ha stanziato fondi per oltre 900 milioni di Euro tramite 2 bandi specifici e a livello europeo l'iniziativa "Smart Cities and Communities Initiative" ha recentemente fornito stanziamenti tramite bando per 450 milioni di Euro. Il recente "Pacchetto Occupazione" della Commissione Europea ("Towards a job reach recovery") punta a creare in 3 settori chiave, entro il 2020, diversi milioni di posti di lavoro. Questi

punti chiave sono "green economy", "information and communication technology" (ICT) e "lavoratori della sanità": a leggere con attenzione si può tranquillamente constatare che è tutto riconducibile a realizzare soluzioni "smart".

Una conclusione a questo breve e non esaustivo intervento non c'è, è una sintesi dell'argomento sviluppato nel corso del nostro evento di formazione prendendo spunto dagli interventi proposti, semmai si può provare a concludere con l'auspicio che la politica, soprattutto in Italia, non sia cieca e non sia fatta solo di "Proclami" ma di persone preparate ad accogliere queste sfide come opportunità per la salvaguardia del bene comune.

### Bibliografia e Sitografia

Smart Cities - Vianello Michele  
Maggioli Editore 2013  
Conferenza TED 2012  
[www.restodelcarlino.it](http://www.restodelcarlino.it)  
[www.ilfattoquotidiano.it](http://www.ilfattoquotidiano.it)  
[www.corriere.it/ambiente](http://www.corriere.it/ambiente)  
[www.ambrosetti.eu](http://www.ambrosetti.eu)  
[www.lastminute.market.it](http://www.lastminute.market.it)  
[www.socialstreet.it](http://www.socialstreet.it)  
[cutriba.pr.gov](http://cutriba.pr.gov)  
[www.tuttogreen.it](http://www.tuttogreen.it)  
[masdar.ae](http://masdar.ae)  
[muhaidib.com/](http://muhaidib.com/)  
[broxygen.enel.it](http://broxygen.enel.it)

# Strategie ed interventi per una Mobilità Urbana Sostenibile

## S. Cadau

Ingegnere  
[silviacadau@gmail.com](mailto:silviacadau@gmail.com)

## D. Melis

Ingegnere  
[dnl.melis@gmail.com](mailto:dnl.melis@gmail.com)

## E. Murtas

Ingegnere Civile Ambientale  
[emanuela\\_murtas@yahoo.it](mailto:emanuela_murtas@yahoo.it)

## 1. Introduzione

La pianificazione dei trasporti nasce dall'elaborazione di strumenti operativi (Piani Urbani del Traffico) e da quelli di natura strategica (Piani Urbani della Mobilità, Piani dei trasporti regionali e provinciali) integrando strumenti quantitativi di simulazione dei trasporti e del traffico e individuando delle politiche a partire dai contesti locali.

L'Ingegneria dei Trasporti, definisce le caratteristiche funzionali e le prestazioni di un insieme di elementi: infrastrutture di trasporto, mezzi di trasporto, organizzazione, che nel loro complesso concorrono a fornire opportunità di trasporto per soddisfare la domanda di spostamento di cose e di persone. Si tratta di una serie di elementi interdipendenti, che devono essere compresi nelle loro relazioni all'interno dell'entità complessiva. Il funzionamento e le prestazioni di un sistema di trasporto dipendono infatti in modo imprescindibile dai comportamenti degli utenti le cui scelte condizionano sia la domanda di trasporto sia il modo in cui i sistemi di trasporto sono utilizzati.

Nell'ingegneria dei trasporti per la complessità dei problemi da risolvere e per una buona pianificazione, l'approccio sistemico, a differenza di quello riduzionista, è quello che si presta meglio per la risoluzione dei problemi e per il raggiungimento efficace dell'obiettivo finale, questo infatti si articola attraverso: la descrizione chiara e consapevole dell'obiettivo che si vuole raggiungere, l'analisi del sistema, (attraverso lo studio delle relazioni funzionali fra le varie componenti) e la sintesi dell'analisi e la scelta della soluzione. Oggi, risulta sempre maggiore l'esigenza di adottare un approccio sistemico, i trasporti costituiscono uno dei fattori fondamentali per lo sviluppo economico locale e globale di un territorio, tuttavia questa continua crescita non è priva di conseguenze negative, che si manifestano in termini di impatti ambientali, economici e sociali. Per questa ragione proprio perché gli impatti della mobilità producono effetti globali, le strategie per rendere sostenibile il sistema dei trasporti devono trovare un'efficace guida a livello sovranazionale e una corretta soluzione a livello locale; tali strategie rappresentano pertanto la variabile strategica su cui si gioca in buona misura la sostenibilità dei sistemi urbani.

La problematica della mobilità risulta infatti più forte e cogente nei nodi urbani dove le interazioni spaziali si intensificano e dove le stratificazioni dell'insediamento umano assumono un valore globale, pertanto il tema della mobilità sostenibile non può rappresentare un ambito di studio e di analisi chiuso, ma deve entrare a far parte del più complessivo tema del governo delle città e del percorso virtuoso che esse devono intraprendere per divenire sistemi localmente e globalmente più sostenibili.

Questa situazione è stata riconosciuta come problema comune di importanza fondamentale dall'Unione Europea, la quale si è impegnata nell'elaborazione di una strategia comune riguardo la mobilità sostenibile che chiama in causa i vari Paesi membri, i loro governi nazionali, regionali e locali.

La strategia comune europea è basata sulla diffusione delle pratiche innovative che le varie città riescono ad attuare. La soluzione di un problema complesso come quello di rendere sostenibile la mobilità urbana richiede un forte impegno sul piano dell'innovazione a cominciare dai metodi e dai contenuti delle politiche urbane. C'è bisogno di nuove politiche di sistema di una nuova forma di governo della mobilità urbana, di nuovi ed innovativi strumenti di piano e di nuove strategie d'azione, verificandone l'efficacia con metodi e dotati di adeguati sistemi di monitoraggio e di valutazione. La politica della mobilità è una delle più complesse tra quelle che competono agli enti locali e l'obiettivo della sua sostenibilità pone una delle sfide più ardue. Una mobilità più sostenibile richiede un impegno convinto ed innovativo della rete delle città e delle aree metropolitane europee nell'adozione di politiche di sistema, che solo un comune impegno a livello europeo può fornire.

## 2 Le Strategie Europee sui Trasporti

La Commissione Europea ha adottato una tabella di marcia di 60 iniziative concrete per il prossimo decennio per costruire un sistema di

trasporti competitivo in grado di incrementare la mobilità e alimentare la crescita e l'occupazione.

Le linee della politica comunitaria nel settore dei trasporti sono state inizialmente definite tramite il Libro bianco del 1992, successivamente integrato con il Libro bianco del 2001 e infine nel marzo 2011 la Commissione Europea ha pubblicato il Libro bianco sui trasporti "Tabella di marcia verso uno Spazio Unico Europeo dei Trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile" (COM(2011)0144 final), che esamina la possibilità di rendere obbligatori i Piani della Mobilità per le città di una certa dimensione, sulla base di standard nazionali basati su Linee Guida europee. Lo stesso documento suggerisce di collegare la politica regionale e i fondi di coesione alle sole città e regioni in possesso di un certificato di "Verifica delle Performance" e della "Sostenibilità della Mobilità Urbana", opportunamente aggiornato e validato in modo indipendente.

Gli obiettivi della politica comunitaria nel settore dei trasporti puntano alla realizzazione di sistemi di trasporto efficaci ed efficienti in grado di:

- offrire un livello elevato di accessibilità ai cittadini e alle imprese in tutta l'Unione;
- proteggere l'ambiente, garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, promuovere norme in materia di lavoro per il settore e tutelare i passeggeri e i cittadini;
- favorire l'innovazione a sostegno dei primi due obiettivi di mobilità e tutela rendendo più efficiente e sostenibile un settore in così forte crescita come quello dei trasporti;
- stabilire connessioni internazionali, nell'ambito di politiche tese al conseguimento della mobilità sostenibile e dell'innovazione.

Per quanto concerne il tema della mobilità in ambito urbano il documento parte dalla constatazione che l'iniziativa in materia spetta direttamente alle città più che all'Unione, la quale comunque continuerà ad esercitare una specifica

funzione di *governance*. Infatti, al tema del trasporto urbano l'Unione ha dedicato, nel 2007, il Libro verde - "*Verso una nuova cultura della mobilità urbana*", che costituisce un punto di riferimento fondamentale per lo sviluppo di una strategia comune del governo locale. Il Libro Verde è una raccolta di riflessioni, volta a stimolare un dibattito pubblico sull'argomento; in particolare nel documento vengono individuate cinque "sfide" che le città europee devono affrontare:

- per un traffico scorrevole nelle città;
- per una città più pulita;
- per un trasporto urbano più intelligente;
- per un trasporto urbano accessibile;
- per un trasporto urbano sicuro.

Ma, per l'Unione europea, come si vedrà in seguito, il tema della mobilità urbana non può essere scisso dalla più generale problematica della gestione sostenibile dell'ambiente urbano.

### 3. La normativa italiana sulla mobilità urbana

I primi interventi normativi in Italia in tema di mobilità miravano a favorire l'attuazione di interventi e progetti integrati relativi alle diverse componenti della mobilità e del trasporto come, per esempio, la modifica della domanda di trasporto, il potenziamento e il cambiamento dell'offerta di trasporto pubblico, gli incentivi all'utilizzo di carburanti a basso impatto ambientale e al rinnovo del parco veicolare, lo sviluppo dell'intermodalità e la promozione di iniziative di sensibilizzazione come le "Domeniche ecologiche".

Dopo la Circolare n° 2575 del 08/08/86 in materia di "disciplina della circolazione stradale nelle zone urbane ad elevata congestione del traffico veicolare" e la Circolare n° 1196 del 28/05/91 in materia di "indirizzi attuativi per la fluidificazione del traffico urbano, anche ai fini del risparmio energetico", è con l'approvazione del Nuovo codice della strada che vengono imposti i primi strumenti di pianificazione del traffico in ambito urbano.

Il piano urbano del traffico (PUT) è stato di fatti introdotto con l'art. 36 del D. Lgs. n° 285/927 e successivamente disciplinato nelle Direttive del Ministero dei Lavori Pubblici emanate nel 1995; si tratta di un piano di gestione di brevissimo periodo (due anni), obbligatorio per i comuni con più di 30.000 abitanti o interessati da particolari flussi turistici o da fenomeni di pendolarismo. Le direttive affermano che «il PUT deve essere inteso come "piano di immediata realizzabilità", con l'obiettivo di contenere al massimo - mediante interventi di modesto onere economico - le criticità della circolazione». Successivamente con l'art. 22 della Legge n° 340/2000 viene istituito il piano urbano della mobilità (PUM), un piano strutturale di medio-lungo periodo (dieci anni), per i comuni o le aggregazioni di comuni con più di 100.000 abitanti. Il PUM è definito come un "progetto del sistema mobilità" comprendente un insieme di interventi infrastrutturali, tecnologici, organizzativi e gestionali come, a titolo di esempio, quelli sulle strade e sui parcheggi di interscambio, sul governo della domanda di trasporto, sui sistemi di regolazione e controllo del traffico e sull'informazione all'utenza. Tutti gli interventi sono finalizzati al raggiungimento dei diversi obiettivi che nel loro insieme determinano la sostenibilità del sistema "mobilità urbana".

Il piano dei trasporti anch'esso proiettato sul decennio, si riferisce ad un'area comprensoriale relativa al bacino di traffico ed è stato istituito con la stessa circolare istitutiva del PUT, cioè la n. 2575 del 1986.

Nella pratica, l'unico piano, che è stato effettivamente sperimentato in forma diffusa, è il PUT, per l'ovvia ragione che è stato l'unico strumento reso obbligatorio per legge. Il piano dei trasporti, infatti, non è stato ripreso da norme successive, mentre il PUM è stato analizzato nel secondo



piano generale dei trasporti e della logistica, adottato nel 2001, che ha indicato che i soggetti beneficiari dei finanziamenti previsti dalla legge 340/2000 sono tenuti alla redazione dei PUM; l'affermazione non ha comunque carattere di vincolo, non essendo contenuta in un testo di legge.

Nonostante il fatto che il PUT abbia evidenti difetti strutturali, esso è stato preso a riferimento per l'istituzione di una serie di piani di settore, quali:

- *il piano della sicurezza stradale urbana*, previsto dal piano nazionale della sicurezza stradale e disciplinato dalle linee guida prodotte nel 2001 dall'Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale, per conto del Ministero dei lavori pubblici;
- *il piano della rete ciclabile*, istituito con la legge 19 ottobre 1998, n. 366 e normato dal regolamento contenuto nel D.M. 557/1999;
- *il piano urbano di fluidificazione del traffico*, istituito dal terzo *piano energetico nazionale*, approvato il 10 agosto 1988 e disciplinato dalla circolare 28 maggio 1991, n. 1196 "Indirizzi attuativi per la fluidificazione del traffico urbano, anche ai fini del risparmio energetico";
- *il programma urbano dei parcheggi*, istituito con la legge 24 marzo 1989, n. 122.

Riassumendo quindi la pianificazione dei trasporti nel nostro paese presenta la tipica struttura piramidale e a cascata ravvisabile anche nella pianificazione territoriale e riassumibile come segue

#### LIVELLO NAZIONALE

Piano Generale dei Trasporti (PGT)

Piano Nazionale della Sicurezza Stradale (PNSS)

#### LIVELLO REGIONALE

Piano Regionale dei Trasporti (PRT)

#### LIVELLO PROVINCIALE

Piano del Traffico per la Viabilità Extraurbana (PTVE)

#### LIVELLO COMUNALE

Piano Urbano della Mobilità (PUM)

Piano Urbano del Traffico o piano generale del traffico urbano (PGTU):

Piani particolareggiati del traffico urbano (PPTU)

Piani esecutivi del traffico urbano.

I limiti di tale approccio di pianificazione sono di diverso tipo: il primo che si è in parte già detto, ovvero l'utilizzo di strumenti di pianificazione più di settore come i piani dei parcheggi o il Put, se non anche i singoli interventi sulla viabilità e quindi una mancata pianificazione territoriale ad ampio raggio, che, in caso di sistemi urbani più complessi e di aree vaste metropolitane diventa imprescindibile. Un altro limite è l'utilizzo spesso e volentieri di un approccio ingegneristico infrastrutturale, che pone l'accento sulla necessità di migliorare la rete infrastrutturale esistente, con adeguamenti tecnico funzionali, che consentano un deflusso veicolare veloce e sicuro. Negli ultimi anni, infatti, si è assistito ad una vera esplosione di interventi, impegnati a risolvere singole criticità della rete stradale attraverso adeguamenti e messe in sicurezza di intersezioni o di singole infrastrutture, interventi che il più delle volte hanno come conseguenza quella di aumentare la capacità delle stesse e conseguentemente la domanda di traffico, o diversamente di spostare la stessa in percorsi alternativi.

Tuttavia, il limite maggiore di un approccio alla pianificazione di tale tipo è soprattutto quello di trattare in modo disgiunto la pianificazione dei trasporti e quella territoriale (intesa come pianificazione sociale, economica, urbanistica ecc).

In Italia, la necessità di approcci integrati tra la pianificazione urbanistica e la pianificazione dei trasporti è auspicata ormai da diverso tempo, se non addirittura dalla nascita della tecnica urbanistica come disciplina, purtroppo però il rapporto tra urbanistica e mobilità stenta ancora a trovare un equilibrio, specialmente guardando all'Italia in relazione ad altri contesti europei. In realtà, è ovvio come la domanda della mobilità è strettamente collegata alle previsioni urbanistiche e territoriali e alla realizzazione

dei singoli interventi, oltreché influenzata dalle dinamiche economiche e sociali che investono l'area urbana e la sua conurbazione, si tratta della tipica pianificazione a "comparti stagni" la quale è ancora oggi una pratica molto diffusa, e comporta spesso strumenti di pianificazione in disaccordo tra loro, che necessitano di continue modifiche e compromessi, e difficilmente risolutivi delle problematiche del territorio.

Quello che invece possiamo definire non come un limite, ma come una sfida richiesta dalle strategie dell'unione europea dovuti anche agli squilibri di crescita generati dalle nostre città, è quello di compiere un ulteriore passo avanti rappresentato da un nuovo approccio alla mobilità, un approccio che sia integrato ma soprattutto sostenibile.

#### 4. Dai piani urbani per la mobilità ai piani urbani per la mobilità sostenibile

Come si è detto secondo la normativa italiana lo strumento che meglio risponde alla soluzione dei problemi di mobilità tipici delle aree densamente urbanizzate risulta il PUM, Piano Urbano della Mobilità. Attualmente la redazione del PUM non è obbligatoria ma solo facoltativa da parte dei comuni e non si dispone di una adeguata normativa tecnica a supporto degli stessi, difatti il Piano Urbano della Mobilità è uno strumento concepito dal Piano Generale dei Trasporti come un progetto di sistema capace di permettere alle amministrazioni di gestire i temi della mobilità attraverso un insieme di investimenti e di innovazioni organizzative-gestionali da attuarsi per fasi in un definito arco temporale (nell'ordine della decina d'anni).

Lo strumento del PUM nasce quindi dalla difficoltà di governare il sistema urbano con l'utilizzo di soli strumenti di natura urbanistica ma anche di natura monotematica ovvero esclusivamente concentrati sul sistema domanda-offerta della mobilità. Per tale ragione il PUM dovrebbe presentarsi come strumento integrato con gli altri strumenti di programmazione settoriale come il PUT, il PRT e i Piani di Bacino (provinciali) con gli strumenti di programmazione urbanistica (PUC, Piano Paesaggistico, Programma di recupero urbano e sviluppo sostenibile del territorio PRUSST, Piani d'area, ecc), e rappresenta allo stesso tempo lo strumento principe e operativo per la richiesta di cofinanziamento di progetti di natura complessa. Il progetto di un PUM, oltre che essere caratterizzato da un approccio di tipo strategico deve avere la caratteristica di essere legato a una serie di obiettivi piuttosto che a una serie di progetti.

Il PUM deve possedere tre requisiti fondamentali:

- elaborare e presentare uno scenario di riferimento integrato a livello comunale o sovracomunale delle politiche della mobilità;
- identificare gruppi di azioni (progetti ed interventi) sui quali fare convergere risorse di diversa provenienza;
- prevedere e monitorare gli effetti degli interventi.

Un esempio sistemico di approccio strategico del PUM è rappresentato in figura 1 nel quale sono identificati quattro livelli, o step di pianificazione, tra loro strettamente correlati. Il primo passo è rappresentato dalla definizione delle finalità generali (es. il miglioramento della qualità ambientale, la promozione dello sviluppo, migliorare il trasporto pubblico, aumentare l'efficienza, la sicurezza, ect.), il secondo dalla concretizzazione delle finalità mediante la loro esplicitazione in obiettivi specifici (es. la riduzione degli incidenti stradali, la riduzione delle giornate di superamento delle concentrazioni di inquinanti, l'aumento della regolarità delle corse del servizio di trasporto, e così via). Gli obiettivi devono essere caratterizzati da una stretta correlazione a precisi indicatori e quindi devono essere misurabili. Il terzo livello è rappresentato dai progetti di intervento, cioè le azioni

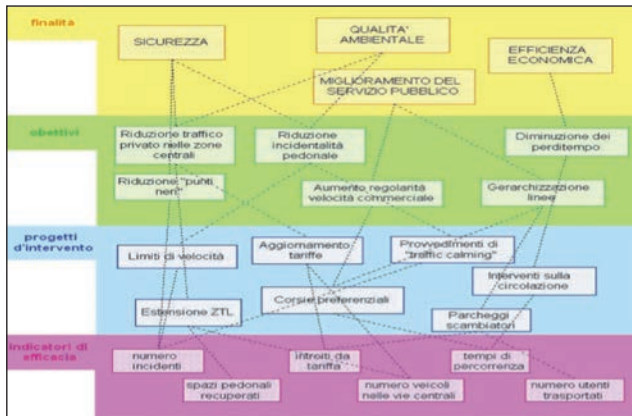


Figura 1 - Rappresentazione della strategia per un piano della mobilità in ambito urbano (Regione Veneto Direzione Infrastrutture di trasporto "Linee Guida per la Redazione dei Piani Urbani della Mobilità", settembre 2003)

proposte (es. realizzazione di opere, riassetto tariffario e altri interventi), e infine al quarto livello troviamo gli indicatori di efficacia capaci di misurare nel tempo il raggiungimento degli obiettivi fissati.

Un impostazione di un PUM secondo un sistema a quattro livelli di questo tipo è sicuramente più impegnativa, ma presenta diversi vantaggi tra i quali una maggiore efficacia del dibattito tecnico-politico, una maggiore conoscenza dei fenomeni e decisioni più informate, la crescita di una competenza sui problemi e una minore conflittualità delle decisioni.

Alcuni degli obiettivi e delle finalità possibili da porre alla base per la redazione del PUM sono suggeriti dalle linee guida nazionali e possono essere ricondotti ai seguenti gruppi:

- favorire l'approccio strategico alle decisioni (finanziamento per obiettivi e non per progetti);
- soddisfare i bisogni di mobilità della popolazione;
- abbattere i livelli di inquinamento acustico ed atmosferico;
- ridurre i consumi energetici;
- aumentare i livelli di sicurezza del trasporto e della circolazione stradale;
- minimizzare l'uso individuale dell'automobile privata;
- incrementare la capacità di trasporto;
- aumentare la percentuale di cittadini trasportati con mezzi alternativi all'auto privata (anche con carpooling e car-sharing);
- ridurre i fenomeni di congestione nelle aree urbane.

Ulteriori obiettivi possono essere dedotti dalla conoscenza e da una analisi della realtà territoriale locale e delle situazioni problematiche ad essa associate, difatti la base di partenza imprescindibile del PUM è rappresentata da un'adeguata caratterizzazione del funzionamen-

to del sistema dei trasporti attuale, finalizzata a porre in evidenza le situazioni problematiche di maggior rilievo che ne limitano le prestazioni, tale base di partenza rappresenterà poi il riferimento per la valutazione degli effetti degli interventi proposti dal “Piano”.

A tale scopo andranno indagate:

- le caratteristiche qualitative e quantitative della domanda di mobilità ricavate sulla base di indagini campionarie, dati da fonte e simulazioni;
- la struttura dell’offerta infrastrutturale e dei servizi per: (a) TPL collettivo su ferro e su gomma, (b) rete stradale; (c) sistema della sosta; (d) distribuzione delle merci.
- le politiche adottate per il controllo della domanda di mobilità;
- i dati relativi all’inquinamento e alla qualità dell’aria;
- gli aspetti economici della gestione dei trasporti.

Il PUM, così come previsto dalla normativa italiana pare allo stato attuale essere l’unico strumento in qualche modo coerente con le linee guida europee, infatti nel “Piano d’azione sulla Mobilità urbana” pubblicato nel 2009, la Commissione Europea ha proposto di accelerare la formazione dei Piani Urbani della Mobilità Sostenibile in Europa (SUMP, Sustainable Urban Mobility Plan) attraverso la diffusione di materiali illustrativi, scambio di buone pratiche, analisi comparative ed attività formative di supporto ai professionisti.

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile PUMS è riconosciuto dalla Commissione Europea quale strumento strategico per il raggiungimento di risultati nel campo della mobilità sostenibile ed è condizione premiante per l’accesso ai finanziamenti comunitari. La stessa commissione, nell’ambito del progetto ELTISplus, ha elaborato le linee guida per l’elaborazione del PUMS. Secondo tali linee guida pianificare un sistema di mobilità sostenibile, significa pianificare per il futuro delle città mettendo al centro della pianificazione i suoi abitanti attraverso il coinvolgimento di cittadini e altri gruppi di interesse.

Gli obiettivi di tale piano sono sintetizzabili in:

- a) migliorare l’attrattiva e la qualità dell’ambiente urbano e della progettazione urbana.
- b) migliorare la sicurezza;
- c) ridurre le emissioni inquinanti ed il consumo di energia;
- d) migliorare l’efficienza del trasporto di beni e persone;

Per contribuire a raggiungerli è importante tener conto dei seguenti punti:

- a) un approccio partecipativo, che coinvolga i cittadini e gli stakeholders fin dall’inizio e in tutto il processo di decisione, di attuazione e di valutazione;
- b) consolidare le capacità locali per la gestione di una pianificazione complessa e garantire la parità di genere;
- c) impegnarsi per la sostenibilità attraverso il bilanciamento dello sviluppo economico, dell’equità sociale e della qualità ambientale;
- d) garantire un approccio integrato non solo tra le diverse politiche di pianificazione (urbanistica, sociale, economica, ecc) ma anche tra le diverse autorità che a vario titolo intervengono nel sistema di mobilità;
- e) raggiungere traguardi misurabili basati su obiettivi a breve termine;
- f) uno studio dei costi e benefici dei trasporti che tenga in considerazione anche quelli sociali di più ampio raggio.

Ciò che differenzia i PUMS di concezione comunitaria da quelli concepiti dalla normativa italiana è l’introduzione di tipologie di indicatori, come quelli sociali, spesso non presi in considerazione nelle analisi classiche di mobilità, dove gli indicatori sono di più diretta misurazione e più facilmente identificabili

(numero di incidenti, n° di corse di TPL, valori di emissioni ecc). Un'altra differenza è la necessità di porre al centro della pianificazione la comunità, che diventa essa stessa attraverso il processo partecipativo attore pianificatore e non più unicamente oggetto indiretto della pianificazione.

La figura 2 seguente, sintetizza il processo di formazione del PUMS, così come inteso nelle linee guida europee. Come si vede si tratta sempre di un processo a quattro fasi dove tuttavia maggiore attenzione è data al processo di formazione, elaborazione e verifica del piano. Un piano che deve essere realmente realizzabile monitorabile e attuabile, e che preveda obiettivi "intelligenti" ovvero realmente perseguibili e realmente migliorativi del sistema urbano.

I benefici dell'applicazione di questo genere di approccio sono diversi; la realizzazione di una migliore mobilità e accessibilità urbana, permette infatti di conseguire una immagine della città migliore, aumentandone la qualità della vita, il che chiaramente ha ripercussioni in termini di aumento dei benefici per la salute e per la soddisfazione degli individui. Pianificare la mobilità urbana in modo sostenibile significa anche rispettare le "Direttive Europee sulla Qualità dell'Aria" o i regolamenti sul livello di inquinamento acustico e garantirsi un potenziale vantaggio competitivo sulle altre città che concorrono per l'attribuzione dei fondi pubblici.



Figura 2 - Elementi costituenti un PUMS e le attività previste (Piani Urbani della Mobilità Sostenibile - Planning for People)

Sono diversi gli esempi dell'applicazione della strategia dei PUMS rilevabili in Europa, e la stessa Comunità Europea è impegnata nella diffusione di esempi e buone pratiche (fonte: [www.mobilityplans.eu](http://www.mobilityplans.eu)).

In Italia la redazione di tali strumenti non risulta ancora molto diffusa, anche se alcune città stanno mettendosi al passo. Per esempio a Torino è stata adottata una strategia che prevede di indurre un riequilibrio della domanda di trasporto tra collettivo e individuale, in modo da ridurre la congestione e migliorare l'accessibilità alle diverse funzioni urbane. Gli interventi sono di diversa natura e mettono in primo piano, il miglioramento degli accessi agli spazi pubblici, la tutela della sicurezza e il rispetto dell'ambiente.

Milano, invece ha avviato nel 2012 il processo di redazione del PUMS, tuttavia è auspicabile che tale strada venga seguita nel breve periodo anche da altre realtà metropolitane medie e piccole, per tutta una serie di ragioni e di vantaggi non trascurabili. Il primo è chiaramente quello di rendere le cittadine italiane competitive a livello europeo in termini di assegnazione di risorse, ma soprattutto di realizzazione di esempi e buone pratiche che fungano in maniera diretta e indiretta per il rilancio di altri settori, come ad esempio quello del turismo.

## 5. Gli interventi sulla mobilità urbana a Cagliari

A seguito della sottoscrizione della convenzione fra il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed il Comune di Cagliari del 27/02/06, con la Deliberazione del Consiglio Comunale n. 47 del 28 luglio 2009 la città di Cagliari ha approvato il suo Piano Urbano della Mobilità attualmente in fase operativa.

Gli obiettivi posti dal PUM e dal piano strategico di Cagliari e dell'area vasta (Comune di Assemini, Comune di Decimomannu, Comune di Elmas, Comune di Monserrato, Comune di Quartu Sant'Elena e Comune di Selargius) riprendono quelli riportati nelle Linee Guida emanate dal Ministero delle Infrastrutture in particolare optando per una classificazione raggruppata in 5 categorie:

- soddisfazione dei fabbisogni di mobilità;
- riduzione delle emissioni da traffico e dei consumi energetici;
- aumento della percentuale di cittadini trasportati dai sistemi di trasporto collettivi;
- riduzione dei fenomeni di congestione e incremento della capacità di trasporto;
- aumento della sicurezza.

La struttura del PUM per la città di Cagliari, nella sua articolazione, riprende quella suggerita dalle linee guida nazionali. Difatti, da una definizione del quadro conoscitivo e dell'assetto socio-economico del territorio si passa all'analisi dell'offerta di trasporto suddivisa per tipologia e dei relativi flussi di traffico. Da tale conoscenza di base sono state individuate le criticità più rilevanti anche attraverso l'attivazione di quadri conoscitivi e di tavoli di discussione con tutti i comuni facenti parte dell'area vasta. Il Piano prevede inoltre l'analisi del quadro evolutivo futuro della domanda di trasporto e i possibili scenari futuri, anche in riferimento a studi e progetti già approvati che in vario modo interessano la città e il suo hinterland. Le strategie individuate per il Piano Urbano della Mobilità del Comune di Cagliari e dell'Area Vasta, sono volte al raggiungimento degli obiettivi previsti dalle direttive ministeriali, in particolare tra quelli che il Piano intende perseguire ne rimarca due: la riduzione dei consumi energetici e la tutela della salute pubblica.

Tale piano pur introducendo il tema della sostenibilità presenta alcuni limiti, rispetto alle politiche comunitarie.

Un primo limite attiene l'impostazione del piano, che non ha previsto l'introduzione di processi partecipativi che coinvolgessero direttamente i cittadini, attraverso un percorso virtuoso che potesse portare a scelte maggiormente condivise. Un secondo limite è un'impostazione ancora di tipo prettamente trasportistico, che pertanto prevede solo in parte l'introduzione di indicatori di tipo sociale. Un terzo limite è la presenza di alcuni interventi difficilmente monitorabili con indicatori, e anche di interventi difficilmente

realizzabili come le grandi opere, piuttosto che invece individuare obiettivi più “smart”, ovvero direttamente applicabili e monitorabili. Un altro limite rilevabile è il mancato sviluppo dei piani settoriali di breve periodo e di studi di fattibilità specifici, che avrebbero dovuto essere redatti in coerenza con gli obiettivi e le strategie individuate dal PUM e, laddove necessario, aggiornare ed integrare le proposte da inserire all’interno di un aggiornamento del PUM stesso.

Infine il piano elabora le strategie di intervento che risultano suddivise in:

- strategie che agiscono sulle cause che generano la mobilità, (politiche d’uso del suolo) tra cui quelle che favoriscono la riduzione delle necessità di spostamento attraverso lo sviluppo di insediamenti compatti ad utilizzo misto e non diffusi, la realizzazione di strutture urbane policentriche, l’attenzione a garantire dei livelli minimi di accessibilità con il trasporto pubblico per i nuovi centri attrattori ecc;
- strategie che agiscono sugli effetti della mobilità (pianificazione dei trasporti).

A distanza di quattro anni dall’adozione del PUM la realizzazione di alcuni degli interventi anche previsti all’interno dello stesso incomincia a far vedere i primi risultati, infatti, dal rapporto sulla mobilità sostenibile del 2013 stilato da Euromobility è emerso che l’offerta del trasporto pubblico della città di Cagliari è aumentata, ponendosi in seconda posizione fra le altre città Italiane, e la stessa città risulta in terza posizione per le aree pedonali create. A tal proposito il Piano ha individuato vie dove realizzare gli itinerari pedonali e ciclabili privilegiati e un potenziamento e un’integrazione del trasporto pubblico locale.

In tema di trasporto pubblico locale Cagliari risulta all’avanguardia anche per il sistema ITS (intelligent transportation systems), infatti insieme ai comuni dell’area vasta e con il CTM S.P.A (società di trasporto pubblico) si sta provvedendo all’installazione di sistemi semaforici collegati con altri di rilevazione del traffico e di centralizzazione e coordinamento nonché all’installazione di pan-

nelli a messaggio variabile (PMV) e a una serie di sistemi di monitoraggio del traffico e delle zone ZTL. Tutti questi impianti risultano collegati con le sale di controllo, necessarie per il monitoraggio della circolazione ma anche in grado di pianificare in tempo reale cicli semaforici e rendere più sicura la circolazione.

Altre azioni intraprese per la mobilità sostenibile sono l’attivazione di sistemi di car e bike sharing. Dal rapporto di Euromobility emerge tuttavia una nota dolente, il superamento dei livelli consentiti di emissioni nocive all’interno della città. Infatti, il problema maggiore nella mobilità urbana del capoluogo è legato all’abitudine diffusa di utilizzare il mezzo di trasporto privato per gli spostamenti, tale pratica riguarda soprattutto i cittadini che provengono dall’area vasta di Cagliari che trovano ancora nel mezzo privato la comodità, l’efficienza e la puntualità del trasporto; a tale proposito sicuramente gioverà la prossima attivazione (ottobre 2014) in via sperimentale, a Cagliari e nell’area vasta di un biglietto unico integrato per i trasporti pubblici, Arst, Ctm e Trenitalia. La sperimentazione comincerà con un abbonamento mensile per poi arrivare a poter acquistare il biglietto singolo giornaliero e prevederà l’integrazione di nuove tecnologie come la possibilità di utilizzare lo smartphone per gli acquisti. L’introduzione di un biglietto integrato, oltre che a favorire e promuovere l’uso del trasporto pubblico, sia dei cittadini che dai turisti, ha come obiettivo la riduzione del traffico privato in ingresso nella città, col conseguente incremento della sicurezza delle utenze deboli (pedoni, ciclisti, disabili).

## 6. I progetti europei e italiani sulla mobilità urbana sostenibile

Si è visto nei paragrafi precedenti come la comunità europea e la commissione europea sia fortemente impegnata in tema di mobilità sostenibile non solo per la diffusione di linee guida e l’elaborazione di programmi specifici, ma anche per la promozione di buone pratiche di progettazione, piccoli e grandi esempi che globalmente possono



aiutare ad affrontare il tema della mobilità urbana. Il sito ELTIS (acronimo per 'European Local Transport Information Service'), è il principale portale europeo in tema di mobilità, che nasce proprio con lo scopo di facilitare lo scambio di informazioni saperi ed esperienze nel campo dei trasporti e nelle discipline direttamente collegabili come urbanistica, scienze sociali e ambientali. Il sito raccoglie una serie di casi studio nati per raggiungere le sfide poste dall'unione europea quali: la creazione di un sistema di trasporti a minor impatto ambientale e con minori emissioni di CO<sub>2</sub>; l'aumento di competitività delle città che punta sulla riqualificazione del centro urbano, aumentando le zone pedonali ciclabili, promuovendo l'utilizzo del trasporto pubblico locale e riducendo l'utilizzo del trasporto privato a tutto vantaggio della sicurezza. Alcuni dei progetti promossi riguardano non solo l'area urbana, ma anche le conurbazioni vicine alle grandi città, in Francia, ad esempio nella Val de Saone, posta a nord dell'area metropolitana di Lione, al fine di ridurre il traffico pendolare in ingresso alla città si è incentivato e studiato un progetto innovativo di car-pooling. Si tratta di un progetto lanciato nel 2013 e consiste nell'organizzazione tra privati che, in posizioni strategiche (punti nodali per spostamenti di studio o di lavoro) possono spontaneamente incontrare un automobilista disposto a condividere la propria auto per il tragitto. Gli snodi coincidono con quelli seguiti dai mezzi pubblici in maniera da generare un sistema integrato a quello già esistente. Ad oggi la portata della rete che conta 10 fermate e 50 membri con un tempo di attesa di tre minuti, non si estende a sufficienza per soddisfare le esigenze del traffico pendolare in tutte le aree, ma con ogni probabilità visti i risultati positivi della sperimentazione, il servizio verrà implementato e potenziato. Azioni di questo tipo, che hanno come conseguenza diretta la diminuzione del traffico privato, portano come effetto la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, dell'inquinamento acustico, e conseguentemente la diminuzione di incidenti stradali. Un progetto di questo tipo incentiva inoltre l'utilizzo del

sporto pubblico locale, e rappresenta una delle azioni strategiche possibili per aree metropolitane che, come quella cagliaritana soffre in particolare modo per il traffico in ingresso in città.

In tempo di crisi economica, dove gli investimenti finanziari per le grandi opere sono sempre più ridotti, un esempio da seguire arriva dalla Grecia e in particolare dalla città di Salonico dove si è promosso lo sviluppo di un piano urbano della mobilità sostenibile (SUMP). Si tratta di un progetto finanziato per l'85% dal FESR della commissione europea che ha avuto una durata di tre anni (dal 2011 al 2013) e ha coinvolto anche altri paesi europei. Il piano finale consiste in 12 strategie da implementare e monitorare con dei miglioramenti alla stessa metodologia del SUMP come ad esempio una particolare attenzione alle destinazioni di tipo turistico. In particolare per il trasporto pubblico locale si è previsto:

- la creazione di un sistema intelligente ed integrato di biglietteria a pagamento;
- favorire la mobilità e il transito degli autobus, comprese le priorità bus ai semafori;
- l'utilizzo di campagne di sensibilizzazione per scoraggiare l'uso delle auto private e promuovere l'uso di modi di mobilità sostenibile
- la promozione di un sistema di tram, complementare alla metropolitana, e nuove ristrutturazioni di linee di autobus;
- garantire l'intermodalità tra la metropolitana, tram e autobus;
- la creazione di un sistema di trasporto marittimo nel Golfo Thermaikos;
- fornire sistemi di trasporto flessibili, tra cui la ristrutturazione dei servizi di taxi;
- integrazione della politica dei parcheggi (unendo Park and Ride e un sistema strada-parcheggio controllato, con le tariffe dei parcheggi come deterrente per l'uso dell'automobile e del flusso di entrate).

Il progetto è stato inoltre accompagnato da riqualificazione urbana con nuove aree pedonalizzate, pianificazione di piste ciclabili e la creazione di un sistema di bike sharing della città.



In Italia a Padova, sin dal 2004, esiste un servizio chiamato "Cityporto" che consiste nella raccolta e distribuzione delle merci, utilizzando un parco di automezzi rispettosi dell'ambiente con veicoli ibridi e CNC, un sistema ITS dedicato e una serie di regolamentazioni locali coordinate sul trasporto urbano delle merci. Si tratta di consegnare le merci presso una piattaforma logistica dedicata nell'interporto di Padova, utilizzando le tecnologie ITS che supportano la gestione dei piani di consegna giornalieri. I mezzi possono transitare in città 24 ore al giorno, usare le corsie riservate ai trasporti pubblici e usare i parcheggi dedicati per le loro operazioni di carico e scarico. L'obiettivo consisteva nel migliorare le condizioni ambientali, ridurre l'accesso alle città di veicoli inquinanti che trasportano merci e migliorarne logisticamente la loro distribuzione. Il modello logistico della città di Padova è stato considerato come pionieristico in Italia, e rappresenta una delle buone pratiche maggiormente consolidate in Europa. Allo stato attuale diverse città italiane hanno seguito tale esempio come: Como, Aosta, Lucca, Brescia e Verona.

In altre città europee alcuni progetti sono stati pensati per permettere l'accesso alla mobilità anche alle utenze più deboli come gli anziani, i bambini e i disabili. In Polonia, ad esempio oltre poter noleggiare bici per normodotati esistono sistemi di noleggio di handbike che possono essere utilizzate da utenti con disabilità.

Altra problematica molto sentita nelle aree urbane è l'integrazione tra servizio di trasporto pubblico locale e mobilità ciclabile, a tale proposito in diverse città d'Europa si stanno diffondendo autobus nei quali è possibile accedere in bicicletta, o ancora in Belgio, con l'iniziativa "bici blu" si è messo a disposizione un sistema di noleggio bici nelle immediate vicinanze delle stazioni dei treni, in maniera che i lavoratori una volta scesi dal treno possano muoversi per la città in bici senza usare l'automobile.

In Italia, per quanto attiene il trasporto extraurbano, per ridurre il numero di macchine e l'inquinamento nelle autostrade si è pensato di riservare

una corsia per le autovetture con i requisiti di car pooling, con almeno quattro persone all'interno dell'abitacolo, con la possibilità di ottenere per tali tipologie di veicoli una riduzione sul pedaggio. Come si vede, da un confronto con altre città europee, emerge come esistano molteplici iniziative che potrebbero essere prese in considerazione per migliorare la mobilità sostenibile nell'area metropolitana di Cagliari, come per esempio la promozione del car pooling, lo studio di una distribuzione delle merci in ingresso in città con un parco di automezzi adeguato, che riduca il numero di macchine del trasporto merci in zone del centro storico o ZTL. L'utilizzo per il trasporto pubblico locale o per i sistemi di car-sharing di macchine ecosostenibili come quelle elettriche ibride o che usino carburanti bio; o ancora il potenziamento della rete di mobilità ciclabile nella città con la sua integrazione con il trasporto pubblico locale, il sistema di metropolitana leggera, il sistema ferroviario, ecc.; e, in ultima analisi, vista la vocazione turistica della città, lo studio del sistema di trasporto in maniera integrata e maggiormente dedicata alle esigenze del turismo locale.

Per cambiare lo stile di vita e le abitudini è importante sensibilizzare tutti i cittadini attraverso l'informazione e la conoscenza per creare consapevolezza sullo "sviluppo urbano sostenibile", attraverso la creazione di laboratori e giornate nate per far in modo che si cambino gli atteggiamenti e gli approcci anche nel quotidiano.

Un altro modo è quello di partire dall'educazione delle nuove generazioni, per esempio, cercando di liberare l'accesso agli istituti scolastici dal parcheggio delle autovetture in orari prestabiliti (ingresso ed uscita) per dare spazio a mezzi di trasporto ecosostenibili, eventualmente ricaricabili sfruttando l'energia rinnovabile che proviene dagli impianti fotovoltaici o eolici installati sulle coperture degli stabili; incentivare l'uso della bicicletta o dei tradizionali mezzi dei trasporti.

Per risolvere il problema del traffico e del conseguente inquinamento dell'hinterland è importante far sì che i centri commerciali esistenti e futuri

siano compresi all'interno di un piano urbanistico più vasto che comprenda la viabilità e l'accessibilità ad essi con i mezzi di trasporto pubblico appositi frequenti (esempio navette) incentivandone il loro uso.

## Conclusioni

Assicurare elevati livelli di accessibilità e garantire la mobilità sostenibile hanno rappresentato e rappresentano gli obiettivi chiave della politica europea di governo delle città. Il raggiungimento di tali obiettivi non passa solo attraverso l'applicazione dei metodi classici della disciplina dei trasporti, ma va perseguito attraverso la riqualificazione e la riconfigurazione degli spazi urbani, ovvero attraverso una sempre maggiore integrazione tra le varie discipline che a vario titolo si occupano dello studio delle trasformazioni urbane, questo ci pone di fronte alla sfida di rielaborare gli approcci conoscitivi operativi e metodologici. La città non rappresenta e non deve essere più studiata come spazio statico ma rappresenta uno spazio-contenitore dinamico all'interno del quale si muovono i flussi di mobilità, che con lo stesso spazio interagiscono, modificandolo e caratterizzandolo. Gli strumenti che la normativa italiana ci pone a disposizione per lo studio e la pianificazione dei trasporti, appaiono in alcuni casi obsoleti o troppo settorializzati, (si veda il PUT ad esempio), mentre altri strumenti, come i PUM, non risultano obbligatori e necessitano della redazione di linee guida o regolamenti che spingano per una loro revisione e un'integrazione con le politiche europee di mobilità urbana sempre più improntate al tema della sostenibilità.

In un'epoca caratterizzata inoltre da un'inflessione della capacità di spesa in grandi opere pubbliche, gli interventi sul sistema dei trasporti vanno quindi ripensati, abbandonando l'idea e la politica delle "grandi opere" per favorire l'adozione di tanti piccoli interventi "smart" più direttamente attuabili e realizzabili, che nascono da una condivisione con territorio, e soprattutto che risultino integrati tra loro e pensati all'interno di una

strategia sistemica dell'intero territorio urbano e extraurbano.

In questo senso le sfide per le amministrazioni locali e per quelle regionali o nazionali sono molteplici, e adottare un approccio sostenibile al tema della pianificazione della mobilità urbana nel 2014 è diventato un obbligo morale che politici, legislatori e professionisti dovrebbero fare proprio.

## Bibliografia

Bibliografia da libri:

G. Inturri - Lezioni di fondamenti di trasporto  
Dipartimento di Ingegneria Civile Ambientale\_Università di Catania

P. Fadda - Concezione dei progetti di trasporto in ambiente sistemico

Carlo Socco - Dispense del Dipartimento Interateneo Territorio (Politecnico e Università di Torino)

Bibliografia da documenti:

Piano strategico intercomunale, piano metodologico, economico ed amministrativo - Area Vasta Cagliari

Regione Veneto - Direzione Infrastrutture di trasporto "Linee Guida per la redazione dei Piani Urbani della Mobilità"

(settembre 2003)

Bibliografia da convegni:

Atti della XVI conferenza nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti Urbanistica per una diversa crescita, Napoli 9-10 Maggio 2013

Bibliografia da web site:

<http://www.mobilityplans.eu>

<http://www.comune.torino.it/>

<http://www.regione.sardegna.it/documenti>

<http://www.comune.cagliari.it>

<http://www.sardegnaoggi.it/>

[http://Ec.europa.eu/white papers](http://Ec.europa.eu/white_papers)

<http://eur-lex.europa.eu/>

<http://www.tecnit.it/>

<http://www.eltis.org>

<http://www.euromobility.org/>



