

Progettazione Dei Sistemi Costruttivi A (6CFU)

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

PSC 5 Il controllo della qualità ambientale

- Qualità ambientale
- Parametri ambientali
- Buone Pratiche

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:

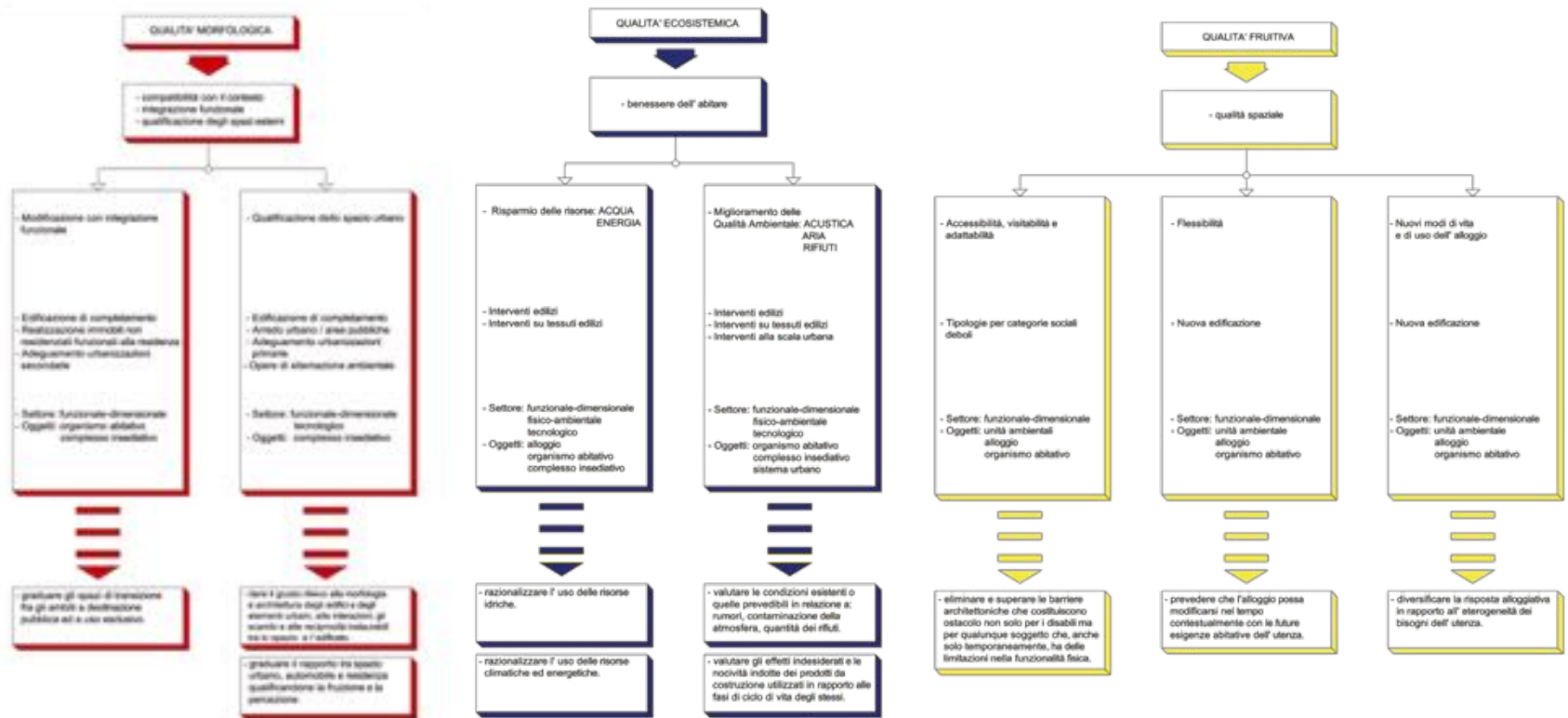
- **l'edificio "isolato"**
- **il sistema insediativo**, cioè, l'insieme morfologicamente strutturato di edifici e spazi aperti interagenti.

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 i contesti
- integrazione funzionale
- qualificazione degli spazi esterni

- Modificazione con integrazione funzionale

- Edificazione di complementi
- Realizzazione immobili non residenziali funzionali alla residenza
- Adeguamento urbanistico/secondaria

- Settore funzionale diversificato
- Oggetti organico-estetico complessi integrativi

- graduare gli spazi di transizione tra gli edifici e destinazione pubblica ed è un settore

- Qualificazione dello spazio urbano

- Edificazione di complementi
- Anelli urbani / aree pubbliche
- Adeguamento urbanistico/privato
- Opere di affermazione ambientale

- Settore funzionale diversificato
- Oggetti complessi integrativi

- dare il giusto ritmo alla morfologia e armonizzare gli edifici e degli elementi urbani, alle strutture, gli spazi e alle strutture esistenti tra lo spazio e l'edificato

- graduare il rapporto tra spazio urbano, autostrada e residenza qualificandone la funzione e la percezione.

QUALITA' ECOSISTEMICA

- benessere dell'abitare

- Risparmio delle risorse: ACQUA
ENERGIA

- Interventi edilizi
- Interventi su tessuti edilizi

- Settore: funzionale-dimensionale
fisico-ambientale
tecnologico
- Oggetti: alloggio
organismo abitativo
complesso insediativo

- razionalizzare l'uso delle risorse
idriche.

- razionalizzare l'uso delle risorse
climatiche ed energetiche.

- Miglioramento delle
Qualità Ambientale: ACUSTICA
ARIA
RIFIUTI

- Interventi edilizi
- Interventi su tessuti edilizi
- Interventi alla scala urbana

- Settore: funzionale-dimensionale
fisico-ambientale
tecnologico
- Oggetti: organismo abitativo
complesso insediativo
sistema urbano

- valutare le condizioni esistenti o
quelle prevedibili in relazione a:
rumori, contaminazione della
atmosfera, quantità dei rifiuti.

- valutare gli effetti indesiderati e le
nocività indotte dai prodotti da
costruzione utilizzati in rapporto alle
fasi di ciclo di vita degli stessi.

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-Ric-1 |
| | Raffrescamento naturale | Contatto diretto con il terreno | URC-Ric-2 |
| | Ventilazione naturale | Ventilazione soffocata della massa | URC-Ric-3 |
| | | Ventilazione generata dal vento | URC-Vin-4 |
| | | Ventilazione generata per effetto camino | URC-Vin-5 |
| Qualità ambientale degli spazi esterni | Aspetti termofluidodinamici | Controllo della temperatura superficiale | GAE-TI-4 |
| | | Controllo dei flussi d'aria | GAE-TI-7 |
| | Inquinamento acustico | Protezione dal rumore esterno all'area | GAE-Iso-8 |
| | | Protezione dal rumore interno all'area | GAE-Iso-9 |
| | Inquinamento atmosferico | Protezione da fonti inquinanti esterne al sito | GAE-Iar-10 |
| | | Protezione da fonti inquinanti interne al sito | GAE-Iar-11 |
| | Inquinamento elettromagnetico | 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 | Salvaguardia del sistema del verde Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo |
| 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 trasporto | CCR-Tra-19 |
| | Acqua potabile | Minimizzazione dell'uso di acqua potabile | CCR-Acq-20 |
| | Riscaldamento ambienti | Isolamento termico | OCT-Ric-21 |
| | | Efficienza dell'impianto termico | OCT-Ric-22 |
| | | Impiego di energie rinnovabili e accumulate | OCT-Ric-23 |
| | Ventilazione meccanica | Efficienza dell'impianto di ventilazione | OCT-Vin-24 |
| | | Raffrescamento ambienti | Controllo degli apporti termici solar |
| | Produzione di acqua calda sanitaria | Controllo dell'inertza termica | OCT-Rip-26 |
| | | Ventilazione attraverso condotti interati | OCT-Rip-27 |
| | | Efficienza dell'impianto di climatizzazione | OCT-Con-28 |
| | Produzione di energia elettrica | Impiego di energie rinnovabili e accumulabili | OCT-Acc-29 |
| | | Efficienza dell'impianto di produzione acqua calda | OCT-Acc-30 |
| | Produzione di energia elettrica | Impiego di sistemi fotovoltaici | OCE-Fv-31 |
| Impiego di sistemi di cogenerazione | | OCE-Cog-32 | |

| CLASSI DI ESIGENZE | CLASSI DI REQUISITI | OGGETTO DEL REQUISITO | CODICE | |
|----------------------------------|--|--|---|------------|
| Riduzione dei carichi ambientali | Emissioni inquinanti in atmosfera | Controllo emissioni inquinanti termici | RCA-Ea-33 | |
| | | Gestione delle acque reflue | RCA-Ea-34 | |
| | | Controllo rumore impianti | RCA-Ra-35 | |
| | | Minimizzazione dei rifiuti da C&D in fase di demolizione | Valutazione delle potenzialità di riciclo dei materiali | RCA-Ric-36 |
| | | Valutazione separabilità dei componenti | RCA-Sep-37 | |
| | Gestione dei rifiuti da C&D in fase di costruzione | Demolizione selettiva | RCA-Ci-38 | |
| | | Impiego materiali inert | RCA-Ina-39 | |
| | | Riduzione quantità di RSU destinati alla discarica | RCA-Rso-40 | |
| | | Effetti ambientali per produzione elementi termici | RCA-Eta-41 | |
| | | Materiali da costruzione | | |
| Qualità dell'ambiente interno | Ambiente visivo | Illuminazione naturale | GAU-Il-42 | |
| | | Vista verso l'esterno | GAU-Ve-43 | |
| | | Penetrazione della radiazione solare diretta | GAU-Ca-44 | |
| | | Uniformità di illuminamento | GAU-Ul-45 | |
| | Ambiente acustico | Privacy | GAU-Pr-46 | |
| | | Comodabilità | GAU-Co-47 | |
| | | Illuminazione artificiale | GAU-Il-48 | |
| | | Isolamento acustico di facciata | GAU-Is-49 | |
| | | Foncoisolamento delle partizioni interne | GAU-Is-50 | |
| | | Foncoisolamento da superficie | GAU-Fo-51 | |
| | | Foncoisolamento da rumore di tipo continuo | GAU-Ri-52 | |
| | | Foncoisolamento da rumore di tipo discontinuo | GAU-Ri-53 | |
| | | Ambiente termico | Temperatura dell'aria nel periodo invernale | GAU-Ti-54 |
| | | | Temperatura superficiale interna nel periodo invernale | GAU-Ti-55 |
| Qualità dell'aria | Indice di surriscaldamento nel periodo estivo | GAU-Ti-56 | | |
| | Aerazione | GAU-Ac-57 | | |
| | Esrazione dell'aria | GAU-Ex-58 | | |
| | Umidità relativa | GAU-Ur-59 | | |
| Inquinamento elettromagnetico | Emissioni di VOC | GAU-Ev-60 | | |
| | Emissioni di Radon | GAU-Ra-61 | | |
| | Diffusione di inquinanti | GAU-Di-62 | | |
| | Campi elettrici e magnetici a bassa frequenza | GAU-Emf-63 | | |
| Qualità del servizio | Flessibilità e adattabilità | Campi elettromagnetici ad alta frequenza | GAU-Emf-64 | |
| | | Adattabilità dei sistemi tecnici | GS-Fa-65 | |
| | Flessibilità degli spazi | GS-Fa-66 | | |
| | Controllo dei sistemi impiantistici | Gestione impianti di riscaldamento e ventilazione | GS-Ci-67 | |
| | Manutenzione edilizia e impiantistica | Riduzione dei rifiuti da manutenzione | GS-Ma-68 | |
| | | Protezione dell'impalcato edilizio | GS-Ma-69 | |
| | Monitoraggio del sistema edificio-impianti | Accessibilità degli impianti | GS-Ma-70 | |
| | | Controllo consumi | GS-Ma-71 | |

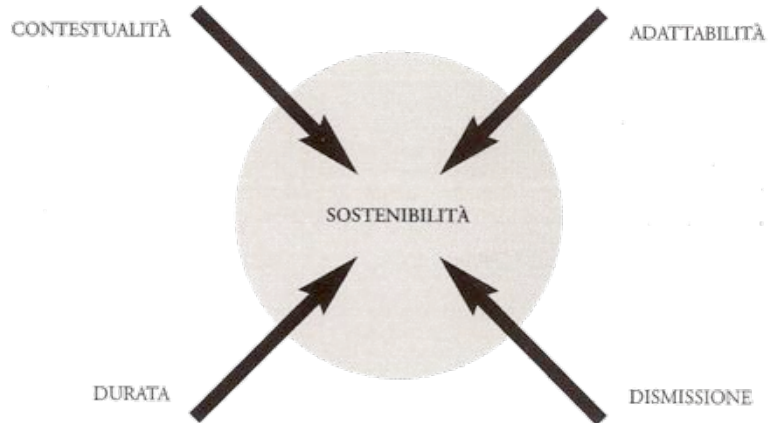
“I requisiti per la sostenibilità degli edifici” sviluppati a cura del Environment Park: Parco Scientifico Tecnologico per l'ambiente.

Parametri per il controllo della qualità ambientale – alcuni studi

| OBIETTIVO | | REQUISITO QUALITATIVO | REQUISITO QUANTITATIVO | STRATEGIE E TECNOLOGIE DI RIFERIMENTO | scelte URC-Vn-5 |
|---|---|---|--|--|--|
| Utilizzare la risorsa vento per la ventilazione naturale, al fine di garantire una soddisfacente qualità dell'aria con tutti, o ridotti, consumi 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 si siano le condizioni adatte di velocità del vento. | La geometria dei corpi di fabbrica residenziali, il loro orientamento rispetto alla direzione del vento prevalente (metà 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 opposte. Collocazione e area netta delle aperture, tali da ottimizzare la portata d'aria da ventilazione naturale passante. | VENTILAZIONE NATURALE Ventilazione generata dal vento |
| 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. | Pianimetria generale del progetto con indicazione della direzione del vento prevalente (non invernale) e delle linee di flusso, indicanti l'influenza aerodinamica reciproca dei corpi di fabbrica. Schema dei flussi della ventilazione naturale passante in vani residenziali (p.e. 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 ambiente monizona o multizona, in funzione dell'area netta di aperture e del differenziale di pressione tra lato sopravvento e sottovento (calcolabile da tabella o tramite il programma CjCalc*). In alternativa, uso di modelli di simulazione dei flussi d'aria multizona (COMS, PASSPORT AIR, BREEDL...). | Misura 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 (valutazione indiretta) | | | Misura in campo: velocità dell'aria all'esterno e all'interno degli edifici residenziali (zone campione). | |
| Riferimenti normativi essenziali UNI 10340 1994/CE | | | | | |
| Classi di esigenze, classi di requisiti, requisiti correlati Requisiti URC-Vn-5, GAE-san-10, GAE-san-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 energia 2. Consumo di acqua 3. Consumo di suolo 4. Consumo di materiali 5. Consumo di rifiuti |
| Benessere e Sicurezza | 1. Qualità dell'aria 2. Qualità dell'acqua 3. Qualità del suolo 4. Qualità del paesaggio 5. Qualità del verde 6. Qualità del rumore 7. Qualità della luce 8. Qualità della temperatura 9. Qualità della salubrità 10. Qualità della sicurezza |
| Riconoscibilità e Qualità morfologica | 1. Qualità del paesaggio 2. Qualità del verde 3. Qualità del patrimonio culturale 4. Qualità del patrimonio storico 5. Qualità del patrimonio artistico 6. Qualità del patrimonio ambientale 7. Qualità del patrimonio paesaggistico 8. Qualità del patrimonio urbanistico 9. Qualità del patrimonio edilizio 10. Qualità del patrimonio infrastrutturale |

Uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche

Benessere e Comfort Interno

Uso razionale delle risorse idriche

Controllo della nocività dei materiali da costruzione

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.

| Indicatore | Descrizione |
|---|-------------|
| Uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche | ... |
| Benessere e Comfort Interno | ... |
| Uso razionale delle risorse idriche | ... |
| Controllo della nocività dei materiali da costruzione | ... |

Durata

Capacità di mantenersi nel tempo

Permanenza

Temporaneità

| Permanenza | | |
|--------------|--|--|
| Temporaneità | | |

Dismissione

Capacità del sistema di utilizzare e recuperare le risorse

Riciclo

Riuso



sezioni dei blocchi residenziali - le distanze e l' struttura degli edifici permettono l' appoggio senza cemento.



■ USO DELLE RISORSE

2 - L' acqua meteorica che viene raccolta dai tetti viene e smaltita su verde aree verdi anche di pertinenza dei singoli appartamenti.

■ RICONOSCIBILITÀ E QUALITÀ MORFOLOGICA

11 - Il raffinato sistema sul piazzale all' entrata ne denuncia simbolicamente il funzionamento energetico.

■ USO RAZIONALE DELLE RISORSE CLIMATICHE ED ENERGETICHE

1 - Gli edifici hanno altezze 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 430 mq di collettori solari, sistemati sulle coperture inclinate a sud, e con un serbatoio di accumulo di 100000 litri.

1 - Il riscaldamento passivo è affidato ad acqua vettore sul fronte sud e alle serre solari. Le serre si estendono su due o tre piani alternate a portici murari, negli edifici con aree esterne sono strutturate solo in coperture, durante i mesi invernali sono utilizzate come spazi "sovrastati".

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 in blocchi di laterizi di 25 cm con isolamento a cappotto formato da pannelli di sughero di 14 cm e intonaco; i tetti di copertura sono isolati con pannelli di polistirolo di 25 cm; per le finestre e le porte in legno sono stati impiegati vetri isolati differenziali in relazione alla esposizione.

3 - La ventilazione è controllata utilizzando l' aria preriscaldata prodotta dalle serre, l' aria di estrazione passa successivamente in uno scambiatore di calore per poi riciclare gli spazi del piano interno.

■ CONTROLLO DELLA NOCIVITÀ DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

15 - Il sughero non emette sostanze nocive, non è infiammabile non produce fumi tossici in caso di incendio. E' riciclabile.

■ PERMANENZA

1, 5 - La semplicità dei suoi edifici è determinata anche da criteri di economia costruttiva, secondo cui vengono privilegiate soluzioni tali da consentire facili rimanenti e smontamenti dei materiali.



sezioni trasversale dell' alloggio



torreoni del vento



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

■ USO DELLE RISORSE

2- Il fessile dell'acqua corrente dal tetto, ricoperti da uno strato di piccole piante da substrato riciclate. Questo verde fessile l'acqua piovana che poi viene raccolta in cisterna realizzata sotto il livello stradale durante la costruzione delle fondamenta, le eccedenze vengono messe gradualmente in terra.

■ BENESSERE E SICUREZZA

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

■ RICONOSCIBILITÀ E QUALITÀ MORFOLOGICA

9- Il BedZed è un quartiere polifunzionale in sintonia con il programma globale di Agenda21 e in linea con i principi fondanti della nuova urbanistica sostenibile, mirata a contestualizzare l'attuale gestione del territorio che in GB tende a proteggere lo zoning, e' quindi costituito oltre che dagli alloggi anche da locali portuali al piano terra, per attività commerciali.

13- I materiali da costruzione utilizzati sono stati trovati, per un totale superiore al 92%, entro un raggio di 30 miglia dal cantiere.

■ USO RAZIONALE DELLE RISORSE CLIMATICHE ED ENERGETICHE

1- La climatizzazione dell'alloggio Zed è realizzata da un sistema collettivo costituito da una struttura in laterizio che costituisce la massa termica, da cobertazioni maggiorate nelle pareti e nei tetti, oltre a pannelli fotovoltaici e ad un camino solare in copertura.

1- La facciata sud degli edifici, sulle quali si aprono le residenze, è costituita da sovrapposti pannelli fotovoltaici microcristallini ad alta efficienza.

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

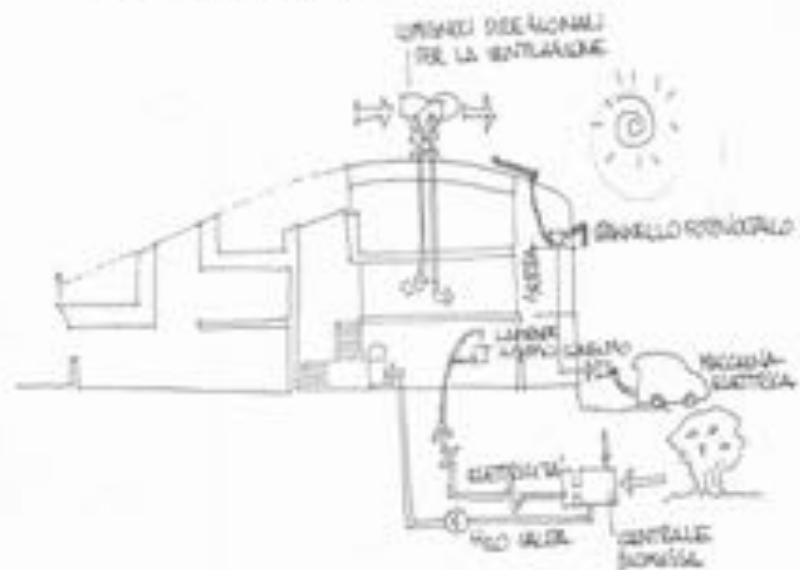
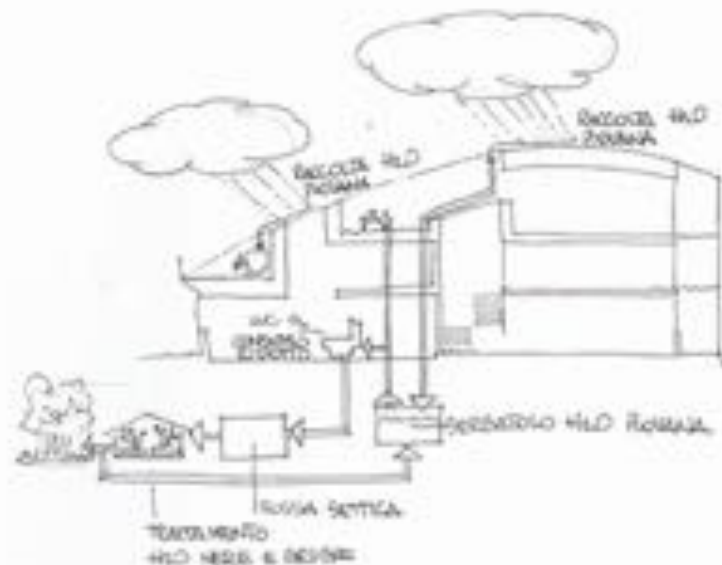
2- Il muro cavo superiorizzato è costituito da un muro sandwich in laterizio e blocchi di cemento che ospita uno strato isolante di 300 mm.

2- Le finestre superiorizzate sono a triple camera pressurizzata con camera riempita di argon e vetri a bassa emissività e con telaio in legno.

2- La lussureggiante forma curva del tetto contribuisce a diminuire le emissioni e permette una migliore insolazione 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.





■ BENESSERE E COMFORT INTERNO

10 - Tutte 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 bios, le riverte in circolo come acqua non potabile (green water) utile per gli scopi dell'irrigazione e per l'impiego delle pareti a verde e distribuite attraverso un secondo impianto a gravità.

Il sistema trova spazio all'interno di una serra. All'interno di grandi lamiere le acque luride, dopo un periodo breve in una camera settica, seguono diversi passaggi depurativi attraverso 7 azioni combinate dell'aria soffiata alla base delle lamiere e delle piante galleggianti in superficie, che fissano nelle proprie radici nitrati e fosfori in sospensione. Il trattamento dura circa 34 ore e permette di depurare i 30 mc giornalieri di acque luride prodotte a SestZed, 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 fusorelino, doccia e presa per il radiatore 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 - Tra i materiali 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 Brighton. Anche le pareti interne in legno derivano da materiale riciclato. Per alimentare la centrale che produce calore ed energia elettrica viene utilizzato legno di buchi proveniente dalla raccolta locale del verde, sostituito così il conferimento in discarica e facendo risparmiare tasse per lo smaltimento.

5 - Gli elementi in vetro una volta lavorati non possono più tornare allo stato originario di argilla fusa, ma se recuperati e frantumati sono riciclabili per altri manufatti o come componente della malta di sostegno.

■ RIUSO

7, 8, 9 - L'acciaio è intrinsecamente riciclabile, per i suoi proprietà non avrebbe sostituzioni che si trovano nell'ambiente.



Il sistema Living Machine per recupero delle acque grigie e nere



Il progetto sul tetto della serra su un edificio in legno di lavoro di tipo bioclimatico verticali

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 *residenze*
a basso impatto ambientale**

→ 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