
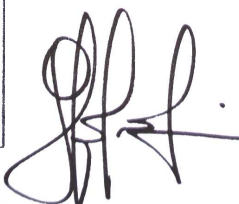




tipologia: PIANO DI LOTTIZZAZIONE		lavoro: REALIZZAZIONE DI DUE PALAZZINE RESIDENZIALI SULLA LOTTIZZAZIONE C3 "POVO - Via Salè" AMBITO "B" PP.FF. 1557, 1558/1, 1558/2, 1559, 1560, 1561 E P.ED. 585 IN C.C. DI POVO	
data: 30/06/2010	titolo: ASPETTI BIOCLIMATICI E DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE ILLUSTRATIVA		n.ro tavola:
revisioni:	codice lavoro: 07-26		scala:

il progettista: arch. Stefano Sani geom. Giovanni Borsato	 Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Trento Dott. Architetto STEFANO SANI 1123 sez. A · ARCHITETTURA	il committente: EDILBETON TRENTO S.p.a. Via del Brennero n.316 - 38121 Trento (Tn) P.IVA e C.F. 00212210223
collaboratori: geom. Roberto Guarino		



Studio Artemis di Sani Stefano e Giovanni Borsato
 via Oss Mazzurana n.51 I-38122 TRENTO (Tn)
 tel. 0461/236567 - fax 0461/236567 - e-mail: info@studioassociatoartemis.it
 P.IVA e C.F. 02116540226



Socio ordinario
 GBC Italia

1. aspetti bioclimatici, di risparmio energetico e di sostenibilità ambientale

La prima definizione in ordine temporale del termine "sviluppo sostenibile", al quale si ispira il più specifico concetto di "edilizia sostenibile" qui ripreso, è stata quella contenuta nel rapporto Brundtland (dal nome della presidente della Commissione, la norvegese Gro Harlem Brundtland) del 1987 e poi ripresa dalla Conferenza mondiale sull'ambiente e lo sviluppo dell'ONU (World Commission on Environment and Development, WCED): *"lo Sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni"*. Lo sviluppo sostenibile quindi è una forma di sviluppo della società (che comprende lo sviluppo economico, delle urbanistico, sociale, ambientale ecc.) che non compromette la possibilità delle future generazioni di perdurare nello sviluppo stesso, preservando la qualità e la quantità del patrimonio e delle riserve naturali, correttamente intese come riserve esauribili. L'obiettivo è di mantenere dunque uno sviluppo economico compatibile con l'equità sociale e gli ecosistemi, operante quindi in regime di equilibrio ambientale.

Questa definizione generale sta alla base del concetto di **green building** al quale il presente Piano di lottizzazione vuole fare riferimento, partendo dal presupposto che gli edifici nei quali viviamo e lavoriamo rappresentano, nel loro insieme, l'intervento umano di maggior rilievo per quanto riguarda l'impatto ambientale e l'utilizzo delle risorse naturali.

1.1 aspetti bioclimatici

Lo scopo dell'architettura bioclimatica è il controllo del microclima interno attraverso strategie progettuali che, minimizzando l'uso di impianti meccanici, massimizzano l'efficienza degli scambi termici tra edificio e ambiente. L'architettura bioclimatica definisce le caratteristiche geometriche, tipologiche e strutturali dell'edificio, la sua localizzazione e l'orientamento in modo tale da adattarsi alle diverse condizioni climatiche al fine di realizzare edifici termicamente efficienti in grado di soddisfare i requisiti di comfort termico, indipendentemente dall'uso di impianti di climatizzazione.

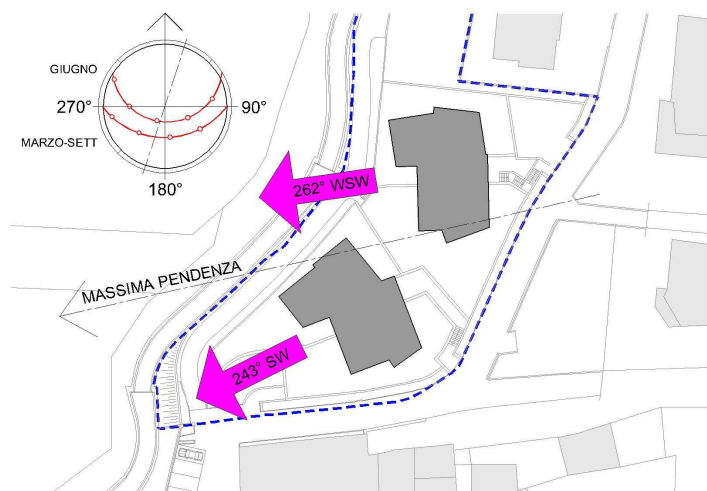
Questi concetti hanno determinato in maniera significativa le scelte progettuali nella stesura del Piano di Lottizzazione in tutti i suoi aspetti principali: nella prestazione energetica, nell'orientamento dei corpi di fabbrica, nel loro rapporto di forma e, in particolare, nelle tipologie costruttive le quali concorrono in maniera determinante al corretto comportamento bioclimatico dell'edificio inteso nel suo complesso. In particolare vediamo i differenti aspetti che concorrono alla prestazione bioclimatica dell'edificio:

- a) orientamento e morfologia del sito;
- b) orientamento ed esposizione dei corpi di fabbrica;
- c) rapporto di forma in relazione alla superficie;
- d) prestazioni energetiche dell'involucro e impianti a basso consumo;
- e) produzione di energia da fonti rinnovabili;
- f) gestione integrata del ciclo delle acque meteoriche;
- g) caratteristiche bioclimatiche della copertura (tetto verde);

Alcune di queste azioni si riflettono in maniera diretta sulla tipologia costruttiva e architettonica dell'edificio, dando luogo ad un carattere architettonico che riflette la sua natura funzionale attraverso un approccio di tipo regionalista. L'adozione integrata di queste strategie definisce il carattere bioclimatico dell'intervento.

a) orientamento e morfologia del sito

Si tratta in questo caso di un carattere oggettivo del lotto, definito in sede di pianificazione urbanistica da parte dell'Amministrazione. Tuttavia il sito denota delle caratteristiche ottimali dal punto di vista bioclimatico, considerando il contesto in cui si trova: pur avendo il lato con sviluppo maggiore rivolto a ovest, il lotto è



delimitato a sud, oltre che dalla viabilità locale, dalla quinta del centro storico di Povo che ne limita l'irraggiamento solare nei mesi invernali. Il lato ovest del lotto, delimitato dal corso del Rio Salè, si presenta diversamente privo di ostacoli e la pendenza del terreno che scende da nord-est a sud-ovest, suggerisce l'andamento delle curve di livello come la direzione ideale per impostare i lati con maggior sviluppo dei corpi di fabbrica, e l'affaccio sud-ovest quello più idoneo per massimizzare l'apporto solare gratuito nelle stagioni invernali.

b) orientamento ed esposizione dei corpi di fabbrica

Abbiamo quindi definito che l'esposizione dei corpi di fabbrica bioclimaticamente più idonea per le caratteristiche di questo sito è quella che presenta i fronti delle zone giorno degli appartamenti rivolti verso sud, sud-ovest ed ovest. Il riflesso sulla forometria esterna dei corpi di fabbrica porta a massimizzare le superfici vetrate su questi fronti, ricorrendo



contemporaneamente ad un corretto ombreggiamento efficace nelle stagioni calde e ininfluente nelle stagioni fredde. La diversa esposizione del corpo A (rivolto a sud-ovest) rispetto al corpo B (rivolto ad ovest) è stata creata allo scopo di evitare l'influenza dell'ombra portata del corpo A sui fronti finestrati del corpo B. Per lo stesso motivo il corpo A è ruotato verso sud-ovest al fine di evitare l'ombra portata degli edifici del centro storico che si trovano a sud del lotto (vedi simulazione ombre riferita alle ore 13.00 del 21 marzo). Inoltre per massimizzare l'esposizione dei fronti rivolti verso sud, sud-ovest ed ovest si è ricorso alla tipologia del tetto piano - in questo caso verde - al fine di eliminare l'imposta della banchina sotto l'altezza massima di piano (che comporta una diminuzione sostanziale dell'altezza dei serramenti e quindi dell'apporto solare gratuito) e l'ombreggiamento diretto dello sporto di gronda di una copertura tradizionale.

c) rapporto di forma in relazione alla superficie

Per ottimizzare il rapporto superficie-volume si è cercato di creare dei volumi il più possibili compatti che minimizzano le superfici di scambio termico con l'esterno in relazione alla superficie riscaldata. La stessa adozione della tipologia della copertura piana porta al minimo lo scambio termico della copertura avendo, a parità della superficie su sottostante, meno superficie reale di scambio termico rispetto ad una tipologia di copertura a falde (che sia a due o a quattro).

d) prestazioni energetiche dell'involucro e impianti a basso consumo

L'architettura bioclimatica ottimizza le prestazioni energetiche dell'involucro dell'edificio, intese nel loro complesso, in modo da portare al minimo i consumi energetici per il condizionamento (riscaldamento e raffrescamento) fino a giungere, nella sua applicazione estrema, ad un edificio che assicura il benessere termico senza alcun impianto di riscaldamento "convenzionale" (casa passiva o *passivhaus*, nella quale le perdite dell'involucro durante la stagione fredda sono compensate dalla somma degli apporti passivi di calore dell'irraggiamento solare trasmessi dalle finestre e dal calore generato internamente all'edificio da elettrodomestici e dagli occupanti stessi). Nelle applicazioni più comuni, come il caso della progettazione del piano di lottizzazione, i concetti dell'architettura bioclimatica si concretizzano per le **stagioni fredde** nell'ottimizzare



l'apporto solare gratuito attraverso grandi aperture vetrate sui lati esposti a sud e a ovest, in una buona performance di trasmittanza termica delle pareti opache, finestrate e della copertura e nell'adozione di impianti centralizzati ad alto rendimento (caldaia a condensazione con distribuzione a pavimento a bassa

temperatura) integrati da un impianto solare termico per la produzione dell'acqua calda sanitaria. Diversamente per le **stagioni calde** le azioni previste comportano l'adozione di schermature solari fisse o mobili delle pareti finestrate per evitare il surriscaldamento dell'ambiente interno per la radiazione solare, l'adozione di un rivestimento a cappotto esterno che aumenti la massa delle murature (quindi in materiali naturali come la fibra minerale o la fibra di legno), infine l'adozione di una copertura a tetto verde, che aumenta in maniera esponenziale la massa dell'elemento direttamente esposto alla radiazione solare e contribuisce, attraverso l'evapotraspirazione, al mantenimento di un microclima ottimale.

e) produzione di energia da fonti rinnovabili

Altro fattore che contribuisce in maniera significativa alle prestazioni energetiche dell'edificio è l'adozione di un impianto per la produzione di acqua calda sanitaria collegato all'impianto centralizzato di accumulo e distribuzione. I **collettori solari**, che troveranno posto sui solai piani del vano scale - ascensore dei due corpi di fabbrica, garantiranno la copertura del fabbisogno di acqua calda sanitaria dei due corpi di fabbrica per una quota che potrà arrivare fino al 70%. Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è prevista l'installazione di due **impianti fotovoltaici** (uno per corpo di fabbrica) che garantiranno una produzione di ca 5 Kw/h totali che verranno impiegati per l'illuminazione delle parti comuni (rampe garage, cortili e accessi comuni, vano scale, ecc.).



f) gestione integrata del ciclo delle acque meteoriche

L'allegato al Regolamento comunale per la diffusione dell'edilizia sostenibile del comune di Trento che ne definisce le strategie e le prescrizioni, al capitolo sulla captazione e riuso delle acque meteoriche, premette una considerazione: *"l'acqua comunemente definita potabile, fornita attraverso la rete dell'acquedotto, è da considerarsi*



una risorsa pregiata e scarsa. Quest'acqua possiede, soprattutto dal punto di vista organolettico, caratteristiche qualitative tali da limitarne la disponibilità. Razionalizzare il suo utilizzo, limitandolo strettamente agli usi per l'alimentazione, è obiettivo primario. Adottare sistemi che consentono risparmi d'acqua è un primo passo in questa direzione."

Condividendo questa valutazione che definisce l'acqua potabile come *risorsa pregiata e scarsa*, il piano prevede di mettere in atto delle azioni che consentono una gestione integrata delle acque meteoriche, dalla loro captazione, filtrazione, riuso e controllo dei flussi di scarico. In sintesi il progetto prevede la realizzazione di una rete di captazione attraverso le coperture piane e i tetti verdi, un accumulo in vasche predisposte nell'interrato dell'edificio e un sistema di pompaggio e distribuzione integrato all'impianto idrico-sanitario degli appartamenti che garantisce l'alimentazione delle vaschette dei wc e delle lavatrici (**per usi domestici**) nonché per **l'irrigazione** dei giardini e dei tetti verdi stessi. L'acqua in eccesso dall'accumulo andrà in laminazione nel Rio Salè.

La presenza del **tetto verde**, in questo caso, si integra con l'azione di raccolta delle acque avendo funzioni di filtro per le polveri e i pollini e, più importante, come elemento di accumulo e restituzione ritardata, garantendo alla vasca di raccolta la pervenuta di acqua anche molto dopo il termine dell'evento meteorico. Questo consente alla vasca di accumulo di non scaricare subito in laminazione dal troppo pieno: il livello della vasca viene modulato dal ritardo

del tetto verde che carica la vasca quando questa già comincerà a svuotarsi per il riuso domestico.

Per quanto concerne il **riuso a scopi domestici** possiamo stimare, per i due corpi di fabbrica previsti nella lottizzazione, un risparmio di ca 1.073 metri cubi di acqua potabile calcolato secondo il seguente schema:

consumo pro-capite giornaliero medio (nord Italia)	200 litri/giorno
consumo pro-capite giornaliero per wc (44l) e lavatrice (26l)	70 litri/giorno
residenti nei due corpi di fabbrica (14 app. per 3 occupanti in media)	42 persone
consumo annuo complessivo per wc e lavatrice:	
70 litri x 42 persone x 365gg= 1.073.100 litri (1.073 metri cubi)	

Dati consumo secondo il rapporto 2007 dell'Istituto Ambiente Italia-Dexia (Ecosistema Urbano Europa)

Il consumo annuo di **acqua per l'irrigazione** varia molto a seconda della stagione e di come viene gestito il verde privato. Possiamo comunque stimare, attraverso dei dati medi, un consumo annuo complessivo di ca 450 metri cubi d'acqua, ipotizzando un periodo di irrigazione di 120gg/anno (da maggio ad agosto) e un consumo per l'irrigazione pari a 5 litri/metro quadro per i ca 750 metri quadrati di verde da irrigare.

In sintesi attraverso la captazione, l'accumulo e il riuso delle acque piovane per scopi domestici (cassette wc e attacco lavatrici) e irrigui (irrigazione verde privato) ogni anno l'edificio arriverà a risparmiare ca 1500 metri cubi di acqua potabile, pari alla metà del volume residenziale riscaldato che verrà edificato.

g) caratteristiche bioclimatiche della copertura (tetto verde)

Elemento determinante nel corretto comportamento bioclimatico dell'edificio e nella gestione sostenibile delle acque meteoriche in ambiente urbano, il tetto verde offre numerosi vantaggi che nella fase decisionale della progettazione del piano hanno determinato la scelta di questa tipologia di copertura rispetto ad una più tradizionale copertura a falde,



presente in gran parte degli edifici limitrofi al piano. Possiamo riassumere i vantaggi del tetto verde, dal punto di vista bioclimatico e di sostenibilità ambientale, nei seguenti punti:

- a) aumento dell'isolazione termica invernale ed efficacia nel raffrescamento estivo in particolare in zone fortemente soleggiate, grazie all'elevata massa dello strato di terreno;
- b) riduzione dei picchi di deflusso delle acque meteoriche grazie alla capacità di ritenzione, in particolare in occasione di forti acquazzoni, e restituzione ritardata dell'acqua che satura gli elementi di drenaggio;
- c) mitigazione del microclima: parziale restituzione delle acque meteoriche per evapotraspirazione con conseguente aumento dell'umidità locale ed eliminazione dell'effetto "isola di calore";
- d) superficie di compensazione per l'attività edificatoria e di impermeabilizzazione dei suoli;
- e) fissaggio delle polveri sottili che vengono sottratte all'atmosfera grazie alla vegetazione che aumenta l'umidità dell'aria;
- f) riduzione dell'inquinamento sonoro, soprattutto nelle bande delle basse frequenze (traffico veicolare, rumore di fondo, aerei, ecc.)

In sintesi attraverso la realizzazione del tetto verde l'intervento edilizio, inteso come organismo edilizio (corpi di fabbrica, autorimesse, cortili, terrazze, coperture, etc.) acquisisce la capacità di restituire parzialmente o integralmente le caratteristiche che l'ambiente aveva in origine riducendo l'impatto causato dalla costruzione, contribuisce in maniera determinante alla gestione sostenibile delle acque meteoriche (e quindi alla regimazione idrica) e concorre alla realizzazione di un edificio con un buon comportamento bioclimatico passivo.

1.2 risparmio energetico e sostenibilità ambientale

Nel paragrafo precedente abbiamo visto come l'architettura bioclimatica influenza le scelte progettuali a partire dalla scelta del sito (a scala urbana), alla definizione dell'esposizione e della tipologia dell'edificio (in fase preliminare), alla scelta delle strategie che influenzano le prestazioni dell'involucro e l'ottimizzazione degli impianti meccanici (in fase definitiva) fino alla scelta dei materiali per le loro caratteristiche fisiche termodinamiche (a scala esecutiva) in relazione alla loro funzione. In questa fase si rende necessaria l'adozione di azioni coordinate che limitano l'uso di materie prime non rinnovabili, minimizzano l'emissione di sostanze dannose e privilegiano la qualità di vita ed il benessere dell'uomo. In questa ottica si prevede l'adesione a protocolli di risparmio energetico e sostenibilità ambientale che qualificano l'intervento e certificano la qualità ambientale degli edifici, ispirandosi ad un diffuso concetto di *green building* che integra all'efficienza energetica dell'edificio, l'utilizzo di materiali di origine naturale, ottenuti con processi di fabbricazione efficienti e sostenibili e il riutilizzo dell'acqua ai fini irrigui e domestici.

I requisiti che verranno adottati e che verranno specificati nel dettaglio all'atto della presentazione del progetto, saranno inoltre finalizzati ad un miglioramento complessivo del benessere di chi vive in questi luoghi, minimizzando le emissioni nocive interne (indoor pollution), ottimizzando il confort calorico interno (materiali massivi e traspiranti), riducendo l'inquinamento elettromagnetico (disgiuntori di corrente) e facilitando le relazioni sociali (percorsi esterni e spazi comuni). Una prima ipotesi di adesione a protocolli di sostenibilità ambientale prende in considerazione il *Regolamento per la diffusione dell'edilizia sostenibile del*

Studio Artemis

di arch. Stefano Sani e geom. Giovanni Borsato

Comune di Trento, la certificazione CasaClima dell'Agencia CasaClima di Bolzano e il protocollo LEED Italia 2009 del Green Building Council Italia.



Il logo KlimaHaus CasaClima è di proprietà della Agenzia CasaClima di Bolzano. Il logo Green Building Council Italia è di proprietà del GBC Italia.

Il Progettista

Dott. Arch. Stefano Sani



per la parte sulla sostenibilità

Geom. Giovanni Borsato

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Giovanni Borsato".

