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

dArTe
Dipartimento Architettura e Territorio

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.

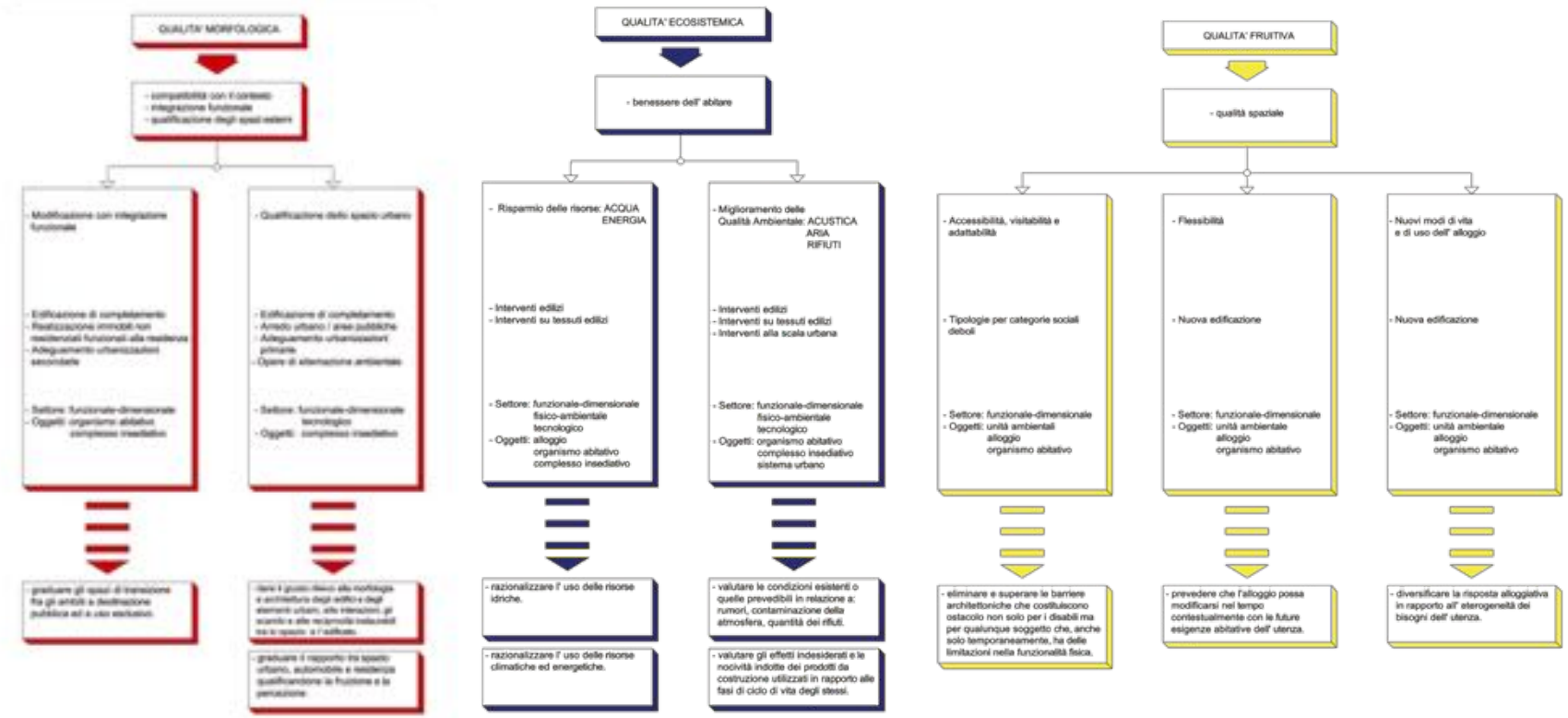
Parametri per il controllo della qualità ambientale **- l'efficienza energetica**

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.

QUALITA' MORFOLOGICA

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

- Modificazione con integrazione funzionale

- Edificazione di completamento
- Realizzazione immobili non residenziali funzionali alla residenza
- Adeguamento urbanizzazioni secondarie

- Settore: funzionale-dimensionale
- Oggetti: organismo abitativo
  complesso insediativo

- graduare gli spazi di transizione fra gli ambiti a destinazione pubblica ed a uso esclusivo.

- Qualificazione dello spazio urbano

- Edificazione di completamento
- Arredo urbano / aree pubbliche
- Adeguamento urbanizzazioni primarie
- Opere di attenuazione ambientale

- Settore: funzionale-dimensionale
  tecnologico
- Oggetti: complesso insediativo

- dare il giusto rilievo alla morfologia e ambientazione degli edifici e degli elementi urbani, alle relazioni, gli scenari e alle reciproche relazioni fra lo spazio e l'edificato.

- graduare il rapporto tra spazio urbano, automobile e residenza qualificandone la fruizione 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.

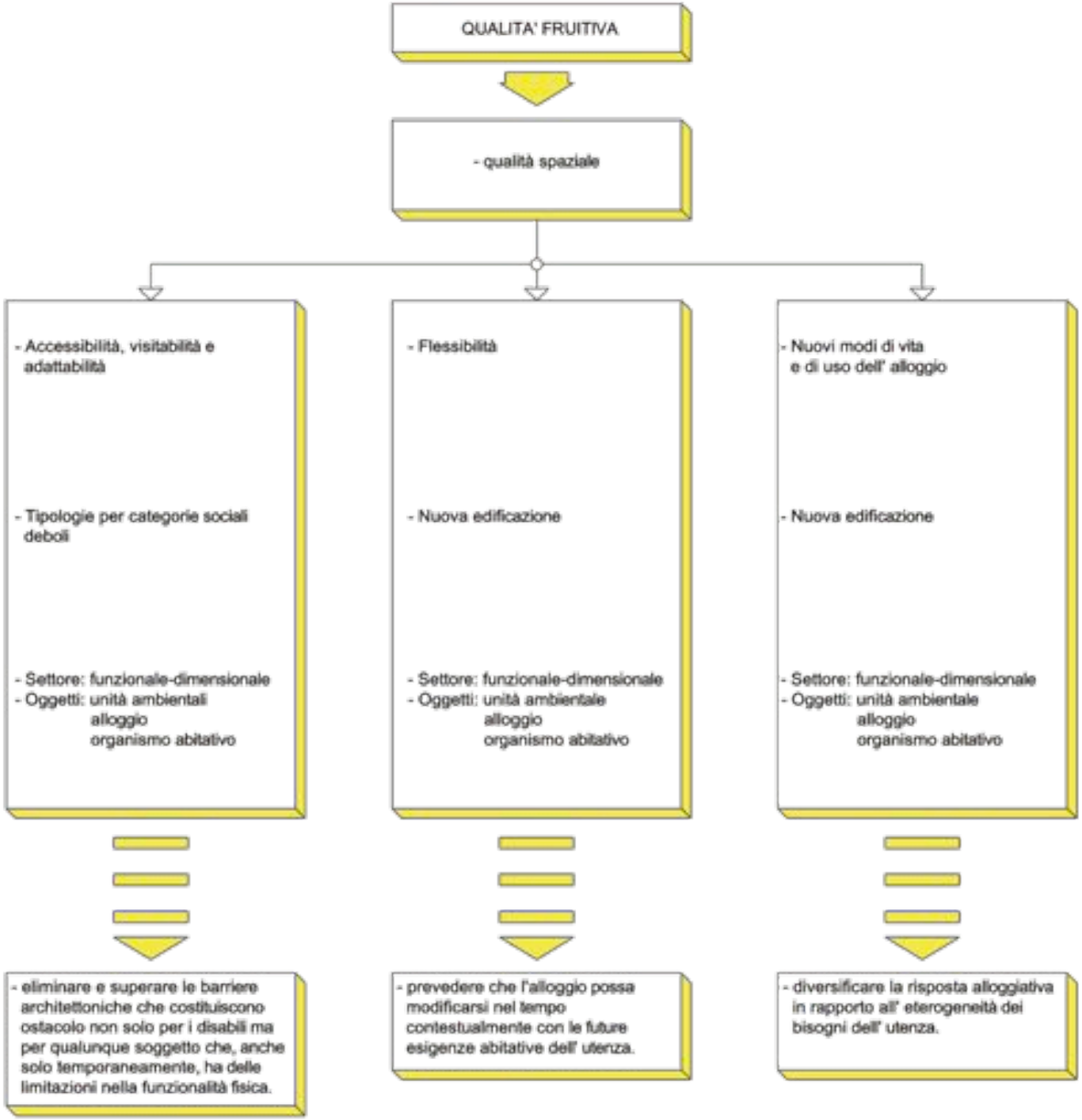
- Miglioramento delle Qualità Ambientale: ACUSTICA
  ARIA
  RIFIUTI

- 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 dei 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 ambientali
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.

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
[illegible]	Riscaldamento naturale Raffrescamento naturale	Sistemi solari passivi	URC-Rin-1
		Contatto diretto con il terreno	URC-Rfn-2
		Ventilazione notturna della massa	URC-Rfn-3
	Ventilazione naturale	Ventilazione generata dal vento	URC-Vn-4
		Ventilazione generata per effetto camino	URC-Vn-5
Qualità ambientale degli spazi esterni	Aspetti termofluidodinamici	Controllo della temperatura superficiale	QAE-Tf-6
		Controllo dei flussi d'aria	QAE-Tf-7
	Inquinamento acustico	Protezione dal rumore esterno all'area	QAE-Iac-8
		Protezione dal rumore interno all'area	QAE-Iac-9
	Inquinamento atmosferico	Protezione da fonti inquinanti esterne al sito	QAE-Iar-10
		Protezione da fonti inquinanti interne al sito	QAE-Iar-11
	Inquinamento elettromagnetico	Campi elettrici e magnetici a bassa frequenza	QAE-Emf-12
		Campi elettromagnetici ad alta frequenza	QAE-Emf-13
	Aspetti di percezione e comunicazione	Percezione multisensoriale	QAE-Pc-14
Integrazione con il contesto ambientale	Integrazione paesaggistica	Salvaguardia del sistema del verde	INC-Ip-15
		Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo	INC-Ip-16
	Integrazione della cultura materiale	Recupero delle tradizioni costruttive locali	INC-Cm-17
Contenimento del consumo di risorse	Materiali da costruzione	Consumi energetici di produzione degli elementi tecnici	CCR-Ene-18
		Consumi energetici trasporti	CCR-Tras-19
	Acqua potabile	Minimizzazione dell'uso di acqua potabile	CCR-Acq-20
	Riscaldamento ambienti	Isolamento termico	CCT-Ris-21
		Efficienza dell'impianto termico	CCT-Ris-22
		Impiego di energie rinnovabili o assimilate	CCT-Ris-23
	Ventilazione meccanica	Efficienza dell'impianto di ventilazione	CCT-Vm-24
	Raffrescamento ambienti	Controllo degli apporti termici solari	CCT-Rfp-25
		Controllo dell'inerzia termica	CCT-Rfp-26
		Ventilazione attraverso condotti interrati	CCT-Rfp-27
		Efficienza dell'impianto di climatizzazione	CCT-Con-28
	Produzione di acqua calda sanitaria	Impiego di energie rinnovabili o assimilabili	CCT-Acs-29
		Efficienza dell'impianto di produzione acqua calda	CCT-Acs-30
	Produzione di energia elettrica	Impiego di sistemi fotovoltaici	CCE-Fv-31
		Impiego di sistemi di cogenerazione	CCE-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-33
	Effluenti	Gestione delle acque reflue	RCA-Ef-34
	Emissioni di rumore	Controllo rumore impianti	RCA-Ea-35
	Minimizzazione dei rifiuti da C&D in fase di dismissione	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-Ds-38
		Impiego materiali inerti	RCA-Ine-39
	Controllo dei flussi di rifiuti solidi urbani (RSU)	Riduzione quantità di RSU destinati alla discarica	RCA-Rso-40
	Materiali da costruzione	Effetti ambientali per produzione elementi tecnici	RCA-Efa-41
Qualità dell'ambiente interno	Ambiente visivo	Illuminazione naturale	QAI-Ii-42
		Vista verso l'esterno	QAI-Ve-43
		Penetrazione della radiazione solare diretta	QAI-Cs-44
		Uniformità di illuminamento	QAI-Ui-45
		Privacy	QAI-Pr-46
		Oscurabilità	QAI-Ob-47
		Illuminazione artificiale	QAI-Ia-48
	Ambiente acustico	Isolamento acustico di facciata	QAI-If-49
		Fonoisolamento delle partizioni interne	QAI-Ip-50
		Fonoisolamento da calpestio	QAI-Fc-51
		Fonoisolamento da rumore di tipo continuo	QAI-Ric-52
		Fonoisolamento da rumore di tipo discontinuo	QAI-Rd-53
	Ambiente termico	Temperatura dell'aria nel periodo invernale	QAI-Ct-54
		Temperatura superficiale interna nel periodo invernale	QAI-Ct-55
		Indice di surriscaldamento nel periodo estivo	QAI-Ct-56
	Qualità dell'aria	Aerazione	QAI-Aa-57
		Estrazione dell'aria	QAI-Ea-58
		Umidità relativa	QAI-Ur-59
		Emissioni di VOC	QAI-Ev-60
		Emissioni di Radon	QAI-Rn-61
		Diffusione di inquinanti	QAI-Di-62
	Inquinamento Elettromagnetico	Campi elettrici e magnetici a bassa frequenza	QAI-Emf-63
		Campi elettromagnetici ad alta frequenza	QAI-Emf-64
Qualità del Servizio	Flessibilità e adattabilità	Adattabilità dei sistemi tecnici	QS-Fa-65
		Flessibilità degli spazi	QS-Fa-66
	Controllo dei sistemi impiantistici	Gestione impianti di riscaldamento e ventilazione	QS-Cr-67
	Manutenzione edilizia e impiantistica	Riduzione dei rifiuti da manutenzione	QS-Mu-68
		Protezione dell'involucro edilizio	QS-Mu-69
		Accessibilità degli impianti	QS-Mu-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
Utilizzare la risorsa vento per la ventilazione naturale, al fine di garantire una soddisfacente qualità dell'aria con nulli, 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 vi siano le condizioni adatte di velocità del vento.	La geometria dei corpi di fabbrica residenziali, il loro orientamento rispetto alla direzione del vento prevalente (media nei mesi 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 distribuito 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.

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.	Planimetria 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 tipo, con indicazione delle aperture (area netta e collocazione) e dell'angolo di incidenza del vento.	Calcolo semplificato della portata d'aria da ventilazione naturale passante, per ambienti monozona o multizona, in funzione dell'area netta di apertura e del differenziale di pressione tra lato sopravvento e sottovento (ricavabile da tabella o tramite i programmi CpCalc®). in alternativa, uso di modelli di simulazione dei flussi d'aria multizona (COMIS, PASSPORT AIR, BREEZE...).	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 conurbazione del terreno).
CON				
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 10349:1994/CE

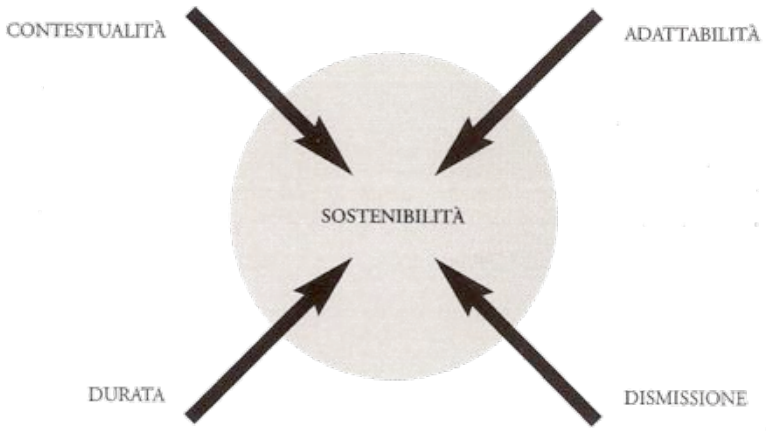
Classi di esigenze, classi di requisiti, requisiti correlati
Requisiti URC-VN-R, QAE-tar-10, QAE-tar-11

VENTILAZIONE NATURALE
Ventilazione generata dal vento

applicare a
R

Una delle schede che approfondiscono i requisiti ambientali del progetto nelle diverse scale di a z i o n e .

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

Adattabilita’

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

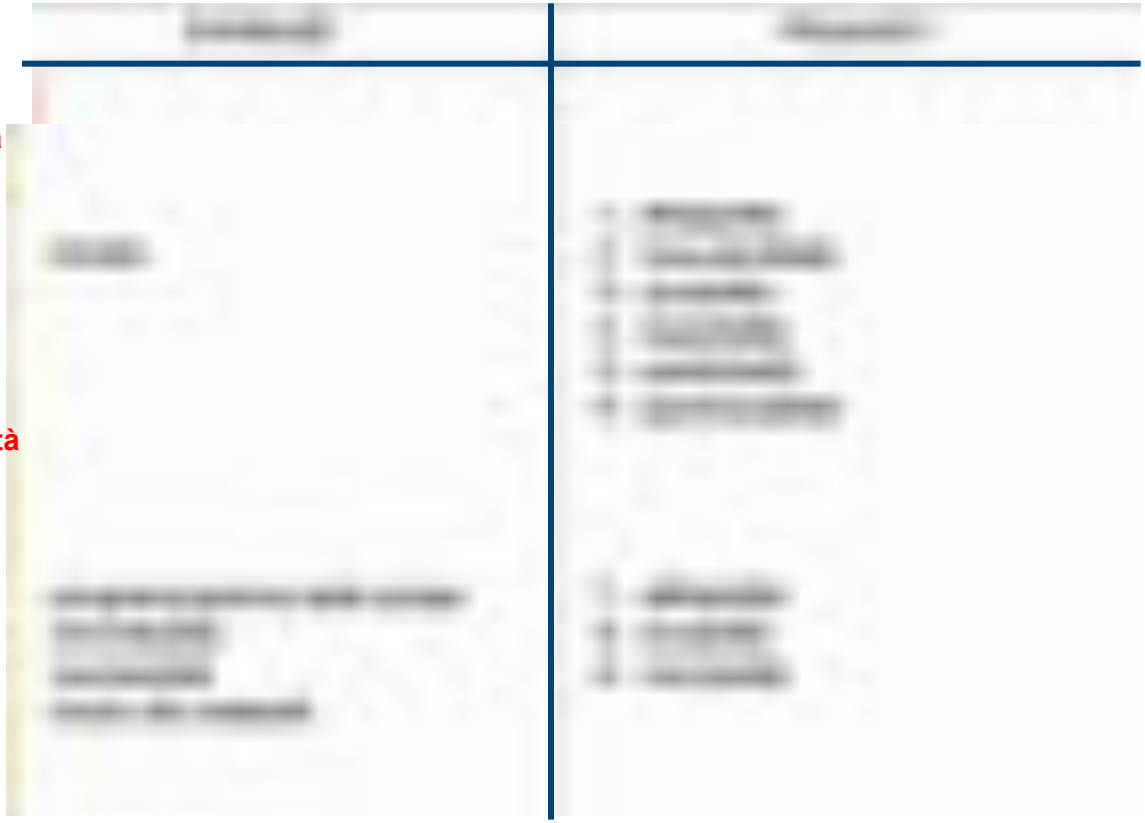
Controllo della nocività dei materiali da costruzione

Durata

Capacità di mantenersi nel tempo

Permanenza

Temporaneità

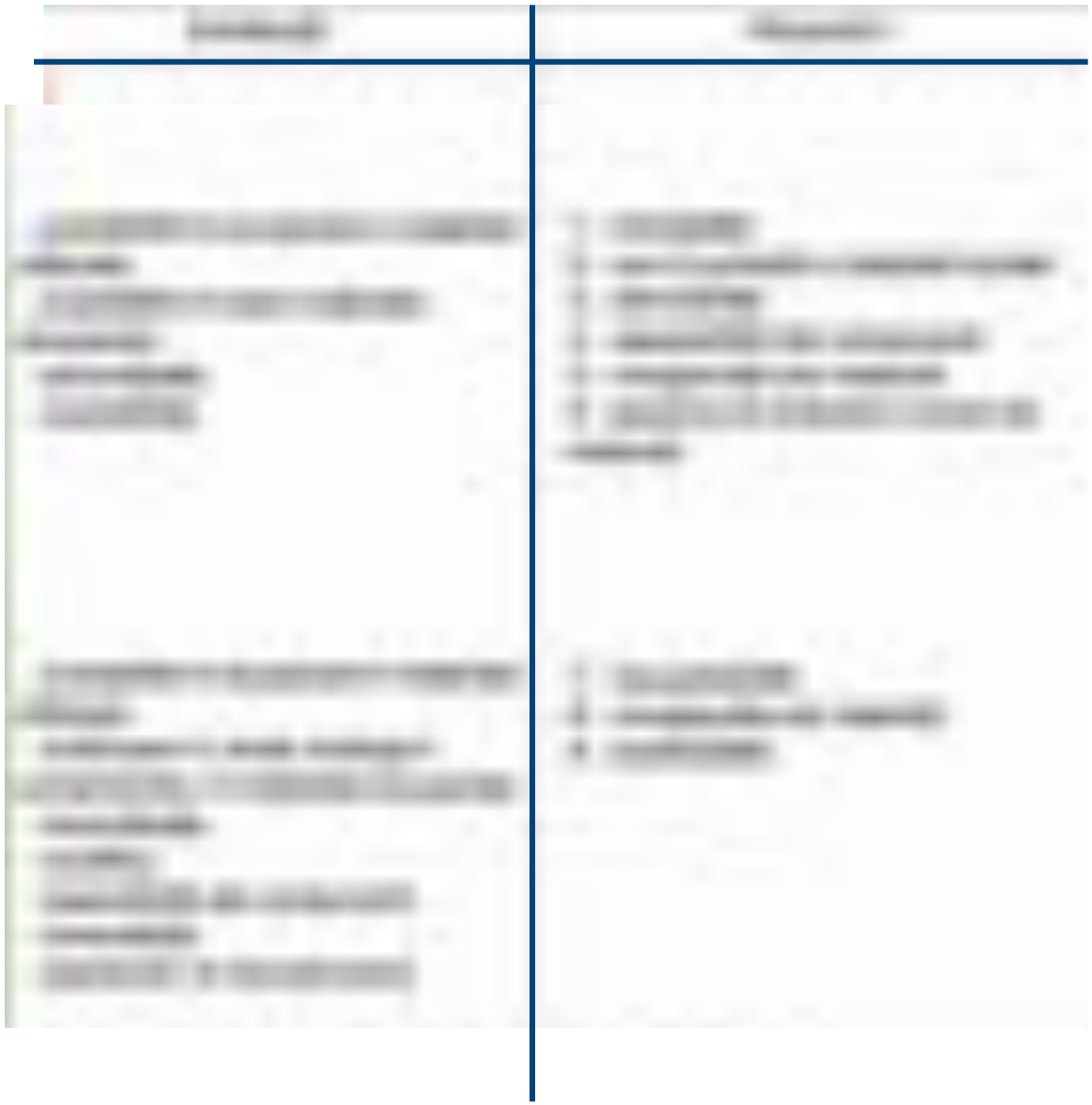


Dismissione

Capacità del sistema di utilizzare e recuperare le risorse

Riciclo

Riuso



Gneis Moos, Salisburgo, A
Georg W. Reinberg

sezioni dei blocchi residenziali - le distanze e l' altezza degli edifici garantiscono l' apporto solare corretto.

■ USO DELLE RISORSE

2 - L' acque meteoriche sono assorbite dai tetti erbosi e smaltite su vaste aree verdi anche di pertinenza dei singoli appartamenti.

■ RICONOSCIBILITA' E QUALITA' 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 affacci digradanti 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 sulla copertura inclinata a sud, e con un serbatoio di accumulo di 100000 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 alternate a pontoni murarie, negli edifici con asse est-ovest sono dirutate solo in copertura, durante i mesi invernali sono utilizzate come spazi "suscinetta".
1 -La 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 laterizio di 25 cm con isolamento a cappotto formato da pannelli di sughero di 14 cm e intonaco; i solai di copertura sono isolati con pannelli di poliestereto di 25 cm; per le finestre e le porte in legno sono stati impiegati vetri isolmi differenziati 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 riscaldare gli spazi del piano interrato.

■ CONTROLLO DELLA NOCIVITA' DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

15 - Il sughero non emette sostanze nocive, normalmente 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 rifornimenti e smaltimenti dei materiali.

sezione trasversale dell' alloggio

Elaborato tratto dal lavoro di tesi di Laurea di Valeria Ciulla

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

camini del vento

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

■ USO DELLE RISORSE

2 - Il riciclo dell'acqua comincia dai tetti, ricoperti da uno strato di piccole piante da substrato riciclato. Questo verde trattiene l'acqua piovana che poi viene raccolta in cisterne realizzate sotto il livello stradale durante la costruzione delle fondamenta, le eccedenze vengono immesse gradualmente in falda.

■ 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 legno di quercia e noce, provenienti da foreste gestite dal WWF.

■ RICONOSCIBILITA' E QUALITA' 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 contrastare l'attuale gestione del territorio che in GB tende a predilige lo zoning. E' quindi costituito oltre che dagli alloggi anche da locali portoati 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.

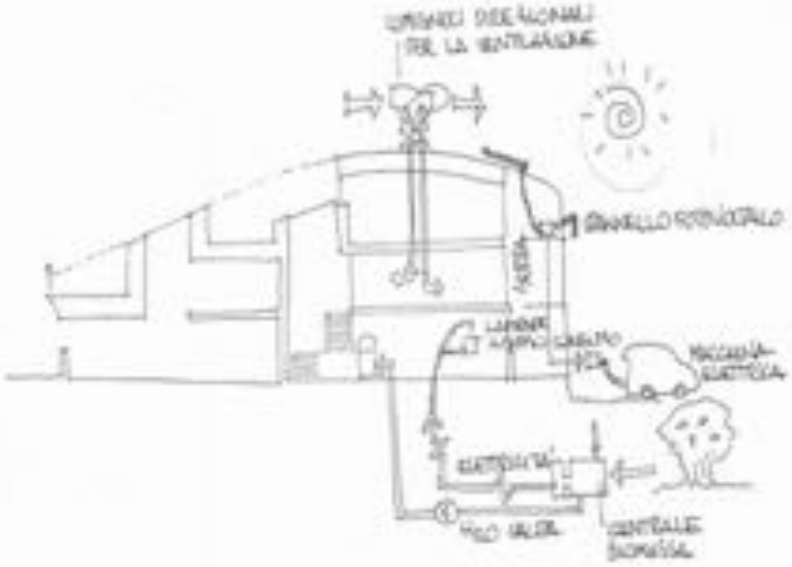
■ USO RAZIONALE DELLE RISORSE CLIMATICHE ED ENERGETICHE

1 - La climatizzazione dell'alloggio Zed è realizzata da un sistema collaborante costituito da una struttura in laterizio che costituisce la massa termica, da coibentazioni maggiorate nelle pareti e nel solai, 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 serre e ospita i pannelli fotovoltaici microcristallini ad alta efficienza.
2 - Le unità abitative sono state posizionate a sud, mentre sul lato nord degli edifici sono stati collocati gli ambienti ad uso collettivo e di servizio.
2 - Il muro cavo supertecnico è costituito da un muro sandwich in laterizio e blocchi di cemento che ospita un strato coibente di 300 mm.
2 - La finestra supertecnica sono a tripla camera pressaccettata con camere riempite di krypton e vetri a bassa emissività e con telaio in legno.
3 - La caratteristica forma curva del tetto contribuisce a diminuire le emissioni e permette una maggiore 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.

Elaborato tratto dal lavoro di tesi
di Laurea di Valeria Ciulla

sistema di recupero e trattamento delle acque

sistema di uso dell' energia rinnovabile



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

■ 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 spinto in loco, le rimette in circolo come acqua non potabile (green water) utile per gli scarichi dell' insediamento e per l' irrigazione delle parti a verde e distribuita attraverso un secondo impianto idraulico.
Il sistema trova spazio all' interno di una serra. All' interno di grandi tanche le acque luride, dopo un periodo breve in una cisterna settica, eseguono diversi passaggi depurantisci attraverso l' azione combinata dell' aria soffiata alla base delle tanche e delle piante galleggianti in superficie, che fissano nelle proprie radici nitrati e fosfori in sospensione. Il trattamento dura circa 24 ore e permette di depurare i 30 mc giornalieri di acque luride prodotte a BedZed, riducendo i consumi di acqua potabile fino al 40%.

□ PERMANENZA

2, 4, 6 - I bagni degli alloggi sono dotati di pareti igieniche, un elemento prefabbricato con flussometro, doccia e grassa per la rubinetteria,che include anche l'impianto secondario per l'acqua di servizio.
6 - Il sistema Living Machine per il trattamento delle acque nere e grigie è ospitato all' interno di una apposita serra.

■ RICICLO

2 - Tranne alcuni 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 partizioni interne in legno derivano da materiale riciclato. Per alimentare la centrale che produce calore ed energia elettrica viene utilizzato legno in trucioli proveniente dalla raccolta locale del verde, evitandone così il conferimento in discarica e facendo risparmiare tasse per lo smaltimento.
5 - Gli elementi in cotto 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 calcestruzzo.

■ RIUSO

7,8,9 - L' acciaio è interamente riciclabile, per i sue proprietà non emette sostanze che si riversano nell' ambiente.

Il prospetto sud della serra su cui [illegible] fotovoltaici 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

• Paolella A. (a cura di), *Guida alla casa ecologica. Obiettivi, riconoscibilità, caratteri, tecnologie,* Gangemi Editore, Roma 2001

Esercitazione: uno o più esempio di *case* 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