

La rappresentazione del sistema edilizio attraverso classi di equivalenza

Nel corso del processo di progettazione ad un insieme di requisiti definiti come obiettivo viene fatto corrispondere una soluzione progettuale che li soddisfa.

Peraltro al medesimo insieme di requisiti possono corrispondere, e di fatto in genere corrispondono, un insieme di soluzioni progettuali tanto più vasto quanto minore è l'insieme di vincoli rappresentati dai requisiti assunti come obiettivo.

Ai fini propri del processo di programmazione diviene perciò assai significativo definire gli obiettivi che si intendono conseguire attraverso opportune *classi di equivalenza*.

Si intende con tale nome un insieme di elementi (oggetti edilizi, spazi, organismi edilizi, ecc.) tra loro *equivalenti riguardo al soddisfacimento di un insieme di requisiti assegnati*.

Si è già detto che i requisiti possono essere classificati secondo i loro effetti sull'organismo edilizio e possono essere distinti per tale criterio in due classi: i requisiti che riguardano gli aspetti spaziali dell'edificio e i requisiti che riguardano gli aspetti fisici o tecnologici dell'edificio.

I requisiti che riguardano gli aspetti spaziali sono associabili con entità chiamate Unità Ambientali e Unità Edilizie.

Le **Unità Ambientali** definiscono le *classi di equivalenza* di spazi che si conformano ai requisiti associati con gli ambienti individuati, come dimensioni, destinazioni d'uso, condizioni ambientali, e così via.

Le **Unità Edilizie** definiscono le *classi di equivalenza di insiemi di spazi* che si conformano ai requisiti associati con gli insiemi strutturati di Unità Ambientali oppure, ricorsivamente, di altre Unità Edilizie.

Similmente i *requisiti tecnologici di un edificio sono associabili con le classi di oggetti che chiamiamo Elementi Funzionali*.

Queste entità definiscono i componenti fisici dell'edificio i quali delimitano lo spazio e definiscono i livelli di comfort e di sicurezza.

Essi sono *raggruppati in gerarchie chiamate Subsistemi Funzionali*, che comprendono insiemi strutturati di Elementi Funzionali, o ricorsivamente, altri *Subsistemi Funzionali*.

Nella programmazione edilizia risultano particolarmente significative, nell'ambito del sistema ambientale, le *unità ambientali* e le *unità edilizie*, e nell'ambito del sistema tecnologico, gli *elementi funzionali* e i *subsistemi funzionali*.

Per quanto detto si definisce *Unità Ambientale* una classe di equivalenza di spazi tutti soddisfacenti al medesimo insieme di requisiti.

Una *Unità Ambientale* è rappresentabile con una lista di requisiti geometrici e funzionali, come illustrato nella **figura 3.16**.

Ad una *Unità Ambientale* può essere associato un *riferimento morfologico* esemplificativo e rappresentativo di possibili soluzioni.

Tale associazione viene denominata *prototipo* dell'*Unità Ambientale*.

Una *soluzione progettuale specifica* corrispondente a un prototipo è detta *instance* (individuo).

Si definisce *Unità Edilizia* un insieme strutturato di Unità Ambientali o di Unità Edilizie di livello gerarchico inferiore.

Pertanto una Unità Edilizia rappresenta una classe di equivalenza di insiemi strutturati di spazi soddisfacenti ai medesimi insiemi di requisiti, come illustrato in **figura 3.18**.

Analogamente a quanto indicato per le Unità Ambientali si definiscono per le unità edilizie i concetti di *prototipo* e di *instance*.

Nella programmazione di un intervento edilizio assume particolare importanza un documento riassuntivo di tutti i requisiti ritenuti rilevanti degli elementi del sistema ambientale espressi in Unità Ambientali e in Unità Edilizie, denominato **Programma Edilizio**.

Si definisce *programma edilizio* di un intervento l'insieme delle Unità Edilizie e delle Unità Ambientali costituenti l'intervento considerato.

Pertanto il programma edilizio individua:

- *unità edilizie*, distinte in ordine gerarchico, indicando:

- la Unità Edilizia cui essa appartiene;

- le Unità Edilizie o Unità Ambientali in essa contenute;
- i requisiti dimensionali e vincoli metrici dell'insieme
- *unità ambientali*, indicando:
 - la Unità Edilizia cui essa appartiene;
 - le Unità Ambientali cui essa è collegata;
 - i requisiti dimensionali e morfologici;
 - i requisiti funzionali:
 - di fruibilità,
 - di sicurezza,
 - ambientali.

Il programma edilizio rappresenta il *quadro degli obiettivi relativi al sistema ambientale* di un intervento.

In prima istanza definisce le *caratteristiche dimensionali* (superfici e volumi) dell'intervento previsto.

Esso serve come definizione per la progettazione e come *verifica* del progetto elaborato.

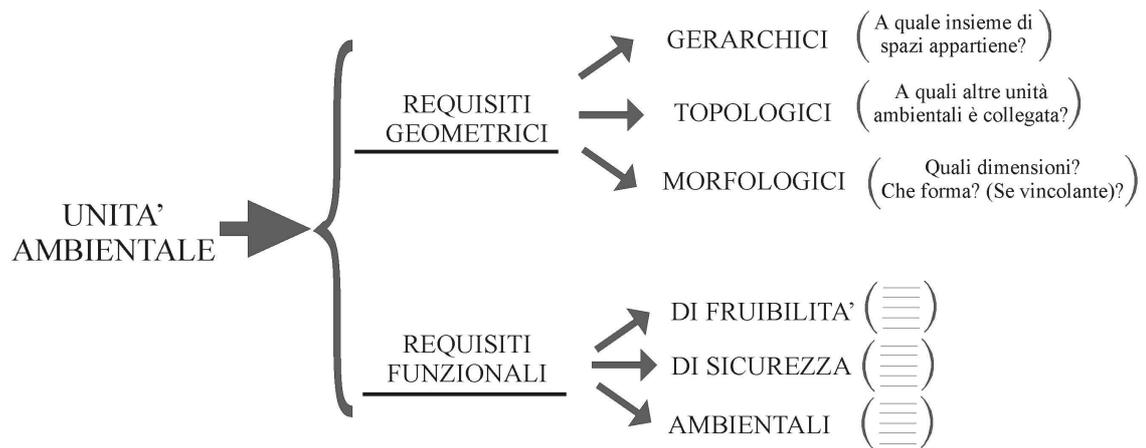


FIGURA 3.16

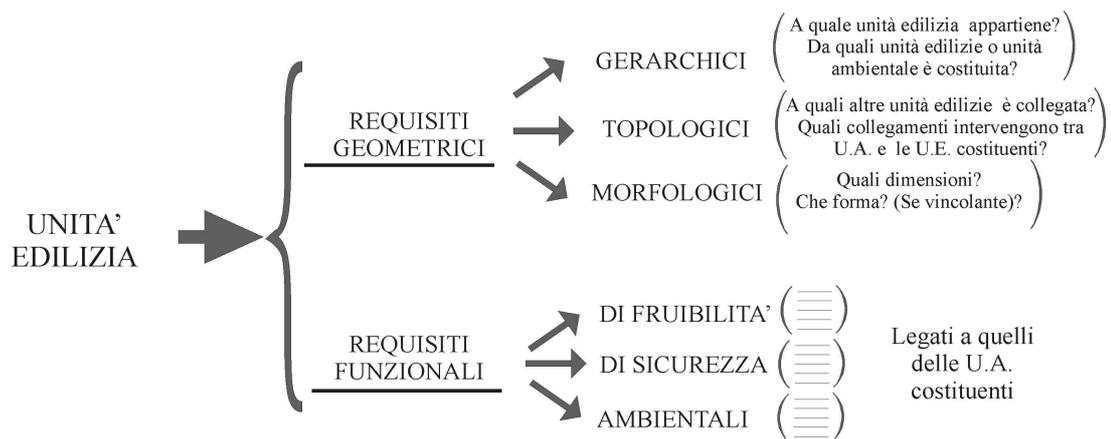


FIGURA 3.17

Si definisce *Elemento Funzionale* una *classe di equivalenza* di *elementi costruttivi funzionali* tutti appartenenti al medesimo subsistema, soddisfacenti al medesimo insieme di requisiti, come illustrato nella **figura 3.18**.

Analogamente a quanto indicato per le Unità Ambientali si definiscono per gli elementi funzionali i concetti di *prototipo* e di *instance*.

Si definisce *Sub-sistema Funzionale* un insieme strutturato di *Elementi Funzionali*, o di *Subsistemi Funzionali* di livello gerarchico inferiore, definiti per ruolo, collocazione e funzioni da soddisfare nell'organismo edilizio, come illustrato nella **figura 3.19**.

Pertanto un *subsistema funzionale* rappresenta una *classe di equivalenza* di *insiemi strutturati di elementi costruttivi* soddisfacenti ai medesimi requisiti.

Analogamente a quanto indicato per gli elementi funzionali si definiscono per i subsistemi funzionali i concetti di *prototipo* e di *instance*.

Analogamente al Programma Edilizio acquisisce un ruolo significativo, nel processo di programmazione, un documento denominato *Capitolato Prestazionale* degli *Elementi Tecnici*.

Si definisce *capitolato prestazionale* l'insieme degli *Elementi Funzionali* e dei *Subsistemi Funzionali* costituenti l'intervento considerato, individuati attraverso i requisiti da soddisfare.

Il *capitolato prestazionale* individua:

- i *Subsistemi Funzionali*, indicando:
 - gli elementi funzionali in esso contenuti;
 - i requisiti dimensionali e vincoli metrici dell'insieme;
 - i requisiti funzionali del subsistema:
 - fruibilità,
 - sicurezza,
 - controllo ambientale
- gli *Elementi Funzionali*, indicando:
 - i Subsistemi Funzionali cui appartengono;
 - i requisiti dimensionali e morfologici;
 - i requisiti funzionali:
 - fruibilità,
 - sicurezza,
 - controllo ambientale.

Il capitolato prestazionale rappresenta il quadro programmatico degli *obiettivi* relativi al *sistema tecnologico* di un intervento e serve come *definizione* sia per la progettazione sia per la *verifica* del progetto elaborato.

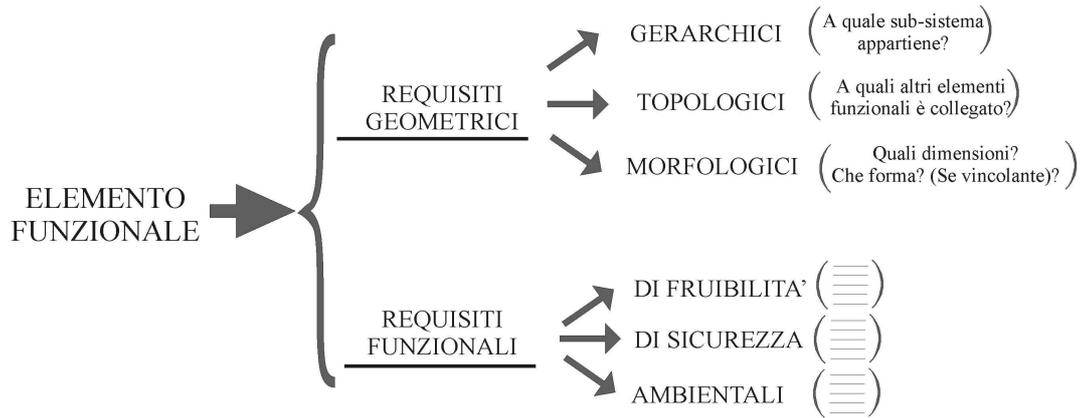


FIGURA 3.18

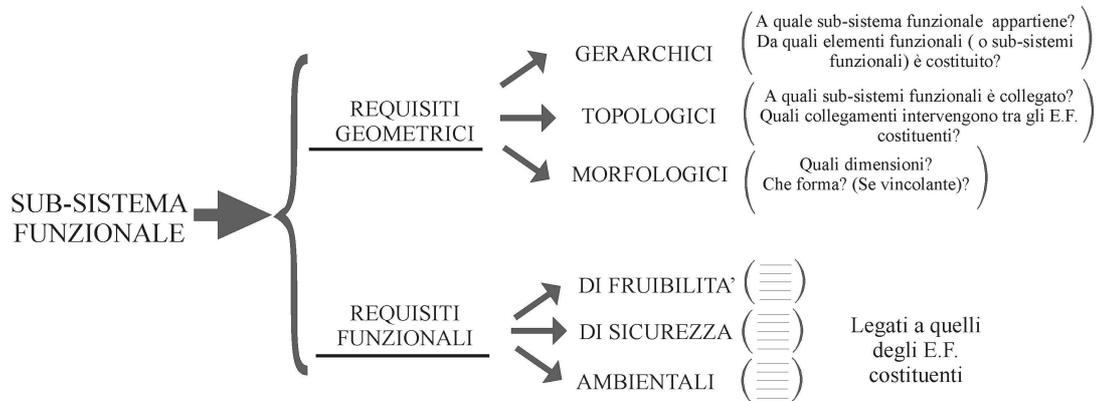


FIGURA 3.19

La configurazione e conformazione dell'oggetto edilizio

Come già detto la geometria consente di esprimere direttamente la dualità dei termini costituenti l'organismo edilizio: il *sistema strutturato degli spazi*, contrapposto, ma anche consentito nel suo essere, dal *sistema strutturato degli elementi fisici* (componenti o elementi costruttivi).

Nel corso del processo di progettazione il progettista passa con assoluta continuità - specialmente nelle fasi iniziali del progetto, almeno fino a che non entra nello specifico tecnologico della realizzazione - dall'assegnare al segno geometrico valore di delimitazione dello spazio (e quindi dal porre attenzione al *vuoto* che è lo spazio) all'assegnargli valore di *pieno* (e quindi al porre attenzione all'elemento costruttivo).

E' importante indagare il rapporto tra spazio e costituzione fisica per comprendere come la concezione dell'organismo edilizio, che è fondamentalmente spaziale, si trasferisca in una attuazione che è fondamentalmente di tipo fisico.

In termini geometrici si usa parlare di *configurazione* dell'organismo edilizio per esprimerne la caratterizzazione d'insieme in termini di geometria, e di *conformazione* per interpretare in che modo gli elementi fisici attraverso la propria geometria consentano di poter conferire costituzione geometrica alla configurazione.

L'interpretazione geometrica come premessa alla definizione successiva delle altre caratteristiche dello spazio (o del sistema di spazi) e dell'elemento costruttivo (o del *sistema tecnologico*, detto anche, con termine antico, *apparecchiatura costruttiva*).

Attraverso lo studio della configurazione e conformazione si definiscono le generali *caratteristiche geometriche degli spazi* - che vanno poste in rapporto con altre caratterizzazioni che investono la totalità della sensibilità del fruitore (aspetti relativi al benessere ambientale e, più in generale al benessere psichico dell'uomo) - e quelle *degli elementi fisici* che vanno poste in rapporto con la *realizzabilità* del sistema costruttivo.

La conformazione e la configurazione degli oggetti sono direttamente interrelate, in quanto la forma complessiva di uno spazio è realizzata attraverso la forma di elementi fisici che lo costituiscono.

Si individuano configurazioni *spaziali* o *piane* o *lineari* intendendo per *spaziale* quella che ha una tridimensionalità intrinseca e per *piana* quella che ha un riferimento a una bidimensionalità con una giacitura piana.

Negli esempi illustrati in **figura 3.20.** vediamo una graticola realizzata con elementi lineari rettilinei, una collana costituita da tanti elementi spaziali (le sfere) che nel loro insieme danno luogo ad una configurazione lineare (il filo), un organismo edilizio che è un'entità fondamentalmente spaziale (un parallelepipedo) realizzato da elementi piani.

Quest'ultima immagine mostra come una *configurazione* può essere attuata attraverso la *conformazione* di elementi geometrici che a loro volta hanno una *configurazione* di tipo piano, lineare o spaziale (vedi **figura 3.21.**).

Inoltre l'oggetto assume una sua caratteristica geometrica in rapporto alla proporzione con cui si colloca nel contesto (vedi **figura 3.22.**).

Il concetto del rapporto con il contesto si può applicare in maniera più propriamente finalizzata a organismi edilizi.

Nella **figura 3.23.** la torre Eiffel dapprima è considerata nel contesto, poi a se stante, come insieme, per infine scendere nell'esame dei singoli componenti.

L'esercizio di leggere e interpretare la strutturazione geometrica di un oggetto edilizio è utile per acquisire una sensibilità nei confronti del rapporto tra la effettiva configurazione e intenzionalità spaziale del progetto.

In merito alle caratteristiche di conformazione, possiamo avere un oggetto piano composto da elementi lineari: nella **figura 3.24.** è illustrato un tavolo costituito da elementi lineari, la sedia che è costituita da elementi lineari e piani che costituiscono nel complesso un elemento spaziale, e infine l'organismo edilizio che è sicuramente un oggetto spaziale che può essere costituito da elementi piani o piano lineari.

Attraverso questa analisi si può comprendere come la definizione della configurazione rappresenti uno degli obiettivi della progettazione; la configurazione potrà tendere al "globale" o allo "scatolare", secondo una

intenzionalità che in genere si manifesta sin dai-primi schizzi (vedi **figura 3.25.**).

Abbiamo configurazioni spaziali ottenute per piani perpendicolari o piani inclinati e analoghe configurazioni realizzate da una trama spaziale di elementi lineari, equivalenti sotto il profilo della configurazione complessiva dell'organismo edilizio (vedi **figura 3.26.**).

Se si mettono a confronto due diversi tipi di configurazioni, in genere si vede che non possono essere conformate da un medesimo tipo di elementi. Ciò significa che la geometria del procedimento costruttivo assume forme diverse e a sua volta indurrà differenti scelte tecnologiche (vedi **Figure 3.27 e 3.28.**).

L'interpretazione del rapporto tra configurazione e conformazione, comunque soggettiva, è essenziale nel processo di progettazione, nel corso del quale, individuata un'immagine dell'oggetto desiderato, ne va definita una configurazione che deve corrispondere ad una fattibilità tecnica.

L'intenzionalità dell'immagine si trasferisce così nella chiarezza della interpretazione della configurazione e conseguentemente della conformazione a questa finalizzata.

Analogo processo può essere svolto su un oggetto esistente, o per analizzarlo criticamente o per intervenire su di esso progettualmente e costruttivamente al fine di un'operazione di recupero e di restauro.

In tal senso individuare tale rapporto significa effettuare una interpretazione della realtà esistente; data la soggettività dell'analisi lo stesso tipo di intervento o di lettura critica fatta da diverse persone sullo stesso oggetto può dar luogo di volta in volta a risultati diversi.

E' evidente che il tipo di analisi sopra considerato diventa tanto più significativo quanto più è orientato verso la progettazione di organismi edilizi realizzati con elementi costruttivi di dimensioni rilevanti rispetto alle dimensioni e alle forme dell'organismo edilizio.

Quanto più l'elemento costruttivo, (il concio, la pignatta del solaio, il mattone), ha una dimensione ridotta rispetto alla dimensione complessiva dell'organismo edilizio, fino a realizzare senza soluzioni di continuità l'intero elemento di fabbrica, tanto più la configurazione complessiva dell'organismo edilizio domina in rapporto alla sua conformazione generale.

Al contrario, quando si concepisce un organismo edilizio mediante elementi costruttivi di grandi dimensioni in rapporto alla sua dimensione complessiva, va tenuto conto del contesto entro cui il componente si situa; di solito ciò avviene in un ambito di industrializzazione in cui compaiono elementi

prefabbricati predisposti dall'industria con un ridotto margine di variabilità. Diviene allora fondamentale l'esame della configurazione dell'organismo edilizio in rapporto alla conformazione del componente, non più modificabile all'interno della definizione dell'organismo (vedi **figura 3.30.**).

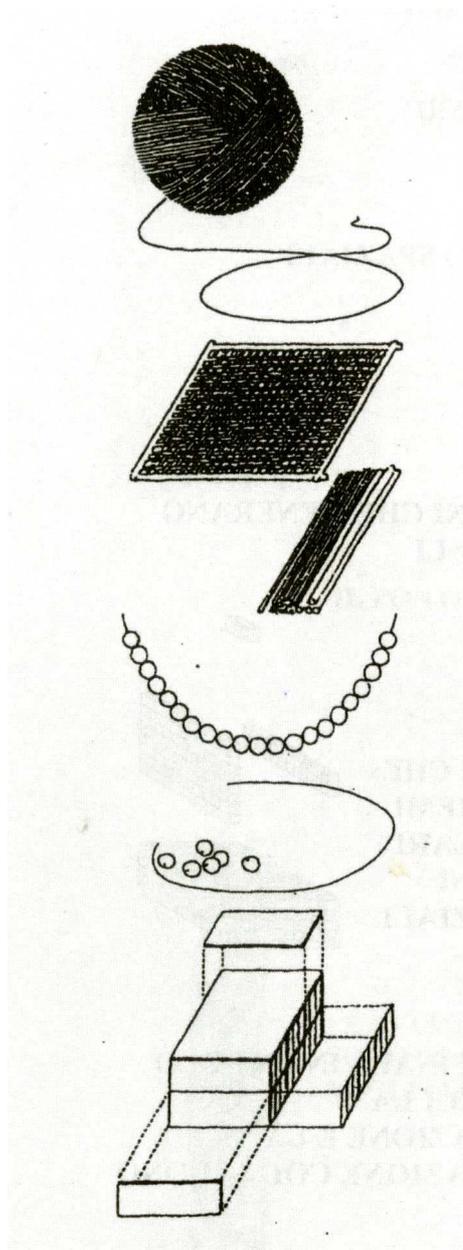
Si può pensare ad esempio ad un'impresa che intenda utilizzare per un appalto concorso un elemento di produzione cantieristico come le casseforme tunnel.

E' evidente che il progettista non potrà concepire un organismo tendente al globale poiché l'impianto complessivo nasce secondo impostazioni di configurazione e di conformazione definite dai piani conseguenti ai mezzi d'opera utilizzati.

Ciò non significa che, grazie anche a particolari capacità individuali, un progettista non possa giocare sul contrasto e sulla contrapposizione tra un impianto a configurazione chiaramente per piani e un involucro di tipo spaziale: l'importante nella definizione del progetto è che sia chiara l'individuazione dei limiti di questo rapporto.

In sintesi si vuole sottolineare la necessità di considerare con grande attenzione il rapporto che la configurazione ideata ha con la sua conformazione geometrica fin dal momento dell'impostazione del progetto preliminare, per precisarne e verificarne l'aderenza via via che si procede nella definizione esecutiva.

LA CONFORMAZIONE
LE RELAZIONI CHE INTERCORRONO



GOMITOLO

ENTITA' SPAZIALE (sfera)
DA ELEMENTO LINEARE (filo)

GRATICOLA

ENTITA' PIANA
DA ELEMENTI LINEARI

COLLANA

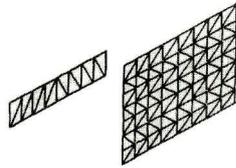
ENTITA' LINEARE
DA ELEMENTI SPAZIALI (sfere)
ED ELEMENTI LINEARI (filo)

ORGANISMO EDILIZIO

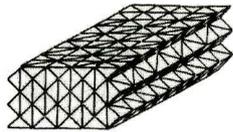
ENTITA' SPAZIALE (parallelepipedo)
DA ELEMENTI PIANI (pareti e solai)

FIGURA 3.20

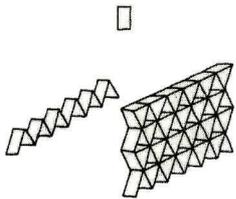
**IL SINGOLO COMPONENTE PUO' DARE LUOGO, IN AGGREGAZIONE, AD
OGGETTI COMPLESSI CON DIVERSI ATTRIBUTI DI FORMA**



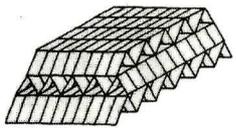
ELEMENTI LINEARI



INSIEMI PIANI O SPAZIALI

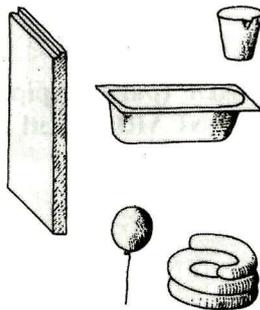
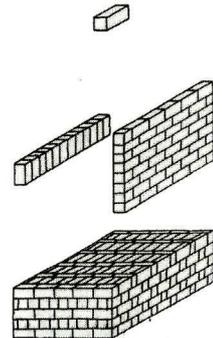


**ELEMENTI PIANI CHE GENERANO
INSIEMI SPAZIALI**



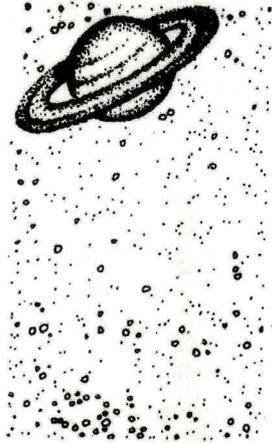
**ELEMENTI TRIDIMENSIONALI CHE
GENERANO INSIEMI:**

- LINEARI**
- PIANI**
- SPAZIALI**



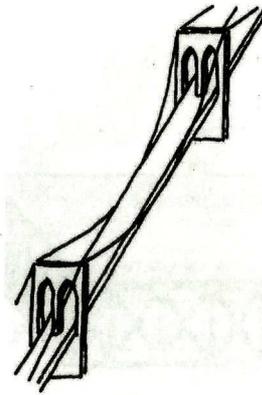
**OGGETTO FINALE IN UN SOLO
PEZZO IN CUI LA
CONFORMAZIONE E LA
CONFIGURAZIONE COINCIDONO**

L'OGGETTO IN RAPPORTO AL CONTESTO CHE LO COMPRENDE



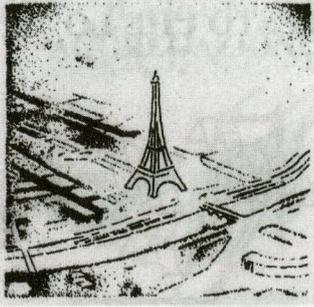
**LA STELLA RISULTA
PUNTIFORME**

**IL PONTE RISULTA
LINEARE**



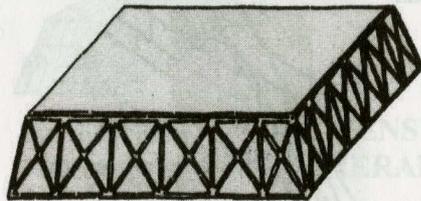
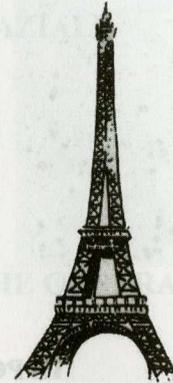
**I CAVI DEL PONTE, IN DETTAGLIO,
SONO SPAZIALI, FORMATI DA
MIGLIAIA DI TREFOLI LINEARI**

FIGURA 3.22



**LA TORRE EIFFEL, OGGETTO SPAZIALE
ORGANISMO EDILIZIO COMPONENTE UN
SISTEMA**

**NEL CONTESTO URBANO
DIVIENE LINEARE**



**ORGANISMO EDILIZIO
ESAMINATO IN TERMINI
DI APPARECCHIATURA
COSTRUTTIVA, CIOE'
DI SISTEMA DI PARTI
(componenti edilizi o
elementi costruttivi)**

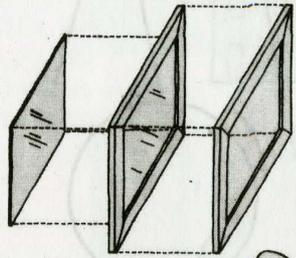
**I SINGOLI COMPONENTI CHE COSTITUISCONO LA
TORRE EIFFEL SONO ELEMENTI LINEARI.**

FIGURA 3.23

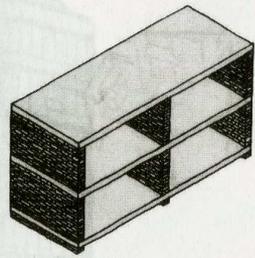
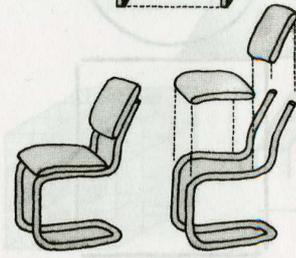
**CARATTERISTICHE DI CONFORMAZIONE
DI UN OGGETTO**

SI ESPRIMONO ATTRAVERSO ATTRIBUTI ASSOLUTI RIFERITI ALL'OGGETTO NEL SUO INSIEME (sistema)
SIA ATTRAVERSO ATTRIBUTI RELATIVI RIFERITI AI COMPONENTI (parti del sistema)

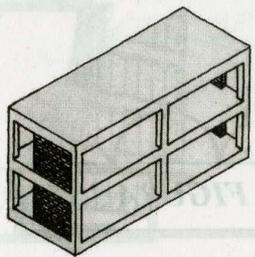
CORNICE
OGGETTO PIANO COMPOSTO
DA UN ELEMENTO LINEARE
(telaio) ED UNO PIANO (lastra)



SEDIA DI BREUER
OGGETTO SPAZIALE
PIANO LINEARE



INSIEMI DI COMPONENTI PIANI

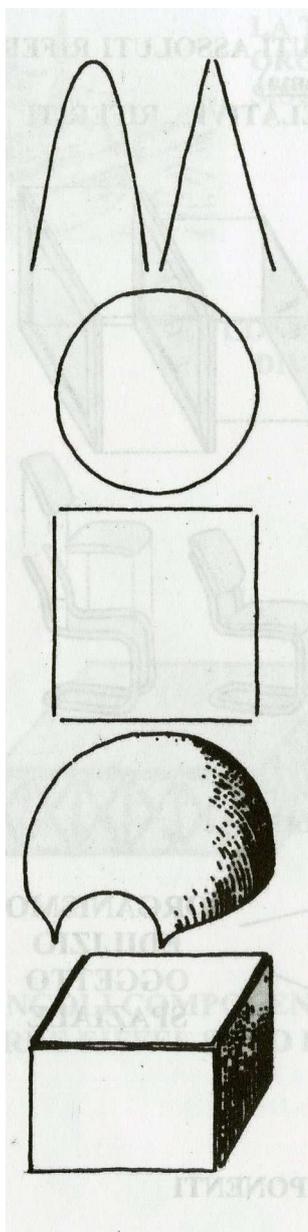


INSIEMI DI COMPONENTI PIANO-LINEARI

**ORGANISMO EDILIZIO
OGGETTO SPAZIALE**

FIGURA 3.24

L'OGGETTO IN RAPPORTO AL CONTESTO CHE LO COMPRENDE



**CONFIGURAZIONE TENDENTE AD UN
"CONTINUUM"
COMPOSIZIONE PER PARTI**

CONFIGURAZIONE GLOBALE

COMPOSIZIONE PER PIANI

FIGURA 3.25

CONFIGURAZIONI GLOBALI 6 PER PIANI (SCATOLARI)

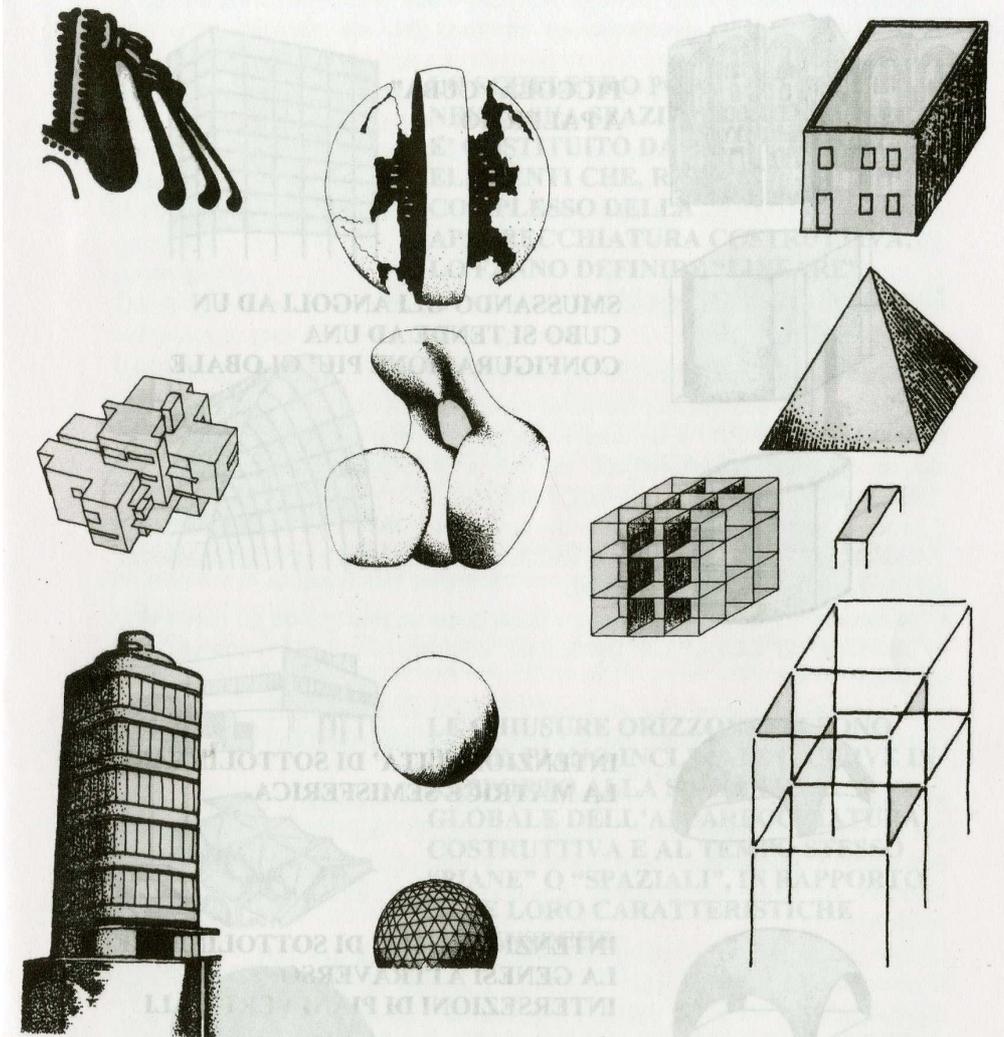
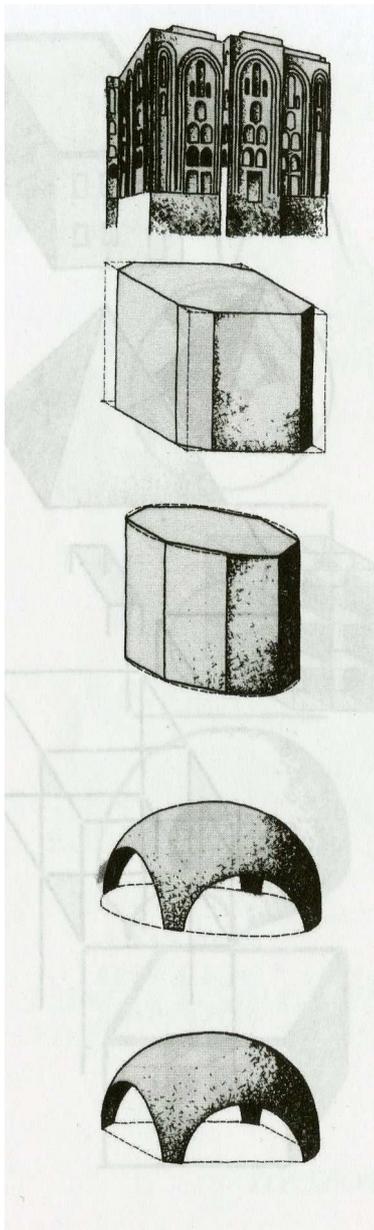


FIGURA 3.26

FIGURA 3.27

FIGURA 3.28

L'OGGETTO IN RAPPORTO AL CONTESTO CHE LO COMPRENDE



PICCOLA "CUBA" A PALERMO

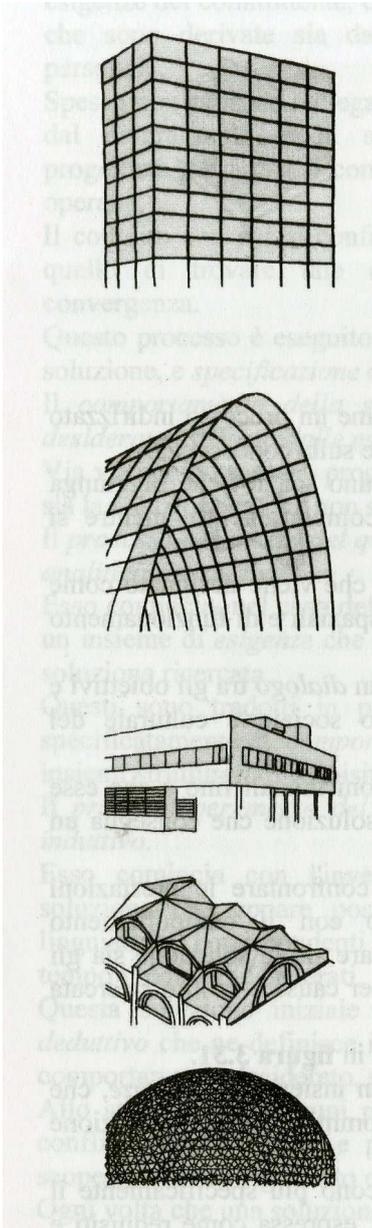
**SMUSSANDO GLI ANGOLI AD UN CUBO SI
TENDE AD UNA CONFIGURAZIONE PIU'
GLOBALE**

**INTENZIONALITA' DI SOTTOLINEARE LA
MATRICE SEMISFERICA**

**INTENZIONALITA' DI SOTTOLINEARE LA
GENESI ATTRVERSO INTERSEZIONI DI PIANI
VERTICALI**

FIGURA 3.29

ANALISI DELLA STRUTTURA GEOMETRICA DELLA APPARECCHIATURA COSTRUTTIVA



LO SCHELETRO PORTANTE PUR NELLA SUA SPAZIALITA' INTRINSECA E' COSTITUITO DA UNA TRAMA DI ELEMENTI CHE, RISPETTO AL COMPLESSO DELLA APPARECCHIATURA COSTRUTTIVA, LO FANNO DEFINIRE "LINEARE

LE CHIUSURE ORIZZONTALI SONO PIANE, PIANO-INCLINATE O CURVE, IN RAPPORTO ALLA STRUTTURA GLOBALE DELL'APPARECCHIATURA COSTRUTTIVA, E AL TEMPO STESSO "PIANE" O "SPAZIALI", IN RAPPORTO ALLE LORO CARATTERISTICHE INTRINSECHE

FIGURA 3.30

Il processo di progettazione

La progettazione architettonica va considerata come un processo indirizzato ad obiettivi, che confida su precedenti esperienze e sulla conoscenza.

Lo scopo del processo è definire un oggetto (o uno spazio) che raggiunga alcune desiderate caratteristiche spaziali e di comportamento, mentre si conforma a norme culturali, sociali, ambientali.

Il processo tende alla definizione di un oggetto, che viene designato come *soluzione*, e al raggiungimento di caratteristiche spaziali e di funzionamento desiderate designate come *obiettivi*.

Consideriamo il processo di progettazione come un *dialogo* tra gli obiettivi e le soluzioni all'interno del particolare contesto sociale e culturale del progetto.

Il dialogo adatta e modifica gli scopi e le soluzioni iniziali fino a che esse convergano, fin tanto, cioè, che sia trovata una soluzione che consegua un insieme accettabile di prestazioni.

Il progettista deve continuamente prevedere e confrontare le prestazioni attese delle soluzioni che stanno emergendo con il comportamento desiderato, rappresentato dagli obiettivi, e cambiare sia la soluzione sia gli obiettivi, nel limite del possibile, in uno sforzo per causare la loro ricercata convergenza.

Questo processo è rappresentato schematicamente in **figura 3.31**.

Il processo progettuale spesso inizia definendo un insieme di *esigenze*, che rappresentano i voleri e i desideri generali del committente della soluzione ricercata.

Questi sono tradotti in proposizioni che definiscono più specificamente il *comportamento atteso* della soluzione desiderata, espressa come requisiti e prestazioni.

Allo stesso tempo, il progettista si definisce un'immagine mentale che rappresenta una soluzione preliminare nei riguardi delle volontà e delle esigenze del committente,

come pure nei confronti delle proprie convinzioni, che sono derivate sia dal contesto socio-culturale, sia dal suo "stile" personale.

Spesso non esistono collegamenti diretti tra le volontà e le necessità espresse dal committente e la soluzione progettuale preliminare offerta dal progettista, oltre che il comune contesto socio-culturale nel quale entrambi operano.

Il compito con cui si confrontano il progettista e il committente è proprio quello di trovare tale collegamento, portandoli ad una sostanziale convergenza.

Questo processo è eseguito per mezzo di fasi successive di *astrazione* della soluzione, e *specificazione* delle esigenze.

Il *comportamento della soluzione* è confrontato con il *comportamento desiderato espresso dalle esigenze*, come illustrato in **figura 3.32**.

Via via che il processo progettuale si svolge, sono modificate sia le esigenze sia la soluzione finché non si corrispondono in misura sufficiente.

Il *processo per mezzo del quale sono generati gli obiettivi* è *essenzialmente analitico e deduttivo*.

Esso comincia, nel caso della fase di programmazione, con la definizione di un insieme di *esigenze* che rappresentano vincoli e i voleri e i desideri della soluzione ricercata.

Questi sono tradotti in proposizioni e definizioni che definiscono più specificatamente il *comportamento* atteso della soluzione, espresso come insiemi strutturati di requisiti e prestazioni.

Il *processo per mezzo del quale sono generate le soluzioni* è *intuitivo e induttivo*.

Esso comincia con l'invenzione, oppure con un adattamento, di una soluzione che appare possedere le caratteristiche formali, figurative e linguistiche corrispondenti alle intenzioni del progettista, e nello stesso tempo i requisiti desiderati.

Questa soluzione iniziale è analizzata per mezzo di un *ragionamento deduttivo* che ne definisce il *comportamento*, il quale va confrontato con il *comportamento desiderato*, stabilito dai requisiti posti come obiettivi.

Allo stesso tempo alcuni requisiti possono essere modificati per superare conflitti insormontabili e per venire incontro alle opportunità emergenti scoperte nello svolgimento del processo.

Ogni volta che una soluzione è inventata per mezzo di un *processo induttivo*, essa è analizzata per mezzo di un *successivo processo deduttivo*. Questo processo riduce essenzialmente la complessità della soluzione, il cui *comportamento* effettivamente raggiunto va confrontato con il *comportamento desiderato* fissato dagli obiettivi.

Come si evolve il processo di progettazione, così sono modificate e ridefinite le soluzioni e gli scopi, finché si ottiene che il *comportamento* effettivo delle soluzioni sia abbastanza vicino al *comportamento desiderato*.

Questo processo è illustrato nella **figura 3.33**

Le attività di progettazione che sono basate *sull'intuizione* e sulla *induzione* non possono, attualmente, essere sostituite da metodi di calcolo.

I computer possono eventualmente e solamente assistere i progettisti fornendo esempi, precedenti, casi di studio, prototipi, e loro derivati, adattati specificamente al contesto del problema.

Comunque, la scelta e l'adattamento della soluzione appropriata rimane prerogativa dell'essere umano.

Dall'altro lato, le attività di progettazione che sono basate sul *ragionamento deduttivo* possono essere supportate da metodi di calcolo, e formano le basi per l'approccio alla **progettazione architettonica assistita da computer (CAAD)**.

Il passaggio dalla domanda alla proposta della soluzione è di tipo *induttivo* ed è attribuibile alle capacità del soggetto (sia questo un singolo progettista oppure un gruppo, una équipe di progettazione): capacità intellettuali intrinseche affinate dalla scuola e con l'esperienza sia propria che di altri (quest' ultima, per quanto fondamentale, non è mai sufficiente).

E' questo il campo di interesse e di indagine della *Composizione Architettonica* e della *metodologia di progettazione*, che contraddistinguono diversi approcci alla programmazione di forme e linguaggi architettonici.

La *verifica*, invece, è un passaggio di tipo *deduttivo* e ha maggiori basi scientifiche; è in questo passaggio che intervengono *le applicazioni della matematica e della fisica nell'ambito di discipline come la Scienza e la Tecnica delle costruzioni o la Fisica Tecnica, che forniscono strumenti analitici di verifica*.

Nella realtà il rigore temporale di questo schema logico può essere ampiamente sovvertito.

Si parte spesso dalla individuazione di soluzioni che si ritiene abbiano una corrispondenza con il tipo di problema, se ne effettua l'esame, si attribuiscono loro i requisiti ritenuti necessari (obiettivi), le si verifica in rapporto alle specifiche di prestazione che corrispondono ai requisiti, si individua il risultato e si confronta con la soluzione assunta.

Se risulta che la soluzione vada modificata, se ne cambia la forma, se ne cambia il materiale, se ne cambia il comportamento, si ritorna a modificare proponendo una soluzione nuova o ricercando un altro modello conosciuto, attraverso un processo iterativo le cui componenti sono sia intuitive, induttive, inventive, sia analitiche, basate sulla deduzione dalle premesse fatte, dal cui confronto emerge una verifica delle loro corrispondenze.

Nella progettazione questo avviene in maniera estremamente interattiva al punto tale che è molto difficile riuscire a capire dove finisce la fase inventiva e incomincia la fase deduttiva.

In un prossimo futuro saranno disponibili strumenti logico- informatici in grado di aiutare il progettista in maniera molto importante nella fase deduttiva, lasciandogli invece il compito inalienabile di lavorare nella fase induttiva e inventiva. Perché questo sia possibile bisogna però che il progettista sia conscio della separazione questi due ambiti.

In conclusione, quale che sia la specifica metodologia di progettazione seguita, il processo di progettazione richiede che si stabiliscano degli obiettivi, si elabori una soluzione e se ne verifichi la rispondenza; di solito questa non è mai totale, per cui si ricomincia l'iter, ripartendo da quanto acquisito.

E' molto probabile che sulla base di questa prima verifica vengano *modificati in parte anche gli obiettivi*.

E' possibile così elaborare una nuova proposta e effettuare la relativa verifica, sulla base degli obiettivi modificati. Si procede in questo modo, per successive approssimazioni, finché la soluzione che via via viene elaborata corrisponde agli obiettivi che si sono via via venuti modificando. Il processo si conclude quando viene definita una *soluzione accettabile*.

Con questo termine si intende indicare che la soluzione finale non riesce quasi mai a risolvere completamente tutti gli obiettivi iniziali: essa è il frutto di un compromesso che, al limite, può accettare anche alcuni conflitti irrisolti.

L'iter appena descritto è valido per *l'intero processo di progettazione nelle diverse fasi in cui esso si articola* (progetto preliminare, progetto definitivo e progetto esecutivo), ed è *applicabile sia a livello dell'intero organismo edilizio sia a quello del componente*.

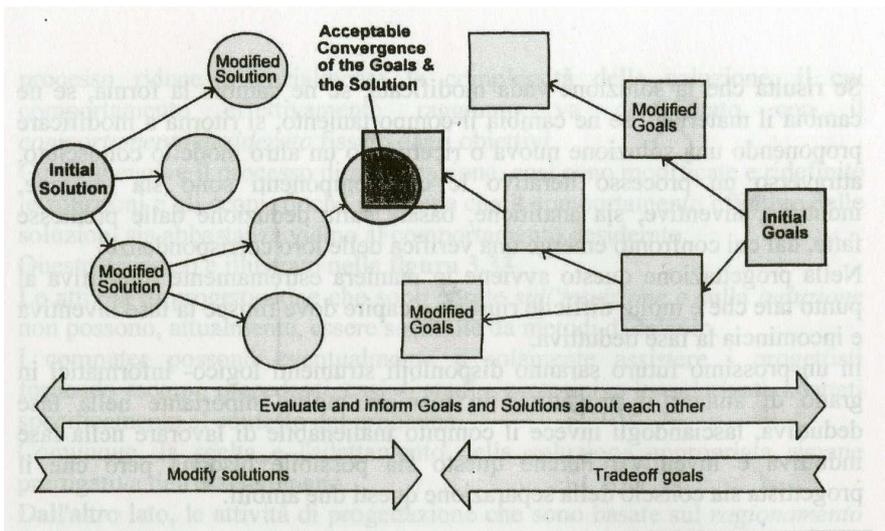
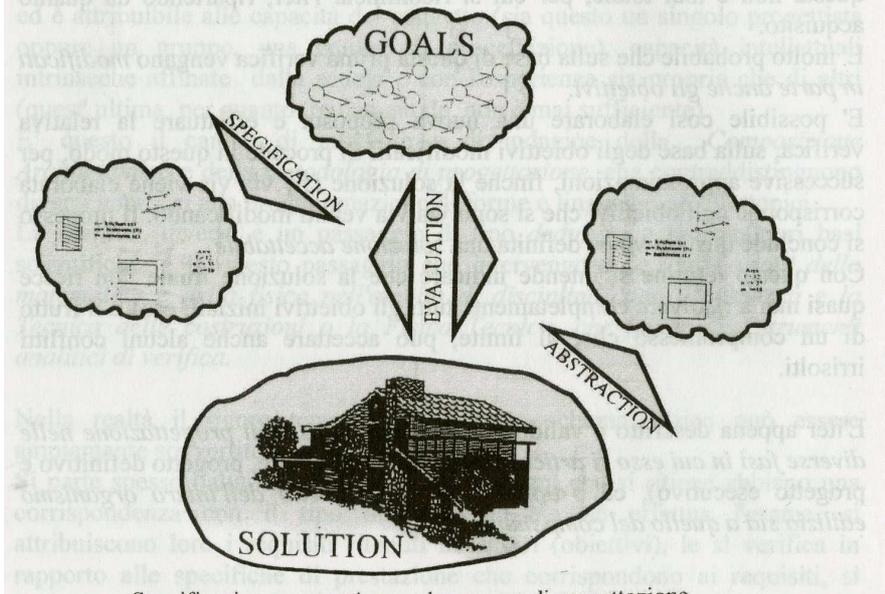


FIGURA 3.31



Specificazione e astrazione nel processo di progettazione

FIGURA 3.32

STRUTTURA CONCETTUALE DEL PROCESSO DI PROGETTAZIONE

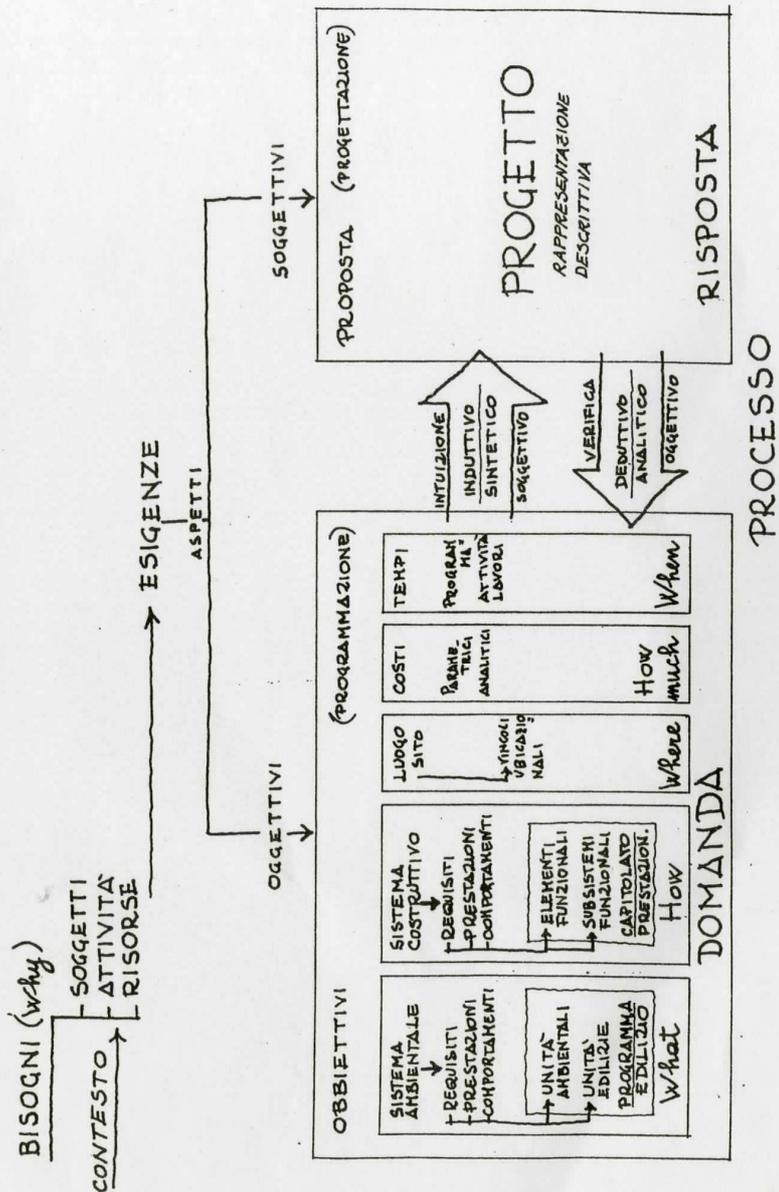


FIGURA 3.33