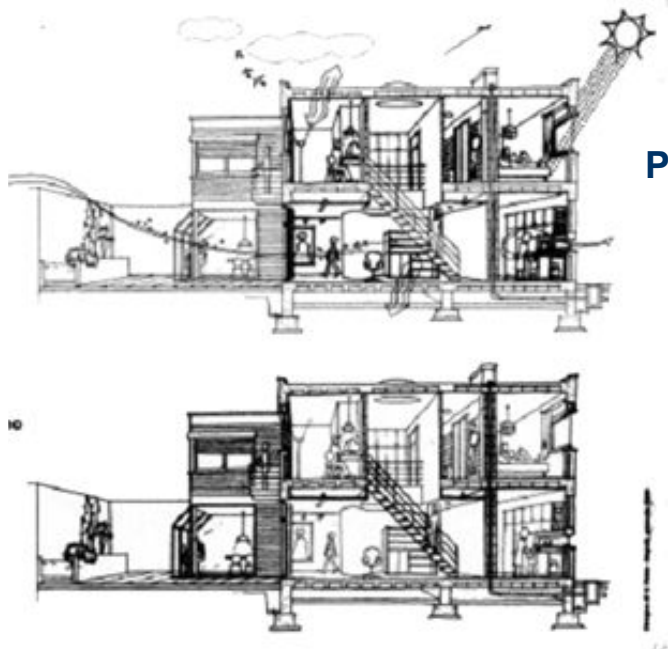


## Progettazione Dei Sistemi Costruttivi A (8CFU)

Prof. Alberto De Capua, coll. Arch. Valeria Ciulla



### PSC Il controllo della qualità ambientale

- Qualità ambientale
- Parametri ambientali
- Buone Pratiche

*Seminario tematico a cura di  
dott. ric. Valeria Ciulla*

## Qualità



Secondo la letteratura specialistica (ad esempio le definizioni di Blachère e Sinopoli del 1988) la **qualità** è definibile come un valore relativo in continua evoluzione, in quanto conseguente a risposte edilizie congruenti a predeterminate esigenze da compiere in tutte le fasi del processo edilizio e connesse al mutamento che le stesse esigenze hanno nel tempo.

A questa definizione di qualità, prettamente inerente all'oggetto architettonico ed alla sua idea di spazio protetto, negli ultimi anni se ne è sovrapposta una che prende in considerazione lo stato in cui si trovano le **componenti ambientali** - *acqua, aria, suolo, sistema biologico,...* – cioè, alla conservazione del loro stato di risorsa.



## Qualità Ambientale



La modificazione della domanda di qualità ha definitivamente ampliato il concetto tradizionale di qualità ambientale riferito al sottosistema ambientale, verso quello più articolato di **sostenibilità**. Nuovi contenuti riferiti ad aspetti sociali, economici e alle componenti ambientali, si sommano a quei principi definiti fondativi della logica ecosistemica quali:

- l' *attenzione agli abitanti*,
- l' *attenzione al luogo*,
- l' *estensione della valutazione di sostenibilità*
- *nello spazio e nel tempo*,
- l' *indirizzo* e il *controllo* dei processi trasformativi (sia a scala architettonica che urbana)



## Progettazione ambientale

La definizione dei requisiti ambientali per il raggiungimento della qualità sostenibile negli interventi di trasformazione urbana si fonda sull'individuazione di opportuni parametri ed indicatori di sostenibilità necessari per definire con esattezza i criteri ambientali e per misurare le prestazioni dell'industria edilizia e dell'ambiente costruito



La progettazione ambientale, cioè ecologicamente efficiente, segue un approccio completo che considera insieme:

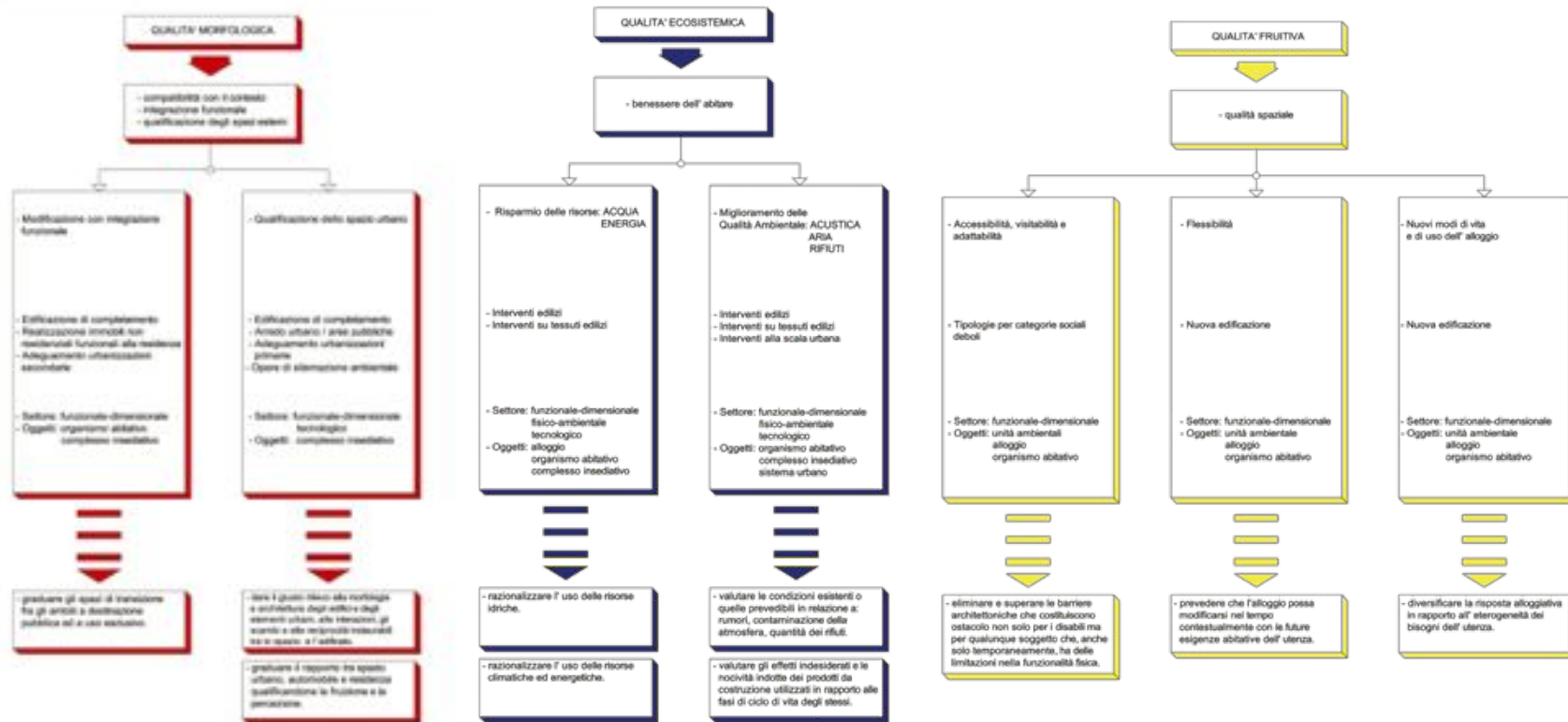
- l'edificio "isolato"
- il sistema insediativo, cioè, l'insieme morfologicamente strutturato di edifici e spazi aperti interagenti.

**L'efficienza energetica** è considerata il parametro fondativo del concetto più ampio di eco-efficienza acquisito ormai definitivamente dalla prassi della progettazione responsabile.

Ciò influisce su:

- **L'organizzazione in chiave energetica del C.I.**, per una consistente riduzione della dissipazione di risorse e dell'emissione di agenti inquinanti;
- **L'organizzazione bioclimatica degli spazi abitativi interni ed esterni**, per il miglioramento del comfort ambientale;
- **L'organizzazione tecnologica ed impiantistica delle strutture edilizie**, per il miglioramento del rendimento energetico;
- **L'organizzazione delle strutture vegetazionali**, per il riequilibrio biologico ed eco sistemico;
- **L'organizzazione e qualificazione degli spazi aperti e di relazione**, per il miglioramento di percezione dell'uomo al luogo in termini di riconoscibilità e di identità;
- **L'organizzazione del C.I. e degli edifici**, come risposta appropriata ai bisogni dell'utenza.

## Parametri per il controllo della qualità ambientale – alcuni studi



Specificazioni introdotte in ambito nazionale dalla legge 499 del 1997, la quale ha previsto che questi fossero gli obiettivi ambientali da considerare nei Contratti di Quartiere.

- la Qualità Morfologica cioè la compatibilità con il contesto, l'integrazione funzionale e la qualificazione degli spazi aperti;
- la Qualità Ecosistemica cioè il benessere ambientale;
- la Qualità Fruitiva cioè la qualità spaziale.

## QUALITÀ MORFOLOGICA

- compatibilità con il contesto
- integrazione funzionale
- qualificazione degli spazi esterni

- Qualificazione con integrazione  
funzionale

- Qualificazione di complementi
- Realizzazione innovativa non  
residenzial-funzionali alla residenza
- Adeguamento urbanistico  
avanzato

- Settore funzionale dimensionale
- Oggetti: organismi edilizi  
complessi mediobassi

- produrre gli spazi di transizione  
tra gli ambiti a destinazione  
pubblica ed a uso esclusivo

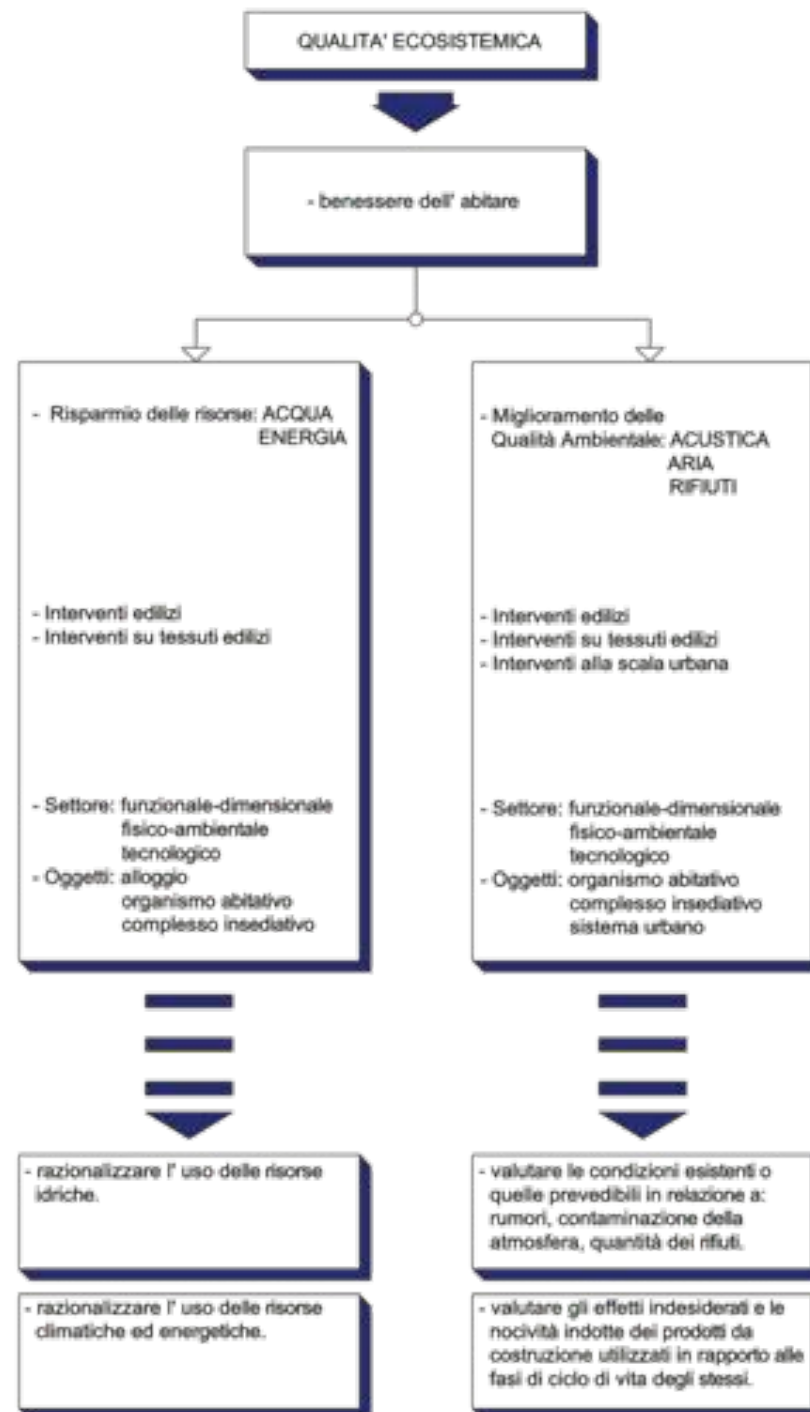
- Qualificazione dello spazio urbano

- Qualificazione di complementi
- Ambiti urbani / aree pubbliche
- Adeguamento urbanistico  
primario
- Opere di alterazione ambientale

- Settore funzionale dimensionale  
tecnologico
- Oggetti: complessi mediobassi

- dare il pieno rilievo alle morfologie  
e architetture degli edifici negli  
elementi urbani, alla creazione di  
corredi e alle relazioni tra edifici  
tra lo spazio e l'edificio

- produrre il rapporto tra spazio  
urbano, ambiente e residenza  
qualificandone la funzione e la  
permanenza





QUALITA' FRUITIVA

- qualità spaziale

- Accessibilità, visitabilità e adattabilità

- Tipologie per categorie sociali deboli

- Settore: funzionale-dimensionale  
- Oggetti: unità ambientale alloggio organismo abitativo

- eliminare e superare le barriere architettoniche che costituiscono ostacolo non solo per i disabili ma per qualunque soggetto che, anche solo temporaneamente, ha delle limitazioni nella funzionalità fisica.

- Flessibilità

- Nuova edificazione

- Settore: funzionale-dimensionale  
- Oggetti: unità ambientale alloggio organismo abitativo

- prevedere che l'alloggio possa modificarsi nel tempo contestualmente con le future esigenze abitative dell'utenza.

- Nuovi modi di vita e di uso dell'alloggio

- Nuova edificazione

- Settore: funzionale-dimensionale  
- Oggetti: unità ambientale alloggio organismo abitativo

- diversificare la risposta alloggiativa in rapporto all'eterogeneità dei bisogni dell'utenza.

Parametri per il controllo della qualità ambientale – **alcuni studi**



Obiettivi generali di compatibilità articolati in rapporto alle finalità ecosistemiche degli interventi fanno riferimento al **Sistema Naturale** e **Sistema Artificiale Antropico**. Ricerca pubblicata nel 2005 e guidata da Salvatore Dierna e Fabrizio Orlandi O.ct. ( schema a pag.35)

## Parametri per il controllo della qualità ambientale – alcuni studi



Il Sistema Naturale è articolato in:

- Sistemi Naturali Abiotici, cioè il sistema suolo-sottosuolo ed il sistema delle acque superficiali e profonde;
- Sistemi Naturali Biotici, cioè il sistema della vegetazione;



Il Sistema Artificiale Antropico è articolato in:

- Organizzazione morfologica dell' insediamento;
- Organizzazione urbana ed assetto funzionale;
- Sistema della mobilità veicolare, pedonale, ciclabile e della sosta;
- Sistema del verde urbano;
- Sistemi tecnologici a rete;
- Sistemi degli organismi edilizi e degli spazi abitativi;
- Arredo urbano ed elementi dello spazio pubblico
- Sistemi per il risparmio energetico e il controllo bioclimatico;
- Sistemi di controllo delle emissioni;
- Sistemi di gestione dei rifiuti;
- Sistema dei processi costruttivi;
- Sistema della gestione e manutenzione.

## Parametri per il controllo della qualità ambientale – alcuni studi



Gli obiettivi generali delle trasformazioni, di seguito riportati, rappresentano, quindi, i traguardi da raggiungere per ottenere alti livelli di qualità in termini di funzionalità, di morfologia e di ecosostenibilità urbana.

OG.1. Rispettare e/o ricostruire gli ecosistemi naturali;

OG.2. Tutelare i valori storici, architettonici ed estetici del paesaggio;

OG.3. Ottimizzare il comfort termoigrometrico relativo agli edifici ed agli spazi aperti;

OG.4. Minimizzare il consumo di energia e materiali;

OG.5. Utilizzare energie rinnovabili;

OG.6. Utilizzare materiali a basso impatto;

OG.7. Uso razionale dell' acqua;

OG.8. Garantire la qualità dell' aria interna (IAQ);

OG.9. Contenere la produzione dei rifiuti e massimizzare il riciclo;

OG.10. Minimizzare e mitigare l' inquinamento acustico e atmosferico;

OG.11. Ottimizzare la dotazione dei servizi e le condizioni di fruibilità urbana;

OG.12. Garantire la qualità morfologica degli insediamenti;

OG.13. Tutelare o costituire il carattere identitario dei luoghi;

OG.14. Ottimizzare gli interventi di gestione e manutenzione.

## Parametri per il controllo della qualità ambientale – alcuni studi

CLASSI DI ESIGENZE	CLASSI DI REQUISITI	REQUISITO	CODICE	
Utilizzo delle risorse rinnovabili	Riscaldamento naturale	Sistemi solari passivi	URC-Rc-1	
	Raffrescamento naturale	Contatto diretto con il terreno	URC-Rc-2	
	Ventilazione naturale	Ventilazione sofferta della massa	URC-Vn-3	
		Ventilazione generata dal vento	URC-Vn-4	
Qualità ambientale degli spazi esterni	Aspetti termofluidodinamici	Ventilazione generata per effetto galeoni	URC-Vn-5	
		Controllo della temperatura superficiale	GAE-TI-6	
	Inquinamento acustico	Controllo dei flussi d'aria	GAE-TI-7	
		Protezione dal rumore esterno all'area	GAE-Iac-8	
	Inquinamento atmosferico	Protezione dal rumore interno all'area	GAE-Iac-9	
		Protezione da fonti inquinanti esterne al sito	GAE-Iar-10	
	Inquinamento elettromagnetico	Protezione da fonti inquinanti interne al sito	GAE-Iar-11	
		Campi elettrici e magnetici a bassa frequenza	GAE-Emf-12	
		Campi elettromagnetici ad alta frequenza	GAE-Emf-13	
		Aspetti di percezione e comunicazione	Percezione multisensoriale	GAE-Pc-14
Integrazione con il contesto ambientale	Integrazione paesaggistica	Integrabilità del sistema del verde Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo	INC-Is-15 INC-Is-16	
	Integrazione della cultura materiale	Recupero delle tradizioni costruttive locali	INC-Ca-17	
Contenimento del consumo di risorse	Materiali da costruzione	Consumi energetici di produzione degli elementi tecnici	CCR-Ene-18	
		Consumi energetici in trasporto	CCR-Tras-19	
	Acqua potabile	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	CCR-Acq-20	
	Riscaldamento ambienti	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	CCR-Acq-20	
		Isolamento termico	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	OCT-Rc-21
		Efficienza dell'impianto termico	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	OCT-Rc-22
	Ventilazione meccanica	Impiego di energie rinnovabili e accumulate	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	OCT-Rc-23
		Efficienza dell'impianto di ventilazione	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	OCT-Vm-24
	Raffrescamento ambienti	Controllo degli apporti termici solari	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	OCT-Rf-25
		Controllo dell'inertza termica	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	OCT-Rf-26
		Ventilazione attraverso condotti interni	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	OCT-Rf-27
	Produzione di acqua calda sanitaria	Efficienza dell'impianto di climatizzazione	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	OCT-Con-28
		Impiego di energie rinnovabili e accumulabili	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	OCT-Acc-29
Produzione di energia elettrica	Efficienza dell'impianto di produzione acqua calda	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	OCT-Acc-26	
	Impiego di sistemi fotovoltaici	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	OCT-Fv-31	
	Impiego di sistemi di cogenerazione	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	OCT-Cog-32	

CLASSI DI ESIGENZE	CLASSI DI REQUISITI	OGGETTO DEL REQUISITO	CODICE
Riduzione dei carichi ambientali	Emissioni inquinanti in atmosfera	Controllo emissioni impianti termici	RCA-Ea-30
		Gestione delle acque reflue	RCA-Ea-34
		Controllo rumore impianti	RCA-Ra-35
		Valutazione delle potenzialità di riciclo dei materiali	RCA-Ric-36
		Valutazione separabilità dei componenti	RCA-Sep-37
		Demolizione selettiva	RCA-De-38
		Impiego materiali inert	RCA-Ine-39
		Riduzione quantità di RSU destinati alla discarica	RCA-Rsu-40
		Effetti ambientali per produzione elementi tecnici	RCA-Eta-41
		Qualità dell'ambiente interno	Ambiente visivo
Vista verso l'esterno	GAU-Vs-43		
Penetrazione della radiazione solare diretta	GAU-Cs-44		
Uniformità di illuminamento	GAU-Ul-45		
Ambiente acustico	Privacy		GAU-Pi-46
	Confortabilità		GAU-Co-47
	Illuminazione artificiale		GAU-Ia-48
	Isolamento acustico di facciata		GAU-Is-49
	Foncoisolamento delle partizioni interne		GAU-Is-50
	Foncoisolamento da superficie		GAU-Fs-51
Qualità del servizio	Ambiente termico	Foncoisolamento da rumore di tipo continuo	GAU-Rs-52
		Foncoisolamento da rumore di tipo discontinuo	GAU-Rs-53
		Temperatura dell'aria nel periodo invernale	GAU-Ti-54
		Temperatura superficiale interna nel periodo invernale	GAU-Ts-55
	Qualità dell'aria	Indice di surriscaldamento nel periodo estivo	GAU-Ts-56
		Aerazione	GAU-Ae-57
		Estrazione dell'aria	GAU-Ex-58
		Umidità relativa	GAU-Ur-59
		Emissioni di VOC	GAU-Ev-60
		Emissioni di Radon	GAU-Ra-61
Inquinamento Elettromagnetico	Diffusione di inquinanti	GAU-Di-62	
	Campi elettrici e magnetici a bassa frequenza	GAU-Emf-63	
	Campi elettromagnetici ad alta frequenza	GAU-Emf-64	
	Adattabilità dei sistemi tecnici	QS-Fa-65	
	Flessibilità degli spazi	QS-Fa-66	
	Controllo dei sistemi impiantistici	Gestione impianti di riscaldamento e ventilazione	QS-Ci-67
Manutenzione edilizia e impiantistica	Riduzione dei rifiuti da manutenzione	QS-Ma-68	
	Protezione dell'involucro edilizio	QS-Ma-69	
	Accessibilità degli impianti	QS-Ma-70	
	Monitoraggio del sistema edificio-impianti	Controllo consumi	QS-Mo-71



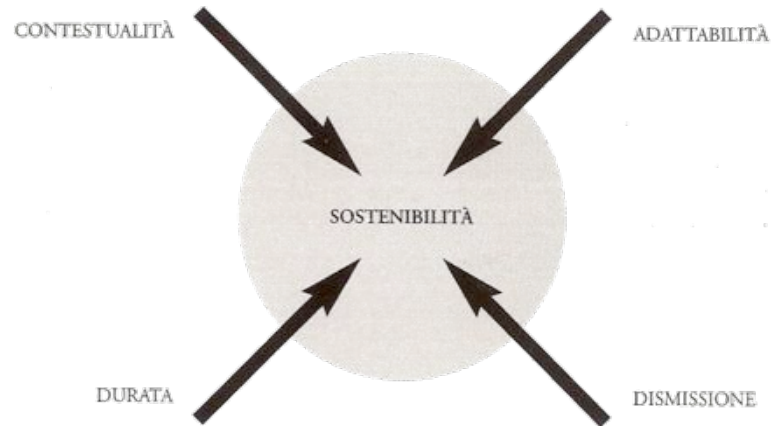
“I requisiti per la sostenibilità degli edifici” sviluppati a cura del Environment Park: Parco Scientifico Tecnologico per l'ambiente.

## Parametri per il controllo della qualità ambientale – alcuni studi

OBIETTIVO		REQUISITO QUALITATIVO	REQUISITO QUANTITATIVO	STRATEGIE E TECNOLOGIE DI RIFERIMENTO	codice IRC/10/14
Utilizzare la risorsa vento per la ventilazione naturale, al fine di garantire una soddisfacente qualità dell'aria con costi, o costi, sensibili di energia elettrica per ventilazione meccanica.		Evitare di collocare le facciate principali degli edifici in zona sottovento rispetto ad ostacoli dell'intorno (edifici, barriere vegetali, rilievi naturali). Garantire un numero, un'area ed una collocazione delle aperture, tali da soddisfare i ricambi d'aria richiesti nelle zone residenziali con ventilazione naturale, quando vi siano le condizioni adeguate di velocità del vento.	La geometria dei corpi di fabbrica residenziali, il loro orientamento rispetto alla direzione del vento prevalente (media nel mese da aprile a ottobre), la collocazione e l'area netta delle chiusure esterne permeabili all'aria (finestre apribili e griglie di ventilazione), devono essere tali da garantire una portata d'aria pari al requisito minimo richiesto per la qualità dell'aria (in relazione alla destinazione d'uso del vano e distribuita nelle 24 ore), con velocità del vento di 0,5 m/s.	Localizzazione dei corpi di fabbrica residenziali in zone esposte ai venti prevalenti (non invernali).  Configurazione geometrica e d'orientamento dei corpi di fabbrica residenziali, tali da massimizzare il differenziale di pressione del vento tra le facciate esposte.  Collocazione e area netta delle aperture, tali da ottimizzare la portata d'aria da ventilazione naturale passante.	<b>VENTILAZIONE NATURALE</b> <b>Ventilazione generata dal vento</b>
Fase	INDICATORI DI CONTROLLO	STRUMENTI			
		Supporti grafici	Simulazione (manuale/computerizzata)	Certificazioni/ Misure (in laboratorio/in campo)	
PRO	Portata d'aria da ventilazione naturale per effetto del vento con velocità a 0,5 m/s.	Parametri generali del progetto con indicazione della direzione del vento prevalente (non invernale) e delle linee di flusso, indicando l'influenza aerodinamica reciproca dei corpi di fabbrica. Schema dei flussi della ventilazione naturale passante in vari residenziali (sp. con indicazione delle aperture (area netta e collocazione) e dell'angolo di incidenza del vento.	Calcoli semplificati della portata d'aria da ventilazione naturale passante, per ambienti monozona o multizona, in funzione dell'area netta di aperture e del differenziale di pressione tra lato sopravvento e sottovento (calcolabile da tabella o tramite i programmi CgCalc*). In alternativa, uso di modelli di simulazione dei flussi d'aria multizona (COMS, PASSPORT AIR, BREEZE...).	Misure in laboratorio: visualizzazione, su modelli in scala, delle linee di flusso attraversanti gli edifici residenziali previsti dal progetto, in galleria del vento ambientale (in grado di simulare gli effetti aerodinamici della conformazione del terreno).	
COB					
ESE	Portata d'aria da ventilazione naturale per effetto del vento (ventilazione indiretta).			Misure in campo: velocità dell'aria all'esterno e all'interno degli edifici residenziali (zone campione).	
Riferimenti normativi essenziali UNI 10340 1004/CE					
Classi di esigenze, classi di requisiti, requisiti correlati Requisiti IRC-VI-5, GAE-Ia-10, GAE-Ia-11					
					applicare a R

Una delle schede che approfondiscono i requisiti ambientali del progetto nelle diverse scale di azione.

## Parametri per il controllo della qualità ambientale – alcuni studi



I nuovi indicatori per il progetto sostenibile (immagine in A. De Capua O.ct. pag.71)

## Parametri per il controllo della qualità ambientale

### Contestualita'

Capacità di riconoscersi nel luogo determinandolo e potenziandolo anche in termini di risorse alimentate dal sistema

Uso delle risorse

Benessere e Sicurezza

Riconoscibilità e Qualità morfologica

Indicatore	Descrizione
Uso delle risorse	1. Consumo di risorse naturali 2. Consumo di risorse rinnovabili 3. Consumo di risorse non rinnovabili 4. Consumo di risorse marine
Benessere e Sicurezza	1. Sicurezza alimentare 2. Sicurezza idrica 3. Sicurezza energetica 4. Sicurezza abitativa 5. Sicurezza sanitaria 6. Sicurezza sociale
Riconoscibilità e Qualità morfologica	1. Qualità del paesaggio 2. Qualità del patrimonio culturale 3. Qualità del patrimonio storico 4. Qualità del patrimonio artistico 5. Qualità del patrimonio ambientale



## Adattabilità'

Capacità del sistema ad adeguarsi alle condizioni ambientali.

E' il momento delle scelte tecniche e materiche, dell'innovazione tecnologica, della sperimentazione, dell'apporto fisico-tecnico.

Uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche

Benessere e Comfort Interno

Uso razionale delle risorse idriche

Controllo della nocività dei materiali da costruzione

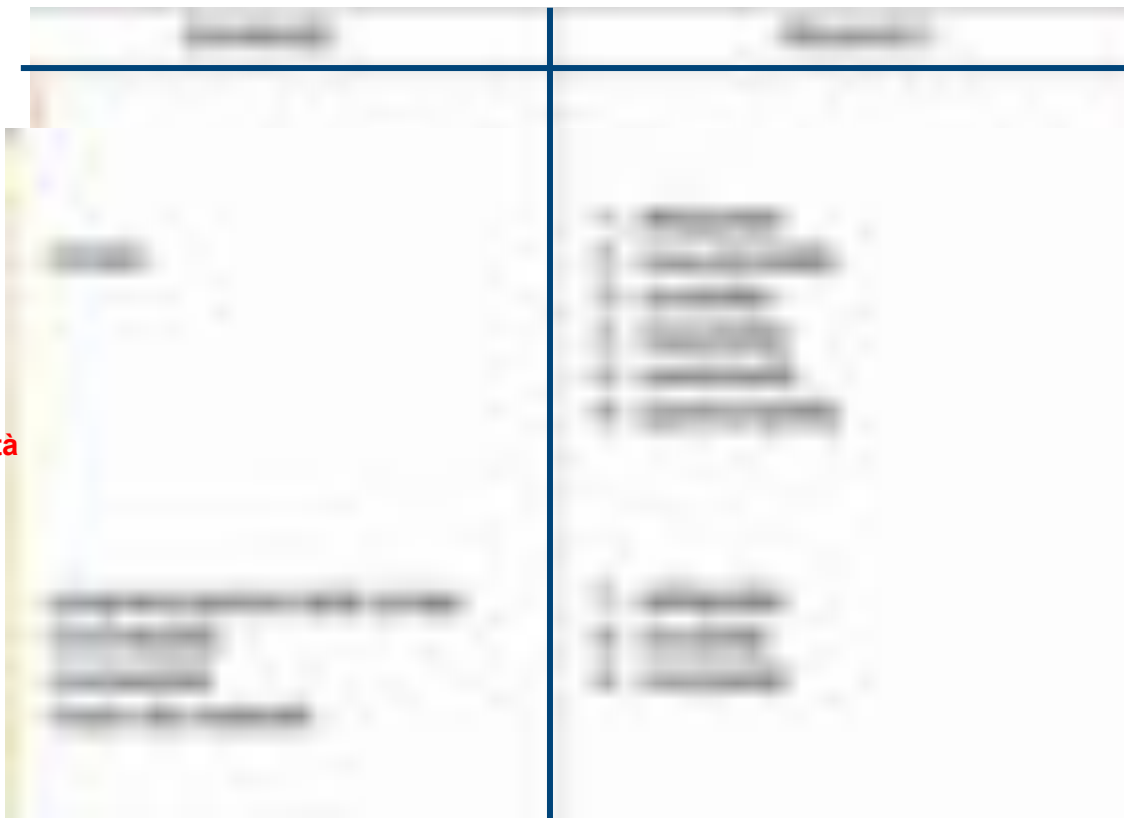
<p>...</p>	<p>...</p>
<p>...</p>	<p>...</p>
<p>...</p>	<p>...</p>

## Durata

Capacità di mantenersi  
nel tempo

Permanenza

Temporaneità




## Dismissione

Capacità del sistema di utilizzare e recuperare le risorse

Riciclo

Riuso

Green Moss, Salisbury, A  
Georg W. Reinberg



sezioni dei piccoli residenziali - le distanze e l'attacco degli edifici parzialmente  
l'aspetto solare corretto.

#### ■ USO DELLE RISORSE

2 - L'acqua meteorica sono raccolta dai tetti edili e smaltita su vaste aree verdi anche di pertinenza dei singoli appartamenti.

#### ■ RICONOSCIBILITÀ E QUALITÀ MORFOLOGICA

11 - Il serbatoio sistemato sul piazzale all'entrata ne denuncia simbolicamente il funzionamento energetico.

#### ■ USO RAZIONALE DELLE RISORSE CLIMATICHE ED ENERGETICHE

1 - Gli edifici hanno alzate diseguali da nord a sud e sono a distanza l'uno dall'altro tale da impedire reciproco oscuramento.

1 - A sud gli edifici presentano una sezione ottimizzata per il guadagno termico solare, con le coperture inclinate e il fronte maggiore esposto alla radiazione del sole.

1 - Il guadagno solare attivo è realizzato con l'uso di 430 mq di collettori solari, sistemati sulla copertura inclinata a sud, e con un serbatoio di accumulo di 10000 litri.

1 - Il riscaldamento passivo è affidato ad ampie vetrate sul fronte sud e alle serre solari. Le serre si estendono su due o tre piani attorniate a portici murati, negli edifici con aree esterne sono rivestite anche in copertura, durante i mesi invernali sono utilizzate come spazi "sovrachiusi".

1 - Lo sfruttamento dell'energia solare è reso possibile dall'impiego di strutture fortemente isolate e con buona capacità termica termica: le pareti esterne sono a blocchi di sinterite di 20 cm con isolamento a cappotto formato da pannelli di sughero di 14 cm e intonaco, i soffi di copertura sono isolati con pannelli di polistirolo di 20 cm; per le finestre e le porte in legno sono stati impiegati vetri isolati differenziali in relazione alla esposizione.

2 - La ventilazione è controllata utilizzando l'aria pre-riscaldata prodotta dalle serre. L'aria di estrazione passa successivamente in uno scambiatore di calore per poi riciclare gli spazi del piano interrato.

#### ■ CONTROLLO DELLA NOCIVITÀ DEI MATERIALI DI COSTRUZIONE

15 - Il sughero non emette sostanze nocive, normalmente infiammabile non produce fumi tossici in caso di incendio. È riciclabile.



#### ■ PERMANENZA

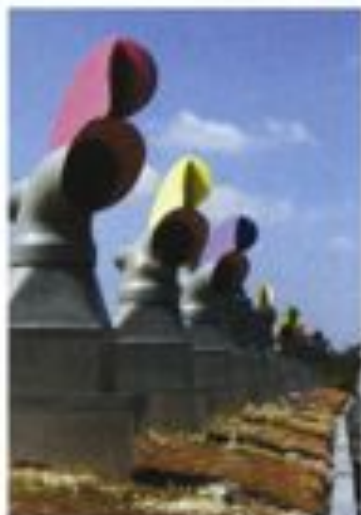
1, 5 - La semplicità del suo edificio è determinata anche da criteri di economia costruttiva, secondo cui vengono privilegiate soluzioni tali da consentire facil rifiniture e smaltimenti dei materiali.



sezione trasversale dell'alloggio

Esibizione tratta dal lavoro di tesi  
di Laura e Ylenia Culla

Quartiere BedZed, Hackbridge, Sutton, GB  
Bill Dunster Architects, 1999-2001



Corridoio del vento



Il fronte nord in cui sono stati collocati gli spazi collettivi e di servizio

#### ■ USO DELLE RISORSE

2 - Il costo dell'acqua corrente del sito, ricoperto da una striscia di piccole piastre da substrato roccioso. Questo verde trattene l'acqua piovana che poi viene raccolta in cisterna realizzata sotto il livello stradale durante la costruzione delle fondamenta; le acque grigie vengono mandate gradualmente in terra.

#### ■ BENESSERE E SICUREZZA

7 - Contro le intemperie, i muri in laterizio fucido vista sono ricoperti nelle parti più alte e in quelle esposte a nord con legno di quercia e rovere, provenienti da foreste gestite dal WWF.

#### ■ RICONOSCIBILITÀ E QUALITÀ MORFOLOGICA

9 - Il BedZed è un quartiere post-urbano in sintonia con il programma globale di Agenda21 e in linea con i principi fondanti della nuova urbanistica sostenibile, tesa a combattere l'attuale gestione del territorio che in GB tende a prediligere lo zoning. È quindi costituito oltre che dagli alloggi anche da spazi pubblici al piano terra, per attività commerciali.

13 - I materiali da costruzione utilizzati sono stati trovati, per un totale superiore al 52%, entro un raggio di 35 miglia dal cantiere.

#### ■ USO RAZIONALE DELLE RISORSE CLIMATICHE ED ENERGETICHE

1 - La climatizzazione dell'alloggio Zed è realizzata da un sistema collettivamente costituito da una struttura in laterizio che contribuisce la massa termica, da ventilazioni maggiorate nelle pareti e nel tetto, oltre a pannelli fotovoltaici e ad un camino solare in copertura.

7 - La facciata sud degli edifici, sulla quale si aprono le residenze, è costituita da serramenti e coperti pannelli fotovoltaici microcristallini ad alta efficienza.

3 - Le unità abitative sono state posizionate a nord, mentre sul lato nord degli edifici sono stati collocati gli ambienti ad uso collettivo e di servizio.

2 - Il muro cavo superisolato è costituito da un muro sandwich in laterizio e blocchi di cemento che ospita un strato isolante di 300 mm.

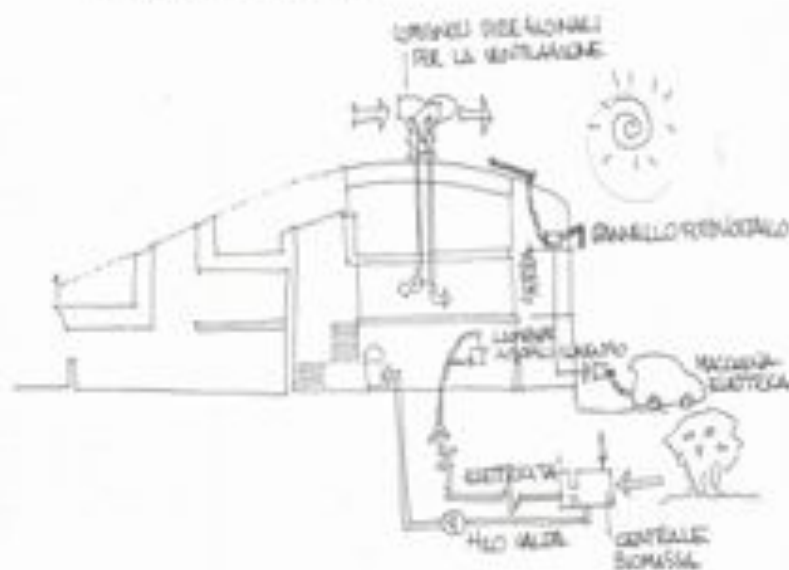
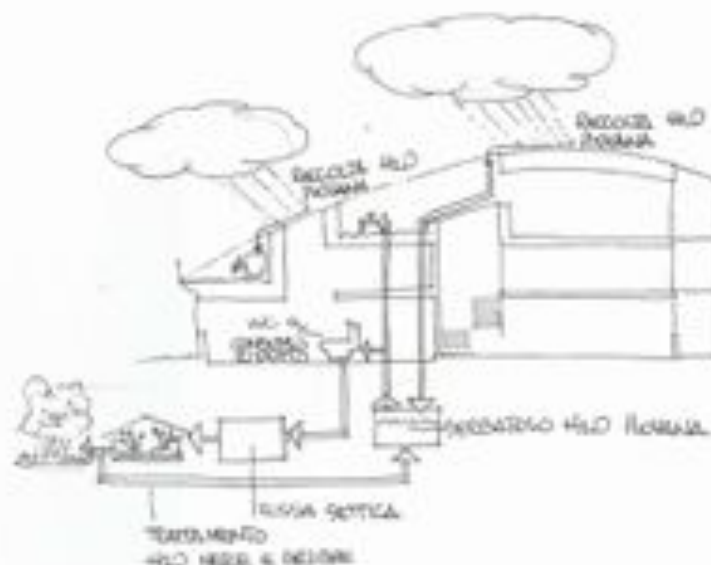
2 - Le finestre superficiali sono a triplice camera pressurizzata con camera riempita di argon e vetri a bassa emissività e con telai in legno.

2 - La caratteristica forma curva del tetto contribuisce a ridurre le emissioni e permette una maggiore inclinazione degli edifici.

3 - La ventilazione è garantita in modo passivo dalla cappa aspirante e da condotti che portano l'aria fresca in tutte le stanze.



Elaborato tratto dal lavoro di tesi  
di Laura di Valerio Cuffa



Il sistema Living Machine per il recupero delle acque grigie e nere

■ BENESSERE E COMFORT INTERNO

12 - Tutti le abitazioni sono illuminate con lampade a risparmio energetico e fornite di elettrodomestici di "classe A".

■ USO RAZIONALE DELLE RISORSE IDRICHE

14 - Il sistema Living Machine di trattamento delle acque nere e grigie recupera le acque provenienti dalle abitazioni e dagli spazi commerciali e, dopo un trattamento operato in loco, le riveste in circolo come acqua non potabile (green water) utile per gli scarichi dell'impiantistica e per l'irrigazione delle parti a verde e distribuite attraverso un secondo impianto idraulico.

Il sistema trova spazio all'interno di una serra. All'interno di grandi torricelle le acque torbide, dopo un periodo lungo in una camera settola, seguono diversi passaggi depurativi attraverso l'azione combinata dell'aria soffiata alla base delle torricelle e delle piante galleggianti in superficie, che formano nelle proprie radici fitti e fusti in sospensione. Il trattamento dura circa 24 ore e permette di depurare i 30 mc giornalieri di acque torbide prodotte a BioCity, riducendo i consumi di acqua potabile fino al 40%.

□ PERMANENZA

2, 4, 5 - I bagni degli alloggi sono dotati di pareti igieniche, un elemento prefabbricato con fluorocarburi, docce e prese per le rubinetterie che include anche l'impianto secondario per l'acqua di servizio.

8 - Il sistema Living Machine per il trattamento delle acque nere e grigie è ospitato all'interno di una serra a serra.

■ RICICLO

2 - Tutte le parti manufatti di alta qualità e valore, non sono stati acquistati materiali nuovi. La struttura in acciaio che caratterizza gli spazi lavorativi proviene da una vecchia fabbrica demolita a Biogem. Anche le parti interne in legno risultano da materiale riciclato. Per alimentare la centrale che produce calore ad energia elettrica viene utilizzato legno in loco proveniente dalla raccolta locale del verde, affiancato con il conferimento in discarica e facendo risparmiare bene per lo smaltimento.

3 - Gli elementi in-cella una volta lavorati non possono più tornare allo stato originario di legno fresco, ma se recuperati e riutilizzati sono ideali per altri manufatti o come componente della rete di riciclaggio.

■ ROUSO

7, 8, 9 - L'edificio è interamente riciclabile, per i suoi progetti non emette ossidazione che si mantenga nell'ambiente.



Il progetto sul tetto della serra su [www.fabrizioarigo.com](http://www.fabrizioarigo.com) lavoro di tesi di Laurea di Valerio Cuffa

Quartiere Savonarola, Padova, I  
Sergio Livi, Marco Sola



Il giro tra i due blocchi residenziali trasformato in giardino d'inverno regola le condizioni termo-igrometriche.

#### ■ USO DELLE RISORSE

2 - Il progetto si focalizza sul risparmio dell'acqua potabile, il fuso e la divaricazione dell'acqua piovana e la depurazione naturale delle acque grigie.

#### ■ BENESSERE E SICUREZZA

3 - La sera è stata progettata per ridurre un giardino d'inverno da utilizzare come area di sosta, gioco e aggregazione per i residenti. La esterne attorno a l'acqua affondano della sera favoriscono condizioni termo-igrometriche ottimali.

#### ■ USO RAZIONALE DELLE RISORSE CLIMATICHE ED ENERGETICHE

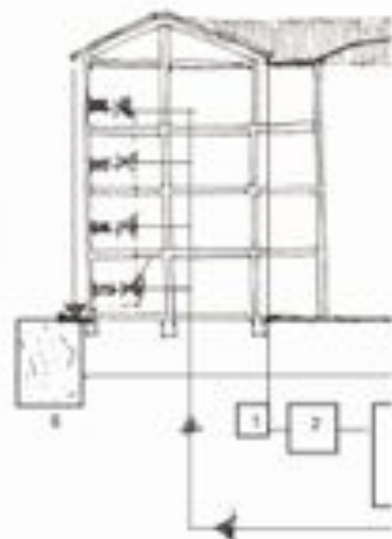
1 - Sistemi di schermature lamellari orientabili sono stati disposti sulla facciata esposta a sud per meglio regolare il contributo energetico dovuto all'irraggiamento solare.

1 - La copertura vetrata è stata realizzata con infissi di alluminio e con moduli di vetro sigillato doppio e film a controllo solare.

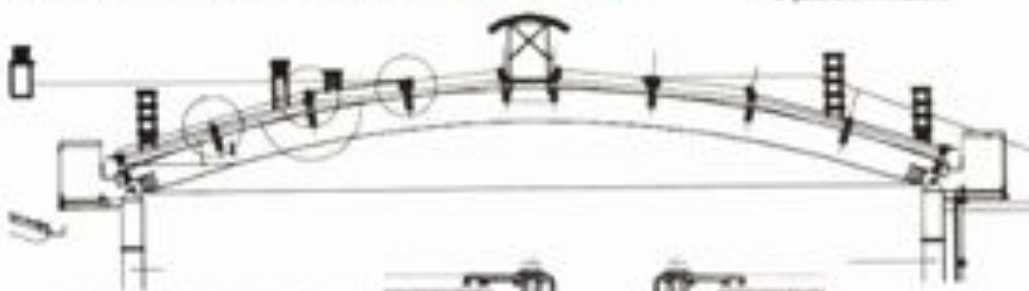
2 - la ventilazione invernata dalla sera è garantita dalla presenza di aperture meccanizzate poste in copertura, che consentono all'aria calda di essere espulsa all'esterno in corrispondenza di un capolino posto in chiave di volta. Tale soluzione regola le condizioni climatiche degli alloggi. L'aria si comporta da zona moderatrice della temperatura nelle stagioni righe, garantendo un preriscaldamento dell'aria d'ingresso nelle abitazioni.



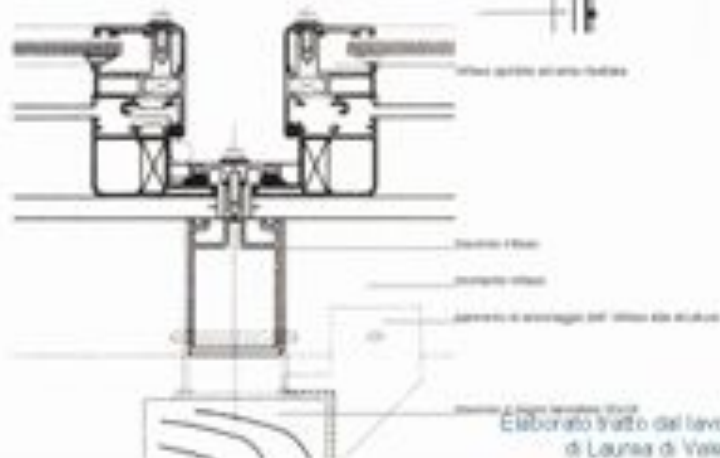
ABBONTO DI MASSIMO E TROCIPE



- 1 condensa grassi
- 2 posetto "tra-fusti"
- 3 filtro polverizzante a cellule espansive durate
- 4 sistema di accumulo
- 5 autovalvole
- 6 galleria di infiltrazione

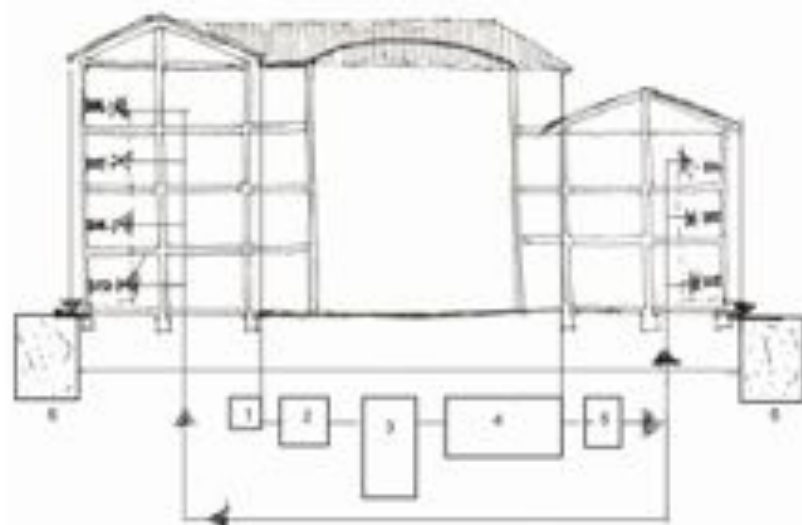


particolari della volta: le testate lamellari si appoggiano alla struttura d'acciaio. Al centro si trova il sistema di aspirazione dell'aria esausta controllabile a distanza.

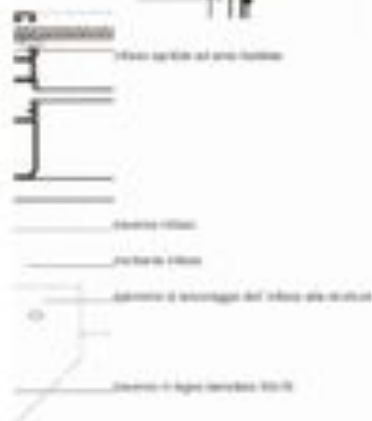
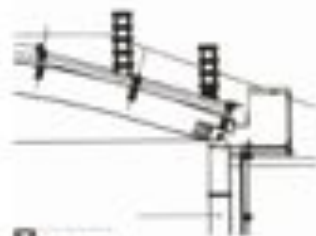


Elaborato tratto dal lavoro di tesi di Laurea di Valeria Cuda

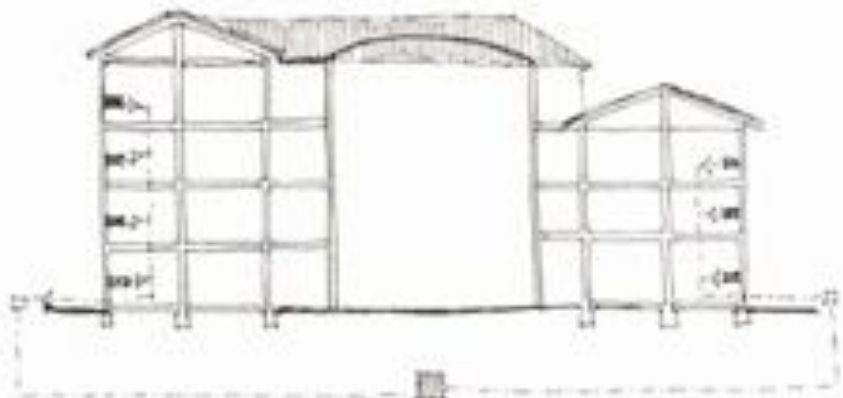
schema di raccolta e recupero dell'acqua piovana



- 1 condensa grossa
- 2 posetto "first flush"
- 3 filtro polipropilene a cellule espansive durata media 3 anni
- 4 sistema di accumulo
- 5 autoriscaldamento
- 6 galiera d'infiltrazione



schema di recupero e trattamento delle acque grigie e nere



**USO RAZIONALE DELLE RISORSE ENERGETICHE**

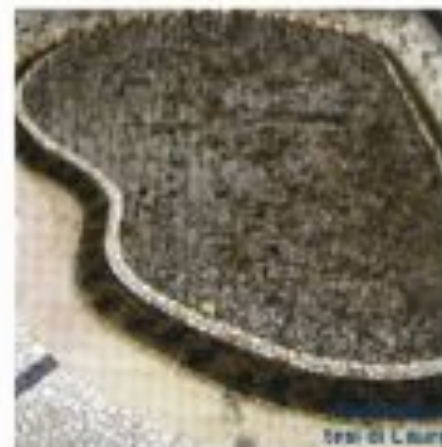
13, 14 - Sono state costruite due sistemi con solette in c.a., isolamento esterno con pannelli tipo Valeau e filtri polipropilene a cellule espansive. Un vano pompa ricade le acque filtrate provenienti dai pluviali della facciata interna dell'edificio. Tale acqua verrà utilizzata per il riempimento di 20 scaldapanni con capacità di 3 e 6 litri, per l'irrigazione del verde interno, il lavaggio delle parti comuni e i giochi d'acqua. La struttura del solaio è stata realizzata attraverso un sistema di trattamento naturale delle acque grigie, la loro depurazione finale è utilizzata mediante impianto gravita a gravita per l'irrigazione del verde. L'impianto di fitto-coltura, 340 mq circa, consiste in un sistema sub-superficiale con forme organiche. L'acqua, dopo le fosse imhoff e i relativi pozzi, viene lunga lo stato glicolico di varie granulometrie senza essere presente in superficie, evitando così ogni problema di igienico-sanitario. Sono stati impiantati nello stesso vano scaldapanni autoriscaldamento nella quantità di 4 mq. Il sistema a risparmio d'acqua prevede cassette wc con doppio coccia, rubinetterie termoelettriche, acceleratori di flusso, lavandi con sistema acqua-aria, deodorizzanti. In tutta l'area esterna sono state utilizzate pavimentazioni drenanti per consentire all'acqua di infiltrarsi nel terreno.

**CONTROLLO DELLA NECESSITÀ DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE**

15 - Per controllare le perdite ingiustificate concentrate nella prima acqua piovana è stato messo in opera un posetto tipo First Flush con filtro per l'eculsione temporale da primo 10 minuti di pioggia.  
 16, 17 - Per le collettatrici a rapporto sono stati utilizzati pannelli di un materiale derivato dall'impiego della polvere di roccia con polimeri e leganti minerali, mineralizzato in modo omogeneo senza formazioni fibrose.  
 Per l'isolamento termico delle coperture sono stati utilizzati speciali pannelli di fibrogesso, privi di collanti di sintesi petrolchimica e nocivi.  
 Per la collettatrice termica dei locali a piano terra è stata scelta con pannelli di fibrogesso privi di mescolati di sottoprodotti in acqua espansa.  
 Gli isolanti sono realizzati con malta di calce idraulica.

**RISUSO**

7, 8, 9 - La struttura di sostegno principale è realizzata con profili d'acciaio zincato di Sormac.



tratto dal lavoro di tesi di Laurea di Valeria Ciuffa



## Bibliografia

- DIERNA S., ORLANDI F., 2005, Buone pratiche per il quartiere ecologico. Linee guida di progettazione sostenibile nella città della trasformazione, Firenze, Alinea Editrice.
- BATTISTI A., TUCCI F., (a cura di), 2002, Qualità ed ecoefficienza delle trasformazioni urbane. Milano, F. Angeli.
- De Capua A., *Nuovi paradigmi per il progetto sostenibile. Contestualità, Adattabilità, Durata, Dismissione*, Gangemi, Roma 2002
- Omodeo Sale S., *Il nuovo verdeaureo dell'architettura*, Maggioli Editore, Rimini 2001.
- Sala M., (a cura di), *Recupero edilizio e bioclimatica. Strumenti, tecniche e casi studio*, Esselibri S.p.A., Napoli 2001
- Paoletta A. (a cura di), *Guida alla casa ecologica. Obiettivi, riconoscibilità, caratteri, tecnologie*, Gangemi Editore, Roma 2001

## Esercitazione: uno o più esempio di spazi connettivi a basso impatto e realizzati in “metallo”

### → IDENTIFICAZIONE

- ✓ Progetto
- ✓ Localizzazione
- ✓ Progettista
- ✓ Contesto insediativo
- ✓ Tipologia edilizia
- ✓ Categoria d' intervento

### → DESCRIZIONE e COMPrensione del progetto

- ✓ Sistema Ambientale – soluzioni progettuali di basso impatto ambientale
- ✓ Sistema Tecnologico – soluzioni tecniche e materiche della struttura e degli elementi tecnici

### → DESCRIZIONE e COMPrensione del progetto

- ✓ immagini – schizzi - schemi
- ✓ Breve relazione
- ✓ Riferimenti bibliografici

## architettura contemporanea

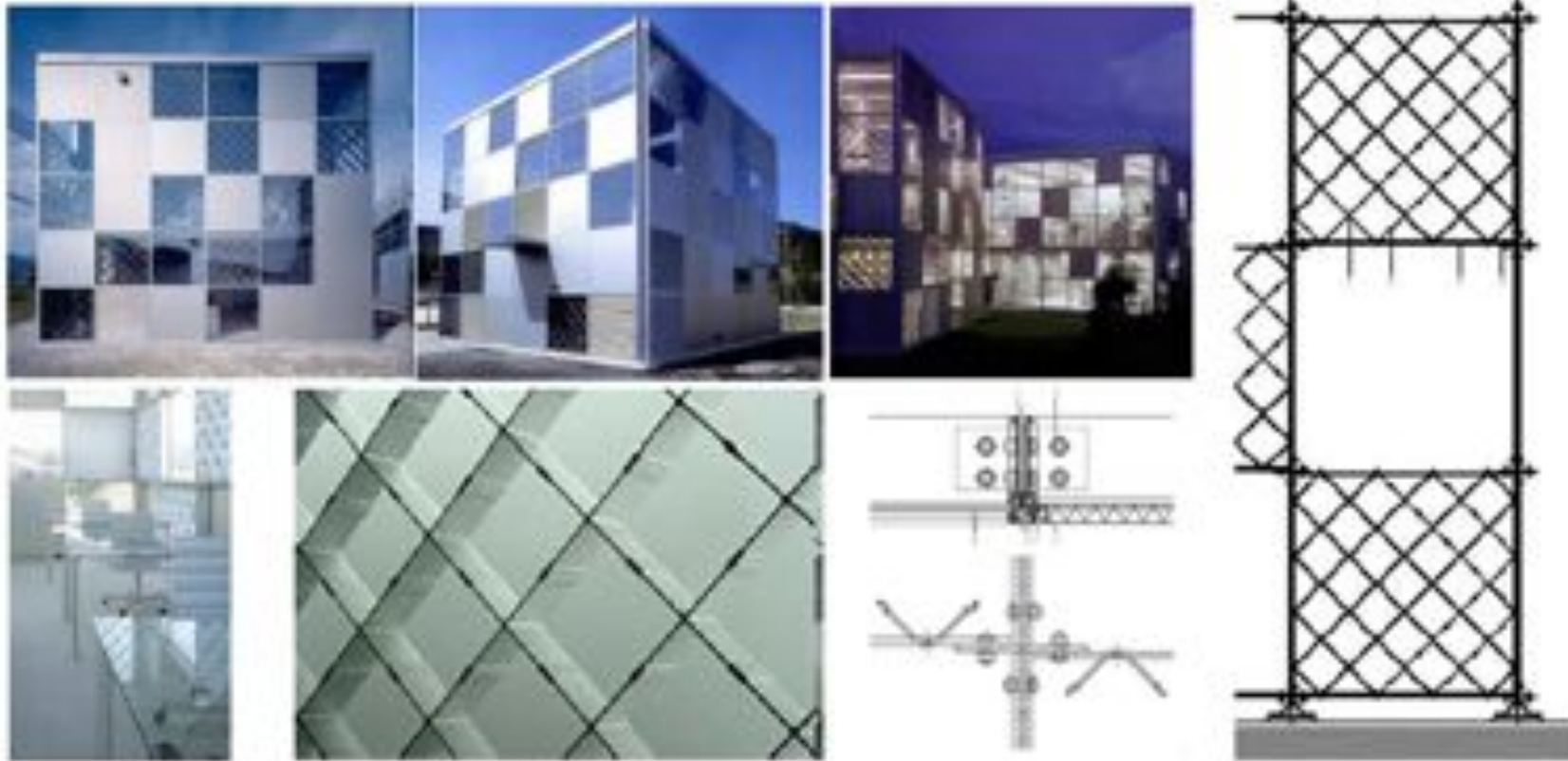
alluminio



Paviglione Bruges, Toyo Ito & Associates, Bruges, 2002

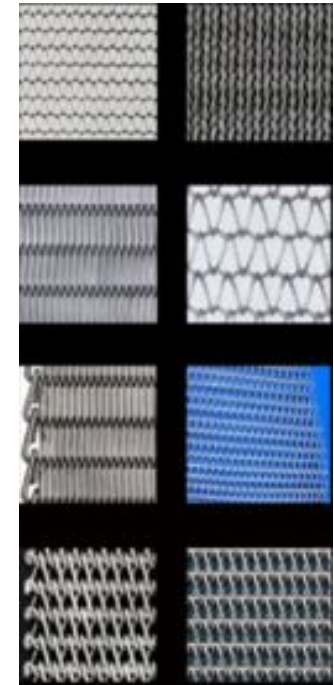
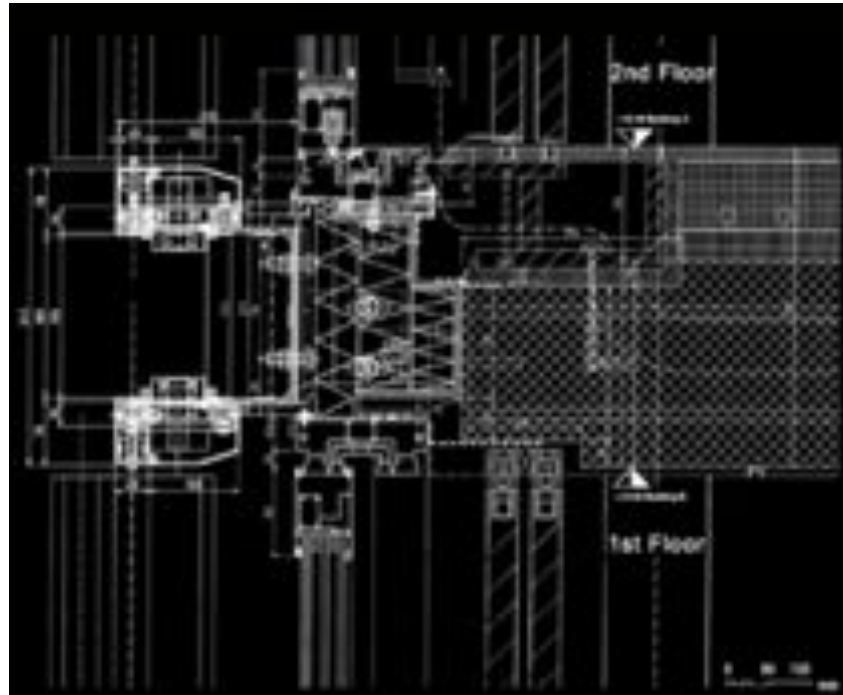
## architettura contemporanea

alluminio



ECOMS HOUSE - Riken Yamamoto & Field Shop, Sukagawa, Giappone, 2005

## architettura contemporanea



2 Edifici residenziali, Hohenenbul Zurigo, AGPS Architecture

TK-IT House. Taalmankoch Architecture, 2003

Sup. 140-145 m

Sistema modulare di profilati in alluminio estrusi

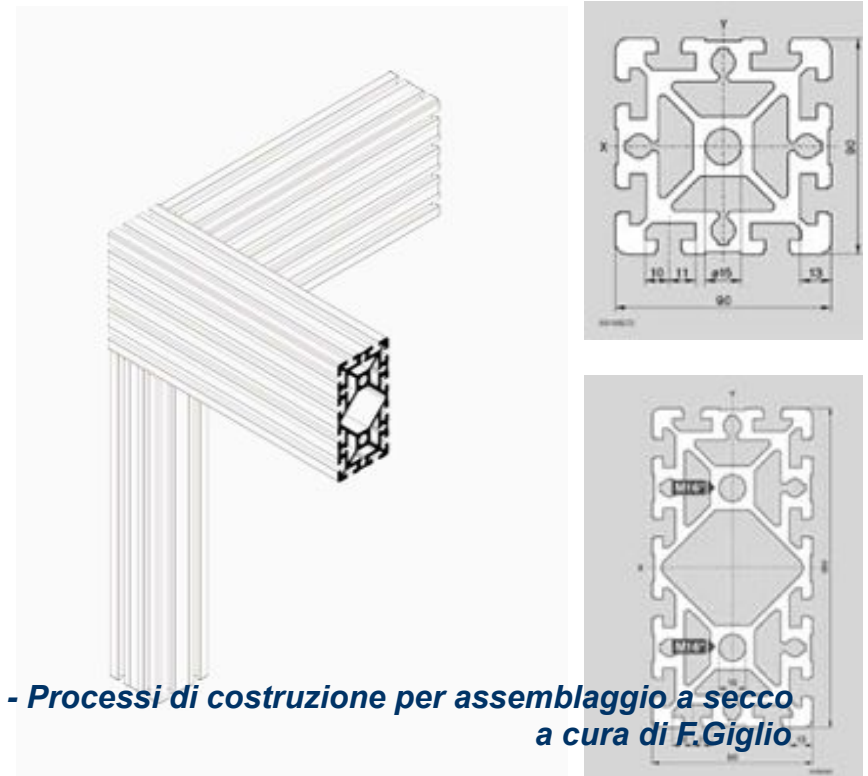
Rexroth MGE

Montanti 9x9 cm

Traversi 9x18cm



<http://www.tkithouse.com/>



Slide da - *Processi di costruzione per assemblaggio a secco*  
a cura di F.Giglio

Loblolly house. Kieran Timberlake Associates,  
2006

Sup. 200 mq



Elementi componenti la residenza:  
1 struttura di base in legno e palificazioni  
2 struttura di alluminio al primo piano, moduli  
bagno e cucina aggiunti  
3 sistema prefabbricato per i solai  
4 La casa completata



Slide da - *Processi di costruzione per assemblaggio a secco*  
a cura di F.Giglio

Loblolly house. Kieran Timberlake Associates,  
2006

Sup. 200 mq

Le parti principali sono una struttura puntiforme in alluminio montata sul posto, solai e soffitti prefabbricati con cablaggio integrato e sistemi meccanici ("cartridges"); moduli bagno e cucina pre-assemblati, pannelli di tamponamento in legno di cedro.



Slide da - *Processi di costruzione per assemblaggio a secco*  
a cura di F.Giglio