

# Il cantiere di tipo evoluto

*Massimiliano Nastri*

- Inquadramento teorico
- Progetto e cantiere
- Organizzazione e tecniche del cantiere evoluto
- La sicurezza nel cantiere evoluto
- Note

# bibliografie ragionate

## il cantiere di tipo evoluto

In questa bibliografia ragionata sono raccolti e suddivisi per analogia di contenuti tematici i testi che introducono alla trattazione puntuale e approfondita dei procedimenti, progettuali e costruttivi, riferiti al cantiere edilizio evoluto **(1)**. Si tratta di un insieme di strumenti concettuali che costituiscono i riferimenti per lo studio del cantiere evoluto, caratterizzato da aspetti innovativi connessi alla produzione industriale degli elementi costruttivi e alle lavorazioni (in cui si determina il passaggio da una situazione di realizzazione in opera a una di montaggio di parti edilizie prefabbricate), alla razionalizzazione dei processi costruttivi, all'utilizzo di nuovi materiali, alla specializzazione della manodopera.

Attraverso la disamina dei testi presi in esame si configura una definizione sistematica, semplificata e rapida della progettazione e della successiva fase esecutiva: in particolare, nel settore edilizio si verifica, soprattutto nel caso dei principali paesi industrializzati, la ricerca finalizzata alla messa a punto di tecniche costruttive basate sull'assemblaggio meccanico di componenti prefabbricati **(2)**. In questo ambito evoluto del settore, la rinnovata situazione produttiva e costruttiva crea i presupposti affinché la prassi progettuale possa sostenere l'applicazione di nuove soluzioni tecniche e di dettaglio e la coesistenza, all'interno della stessa costruzione, di tecniche innovative e tradizionali.

### *Inquadramento teorico*

In questo ambito tematico, alcuni testi introducono i riferimenti, teorici e pratici, rivolti allo studio del cantiere evoluto e si soffermano sul confronto tra i procedimenti progettuali e costruttivi di tipo tradizionale e quelli di tipo avanzato. I riferimenti bibliografici esaminati mettono in rilievo come la tradizione costruttiva preindustriale sopravviva, soprattutto all'interno della cultura costruttiva italiana, e sia tuttora custodita dai metodi artigianali di lavorazione e di produzione. Si configura una certa resistenza all'introduzione di tecniche costruttive di tipo evoluto, dovuta a sistemi pro-

duttivi riferiti a interventi edilizi di piccola scala, oltre alla sopravvivenza di un diffuso tessuto di piccole imprese di costruzione inserite in un mercato relativamente estraneo e alieno all'innovazione.

In generale, la bibliografia indicata documenta la ricerca di nuovi orientamenti costruttivi connessi ai principi della produzione industriale degli elementi da assemblare in cantiere (3): si tratta di riferimenti che analizzano l'applicazione di molteplici componenti di produzione seriale e l'adozione di tecniche di assemblaggio meccanico, cosiddette "a secco". Queste tecniche costituiscono anche la base per un'organizzazione manageriale del progetto e della costruzione, in cui possano intervenire diverse competenze e professionalità, produttori e costruttori. Inoltre, i testi raccolti all'interno di questo settore introducono gli aspetti relativi alla progettazione tecnica delle connessioni e dei dettagli degli elementi costruttivi, così che il cantiere divenga sempre più un luogo di montaggio meccanico di parti edilizie realizzate in officina.

Alagna Antonino,  
(1984), *Cultura tecnologica e progetto*, Libreria Dario Flaccovio, Palermo.

Bacigalupi Vincenzo, Benedetti Cristina, Imbrighi Giampaolo,  
(1978), *Edilizia e progetti per componenti*, Officina, Roma.

Cetica Pier Angelo, Giromella Bruno,  
(1978), *Il momento tecnico nell'architettura. Influenza della concezione sistemica nell'edilizia industrializzata*, Libreria Editrice Fiorentina, Firenze.

De Maestri Sara, Dassori Enrico,  
(1995), «Industrializzazione e prefabbricazione nella cultura architettonica europea degli anni '90», *L'Edilizia*, n. 9/10, set./ott., pp. 25-33.

Faccio Franco *et al.*,  
(1968), *Componenting*, Edizioni E. A. Fiere di Bologna, Bologna.

Manzini Ezio,  
(1988), a cura di, *L'architettura e la complessità del*

*costruire. Convenzioni, dimensioni, linguaggi*, Clup, Milano.

Nardi Guido,

(1976), *Progettazione per sistemi e componenti*, Angeli, Milano.

(1979), *Tecnologia dell'architettura e industrializzazione nell'edilizia*, Angeli, Milano.

Sala Marco,

(1974), *L'industria edilizia italiana di fronte al problema del componente*, in Pierluigi Spadolini, a cura di, *Design e tecnologia*, Parma, Bologna, pp. 313-320.

Truppi Carlo,

(1993), *Continuità e mutamento. Il tempo nella innovazione delle tecniche e nella evoluzione dell'architettura*, Angeli, Milano.

Klotz Heinrich,

(1986), *Vision der Moderne. Das Prinzip Konstruktion*, Prestel Verlag, Monaco.

Macchia Cesira, De Melgazzi Giacomo, Rovelli Carlo,

(1992), *Giunti e prodotti di giunzione*, Esculapio, Bologna.

Maggi Pietro Natale *et al.*,

(1979), *La progettazione integrata per l'edilizia industrializzata*, I.T.E.C., Milano.

Mangiarotti Anna,

(1991), *L'innovazione nel progetto*, Angeli, Milano.

Nardi Guido,

(1994), «Tecnologia e architettura», *l'Arcaplus. Monografie di architettura*, l'Arca Edizioni, Milano, pp. 2-3.

Raiteri Rossana,

(1992), *Trasformazioni tecnologiche dell'architettura*, BE-MA, Milano.

Roda Riccardo,

(1990), «Tra innovazione e razionalità», *Modulo*, n. 165, ott., pp. 1106-1125.

Savi VandaRosa,

(1992), *La cultura del cantiere nel progetto di recupero*, de Costanzo, Napoli.

Zago Federico,

(1986), «Progetto e cantiere. L'attività di progetto»,

*Recuperare*, n. 22, mar./apr., pp. 130-133.  
(1986), «Progetto e cantiere. Le fasi progettuali»,  
*Recuperare*, n. 23, mag./giu., pp. 254-257.

### **Progetto e cantiere**

Questa parte della raccolta bibliografica si focalizza sulla formazione, sui requisiti e sulle competenze professionali che il progettista deve acquisire per operare in funzione dei procedimenti e delle tecniche costruttive adottate nel cantiere evoluto.

Attraverso i testi indicati si sostiene che il progettista debba definire come proprio approccio metodologico la progettazione dell'assemblaggio di parti prodotte dall'industria (4): inoltre, non essendo possibile demandare alle fasi di cantiere operazioni di aggiustaggio, è necessario progettare l'assemblaggio degli elementi costruttivi fin dalle prime fasi ideative, come anche le modalità di messa in opera. Lo studio dell'assemblaggio si propone di definire una strategia costruttiva e una strumentazione metodologica fondamentale per comporre parti semplici e complesse della costruzione. Tale strategia consente, inoltre, di coniugare, all'interno dello stesso cantiere, tecniche e materiali tradizionali e innovativi, spesso ritenuti incompatibili da una prassi costruttiva poco attenta all'evoluzione della produzione industriale.

I riferimenti bibliografici indicati mettono in rilievo come una prassi progettuale di questo tipo ponga in una nuova luce la ricerca sui dettagli costruttivi: diventa così fondamentale, per il progettista o *component designer* (5), il controllo dell'organizzazione delle diverse fasi costruttive, la verifica della disposizione e del montaggio degli elementi costruttivi, prevedendo i modi e la successione con cui essi saranno assemblati nel cantiere.

Acciardi Maria Rita,  
(1988), *Il progettista e il direttore dei lavori. Architetti, geometri, ingegneri: pratica professionale e responsabilità*, La Nuova Italia Scientifica, Roma.

- Agliata Marco, Piacentini Pier Maria,  
(1990), *La direzione dei lavori*, Maggioli, Rimini.
- Andreucci Antonio,  
(1974), *La progettazione dei componenti*, in Pierluigi Spadolini, a cura di, *Design e tecnologia*, Parma, Bologna, pp. 303-312.
- Aymerich Carlo,  
(1992), *Architettura e tecnologia. Le tecnologie avanzate ed il processo neoindustriale nell'architettura contemporanea*, CUEC, Cagliari.
- Bettinelli Eugenio,  
(1994), *Design del componente e design dell'edificio: effetti di retroazione sull'architettura*, in Gianfranco Cavaglià, a cura di, *Lecture tecnologiche*, Scriptorium, Torino, 1994, pp. 73-78.
- Bonsiepe Gui,  
(1973), *Teoria e pratica del disegno industriale*, Feltrinelli, Milano.
- Campioli Andrea,  
(1993), *Il contesto del progetto. Il costruire contemporaneo tra sperimentalismo high-tech e diffusione delle tecnologie industriali*, Angeli, Milano.
- Cetica Pier Angelo,  
(1993), *L'edilizia di terza generazione. Breviario di poetica per il progetto nella strategia del costruire*, Angeli, Milano.
- Ciribini Giuseppe,  
(1979), *Introduzione alla tecnologia del design*, Angeli, Milano.  
(1984), *Tecnologia e progetto. Argomenti di cultura tecnologica della progettazione*, Celid, Torino.
- Crespi Raffaella,  
(1979), *Quattro lezioni di tecnologia dell'architettura*, Angeli, Milano.
- Frateili Enzo,  
(1982), «Industrial design e progettazione per l'edilizia industrializzata», *Ottagono*, n. 64, mar., pp. 48-57.
- Galeano Antonio,  
(1994), *Design degli elementi tecnici*, in Aa. Vv., *Manuale di progettazione edilizia. Fondamenti, strumen-*

*ti, norme. Vol. 3: Progetto tecnico e qualità*, Hoepli, Milano, pp. 103-127.

Gangemi Virginia,

(1985), a cura di, *Architettura e tecnologia appropriata*, Angeli, Milano.

(1992), a cura di, *Cultura e impegno progettuale. Orientamenti e strategie oltre gli anni Novanta*, Angeli, Milano.

Molinari Claudio, Campioli Andrea, a cura di,

(1994), *Formazione per il progetto, progetto della formazione. Metodi, tecniche e nuovi operatori per una gestione innovativa dell'attività progettuale*, Angeli, Milano.

Musolino Giuseppe,

(1990), *La responsabilità del professionista tecnico: ingegnere, architetto, geometra*, Maggioli, Rimini.

Piano Renzo,

(1982), «Design uguale architettura», *Casabella*, n. 484, ott., pp. 21-22.

Rice Peter,

(1994), *An Engineer Images*, Artemis, Londra.

Savarè Giulia,

(1993), *La pratica professionale nella direzione dei lavori: norme, responsabilità, valori*, Over, Bergamo.

Segato Danilo,

(1992), *Il capocantiere. Manuale pratico per la conduzione dei lavori edili*, Nuovi Autori, Milano.

Spadolini Pier Luigi,

(1974), *Design e tecnologia: un approccio progettuale all'edilizia industrializzata*, L. Parma, Bologna.

Zanuso Marco,

(1987), *La cultura del progetto: dal meccanicismo all'organicismo*, in Virginia Gangemi, Patrizia Ranzo, a cura di, *Il governo del progetto*, Parma ed., Bologna, pp. 97-104.

### **Organizzazione e tecniche del cantiere evoluto**

I testi indicati in questo settore bibliografico prendono in esame l'interrelazione tra progetto, cantiere e impresa di

costruzione (6), secondo procedimenti definiti da un condizionamento reciproco. I riferimenti bibliografici presi in esame conducono alla disamina del cantiere quale momento di razionalizzazione del processo costruttivo: in particolare, si sottolinea come, in seguito alla specializzazione e all'intervento di subappaltatori, si abbia una organizzazione delle fasi di lavorazione che le rende indipendenti tra loro e che permette di eseguire ogni operazione in modo organico e definito in tutte le sue parti.

Il contenuto dei testi si concentra sull'organizzazione delle operazioni di cantiere e sul ruolo del progettista, che si delinea come quello di coordinatore delle fasi di progettazione ed esecuzione, in un ambito in cui risulta determinante la relazione e l'apporto tra diverse e molteplici conoscenze tecniche, costruttive e organizzative (7): si sostiene come tale organizzazione possa trovare la propria applicazione, come approccio metodologico, nel progetto dell'assemblaggio (e quindi dei dettagli) dei diversi elementi costruttivi (di produzione industriale).

Inoltre, si analizza la stretta correlazione tra progetto e cantiere e si esamina come la prassi progettuale e costruttiva debbano articolarsi quale momento progettuale esecutivo a cantiere aperto, che deve divenire, in questa prospettiva, sede qualificata per l'innovazione tecnica e per l'utilizzo di tecniche esecutive evolute.

Alberti Paolo,

(1986), *Evoluzione del processo produttivo nelle costruzioni. Tecniche e organizzazione*, Angeli, Milano.

Arlati Ezio, et al.,

(1982), *L'evoluzione del settore edile: indagine nei cantieri della regione Lombardia*, Clup, Milano.

Azzarelli Aurelio,

(1991), *La nuova direzione dei lavori in edilizia. Strategie, metodi, strumenti e procedure*, Hoepli, Milano.

Ciacchella Franco,

(1984), *Teoria e pratica della direzione dei lavori nelle costruzioni*, Dei, Roma.

Colombo Antonio,

(1993), *La gestione dei cantieri: computo metrico, analisi*

*prezzi, contabilità lavori*, Flaccovio, Palermo.

Del Nord Romano, Esposito M. Antonietta,  
(1988), *Progettare l'innovazione nell'impresa edilizia*,  
Alinea, Firenze.

Domenici Giorgio, Domenici Sidney Maria,  
(1989), *Il direttore dei lavori: compiti e responsabilità  
negli appalti pubblici e privati*, La Nuova Italia Scientifica,  
Roma.

Esposito M. Antonietta,  
(1987), *Contributo alla pianificazione dell'innovazione  
nell'impresa edilizia*, Alinea, Firenze.

Frison Guido,  
(1979), *L'organizzazione del lavoro in edilizia*, Nuove  
edizioni operaie, Roma.

Garaventa Stefano, a cura di,  
(1990), *Il settore delle costruzioni e l'Europa*, Angeli,  
Milano.

Gottfried Arie,  
(1992), *Ergotecnica edile: applicazioni di metodi e stru-  
menti*, Esculapio, Bologna.  
(1995), *Ergotecnica edile: sicurezza, rilievi e tracciamen-  
ti, sistemi di cassetta, macchinari e automazione del  
cantiere*, Esculapio, Bologna.

Lacava Maurizio, Salustri Claudio,  
(1991), *Progettare il cantiere. Dall'organizzazione ai pia-  
ni di sicurezza*, La Nuova Italia Scientifica, Roma.

Legnante Enzo,  
(1995), «Il cantiere tecnologico», *Modulo*, n. 209, mar.,  
pp. 164-165.

Loberto Teodoro,  
(1989), *Programmi di lavoro dei cantieri. Analisi e otti-  
mizzazione, genesi ed evoluzione del programma, il  
controllo del progetto dalla piccola alla grande azienda,  
sviluppi di un progetto di interconnessione fra contabilità  
lavori e programma lavori*, Pirola, Milano.

Maggi Pietro N., Turchini Giuseppe, Zambelli Ettore,  
(1975), *Il processo edilizio industrializzato*, Angeli,  
Milano.

Manzini Ezio, Mezzi Pietro, Tronconi Oliviero,  
(1987), *Professionalità edile e struttura delle imprese:*

*analisi evolutiva. Ricerca sul campo in sei cantieri della Lombardia condotta per conto del Plan construction e dell'Institut francais d'architecture, Angeli, Milano.*

Marasso Lanfranco, Rigone Paolo,  
(1994), «Gestire il progetto», *Modulo*, n. 200, apr., pp. 282-286.

Mecca Saverio, Naticchia Berardo,  
(1995), *Costruire per sequenze. Efficienza e affidabilità nel cantiere edile*, Alinea, Firenze.

Nicolardi Aldo,  
(1971), *Organizzazione e meccanizzazione del cantiere*, Angeli, Milano.

Stanghellini Stefano,  
(1990), *L'impresa di costruzione soggetto innovativo nel processo produttivo delle opere complesse*, in Lorenzo Bellicini *et al.*, *Le imprese di costruzioni nel mercato europeo*, Seme, Milano, pp. 173-192.

Tamburini Gualtiero,  
(1983), *L'industria delle costruzioni*, Clueb, Bologna.

Treu Maria Cristina, Tronconi Oliviero, a cura di,  
(1983), *Edilizia in Lombardia. Ipotesi sui comportamenti d'impresa e i processi produttivi nel cantiere*, Edizioni Lavoro, Roma.

### ***La sicurezza nel cantiere evoluto***

Questo ambito tematico si delinea attraverso i riferimenti e le indicazioni di tipo progettuale, costruttivo e organizzativo finalizzate alla programmazione delle fasi esecutive e alla sicurezza degli operatori impegnati all'interno del cantiere evoluto.

I testi indicati prendono in esame il passaggio da una concezione della sicurezza quale rigido adempimento di norme legali e procedure tecniche a un concetto totalmente diverso, in cui la ricerca delle condizioni di lavoro ottimali è spostata dal campo tecnico-normativo a quello progettuale-organizzativo-gestionale. Questo si oppone all'attuale situazione presente nel settore delle costruzioni, soprattutto in Italia, dove il problema della sicurezza si delinea rigi-

damente su aspetti tecnico-normativi, senza tenere in considerazione gli aspetti organizzativi, gestionali e sociopsicologici in grado di facilitare l'attività di prevenzione.

Sulla base delle indicazioni presenti nel *Decreto Legislativo n. 626/1994*, nei testi indicati si sostiene la necessità di considerare il miglioramento della sicurezza e della salute degli operatori edili a partire dalla definizione del progetto e della programmazione delle fasi costruttive, soprattutto in relazione alle tecniche esecutive e ai materiali adottati (8). In questo ambito, rivolto alla sicurezza nel cantiere, si approfondisce l'analisi dei rischi riscontrabili durante la costruzione, della formazione e della preparazione degli operatori di cantiere, del deposito, trasporto, e movimentazione dei carichi, del sollevamento e del trasporto degli elementi costruttivi prefabbricati, del progetto di coordinamento delle operazioni di cantiere, del controllo dell'intervento (attraverso il coordinatore della sicurezza).

Antoniotti Marcello,

(1993), *Dizionario di antinfortunistica nei cantieri edili*, Maggioli, Rimini.

Arcangeli Serafino, a cura di,

(1987), *Organizzazione e sicurezza in cantiere*, EdilStampa, Roma.

Arcangeli Serafino, Anerdi Roberto,

(1989), *La pianificazione della sicurezza nei cantieri: motivazioni, esempi e guide per la redazione dei piani di sicurezza*, EdilStampa, Roma.

Bertelli Maurizio,

(1990), *Manuale di antinfortunistica nel settore delle costruzioni*, Maggioli, Rimini.

Catanoso Carmelo,

(1994), «Committenza, tempo d'esami», *Il Nuovo Cantiere*, n. 6, giu., pp. 28-31.

(1995), «Il decreto legislativo 626/94: il responsabile del servizio di prevenzione e protezione nella grande impresa di costruzioni», *Il Nuovo Cantiere*, n. 10, nov., pp. 25-29.

(1995), «Cinque passi per cambiare», *Il Nuovo Cantiere*, n. 11, dic., pp. 24-29.

(1995), *Il responsabile del servizio di prevenzione e protezione*, Il Sole 24 Ore-Pirola, Milano.

Fossati Walter, a cura di,

(1986), *La salute nel cantiere. Rischi, aggressioni specifiche: proposte per una metodologia d'intervento*, Angeli, Milano.

Fratelli Dioguardi, a cura di,

(1988), *Il piano di sicurezza*, Il Sole 24 Ore, Milano.

Gargiulo Luigi Antonio, Girelli Giulio,

(1993), *La sicurezza nel cantiere: guida per gli addetti ai lavori di costruzione*, La Nuova Italia Scientifica, Roma.

Laera Rosangela, L'Abbate Pasquale,

(1995), «L'approccio di un'impresa ai problemi della sicurezza», *Il Nuovo Cantiere*, n. 2, feb., pp. 32-35.

Macchia Cesira,

(1993), a cura di, *Il cantiere sicuro*, Maggioli, Rimini.

(1995), «Progetto e sicurezza», *Il Nuovo Cantiere*, n. 10, nov., pp. 21-25.

(1995), «L'importanza della formazione: la figura del coordinatore della sicurezza», *Il Nuovo Cantiere*, n. 11, dic., pp. 28-31.

(1996), *Progettazione e sicurezza nelle costruzioni. Il ruolo del progetto nella prevenzione dei rischi*, Maggioli, Rimini.

Macchia Cesira, Tronconi Oliviero, a cura di,

(1986), *Sicurezza nei cantieri: come?*, Giessea, Milano.

Pisano Enza,

(1987), *Progettare, stare, fare. Lineamenti di ergonomia per la progettazione dell'ambiente e dei componenti ambientali*, Angeli, Milano.

Prencipe Pier Paolo,

(1994), *Progettare la sicurezza*, Idea Books, Milano.

Semeraro Giuseppe, Ferroni Serafino,

(1995), *La redazione del piano per la sicurezza e la salute dei lavoratori nei cantieri edili*, Flaccovio, Palermo.

Vicenzi Andrea, a cura di,

(1994), *Sicurezza e qualità del lavoro nel processo edilizio*, DEI, Roma.

### Note

**1.** L'analisi dei procedimenti e degli strumenti del *cantiere evoluto* finalizzato al recupero edilizio delinea gli aspetti essenziali di un cantiere con caratteristiche di organizzazione e di programmazione definite secondo una struttura estremamente flessibile, articolata, complessa, sempre diversa in relazione alla specifica natura dell'esistente, non solo destinata a una esecuzione altamente specializzata, ma aperta a diversi tipi di operazioni, che permettano in ogni situazione la realizzazione più adeguata e rispettosa delle esigenze del costruito.

Questi caratteri assumono un ruolo tendenzialmente strategico e appaiono sviluppati nelle lavorazioni con modalità multiformi e articolate. Si tratta di processi definiti da operazioni specializzate, con l'introduzione di nuovi materiali e componenti tesi a razionalizzare interi cicli di lavorazione rispetto a quelli tradizionali - e che a volte determinano reali elementi di industrializzazione delle lavorazioni in cantiere -, accompagnati da un frequente ricorso a montatori specializzati, strettamente dipendenti nella loro abilità professionale.

La specificità di questi procedimenti è rappresentata dal passaggio da una situazione di produzione in opera a una di montaggio: se il cantiere tradizionale, infatti, può configurarsi come il luogo della lavorazione di materiali semplici, che attraverso fasi di lavorazioni complesse acquistano caratteristiche del prodotto finito, il cantiere razionalizzato è il luogo del montaggio di un prodotto complesso attraverso operazioni semplici. Inoltre, le innovazioni tecnologiche, nella forma dei materiali e componenti, diminuiscono il lavoro necessario alla realizzazione di una lavorazione che si "autonomizza", delimitandosi e precisandosi rispetto alle altre lavorazioni contigue, favorendo in tal modo sia l'eliminazione di sovrapposizioni nel corso del processo produttivo, che più efficaci forme di organizzazione del lavoro.

**2.** Per componenti edilizi si intendono dei prodotti finiti intermedi, coordinati dimensionalmente e tali da essere fra loro intercambiabili e permutabili, in grado di fornire delle

ampie possibilità di assemblaggio. Si intendono anche gli elementi costruttivi predisposti in officina, atti a essere inseriti in procedimenti costruttivi tradizionali o industrializzati, applicabili a una o più tipologie edilizie e prodotti per essere immesso sul mercato con specifiche caratteristiche e prestazioni. La qualifica di componente è conferibile a qualsivoglia prodotto edilizio, poiché i componenti possono essere semplici o elementari, complessi o composti, cioè formati da prodotti semplici raggruppati in un tutto unitario. Inoltre, se si considera l'organismo architettonico come un sistema di luoghi geometrici, è possibile una classificazione dei caratteri dei componenti secondo la dislocazione nel sistema per giungere a definire:

- la forma geometrica, intesa come involucro del componente;
- la dimensione misurabile, intesa come rapporto con un parametro universale (sistema modulare) e/o come relazione con altri componenti del sistema.

In questi termini, la struttura di assemblaggio costituisce dei sistemi di relazioni di coordinazione dimensionale o gamme di reticoli geometrici che riguardano:

- la forma e la dimensione del pezzo;
- sistemi di varianze e permanenze nelle tipologie architettoniche che interessano le posizioni reciproche dei componenti;
- strutture-modello, intese come insieme di norme interrelate.

**3.** Questo particolare orientamento e processo per la produzione di edifici, o parti di edifici, che si è sviluppato (in Inghilterra prima che altrove) agli inizi degli anni '60, è denominato come *components approach*, *componenting* o prefabbricazione "a catalogo". Una costruzione basata sull'uso di parti (prodotti intermedi), che sono state progettate e costruite indipendentemente dall'organismo architettonico (prodotto finale) presuppone la condizione di disporre di una struttura di assemblaggio (un reticolo strutturale dimensionale) che tenga insieme e si relazioni con queste parti.

La disponibilità degli elementi costruttivi a collocarsi in uno

o diversi e molteplici luoghi dello spazio organizzato (struttura dell'organismo architettonico) può essere assunta come indice del grado di funzionalità dell'elemento rispetto all'organismo.

Si possono così definire:

- componenti monovalenti, che possiedono una sola possibile dislocazione rispetto al sistema (parti intese come "frammenti" di un sistema originalmente intero e quindi scomposto);
- componenti plurivalenti, che possiedono più di una dislocazione rispetto al sistema, oppure che possiedono una o più possibili dislocazioni in più sistemi diversi tra loro;
- componenti polivalenti, che possono occupare tutte le posizioni di un sistema o di più sistemi.

Uno stesso elemento costruttivo può essere mono, pluri, polivalente in base al sistema di cui fa parte, e può assumere diversi valori di disponibilità secondo le relazioni che lo legano agli altri elementi presenti nel sistema.

4. L'*assemblaggio* ha assunto grande importanza nei metodi produttivi moderni: infatti, rispetto alle tecniche tradizionali di giunzione, basate sull'accostamento e la compenetrazione di pezzi opportunamente tagliati e modificati, gli attuali metodi di produzione, basati sull'uso di componenti ed elementi costruttivi di produzione industriale, presentano delle connessioni che non richiedono delle operazioni di adattamento che alterano in qualche modo la forma e la dimensione originarie. Inoltre, secondo questa logica produttiva e assemblativa, l'industria può fornire eventuali pezzi di ricambio per la sostituzione o la manutenzione dell'intero organismo o di parti di esso, senza che avvenga alcuna sostanziale alterazione del pezzo singolo e nell'intero organismo.

In particolare, la direttiva di sviluppo più recente è rivolta alla definizione di componenti da montare in modo meccanico, secondo un tipo di assemblaggio denominato "a secco": il termine assemblaggio indica, nelle costruzioni in generale e in quelle meccaniche in particolare, la fase finale del montaggio di una struttura, nella quale si uniscono, secondo una precisa logica costruttiva, le singole parti.

Anche se l'assemblaggio viene inteso comunemente come una tecnica specifica della costruzione industrializzata, si rileva come esso interagisca fortemente con gli aspetti ideativi e metodologici della progettazione, tanto che può essere considerato come una vera e propria tecnica progettuale.

5. Per questa trattazione si considera il *component designer* come una figura professionale simile a quella dell'*industrial designer*, spiegata dalla definizione diffusa dall'ICSID nel 1969: «Un disegnatore industriale è una persona che si qualifica per la sua formazione, la sua conoscenza tecnica, la sua esperienza e la sua sensibilità visiva, in grado di determinare i materiali, la struttura, i meccanismi, la forma, il trattamento delle superfici e la veste (decorazione) di prodotti fabbricati in serie tramite procedimenti industriali. Secondo le circostanze, il disegnatore industriale può occuparsi di uno o di tutti questi aspetti. Egli può inoltre occuparsi dei problemi di imballaggio, di pubblicità, di esposizione e di marketing, qualora la soluzione di questi problemi, oltre a una conoscenza tecnica, richieda anche una capacità di valutazione ("appreciation") visiva» (ripresa da Gui Bonsiepe, 1973, p. 15).

L'affinità tra il settore delle costruzioni e l'*industrial design* genera un'area comune dove È possibile precisare la figura di un operatore che si può chiamare "designer dell'edilizia", definito dalla coesistenza di tre progettisti distinti, il *marketing designer* per la funzione, il *product designer* per la tecnologia, lo *styling designer* per i contenuti formali, per arrivare a un risultato di sintesi mediante un costante processo di interscambio. Nella prassi progettuale corrente, tale ruolo È coperto dal progettista, architetto o ingegnere, fornito di una preparazione prevalentemente empirica nell'ambito specifico di questo studio, derivata dalle diverse occasioni della attività professionale.

6. In modo parallelo all'articolarsi della struttura produttiva, il tessuto imprenditoriale dell'edilizia è tradizionalmente caratterizzato dalla stratificazione delle imprese in livelli dimensionali e capacità operative diverse, che corrispon-

dono spesso a ruoli sottoposti a una certa gerarchia: impresa appaltatrice, subappaltatrice, fornitrice di prodotti e materiali. Anche per il recupero edilizio, effettuato attraverso un approccio di tipo tecnologico, si profila un modello di settore in cui il decentramento produttivo genera ditte fornitrici di lavorazioni che tendono a configurarsi come offerta di servizi, acquistati dalle imprese appaltatrici.

**7.** Si afferma la centralità, soprattutto in programmi finalizzati a una industrializzazione della costruzione, della funzione del progettista, come ordinatore e coordinatore di tutte le attività, teoriche e pratiche. In questo contesto si configura la nozione di *progettazione integrale*, che si esprime sia sotto forma di introduzione della pratica dello studio e del lavoro collegiale, sia sotto forma di ricerca di un disegno dell'opera completo. Tale funzione di coordinamento esercitata dal progetto assume un'evidenza particolare nella prospettiva dell'applicazione, anche nel cantiere edilizio, del concetto di "serie", ottenuta per mezzo sia di una rigorosa progettazione esecutiva immediata, sia di una programmazione e di una esatta previsione coordinata delle fasi operative.

**8.** La stessa Comunità Economica Europea ha emanato una direttiva (92/57/CEE) in cui viene ufficialmente decretato questo principio, coinvolgendo in questo ambito la figura del progettista, che deve considerare il problema in tutta la sua complessità fin dall'inizio della fase di studio. Questa direttiva stabilisce le prescrizioni minime di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili (il suo recepimento in Italia, previsto entro il 19 marzo 1995, è slittato a data da destinarsi, probabilmente con la prossima "Legge Comunitaria"). La direttiva, fondamentalmente, mira a coinvolgere nel processo produttivo oltre alle imprese anche i committenti, i progettisti e la direzione lavori, spostando così a monte del sistema prettamente realizzativo l'impegno per la sicurezza, favorendone l'integrazione sia nella progettazione che nell'esecuzione.