

Comune di Livorno

PIANO DI LOTTIZZAZIONE QUARTIERE ECOLOGICO 'BORGO DI MAGRIGNANO'

Studio unitario UTOE 4C17, Salviano 2 - Area di trasformazione (art. 17 R.U.)

Progettisti: Arch. Daniele Lotti
Arch. Carlo Rinaldi
Arch. Riccardo Roda

Consulente regole edilizie e spazi pubblici: Prof. Arch. Jean-Pierre Buffi

Collaboratori:

Arch. Francesca Raccolti

Geom. Massimo Nerini

Graphic designer Elena Betti

Arch. Vittoria Ena

Geom. Luca Redini

Studio di Architettura Ba.Si.



Consulente aspetti bioclimatici ed ecologici:

Prof. Arch. Maria De Santis

Consulenza geologica e geotecnica:

Studio Rafanelli

Progetto per le opere di urbanizzazione e regimazione idraulica:

Ing. Marco Canonici

Ing. Claudio Pedalino

Committenza:

CONSORZIO



Consorzio di Cooperative di abitazione Edilporto ed altri

Relazione Tecnica

Agg. : maggio 2003

23 GIU.



L'AREA D'INTERVENTO: CARATTERISTICHE E SVILUPPO STORICO

L'area oggetto dell' intervento è situata sul confine orientale della città di Livorno, ed è costituita da un poligono irregolare, di circa 21 ettari di estensione , con asse longitudinale prevalente con direzione nord-ovest / sud-est.

A sud-est è delimitato da Via dell'Uliveta, a nord-est dal fosso La Cigna ; a ovest e sud-ovest confina con l'edificato più minuto sviluppatosi a Salviano dagli anni '60 fino ai giorni nostri.

Il toponimo "Magrignano" deriva dalla presenza dell'antica fattoria di Magrignano e degli omonimi poderi .

Questa fattoria, presente sulle carte sin dal 1800, era posta a cavallo dell'attuale Via di Salviano sia sul lato est che su quello ovest , e il suo corpo di fabbrica principale è ancor oggi presente all'inizio di quella che si chiama Via di Magrignano.

La presenza dei primi insediamenti a Salviano risale ad un periodo molto antico: pare fosse presente un piccolo villaggio di origine romana databile intorno al II sec D.C., posto lungo una strada che collegava il porto pisano con la Via Emilia; si tratterebbe quindi di uno dei più antichi insediamenti della città di Livorno.

L'esame delle carte catastali relative all'abitato di Salviano - relative agli anni 1823, 1889, 1941 - 54, 1955 -1980, 1981-2000 - è particolarmente significativo, e mostra come quest'area risulti caratterizzata da uno sviluppo storico assai lento fino a pochi decenni fa.

Il carattere di borgo agricolo di Salviano permane fino circa 35 anni fa, con prevalenza di edificato diffuso, di modeste dimensioni ed altezza.

L'edificazione massiccia di edilizia multipiano a partire dalla fine degli anni '70, in prevalenza compresa tra l'Aurelia e il nucleo antico di Salviano, ha profondamente modificato l'assetto insediativo dell'area, imponendo un brusco passaggio di scala tra il precedente tessuto minuto e la rigidità schematica del nuovo zoning, in prevalenza destinato ad edilizia economica e popolare.

La trasformazione di Salviano da borgo agricolo a quartiere residenziale "periferico", frutto di un'espansione massiccia sviluppatasi prevalentemente a partire dagli anni '80 a ridosso della variante Aurelia, non ha certo giovato alla qualità insediativa e all'identità dei luoghi in assenza di una visione d'insieme del nuovo quartiere.

La prevalente dimensione agricola, caratterizzata dalla presenza di orti con coltivazioni tipiche come quella dei "Bacelli" è pressoché cancellata, senza peraltro nessuna nuova caratterizzazione del nuovo insediamento e senza collegamenti precisi con il centro-città.

Salviano ha così scordato le proprie antiche origini senza affermare alcun tipo di nuovi valori: è oggi, almeno in parte , un quartiere-dormitorio , mal collegato alla città e al mare, carente di punti di aggregazione significativi per la popolazione che via via si è insediata.

Ma la carenza di servizi è solo parte dei problemi oggi sul tappeto: il problema quantitativo degli standard è infatti strettamente collegato al tema dell'identità, aspetto non meno vitale degli standard carenti.

Gli abitanti del quartiere di Salviano non hanno punti di riferimento e di incontro; dormono nel quartiere ma non possono viverci, perché da un lato mancano luoghi, occasioni, eventi, e dall'altro risultano assenti o quantomeno carenti funzioni qualificanti, diverse da quella residenziale, quali, ad esempio, centri commerciali, centri fitness, uffici pubblici, cinema, ristoranti, etc...

Segnali nuovi vengono dall'attività della locale circoscrizione, grazie anche ai cui sforzi sono stati creati una serie di spazi verdi attrezzati interstiziali, posti tra gli edifici multipiano di più recente edificazione, e caratterizzati da funzioni specifiche.

Questi microspazi urbani indicano una progettualità precisa e vicina ai bisogni degli abitanti, mirata ad una dimensione di vicinato che è evidentemente intesa come la più appropriata per ricreare frammenti di socialità in un quartiere cresciuto molto in fretta negli ultimi venti anni.

Si tratta di indicazioni preziose, da cui trarre indicazioni di tipo metodologico per l'assetto futuro del quartiere, ma che da sole non costituiscono una risposta esaustiva ai problemi sul tappeto.

LE PREVISIONI DI P.R.G.

L'UTOE (l'Unità Territoriale Organica Elementare) 4C17 Salviano 2, così come individuata dal Piano Strutturale (1997) e dal regolamento Urbanistico (1999), è un'area pianeggiante di oltre 21 ettari delimitata ad est dal rio Cigna e ad ovest dall'abitato di Salviano.

Il Regolamento Urbanistico definisce l'area oggetto dell'intervento come "Area di trasformazione" (Art. 17), area cioè per la quale in particolare è previsto l'intervento di "nuovo impianto" cioè nuova costruzione.

L'area inoltre è classificata di categoria "C" secondo il DM 2.4.1968 n. 1444.

Per ciascuna unità territoriale organica elementare (UTOE) si rimanda a specifiche schede normative.

La scheda normativa allegata all'art. 17 del R.U. prevede, come obiettivo principale, la "realizzazione di un nuovo insediamento residenziale caratterizzato da un'alta dotazione di servizi diretti anche a soddisfare il fabbisogno delle aree contigue.

Lungo il rio Cigna è prevista la realizzazione di un parco di transizione tra la città e le aree collinari.

L'intervento, totalmente di nuovo impianto, prevede la realizzazione di edifici residenziali e ville con giardino.

Le destinazioni d'uso sono:

residenza : min. 85%

servizi alla persona : max 15%

I parametri urbanistico-edilizi previsti sono:

Indice territoriale massimo: 0,25 mq slp/ST

Aree a servizi: minimo 50% della superficie territoriale dell'intera area di trasformazione

N. piani massimo: 4 piani

Altezza massima degli edifici: mt. 15

Filo edilizio: come indicato nella scheda grafica allegata

Le modalità di attuazione dell'UTOE avvengono attraverso Piano Attuativo.

IL PROGETTO INSEDIATIVO

L'analisi dello sviluppo storico di Salviano e dei caratteri prevalenti del tessuto edilizio esistente ha costituito la fase preliminare del lavoro progettuale; esso ci ha portato ad identificare tre tipologie-base dalla cui combinazione deriva l'attuale assetto del quartiere:

- _ edifici storici di altezza bassa o contenuta, con sviluppo a blocco oppure sul filo stradale;
- _ tessuto edilizio minuto, in prevalenza costituito da villette isolate costruite nel periodo 1950-90;
- _ edifici multipiano realizzati prevalentemente negli anni '70 e '80.

La diversa qualità insediativa di queste tipologie è palese, soprattutto in relazione alla casuale sedimentazione storica delle medesime.

E' innegabile che il carattere prevalente del quartiere, con particolare riferimento al suo attuale confine orientale, cioè la zona interessata alla nuova edificazione, è determinato dal tessuto edilizio più minuto, che conserva un rapporto più equilibrato con l'ambiente circostante.

Da questa considerazione è partito il lavoro di affinamento successivo delle ipotesi insediative che ha determinato l'assetto progettuale che presentiamo. Il modello insediativo da noi individuato si basa su un mix di tipologie insediative in grado di offrire una risposta "intermedia" tra lo zoning degli anni '70 e '80 e l'edilizia più minuta presente: edifici con altezza variabile da 1 a 4 piani, con tipologie a villette a schiera, linea, ed edifici a destinazione mista sul fronte della piazza pubblica, il tutto però ad una scala volutamente contenuta, in modo da creare un tessuto continuo e permeabile, in grado di raccordarsi in modo armonioso al tessuto prevalente esistente, e al contempo costituire un confine definitivo per il quartiere, aperto su un nuovo parco urbano.

La soluzione progettuale punta a ricreare un mix accettabile di tipologie in grado di coniugare la crescente richiesta di qualità residenziale (oggi prevale il mercato di sostituzione nell'edilizia residenziale), con una discreta densità insediativa, capace quest'ultima di consentire un'assoluta prevalenza di spazi pubblici e privati ad uso pubblico nel bilancio generale del progetto (le aree ad uso pubblico incidono per il **66,6 %** del perimetro totale).

Come si può meglio vedere dagli elaborati grafici, le tipologie insediative adottate consentono di centrare entrambi gli obiettivi in modo assai equilibrato.

Le tipologie utilizzate, tutte ad altezza contenuta, possono essere così schematizzate:

- _ Case a schiera di 1-2 piani d'altezza, costituite da piano interrato destinato a garage e cantine, piano terra con giardino e in alcune tipologie piano primo, sottotetto;
- _ Case in linea di 2-3 piani di altezza, costituite da piano interrato destinato a garage e cantine, piano terra con giardino, piano secondo e in rare zone piano terzo destinato a camere e servizi, sottotetto;
- _ Case in linea di 3-4 piani, costituite da piano interrato destinato a garage e cantine, 3-4 piani abitabili, sottotetto;
- _ Edifici a destinazione mista di 4 piani d'altezza, costituiti da piano interrato a parcheggio, piano terra residenziale /commerciale di vicinato/ direzionale, piano primo e secondo residenziale;

Le tipologie edilizie adottate presentano soluzioni diversificate, necessarie per adattare la grammatica compositiva alle usuali situazioni in cui la combinazione dei diversi elementi elementari deve confrontarsi con situazioni d'angolo, irregolarità del tracciato insediativo, etc..

Il numero ristretto di tipologie elementari insediative, articolate attraverso un numero limitato di varianti funzionali e morfologiche, consente di dar vita a un tessuto compatto e allo stesso tempo permeabile, in grado di raccordarsi al tessuto edilizio contiguo.

Un tessuto che garantisce continuità senza cadere nella monotonia: la combinazione di tipi edilizi simili ma diversi assicura un grado sufficiente di variazioni morfologiche e volumetriche al nuovo insediamento.

Le scelte architettoniche sono conseguenti: l'obiettivo di aderire alle caratteristiche tipologiche e costruttive prevalenti ha portato a privilegiare - assieme ad un modello insediativo ad altezza contenuta - semplicità volumetrica, superfici lisce, intonacate con colori chiari (bianco, beige), con copertura a falde, il tutto nell'ottica di dar vita ad un prolungamento ideale del tessuto esistente.

Pur presentando una sua ben precisa autonomia, il nuovo insediamento ricerca la continuità riprendendo e rivisitando soluzioni che vengono reinterpretate nell'ottica di dar vita a tipologie insediative a misura d'uomo.

Il concetto di "misura d'uomo" è legato non solo alla qualità dei singoli episodi edilizi, quanto piuttosto ad un assetto microurbano compatto e permeabile allo stesso tempo, basato su isolati di piccola-media dimensione, attraversati da un sistema continuo di percorsi e spazi pubblici ed assemblati evitando il più possibile allineamenti ortogonali.

Il sistema dei percorsi è articolato secondo una gerarchia chiara di strade, piazze e percorsi che formano degli insiemi spontanei, (geometrie libere), enfatizzano il valore baricentrico della piazza centrale e creano un numero elevato di scorci e di angoli.

I percorsi, in larga misura pedonali e/o ciclabili, attraversano il nuovo insediamento in direzione prevalente sud-ovest /nord-est, mettendo in collegamento il quartiere di Salviano e il nuovo parco urbano.

Una trama ortogonale di percorsi più minuti, con asse nord-ovest / sud-est, attraversa il nuovo quartiere ed assicura una forte permeabilità al suo interno.

Il parco, vero polmone verde per il quartiere, diviene così raggiungibile sia fisicamente che visivamente da ogni punto del quartiere, costituendo così un nuovo polo di attrazione.

Il sistema del verde, funzionale anche alle strategie bioclimatiche a cui è informato il progetto insediativo, è articolato secondo una gerarchia che prevede parco urbano, giardino pubblico di vicinato, spazi verdi attrezzati interni ai singoli lotti edilizi, spazi verdi lineari integrati alla trama dei percorsi.

La forte articolazione del sistema del verde punta sia a migliorare la qualità abitativa del nuovo insediamento, sia ad evitare di concentrare questi spazi in unico luogo - difficilmente gestibile - in modo da garantire la creazione di una pluralità di luoghi pubblici a misura d'uomo, con una presenza diffusa e significativa di aree verdi.

Altro aspetto qualificante del progetto è la centralità assunta dai luoghi pubblici: il quartiere oggi è carente di spazi pubblici, anche perché mancano parchi, piazze, pubblici esercizi, funzioni aggreganti diverse da quella residenziale.

La spina dorsale del progetto è costituita da un asse centrale con direzione sud-ovest / nord-est, su cui si innestano i due principali episodi insediativi: la piazza con esercizi pubblici e giardino pubblico; il parco urbano con attrezzature collettive.

Questo asse costituisce una sequenza di funzioni e luoghi pubblici in grado di raccordare il nuovo e il vecchio quartiere, e di consentire un'efficace operazione di riqualificazione urbana.

L'asse funge da elemento sia di aggregazione che di identificazione, grazie al peso ad esso attribuito e alle funzioni su di esso concentrate.

Una caratterizzazione formale e cromatica più forte rispetto al tessuto insediativo - legata principalmente all'uso della pietra naturale ed artificiale - accentua la caratterizzazione degli edifici e delle funzioni che danno vita alla piazza centrale.

Il parco urbano presenta ulteriori elementi di qualificazione, grazie alla previsione di localizzarvi alcune attrezzature per attività motorie.

Quest'ultimo svolge inoltre un importante ruolo di difesa dai problemi di rischio idraulico che interessano l'area, e che sono meglio descritti più oltre.

LE PREVISIONI QUANTITATIVE

Le previsioni quantitative del nuovo insediamento confermano quanto previsto dal Regolamento Urbanistico, e localizzano anche le previsioni di concentrazione dell'edificato di cui al comma B della scheda 4c 17.

Il quadro insediativo generale è così riassumibile:

ST= mq. 215.280

SLP generata = mq. 53.820 (i = 0,25)

di cui: ♦ 50.745 mq slp di edilizia residenziale

♦ 3.075 mq slp di edilizia commerciale/direzionale

- Area a servizi = mq **110.835** , così suddivisa:

- Verde = mq **80.840** di cui:

verde pubblico A + ASIP = 74.670 mq

verde pubblico B = 6.170 mq

- Percorsi pedonali e ciclabili = mq **7.810**

- Piazza = mq **4.525**

- Parcheggi pubblici = mq **17.660**

- Area di cessione:

- Strade e marciapiedi = mq **22.237** di cui:

strade = mq 17.455

marciapiedi = mq 4.782

- Superficie fondiaria lotti edificabili totale = mq **82.208**

- Capacità edificatoria globale = mq **53.820 SLP (0,25 S.T.)**,

LOTTE EDILIZI:

LOTTO 1	Resede lotti	SLP Resid.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	3.774 mq	1.242mq	0	0	9,5 m	3.774 mq

LOTTO 2	Resede lotti	SLP Resid.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	10.924 mq	9.400 mq	0	2354 mq	13 m	13.278 mq

LOTTO 3	Resede lotti	SLP Residen.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	7.511 mq	6.943 mq	0	988	13 m	8.499 mq

LOTTO 4	Resede lotti	SLP Resid.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	6.630 mq	4.823 mq	0	1329 mq	13 m	7.959 mq

LOTTO 5	Resede lotti	SLP Resid.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	1.488 mq	1.230 mq	0	0	13 m	1.488 mq

LOTTO 6	Resede lotti	SLP Residen.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	2.392 mq	2.770 mq	0	0	13 m	2.392 mq

LOTTO 7	Resede lotti	SLP Residen.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	7.349 mq	3.585 mq	3.000 mq	446	15 m	7.795 mq

LOTTO 8	Resede lotti	SLP Residen.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	13.311 mq	10.090 mq	0	2.739 mq	13 m	16.050 mq

LOTTO 9	Resede lotti	SLP Residen.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	10.098 mq	7.800 mq	0	2619 mq	13 m	12.717 mq

LOTTO 10	Resede lotti	SLP Residen.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	4.992 mq	1.281 mq	0	0	9,5 m	4.992 mq

LOTTO 11	Resede lotti	SLP Residen.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	1.585 mq	726 mq	0	0	13 m	1.585 mq

LOTTO 12	Resede lotti	SLP Residen.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	995 mq	800 mq	0	0	13 m	995 mq

LOTTO 13	Resede lotti	SLP Residen.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	403 mq	55 mq	75	0	13 m	403 mq

VP (Verde Privato)	Resede lotti	SLP Residen.	Servizi alla persona/ Commerciale	Area Privata ad uso Pubblico	H. max	SUPERFICIE TOTALE LOTTO
	281 mq	0	0	0	0	281 mq

TOT.	71.733 mq	50.745 mq	3.075 mq	10.475 mq		82.208 mq
------	--------------	--------------	----------	-----------	--	-----------

Le previsioni quantitative risultano coerenti con le indicazioni degli strumenti di pianificazione generale.

Infatti il dimensionamento della residenza è pari al 94% (50.745 mq slp su 53.820 SLP generata) della capacità insediativa globale di piano (contro un 85% minimo di piano) mentre gli spazi da destinare a commerciale / direzionale risultano pari al 0,05% (3.075 mq slp su 53.820 SLP generata) contro un 15% max di piano.

Il piano attuativo non prevede trasformazioni per sub-ambiti, così come previsto dal punto B), art. 6 del R.U. poiché i proponenti detengono la totalità delle aree.

Infatti il Consorzio "Edilporto ed altri", presentatori del presente studio unitario, raggruppa proprietari di aree pari al 100 % della estensione totale del perimetro dell'area di intervento, corrispondenti al 100 % del valore catastale delle aree medesime.

IL SISTEMA DELLA VIABILITA'

La viabilità carrabile di progetto esterna al comparto, prevede la realizzazione della bretella tra Via dei Pelaghi e Via del Levante, il completamento previsto a Sud con la Via del Levante, la realizzazione di due bretelle di collegamento con via di Salviano e via della Padula e la sistemazione della Via del Giaggiolo.

Internamente al comparto si prevede un doppio percorso nord sud; il primo, più esterno, a servizio principale del parco e della nuova residenza, il secondo, più interno, propone una viabilità carrabile di servizio della residenza esistente, in modo da non intercluderla ma anzi, al contrario, migliorarne l'accessibilità.

Alcuni accorgimenti sono stati adottati per migliorare la qualità insediativa e migliorarne la vivibilità:

- la viabilità carrabile lungo il nuovo parco urbano, con direzione nord-sud, è stata disegnata in modo da evitare un lungo rettilineo, diminuendo la velocità massima del traffico veicolare e limitando il cono visivo del rettilineo;
- i parcheggi pubblici sono in prevalenza localizzati in modo diffuso lungo la viabilità meccanizzata principale;
- la viabilità meccanizzata di servizio evita la penetrazione all'interno degli isolati residenziali, per migliorare privacy e qualità ambientale;
- le strade di accesso e di servizio ai lotti residenziali presentano sezione più ridotta rispetto a quelle principali, e saranno dotate di limitatori di velocità.

Particolare enfasi è stata attribuita ai percorsi pedonali e ciclabili, che caratterizzano in modo assai marcato il quartiere.

Una fitta trama di percorsi pedonali e ciclabili attraversa il nuovo insediamento secondo due assi principali: lungo l'asse nord-sud i percorsi attraversano l'intera estensione del quartiere, costituendone il principale connettivo previsto.

Lungo l'asse est-ovest sono previsti dei percorsi verdi, esclusivamente destinati ai pedoni e alle biciclette; essi collegano il quartiere di Salviano con il nuovo insediamento, e allo stesso tempo costituiscono un percorso unificante tra il sistema del verde esistente e quello nuovo, più consistente, previsto dal nuovo insediamento.

Rispetto all'assetto viario previsto dal Regolamento Urbanistico, si è abbandonata l'ipotesi di collegamento verso sud posto alla metà della via del Giaggiolo in quanto tale previsione era basata su di una cartografia non aggiornata (sul percorso si trovano delle palazzine recenti).

Al suo posto è stato previsto un percorso pedonale e ciclabile.

La soluzione alternativa viene indicata nell'ampliamento di un tratto della via dell'Uliveta e della via della Valle Benedetta sino al ricongiungersi con la nuova bretella prevista dal R.U. con la via del Levante.

Tale collegamento sarà affiancato dal lato ovest della via di Salviano al collegamento passante per il Nuovo Centro; entrambi avranno il ruolo di alleggerire la via di Salviano tra il quartiere La Leccia e via di Salviano.

Infine l'incrocio con la via di Salviano in fronte alla via di Costanza è previsto solo in entrata, per evitare problemi sulla via di Salviano.

STRATEGIE BIOCLIMATICHE ED ECOLOGICHE

Il progetto insediativo tiene conto dei criteri generali di sostenibilità a cui è ispirata la L.R. 5/1995, e adotta ulteriori criteri di ottimizzazione delle risorse e di salubrità delle soluzioni tecnologiche.

L'assetto generale dell'impianto urbanistico è considerato come un tutto organico che si rapporta con le sue condizioni climatiche, le caratteristiche vegetazionali e geologiche, in una parola con il suo *contesto*.

In questo approccio la progettazione urbanistica si è assunta la funzione di mediare le condizioni climatiche esterne, in riferimento sia alle oscillazioni giornaliere che a quelle stagionali, e di sfruttarle al fine di innalzare la qualità dell'insediamento urbano e di portare gli ambienti interni degli edifici al livello di benessere termico, contribuendo così a minimizzare l'impatto ambientale del nuovo insediamento.

Le scelte progettuali che qualificano il progetto insediativo, alla scala urbana ed edilizia, fanno riferimento alla morfologia del tessuto urbano, alla progettazione degli spazi esterni (pavimentazioni, zone a verde, alberature, specchi d'acqua), al posizionamento ed orientamento dei fabbricati nel lotto, alle soluzioni di involucro ed impiantistiche, alle indicazioni sui materiali edilizi da privilegiare.

PROFILO CLIMATICO

Per definire il profilo climatico del territorio, oggetto dell'intervento, sono stati presi come riferimento dati meteorologici e studi di valutazione climatologica effettuati negli ultimi anni sull'area Livornese. Dall'analisi dei dati raccolti è stato possibile delineare un preciso profilo climatico del territorio in modo da orientare la trattazione delle scelte progettuali sia alla scala urbana che a quella edilizia.

In particolare dalla lettura dei dati si evidenziano le seguenti caratteristiche climatiche:

Il **periodo freddo** è di media durata, piuttosto mite, con qualche punta di freddo accentuato tra Dicembre e Febbraio. I fabbisogni energetici per il riscaldamento non sono in complesso particolarmente rilevanti, anche se nei mesi tra Dicembre e Febbraio assumono una certa importanza. I mesi da Aprile a Giugno e da Settembre a Ottobre presentano in maniera pressoché omogenea per tutte le località dell'area condizioni di temperatura dell'aria che consentono benessere naturale.

Il **periodo caldo** è limitato ai mesi di luglio e agosto, senza per altro toccare valori di temperatura tali da richiedere il ricorso al raffrescamento artificiale, se si prendono precauzioni atte ad evitare il surriscaldamento dovuto alla radiazione solare, almeno nella maggior parte delle situazioni. In questa stagione si registrano escursioni termiche sensibili tra il giorno e la notte, attorno ai 10 °C, e ciò può essere tenuto in considerazione per sfruttare il reirraggiamento notturno ai fini del raffrescamento delle strutture ad elevata inerzia.

Le **condizioni di umidità relativa** - con valori elevati in corrispondenza delle temperature minime, e valori medio alti in corrispondenza delle temperature massime - consigliano di adottare accorgimenti per evitare formazioni di condensa sulle superfici ad elevata emissività. Per altro, nel periodo invernale, dati gli alti livelli di umidità, l'aria riscaldata non richiede processi di

umidificazione. Considerando i valori dell'indice di soleggiamento relativo, l'assenza di giornate nebbiose ed i valori di temperatura relativamente miti, la radiazione solare può costituire un vantaggio sensibile durante la stagione fredda, ma, se non viene opportunamente schermata, costituisce uno svantaggio durante la stagione estiva, specie sulle superfici prossime alla posizione orizzontale e su quelle verticali con orientamento est e ovest.

La ventosità media nella stagione calda non raggiunge valori di velocità utili al raffrescamento. Nel periodo freddo si registrano valori più elevati, con punte di 4 m/s, con dominanza della direzione da est, il che può costituire un certo svantaggio nel confronto del mantenimento di condizioni di comfort negli edifici per via delle dispersioni per convezione e per le possibili infiltrazioni.

La piovosità, nel periodo che va dall'autunno alla primavera, è piuttosto rilevante, con un'incidenza media di 10-11 giorni al mese, per un totale annuo di circa 110 giorni, pari a circa 1000 mm di precipitazioni. Il fenomeno, specie quando si accompagna alla ventosità, può creare dei problemi, soprattutto agli effetti della tenuta degli infissi e delle chiusure esterne in generale.

SCELTE PROGETTUALI ALLA SCALA URBANA

Per quanto riguarda le scelte progettuali alla scala urbana sono stati selezionati alcuni criteri bioclimatici che di fatto hanno orientato lo sviluppo del sistema degli isolati e del verde nel seguente modo:

- realizzazione di un tessuto edilizio compatto con isolati di piccola-media dimensione e di un parco urbano con un'alberature sempre verdi in grado di offrire protezione dai venti spiranti prevalentemente da nord-est (*Protezione dai venti invernali*);
- ampi varchi creati dai percorsi pubblici, in grado di canalizzare le brezze estive, spiranti prevalentemente da nord-ovest (*Ventilazione naturale estiva*);
- miglioramento del comfort grazie alla presenza di un articolato sistema del verde costituito da un ampio parco urbano, di giardini pubblici e alla previsione di spazi verdi interni ai singoli isolati (*Controllo e uso dell'apporto energetico da soleggiamento estivo e invernale*);
- valutazione dei problemi di ombreggiamento nel posizionamento dei singoli edifici (*Controllo della geometria e radiazione solare*);

In particolare la valenza delle scelte progettuali adottate si pone l'obiettivo di soddisfare le esigenze di vivibilità e di comfort, nelle condizioni climatiche invernali ed estive, nel seguente modo:

PERIODO INVERNALE

- Tessuto edilizio compatto :
isolati di piccola e media dimensione in grado di offrire protezione dai venti invernali (spiranti prevalentemente da NE)

- Schermature naturali :

barriere di alberature sempreverdi per proteggere gli edifici dai venti invernali

- Analisi delle ombre :

valutazione degli effetti dell'ombreggiamento nel posizionamento dei singoli edifici

- Utilizzo dell'irradiazione solare :

massimizzare l'utilizzo della radiazione solare regolando la morfologia dell'edificio e orientando e dimensionando opportunamente le superficie vetrate a Sud

- Agevolare l'ingresso dei raggi solari:

alberature a foglie caduche sui fronti esposti a sud

PERIODO ESTIVO

- Raffrescamento estivo :

realizzazione di ampi varchi nei percorsi pubblici per agevolare il flusso delle brezze estive (spiranti prevalentemente da NO)

- Riduzione effetto "isola di calore" :

creazione di spazi verdi interni agli isolati residenziali e di parchi e giardini pubblici

- Riduzione dell'Indice di riflessione solare: riduzione dell'albedo nell'area di resede esposta all'irraggiamento solare

SCELTE PROGETTUALI ALLA SCALA EDILIZIA

Le scelte progettuali alla scala edilizia privilegiano soluzioni in grado di migliorare il comfort, diminuire i consumi energetici e delle fonti rinnovabili (acqua in particolare) aumentare il benessere degli utenti.

I PRINCIPI ISPIRATORI

In particolare vengono proposte soluzioni bioclimatiche ed ecosostenibili, di cui di seguito vengono descritti i principi ispiratori.

Uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche

- *Controllo dell'apporto energetico da soleggiamento estivo (ombreggiamento)*

Si vuole favorire il risparmio energetico garantendo la climatizzazione estiva in modo naturale, sfruttando il corretto orientamento dell'organismo edilizio (edificio), la posizione e le caratteristiche delle finestre e la progettazione di opportuni elementi ombreggianti architettonici, di finitura o naturali (es.: aggetti di gronda, pergolati, serre, ecc.).

- *Uso dell'apporto energetico da soleggiamento invernale.*

Questo aspetto deriva da un controllo, effettuato in parallelo, sulle soluzioni previste per il soleggiamento estivo. Gli obiettivi di risparmio energetico vengono in questo caso perseguiti

attraverso la valorizzazione dell'apporto energetico solare sulle superfici finestrate. Le scelte progettuali derivano quindi dallo studio sull'orientamento dell'edificio e delle finestre, sulle caratteristiche delle finestre, e sulla possibilità di modificare in inverno la posizione delle schermature ombreggianti.

- *Risparmio energetico nel periodo invernale*

Si vuole incentivare la realizzazione di edifici concepiti per ridurre il consumo energetico necessario alla climatizzazione invernale (con conseguente riduzione di emissioni di CO₂ in atmosfera) riducendo la dispersione termica dell'involucro edilizio, aumentando l'inerzia termica delle coperture e delle chiusure verticali ed inoltre incentivando un maggior rendimento globale dell'impianto termico e gli apporti energetici gratuiti (es.: serre, vetrate opportunamente esposte, ecc.).

- *Protezione dai venti invernali*

Il risparmio energetico per la climatizzazione invernale si realizza anche attraverso la protezione (con elementi architettonici o vegetazionali esterni) delle pareti dell'organismo edilizio più esposte ai venti invernali.

- *Ventilazione naturale estiva*

Per la riduzione dei consumi energetici relativi alla climatizzazione estiva vengono utilizzate soluzioni mirate allo sfruttamento della ventilazione naturale. A tale scopo sono stati utilizzati i dati climatici del sito per verificare il corretto posizionamento delle aperture ventilanti e degli spazi aperti di transizione tra esterno ed interno utilizzabili per il preraffrescamento dell'aria (logge, porticati, pergolati, pensiline, ecc.).

- *Uso dell'inerzia termica per la climatizzazione estiva*

Le soluzioni di involucro ad elevata inerzia termica vengono sfruttate anche per contenere le oscillazioni di temperatura dell'aria all'interno dell'organismo edilizio. Viene così sfruttata la caratteristica di volano termico derivante in questo caso dalla massa superficiale delle pareti che entra in gioco nel raffrescamento notturno estivo.

- *Uso dell'apporto energetico solare per la climatizzazione e gli usi sanitari*

In alcune tipologie edilizie si favorisce la progettazione di impianti idrici per usi sanitari che utilizzino per il riscaldamento dell'acqua l'energia ottenuta da pannelli solari. E' ulteriormente incentivata anche l'integrazione tra l'impianto a pannelli solari e l'eventuale impianto termico a bassa temperatura per ottenere un ulteriore risparmio. Per il periodo invernale si propongono, in abbinamento agli impianti per il riscaldamento dell'acqua, soluzioni di impianto di tipo evoluto (es.: pompa di calore acqua/acqua, elio assistita).

Riduzione del consumo di acqua potabile e recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche

L'utilizzo ed il recupero dell'acqua piovana si basa sui principi di massimo risparmio dell'acqua, di abbattimento dell'inquinamento, nonché della massima chiusura del ciclo dell'acqua.

In particolare l'intervento propone di:

- riduzione del consumo di acqua potabile (ad esempio scarichi per WC a cacciata ridotta e miscelatori del flusso d'acqua con temporizzatori, che mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducono notevolmente il flusso utilizzato)
- limitare l'occlusione dei suoli nelle parti non edificate garantendo, a seconda delle destinazioni previste, la permeabilità profonda dei suoli ed utilizzando il tipo di pavimentazione più vicino alle condizioni di naturalità (pavimentazioni permeabili all'acqua e all'aria, pavimentazioni discontinue con presenza di vegetazione, superfici a verde sui solai di copertura e dei piani interrati);
- prevedere, ove possibile, la creazione di bacini di raccolta e trattamento, mediante tecnologie naturali, delle acque meteoriche da riutilizzare per irrigazione e per usi non domestici.

Controllo delle caratteristiche nocive dei materiali da costruzione

Per quanto riguarda la scelta dei materiali da costruzione vengono fornite da una serie di indicazioni tecnologiche fondate sul rispetto dei seguenti principi ecologici e di salubrità degli edifici:

- assenza di emissioni nocive (in fase di produzione, posa, uso ed eliminazione);
- durevole (per evitare sprechi e incoraggiare a riparare e modificare);
- traspirante (evitare danni alla costruzione; creare un gradevole clima d'abitazione);
- elastico (resistenza a sbalzi di temperatura e umidità; a sollecitazione chimica e meccanica);
- reperibile in loco (crea e mantiene posti di lavoro; valorizza la tradizione e l'esperienza; è adatto al clima ed all'estetica locali; evita trasporti inquinanti);
- materie prime rinnovabili (il materiale stesso e l'energia di produzione);
- riciclabile (risparmio di materie prime ed energia; riduzione d'inquinamento e rifiuti);
- economico (il costo globale del materiale: acquisto, lavorazione, gestione, durata, effetti secondari positivi e negativi, eliminazione);
- piacevole (la bellezza ed il piacere contribuiscono al nostro benessere).

SOLUZIONI PROGETTUALI BIOCLIMATICHE ED ECOLOGICHE

Sulla base dei principi ispiratori, precedentemente descritti, la progettazione viene orientata verso soluzioni progettuali Bioclimatiche ed Ecologiche ritenute compatibili con le tipologie di edilizia residenziale oggetto dell'intervento.

In particolare le soluzioni ipotizzate sono sintetizzabili nel seguente prospetto:

- coperture isolate ad elevata inerzia termica (es.: *tetto ventilato, tetto verde*);
- Chiusure esterne isolate con soluzioni idonee al comportamento invernale ed estivo (es.: *murature ad elevata inerzia termica, pareti ventilate*);
- Soluzioni di interfaccia fra chiusure e strutture che prevedono l'eliminazione di ponti termici;
- Eliminazione dei materiali isolanti sintetici ed utilizzo di materiali ecologici (es.: pannelli in fibre di legno, sughero, perlite espansa, argilla espansa, ecc.);
- Utilizzo di materiali naturali traspiranti e non emissivi (*per gli intonaci, le tinteggiature e i rivestimenti*) ;
- Utilizzo di materiali naturali per le pavimentazioni interne ed esterne (*cotto, pietra, legno*);
- Utilizzo di vernici a basso tenore di solventi nocivi;
- Utilizzo di sistemi di schermatura per l'attenuazione dell'irraggiamento solare estivo (es.: *brise-soleil, pergolati, aggetti di gronda*);
- Utilizzo di infissi di legno;
- Utilizzo di soluzioni per l'isolamento acustico (*ad es.: vetro-camera negli infissi, doppio tavolato con isolante nei divisori tra alloggi, isolamento dei solai, isolamento dell'impianto idrico e ascensore*);
- Utilizzo di sistemi solari passivi (es.: *serre solari, logge vetrate*);
- Utilizzo di sistemi solari attivi (es.: *pannelli solari per produzione acqua calda sanitaria, impianti fotovoltaici*);
- Impianti di riscaldamento con prestazioni elevate (es.: *riscaldamento con caldaie a condensazione e terminali ad elevato effetto radiante*);
- Utilizzo di soluzioni per il risparmio delle risorse idriche (es. *temporizzatori per l'impianto idrico, scarichi WC e cacciata ridotta, recupero delle acque piovane e superficiali per usi non domestici*)
- Riciclaggio degli scarti di cantiere (*ad es: rinterrì, massicciate stradali, etc. ..*)

I progettisti:

Dott. Arch. Daniele Lotti

.....

Dott. Arch. Carlo Rinaldi

.....

Livorno, Maggio 2003