

ARCHITETTURA RESPONSABILE

Le attività dell'architetto richiedono competenze vaste ed eterogenee e comportano notevoli responsabilità, di cui non sempre si è pienamente coscienti, soprattutto all'inizio dell'esercizio professionale: con il proprio lavoro l'architetto contribuisce, nel bene e nel male, a formare ed a modificare l'ambiente costruito, con tutte le implicazioni morali e sociali a ciò collegate.

Tale prospettiva dovrebbe spingere a migliorare la propria attività, a razionalizzarla per ridurre al minimo i possibili errori; oltretutto, la legge quadro in materia di lavori pubblici obbliga alla qualificazione tutti gli operatori del mondo delle costruzioni, compresi i progettisti.

Come conseguire un simile obiettivo? L'architetto oggi, ancor più che in passato, ha bisogno di strumenti operativi, conoscitivi e metodologici che lo affianchino nell'arduo compito di svolgere le proprie mansioni in modo consapevole e responsabile. Di tali strumenti di responsabilità, alcuni fondamentali possono essere utilmente acquisiti ed affinati con il contributo della tecnologia dell'architettura, corpo disciplinare finalizzato a comprendere e gestire i molteplici aspetti dei processi formativi, trasformativi e conservativi degli edifici, con riferimento a tutte le fasi produttive: programmazione, progettazione, realizzazione, gestione, demolizione.

Qui la tecnologia dell'architettura non verrà trattata con obiettivi di completezza; più che altro si tenterà di dimostrare che tale disciplina fornisce alcuni strumenti indispensabili per diventare e rimanere un architetto responsabile, in grado di gestire le diverse occasioni di cimento professionale e dalle quali non potrà escludere a priori alcuna categoria di intervento edilizio: nuova costruzione o recupero; costruendo o costruito.

Gli strumenti di responsabilità forniti dalla tecnologia non dovrebbero essere orpelli aggiuntivi alle attività dell'architetto: ogni professionista può perfezionarli, adattandoli innanzitutto al proprio modo di ragionare e lavorare e, in secondo luogo, alle circostanze operative, nell'anonima perizia per la banca come nella prestigiosa opera pubblica. Il concetto di sistema, la visione processuale e la variabile tempo, la qualità e la cultura del controllo, sono di aiuto nella progettazione di un nuovo edificio come nella riqualificazione o manutenzione di una costruzione esistente, a prescindere dalla natura e dall'epoca di origine.

Sarebbe pretenzioso perseguire una trattazione di tali e tanti argomenti valida una volta per tutte. Basterà aver proposto alla riflessione dei professionisti di oggi e di domani alcuni spunti, sperando di contribuire alla loro curiosità, origine di ogni sapere gioioso, oltre che utile.



Maria Luisa Germanà

ARCHITETTURA RESPONSABILE



Maria Luisa Germanà

ARCHITETTURA RESPONSABILE

Gli strumenti della tecnologia



LA TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA

- Visione integrata
- Pluralità di aspetti
- Legami contestuali
- Intervento sul costruito e nuove costruzioni

IL CONCETTO DI SISTEMA

- Visione sistemica degli interventi
- Visione sistemica degli edifici

LA VARIABILE TEMPO

- Visione processuale degli interventi
- Visione processuale degli edifici
- Manutenzione

L'ORIENTAMENTO ALLA QUALITÀ

- Qualità del processo e del progetto
- Qualità edilizia: esigenze e prestazioni
- Fruibilità, sicurezza nell'uso, sostenibilità



*A Elena e Claudia,
mie stelle.*

Maria Luisa Germanà

ARCHITETTURA RESPONSABILE

GLI STRUMENTI DELLA TECNOLOGIA

 DARIO
FLACCOVIO
EDITORE

Maria Luisa Germanà
ARCHITETTURA RESPONSABILE. GLI STRUMENTI DELLA TECNOLOGIA

ISBN 88-7758-658-3

Prima edizione: ottobre 2005
© 2005 by Dario Flaccovio Editore s.r.l. – tel. 091202533 – fax 091227702
www.darioflaccovio.it info@darioflaccovio.it

*Tutti i diritti riservati. È vietata la riproduzione al di fuori dei termini di legge.
I testi sono stati curati con la più scrupolosa attenzione. L'autore e l'editore declinano ogni
responsabilità per eventuali involontari errori e inesattezze, ed invitano l'utente a controllare
l'esattezza del materiale utilizzato.*

Germanà, Maria Luisa <1962>
Architettura responsabile : gli strumenti della tecnologia / Maria Luisa Germanà. –
Palermo: D. Flaccovio, 2005.
ISBN 88-7758-658-3
1. Architettura – Tecnica.
721 CDD-21 SBN Pal201457

CIP – Biblioteca centrale della Regione Siciliana "Alberto Bombace"

Immagine di copertina:
Antonino Leto, *Strada di paese con scalinata*, olio su tela cm 26 x 42.
Galleria d'arte moderna di Palermo
tratta da: *Pittori siciliani dell'800*, a cura di Irma Mattarella, 1982, ed. Fondazione Whitaker.

Ringrazio quanti hanno contribuito alla stesura di questo volume, condividendo con me alcune riflessioni e fornendo spunti di approfondimento. Oltre ad Alberto Sposito per gli attenti consigli e la presentazione, in particolare ringrazio Valerio Di Battista e Carmelo Galati per avere letto in anteprima il testo ed averci creduto.

Un ringraziamento particolarmente sentito va infine al Comitato di Presidenza dell'Ente Scuola Edile di Palermo PANORMEDIL, per aver ritenuto di volere finanziare la presente pubblicazione.

INDICE

<i>Prefazione</i> (del Comitato di Presidenza PANORMEDIL)	pag.	7
<i>Presentazione</i> (di Alberto Sposito)	»	9
<i>Premessa</i>	»	13
1. Significati della tecnologia dell'architettura	»	17
1.1. La tecnologia	»	18
1.1.1. Visione integrata.....	»	19
1.1.2. Pluralità di aspetti e legami contestuali	»	22
1.1.3. Nuovi riferimenti: sostenibilità; responsabilità.....	»	29
1.2. La tecnologia dell'architettura.....	»	33
1.2.1. Anime disciplinari.....	»	35
1.2.2. Visione integrata.....	»	37
1.2.3. Pluralità di aspetti e legami contestuali	»	40
1.2.4. Il contributo della tecnologia al progetto.....	»	51
1.3. Il costruendo e il costruito	»	59
1.3.1. Le origini della cultura del recupero	»	60
1.3.2. Il recupero dalla marginalità alla centralità	»	83
1.3.3. Le categorie di intervento sul costruito.....	»	88
1.3.4. Fra differenziazione e unitarietà.....	»	92
2. La visione sistemica	»	97
2.1. Il sistema come strumento di conoscenza	»	98
2.2. Visione sistemica degli interventi.....	»	100
2.3. Visione sistemica degli edifici	»	102
2.4. Limiti e rischi	»	110
3. Le costruzioni e il tempo	»	113
3.1. Visione processuale degli interventi.....	»	114
3.1.1. Potenzialità della nozione di processo in architettura	»	114
3.1.2. Le fasi del processo tra analisi e sintesi.....	»	117
3.2. Visione processuale degli edifici.....	»	123
3.2.1. La durezza come obiettivo: dalla <i>firmitas</i> alla sostenibilità	»	125
3.2.2. La previsione della durata.....	»	132
3.2.2.1. Le responsabilità del progetto: la <i>durabilità</i>		
3.2.2.2. Il <i>costo globale</i>		
3.2.3. La durata nella fase gestionale.....	»	139
3.2.3.1. Fenomenologia del decadimento		
3.2.3.2. Gli strumenti dell'osservazione: la <i>diagnosi</i>		
3.2.3.3. La conoscenza per la gestione		
3.3. La manutenzione.....	»	157
3.3.1. Considerazioni generali	»	157
3.3.2. Aspetti storici ed attualità.....	»	160
3.3.3. Obiettivi e caratteristiche distintive	»	164
3.3.4. Modalità di applicazione	»	167

4. L'orientamento alla qualità	»	177
4.1. La qualità in architettura	»	179
4.2. Aspetti immateriali: qualità del processo e del progetto	»	182
4.3. Aspetti materiali: qualità delle costruzioni	»	192
4.3.1. Esigenze e requisiti	»	192
4.3.2. Alcuni fattori di qualità	»	205
4.3.2.1. La fruibilità		
4.3.2.2. La sicurezza nell'uso		
4.3.2.3. La sostenibilità		
 Riferimenti		
R.1. Riferimenti bibliografici generali	»	233
R.2. Riferimenti bibliografici del paragrafo 1.3.1	»	243
R.3. Riferimenti normativi e legislativi	»	247
R.4. Indice delle Figure	»	249
R.5. Indice delle Tabelle	»	252
 <i>Conclusioni</i>	»	254

Prefazione

PANORMEDIL, Ente Scuola Edile di Palermo gestito insieme dall'associazione di costruttori edili ANCE Palermo e dalle organizzazioni sindacali di categoria FENEAL-UIL, FILCA-CISL e FILLEA-CGIL, ha come fine statutario principale il mantenimento e l'elevazione delle competenze operative e tecniche nel settore delle costruzioni attraverso la formazione professionale a tutti i livelli.

Il sostegno dato alla pubblicazione del testo di Maria Luisa Germanà *Architettura responsabile. Gli strumenti della tecnologia* nasce da una constatazione, quella della oggettiva difficoltà che hanno oggi molti giovani tecnici in formazione o appena laureati a collocare nel concreto, nell'ambito della realizzabilità, della cantierabilità e della manutenzione la costruzione o il restauro di un immobile.

Questa carenza viene spesso da lontano, e si nutre delle lacune della scuola secondaria superiore. Non vogliamo qui unirci a chi dibatte sulle responsabilità politiche di questo o quel governante, di questa o quella riforma: vogliamo, con semplicità e realismo, prendere atto che fin troppo spesso il divario fra il mondo dello studio e quello della concreta pratica di cantiere è talmente ampio da pregiudicare le materiali possibilità di occupazione dei nuovi laureati.

Ben vengano quindi gli sforzi, a qualunque livello, mirati a riportare nell'ambito della tangibile verificabilità gli insegnamenti che le istituzioni preposte all'alta formazione erogano.

Gli strumenti della tecnologia non sono certamente gli unici che il tecnico che si occupa di costruzioni deve possedere, e certamente tali strumenti vanno armonizzati con quelli della sensibilità strutturale, della competenza storica, della composizione architettonica. D'altra parte ignorarli o ridurli ad un rango marginale comporterebbe un impoverimento del patrimonio culturale del giovane che si affaccia nel mondo della realtà professionale, che vede implicazioni forti nell'atto di responsabilizzazione costituito dalla firma di documenti progettuali o tecnici.

Pertanto, il tentativo di proporre con un linguaggio accessibile alcune questioni di sicuro interesse per chi opera nel settore, come la durabilità e la manutenibilità di un immobile in relazione alle modalità di progettazione ed esecuzione appare appropriato, in un momento in cui emergono tentativi, anche nel mondo dell'università, di rendere gli studi sempre più aderenti al mondo del reale.

Esperienze come i soggiorni studenteschi all'estero (i cosiddetti *progetti Erasmus*), i workshop di progettazione, i laboratori finali dei corsi di laurea, i tirocini in impresa costituiscono i sintomi positivi del diffondersi della consapevolezza della necessità di rendere più articolata ed attuale la formazione dei giovani universitari.

Abbiamo sin qui parlato di giovani universitari dato che oggettivamente riteniamo che questi costituiranno la maggioranza dei lettori di questo libro: ma senza dubbio il tipo di riflessione proposta, sul "come" progettare e costruire, torna utile anche a chi, molto preso dalla pratica della professione, si rende conto di non aver più dedicato sufficiente tempo a riflettere ponderatamente ed autocriticamente sui criteri delle tante scelte che il proprio operato quotidiano di tecnico impone.

Ci auguriamo, nel concludere, che l'attenzione agli argomenti chiave di questo libro possa contribuire a ridestare l'attenzione per un'attività – quella del costruire – che si fonda su principi di base millenari e che oggi è integralmente coinvolta nella sfida di temperare con equilibrio tradizione ed innovazione. Un'attività che vede ancor oggi l'impegno e l'entusiasmo creativo di milioni di operatori, nel mondo intero, canalizzati verso uno scopo condiviso: rendere tecnicamente validi e pienamente accettabili sia sotto il profilo estetico che sotto quello funzionale gli spazi in cui l'uomo vive e lavora.

Il Comitato di Presidenza PANORMEDIL

Francesco Macaluso
Vice Presidente

Geom. Fabio Sanfratello
Presidente

PANORMEDIL

Ente Scuola Edile di Palermo
Via Borremans, 17
90145 Palermo

web: www.panormedil.it • e-mail: info@panormedil.it

Presentazione

In principio è il vitruviano trattato *De Architectura*, incentrato sulla *firmitas*, sulla *utilitas* e sulla *venustas*; l'architettura a quel tempo era una ed una sola, senza attributi. Poi Walter Gropius, sulla scorta degli apparati e con gli strumenti della civiltà industriale, elabora il suo *Architettura Integrata*, una specifica visione improntata dal mondo industriale, nel clima del Movimento Moderno.

Ma dalla crisi energetica degli anni Settanta varie specificazioni sono attribuite all'architettura. *Architettura restaurata*, che si riferisce al graduale e prudente risanamento, rinnovamento, diradamento o miglioramento degli edifici storico-monumentali, al fine della loro conservazione; *architettura recuperata*, relativa ad interventi operati su edifici delle città storiche, in stato di forte degrado, per una loro rivitalizzazione; *architettura sostenibile* negli anni Ottanta, come prodotto di uno sviluppo sostenibile, contrapposto ad uno sviluppo quantitativo che erode le risorse disponibili, per sostenere, di contro, il soddisfacimento dei bisogni, senza compromettere quello delle future generazioni; *architettura appropriata*, riferita agli interventi sul patrimonio edilizio esistente, appropriata per tempo, luogo e strumenti; *architettura concreta*, contrapposta all'architettura disegnata o irrealizzabile; e così via.

In questo volume di Maria Luisa Germanà una nuova specificazione: *architettura responsabile*. Cos'è l'architettura responsabile? Perché l'architettura può o deve essere responsabile? Certamente in questo volume non si tratterà del significato giuridico della responsabilità, che - se pure in casi per fortuna circoscritti - potrebbe interessare l'attività dell'architetto, con i suoi risvolti civili penali. La responsabilità su cui si sofferma l'Autrice è un termine che si riferisce ad un concetto assai più esteso, che si può applicare a qualunque attività umana in quanto richiama il collegamento che esiste tra il nostro agire ed i conseguenti esiti, tra il soggetto che opera e l'oggetto dell'opera o dell'attività svolta.

In vero l'aggettivo *responsabile*, che è un gallicismo (dal francese *responsable*) ormai sancito dall'uso, si riferisce a persona che deve rendere ragione delle azioni proprie o altrui: si dice "ciascuno è responsabile di se stesso" o "non sono responsabile delle sue azioni"; il sostantivo indica chi ha la responsabilità di qualcosa, o chi è colpevole, o chi è tenuto a risarcire il danno provocato da un atto illecito; ricordiamo inoltre che l'equivalente termine latino è *responsare*, *respondere*, ossia rispondere. Pertanto e complessivamente l'attributo *responsabile* vuole indicare che è agente di risultanza positiva, che è cosciente, coscienzioso, scrupoloso, cioè che è consapevole di rispondere positivamente, che è risultato di azione concreta.

Dunque l'aggettivo responsabile è un *attributo*; riferito al sostantivo architettura, ne determina non una qualità intrinseca e permanente, (non

sempre e non tutta l'architettura è responsabile), ma una qualità parziale e contrapposta al termine contrario *irresponsabile*; in altri termini questo tipo di architettura risponde alle istanze della comunità, è perfettamente adeguata al compito.

Ma perché viene invocato il principio di responsabilità per progettare e per costruire l'architettura? Perché, come ha dimostrato Hans Jonas in *Das Prinzip Verantwortung* del 1979, un tale principio ci aiuta a trovare un codice di comportamento, un'etica, forse l'unica possibile, in questa nostra civiltà tecnologica e post-industriale. Circoscrivendo il tema della responsabilità così intesa al lavoro dell'architetto, basta poco a dimostrare che esso mantiene significati ampi, riscontrabili nella totalità delle occasioni lavorative, che si incontrano anche nell'esperienza più ricca e varia.

La tesi di fondo che sostanzia questo volume di Maria Luisa Germanà è che molti degli innumerevoli elementi di difficoltà e la stessa complessità, che si riscontrano nell'esercizio della professione di architetto, possono essere affrontati, in buona misura e con soddisfacente efficacia, con l'ausilio di alcuni strumenti messi a disposizione dalla Tecnologia, una scienza parziale che studia i processi di formazione e di trasformazione della materia, il cui corpo disciplinare ci aiuta a comprendere ed a gestire i processi produttivi nel loro insieme.

E proprio per poter illustrare il contributo della tecnologia, nel *Capitolo I* la trattazione inizia con l'approfondimento di questo termine, ricercandone da una parte gli usi ed i significati sia generali, sia quelli riferibili all'architettura, dall'altra parte i valori impliciti nella pratica tecnologica e la rete di sostegno della tecnologia, quale l'insieme di mezzi, modi, scopi, applicazioni, relazioni fisiche, informazionali, socio-economiche, organizzative e culturali. Dovendo riassumere, per brevità, un argomento così vasto, l'Autrice propone tre chiavi di lettura, particolarmente utili a riferirsi al mondo delle costruzioni, di qualunque natura ed epoca: 1) la necessità di una visione della tecnologia integrata con i fatti sociali; 2) la compresenza di elementi materiali ed immateriali; 3) i legami con il contesto in cui la pratica o il prodotto tecnologico si inserisce.

Completano questo capitolo altre due questioni. La prima si sofferma sul rapporto fra tecnologia e progetto, citando i contributi fondamentali di studiosi quali Giuseppe Ciribini, Pier Luigi Spadolini, Marco Zanuso ed Edoardo Vittoria, che hanno consegnato i loro autorevoli contributi della tecnologia al progetto dell'architettura. La seconda questione, che descrive Maria Luisa Germanà, è l'analisi, che è anche storica, del *costruendo* e del *costruito*, il primo riferibile all'architettura da costruire, il secondo al patrimonio edilizio esistente; di quest'ultimo è presentata una ricerca storica, finalizzata a ricercare l'avanzamento del recupero, da una marginalità ad una centralità sempre più solida, per giungere a presentare la vastissima casistica di situazioni operative, ovvero di categorie d'intervento sul costruito.

Nei tre capitoli successivi l'Autrice espone alcuni concetti che sono stati maggiormente fondativi e pregnanti per il campo disciplinare della Tecnologia dell'Architettura. Nel *Capitolo II* viene presentata la necessità una visione sistemica che possa ordinare la complessità delle operazioni legate al progetto e alla costruzione. Il *sistema* è strumento di conoscenza, è un insieme di entità, parti o componenti, è prodotto da fattori strutturati e produce degli effetti, svolge attività, sviluppa processi. Un tale approccio sistemico investe sia le attività degli interventi, dalla programmazione alla gestione del costruito, sia le parti di una costruzione, quali la struttura, le chiusure, le partizioni interne od esterne, gli impianti vari, ecc.

Il *Capitolo III* si sofferma su varie questioni. Innanzitutto sulla nozione di processo, riferita all'attività edilizia, specificandone le fasi, le attività, i contenuti e gli operatori. Successivamente l'attenzione è rivolta alla variabile tempo, alla durata, legata al costo di un manufatto ed alla fase gestionale, alla durevolezza, quest'ultima intesa come *garanzia di validità o di efficienza nel futuro*, alla *durabilità*, ovvero alla tendenza di un edificio o di una sua parte a resistere nel tempo. Di notevole interesse il paragrafo sulla fenomenologia del decadimento, con i vari rischi, i diversi tipi di degrado e di dissesto cui va incontro un edificio, gli strumenti dell'osservazione e la diagnosi, finalizzati agli interventi nel tempo, infine la manutenzione programmata, finalizzata a mantenere in buono stato la costruzione.

Ma è il *Capitolo IV* sull'orientamento alla qualità, che assicura l'interesse per quest'opera di Maria Luisa Germanà. Il termine, applicabile tanto al costruendo quanto al già costruito, si riferisce all'architettura negli aspetti sia *immateriali* (quali il processo, il progetto) che *materiali*, le cui proprietà e caratteristiche devono soddisfare *esigenze* espresse od inesprese e devono fornire *prestazioni*; la *qualità* è dunque il risultato di fattori oggettivi e soggettivi, misurabili e incommensurabili, ma comunque, sempre e necessariamente riconducibili ad una logica sistemica. E si conclude il Capitolo descrivendo alcuni fattori di qualità: la *fruibilità*, ovvero l'attitudine di un edificio ad essere usato, fruito dagli utenti, ad essere accessibile e visitabile; la *sicurezza nell'uso*, in contrapposto ai pericoli, agli incidenti ed ai rischi connessi all'uso della struttura edilizia; la *salubrità*, spesso compromessa più che da possibili sostanze inquinanti da carenze progettuali che trascurano alcune condizioni imprescindibili per la salubrità e l'igiene, quali la localizzazione, l'orientamento, l'esposizione ad inquinamenti esterni, i difetti distributivi, la mancata ventilazione naturale, ecc.

Infine un ultimo fattore di qualità: la *sostenibilità*, che tiene conto degli aspetti ecologici ed ambientali; essa va perseguita tanto con mezzi materiali, quali prodotti, elementi e tecniche, quanto con strumenti immateriali, etici, logici, ecologici. Ed alla fine sono indicati alcuni criteri di sostenibilità che possono essere adottati nelle varie fasi del processo edilizio: nella programmazione, nella progettazione, nella esecuzione, nella gestione e fino al compimento del ciclo di vita della costruzione.

L'apporto più significativo dello sforzo compiuto da Maria Luisa Germanà in queste pagine consiste nel fatto che l'Autrice ha sintetizzato, con esemplare chiarezza e completezza, argomenti su cui è già disponibile numerosa ed approfondita bibliografia, sottolineandone sempre le potenzialità nelle applicazioni immateriali (processi) ed in quelle materiali (prodotti) e porgendoli come strumenti di responsabilità nelle più disparate occasioni lavorative: *nell'anonima perizia come nella prestigiosa opera pubblica*.

Infatti, come viene in più casi sottolineato, la maggior parte delle argomentazioni proposte in questo volume contengono significati che esulano dallo specifico campo di applicazione e che possono essere ritenuti validi sia nel campo della nuova costruzione che in quello dell'intervento sul costruito.

In tempi come quelli attuali, in cui non siamo più abituati a visioni d'insieme e il sapere risulta sempre più frammentato, è ancora più apprezzabile il tentativo di oltrepassare le cesure marcate, che troppo spesso derivano da malcelate partigianerie accademiche, alla ricerca di fondamenti e di orientamenti comuni e di generale arricchimento.

Ne risulta che il termine *responsabile* indica una specificazione, volendo descrivere o indicare un carattere preciso e determinato, che è anche una qualificazione, ovvero attribuire una qualifica all'architettura in base ai caratteri specifici che sono necessari a migliorare la sua forma e le prestazioni che essa offre.

Maria Luisa Germanà è Professore associato di *Tecnologia dell'Architettura*, presso la Facoltà di Architettura dell'Università degli Studi di Palermo, dove tiene gli insegnamenti di *Riqualificazione Tecnologica e Manutenzione Edilizia*, *Laboratorio di Costruzione dell'Architettura* e *Tecnologie del Recupero Edilizio* e dove ricopre diverse cariche istituzionali.

Tra i suoi interessi di ricerca, si distinguono i seguenti filoni: la conservazione e il recupero del costruito rurale; la qualificazione e il controllo degli interventi edilizi; la fase gestionale e la manutenzione; il recupero dei centri storici.

Alberto Sposito^{*}

^{*} Professore ordinario di *Tecnologia dell'architettura* presso l'Università degli Studi di Palermo.

Premessa

Tra le tante possibilità, non sempre conseguenti, offerte dalla laurea in architettura c'è anche quella di esercitare la professione di architetto, attività particolarmente difficile, alla cui formazione concorrono competenze vaste ed eterogenee, così come è stato sancito dalle Direttive CEE in materia di riconoscimento dei titoli nel settore, emanate nella seconda metà degli anni '80 e recepite in Italia nel 1992.

I compiti dell'architetto comportano notevoli responsabilità, di cui non sempre si è pienamente coscienti soprattutto all'inizio dell'esercizio professionale: con il proprio lavoro l'architetto contribuisce, nel bene e nel male, a formare ed a modificare l'ambiente costruito, con tutte le implicazioni morali e sociali a ciò collegate.

Alle responsabilità deontologiche occorre aggiungere le responsabilità civili e penali: il tecnico può essere chiamato a rispondere degli sbagli in cui può incappare nel proprio operato¹. Una prospettiva così sgradevole dovrebbe spingere a migliorare la propria attività, a razionalizzarla per ridurre al minimo i possibili errori; oltretutto, la legge quadro in materia di lavori pubblici obbliga alla qualificazione tutti gli operatori del mondo delle costruzioni, compresi i progettisti.

Come conseguire un simile obiettivo? Ancor più di un'opportuna copertura assicurativa, obbligatoria nelle opere pubbliche, l'architetto oggi, ancor più che in passato, ha bisogno di strumenti operativi, conoscitivi e metodologici che lo affianchino nell'arduo compito di svolgere le proprie mansioni in modo consapevole e responsabile. Di tali *strumenti di responsabilità*, alcuni fondamentali possono essere utilmente acquisiti ed affinati con il contributo della tecnologia dell'architettura, corpo disciplinare finalizzato a compren-

¹ Cfr. Musolino G., 2005, *La responsabilità del professionista tecnico. Ingegnere Architetto Geometra*, Maggioli, Milano.

dere e gestire i molteplici aspetti dei processi formativi, trasformativi e conservativi degli edifici, con riferimento a tutte le fasi produttive: programmazione; progettazione; realizzazione; gestione; demolizione.

Considerando in particolare la realtà italiana, qualunque riflessione sulle attività dell'architetto deve tener conto del nuovo assetto delle professioni, che ha introdotto una figura professionale estranea alle precedenti consuetudini ed a cui si richiedono competenze generiche, non senza notevoli ambiguità. Infatti, l'*architetto junior* va incontro ad un campo operativo per un terzo circoscritto alle costruzioni esistenti (*rilevi diretti e strumentali sull'edilizia attuale e storica*) e, per i restanti due terzi, che comprende senza differenziazioni attività di nuova costruzione e sul costruito: il *concorso* e la *collaborazione alle attività di progettazione, direzione dei lavori, stima e collaudo di opere edilizie, comprese le opere pubbliche* e la *progettazione, direzione lavori, vigilanza, misura contabilità e liquidazione relative a costruzioni civili semplici, con l'uso di metodologie standardizzate*.

Le nuove competenze professionali impongono riflessioni approfondite nel campo della formazione universitaria, in tutti i settori scientifico-disciplinari, allo scopo di ponderare i più opportuni riferimenti ed approfondimenti didattici. La proliferazione di nuovi corsi di laurea, rilevabile in tutto il Paese dopo le più recenti riforme degli studi universitari ed interpretabile ottimisticamente come sintomo di generosa vitalità culturale, ha creato una certa confusione, sia a scala locale che nazionale. Per molti insegnamenti, soprattutto nelle lauree di primo livello, si sono posti nuovi problemi di contenuto e di metodo: occorre aderire ad obiettivi didattici che si riferiscono a specifici e circoscritti campi di applicazione o è comunque più opportuno puntare ad una preparazione di base, utilizzabile in qualsiasi evenienza, con riferimento alla permeabilità tra corsi di laurea di pari e superiore livello ed alla molteplicità degli sbocchi professionali?

Se, in generale, è auspicabile che l'insegnamento incentivi le capacità di auto-apprendimento, favorendo le basi di una *conoscenza pertinente*², tale obiettivo risulta ancor più indispensabile

² *Missione della didattica è di incoraggiare l'autodidattica, destando, suscitando, favorendo l'autonomia dello spirito (...). La conoscenza pertinente è quella (...) che progredisce principalmente non con la sofisticazione, la formalizzazione e l'astrazione, ma con la capacità di contestualizzare e di globalizzare.* Da: Morin E., 1999/a, *La tête bien faite*, trad. it. *La testa ben fatta*, Cortina, 2000, p. 3 e p. 8. Vedi anche: Morin E., 1999/b, *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, trad. it. *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*, Cortina, 2001.

nella didattica delle Facoltà di Architettura. In questo caso la formazione (essendo orientata verso una professione il cui campo applicativo, ampissimo e dinamico, richiede notevoli capacità di adattamento e di aggiornamento) dovrebbe soprattutto fondarsi sull'integrazione tra aspetti umanistici e tecnici, rifuggendo da eccessi di settorializzazione che risulterebbero incoerenti con il ruolo dell'architetto, che rimane un *generalista*, piuttosto che uno *specialista*.

Alla luce di tali considerazioni, qui si è scelto di fornire alcuni elementi per un atteggiamento consapevole della dimensione tecnologica dell'architettura, senza perderne di vista le profonde radici unitarie e porgendo alcuni strumenti disciplinari che si ritengono validi indipendentemente dal campo di applicazione, allo scopo di fornire un riferimento utile nella pratica professionale degli architetti, *junior* o *senior* che siano. Infatti i problemi connessi al costruire, ma più in generale all'intero processo che rende concrete le opere edilizie, sono talmente estesi e complessi che richiedono una maturazione assai ponderata, anche nel caso delle costruzioni presunte *semplici*, secondo l'improvvida aggettivazione del Decreto citato.

In queste pagine la tecnologia dell'architettura non verrà trattata con obiettivi di completezza; più che altro si tenterà di dimostrare che tale disciplina fornisce alcuni strumenti indispensabili per diventare e rimanere un architetto responsabile, in grado di gestire le diverse occasioni di cimento professionale e dalle quali non potrà escludere *a priori* alcuna categoria di intervento edilizio: nuova costruzione o recupero; costruendo o costruito. Purtroppo le esperienze accademiche possono fornire solo un'idea limitata della realtà professionale, scoglio duro, su cui inevitabilmente ci si scontra prima o dopo, quasi sempre a proprie spese. In più, la crescente competizione e l'aggravarsi del carico di responsabilità del singolo professionista rendono ancora più impegnativo il confronto con i reali processi produttivi dell'edilizia.

Gli strumenti della responsabilità in architettura di cui ci dota la tecnologia non sono orpelli aggiuntivi alle nostre attività e non sono nemmeno attributi magici, che funzionano autonomamente da noi e dai nostri obiettivi: ognuno può perfezionarli, adattandoli innanzitutto al proprio modo di ragionare e lavorare e, in secondo luogo, alle circostanze operative, nell'anonima perizia per la banca come nella prestigiosa opera pubblica. Il concetto di sistema, la visione processuale e la variabile tempo, la qualità e la cultura del controllo, sono

di aiuto nella progettazione di un nuovo edificio come nella riqualificazione o manutenzione di una costruzione esistente, a prescindere dalla natura e dall'epoca di origine.

Sarebbe pretenzioso perseguire una trattazione di tali e tanti argomenti valida una volta per tutte. Basterà aver proposto alla riflessione dei professionisti di oggi e di domani alcuni spunti, sperando di contribuire alla loro curiosità, origine di ogni sapere gioioso, oltre che utile.



1. Significati della tecnologia dell'architettura

Nell'ottica del presente volume non è possibile trattare in modo esauriente il tema della tecnologia dell'architettura: si tratta di un argomento che, per quanto esplorato, merita continuamente nuovi approfondimenti sia perché si arricchisce, su un livello individuale, ad ogni nuova esperienza professionale, sia perché esso si evolve, su un livello generale, rispecchiando al tempo stesso le influenze di fattori tecnici, produttivi, economici, sociali. Nell'Università del nostro Paese è denominato *Tecnologia dell'architettura* un settore scientifico disciplinare i cui contenuti *riguardano le teorie, gli strumenti, e i metodi rivolti ad un'architettura sperimentale alle diverse scale, fondata sull'evoluzione degli usi insediativi della concezione costruttiva ed ambientale; nonché delle tecniche di trasformazione e manutenzione dell'ambiente costruito.*

Tali contenuti comprendono la storia e la cultura tecnologica della progettazione; lo studio dei materiali naturali e artificiali, la progettazione ambientale degli elementi e dei sistemi; le tecnologie di progetto, di costruzione, di trasformazione e di manutenzione; l'innovazione di processo e l'organizzazione della produzione edilizia; le dinamiche esigenziali, gli aspetti prestazionali e i controlli di qualità (D. M. del 04/10/2000).

L'elenco di tali argomenti da un lato rimarca l'estrema varietà e l'ampiezza della disciplina, dall'altro basta ad evidenziare l'inevitabile parzialità del tentativo perseguito in queste pagine. Senza farci annichilire dall'enormità del tema, ma senza cedere a letture riduttive, procediamo ad illustrare i significati della tecnologia dell'architettura, a partire dal primo termine e cercando di focalizzare l'attenzione su alcuni aspetti fondamentali, che riguardano qualunque processo produttivo, ma che sono particolarmente ricchi di significato per l'architettura in tutte le sue manifestazioni.

1.1. La tecnologia

Tecnologia è uno di quei sostantivi, largamente utilizzati nel frasario comune e tecnico, del cui significato siamo certi fino al momento in cui siamo chiamati a definirlo. Il termine, la cui radice etimologica rinvia alla *τεχνη* (arte o abilità pratica), è relativamente recente: come asserisce Charles Singer, esso è stato impiegato dal XVII secolo per descrivere le *arti utili* e solo dal XIX secolo ha iniziato ad assumere il significato di *scienza applicata*.

Ripercorrere le origini e gli sviluppi della tecnologia, rievocando i legami con le vicende storiche e con l'evoluzione delle conoscenze scientifiche, non è lo scopo di queste pagine. Basti qui sottolineare che i significati attuali del termine sono vastissimi ed è difficile trattarlo in modo esaustivo, anche perché i suoi contenuti si sono parecchio trasformati negli ultimi decenni. Il significato di tecnologia come disciplina che tratta della trasformazione delle materie prime in prodotti di impiego e consumo è ormai ampiamente superata; una definizione più corrispondente all'attuale ricchezza di significati è: *vasto settore di ricerca composto da diverse discipline che ha come oggetto l'applicazione e l'uso degli strumenti tecnici in senso lato, ossia di tutto ciò (ivi comprese le conoscenze matematiche, informatiche, scientifiche) che può essere applicato alla soluzione di problemi pratici, all'ottimizzazione delle procedure, alla presa di decisioni, alla scelta di strategie finalizzate a determinati obiettivi*³.

Tra i vasti contenuti rievocati da questa definizione, si è scelto di proporre come occasione di approfondimento solo tre possibili chiavi di lettura (la visione integrata della tecnologia, la pluralità di aspetti coinvolti, i legami contestuali), che si ritengono particolarmente utili ad avvicinarsi consapevolmente alla tecnologia dell'architettura. Inoltre verranno evidenziati due riferimenti fondamentali per comprendere gli scenari attuali dei processi tecnologici: lo *sviluppo sostenibile* e il *principio responsabilità*.

³ Da I.E.I. (Istituto Enciclopedico Italiano), 1994, *Vocabolario della lingua italiana*, Treccani, Roma. Per i riferimenti all'origine del termine, vedi Singer C. *et al.*, 1954, *A History of Technology*, Clarendon Press, Oxford, trad. it. *Storia della tecnologia*, Boringhieri, Torino 1966. Per una lettura dell'evoluzione dei processi tecnologici e per una comparazione tra alcune opere di storia della tecnologia, vedi Sposito A., 1992, *Tecnologia non conformista*, in Sposito A. *et al.*, 1992, *L'Elogio della Tecnologia. Prolegomeni alla storia degli artefatti*, DPCE, Palermo.

1.1.1. Visione integrata

Gli oggetti prodotti dall'uomo, in quanto *esiti materializzati* di processi produttivi, devono essere considerati come *fenomeni sociali*, che condizionano e sono condizionati dalla civiltà. La tecnologia infatti è stata definita anche quale *somma di modalità secondo cui i gruppi sociali provvedono a costituire gli oggetti materiali della loro civilizzazione* e quindi è caratterizzata da *aspetti meramente operativi, motivazionali e prescrittivi*⁴.

La dimensione sociale della tecnologia è ancora più chiara se ne vengono considerate le relative applicazioni. Riprendendo l'insegnamento di Arnold Pacey, la pratica tecnologica consiste nell'*applicazione di conoscenze a fini pratici mediante sistemi articolati coinvolgenti persone e organizzazioni, cose viventi e macchine*. Comprendendo *aspetti organizzativi e aspetti culturali*, oltre che quelli strettamente *tecnici*, la pratica tecnologica risulta espressione di valori impliciti (*virtuosistici, economici, esigenti*) che rispecchiano la natura più profonda di ogni società.

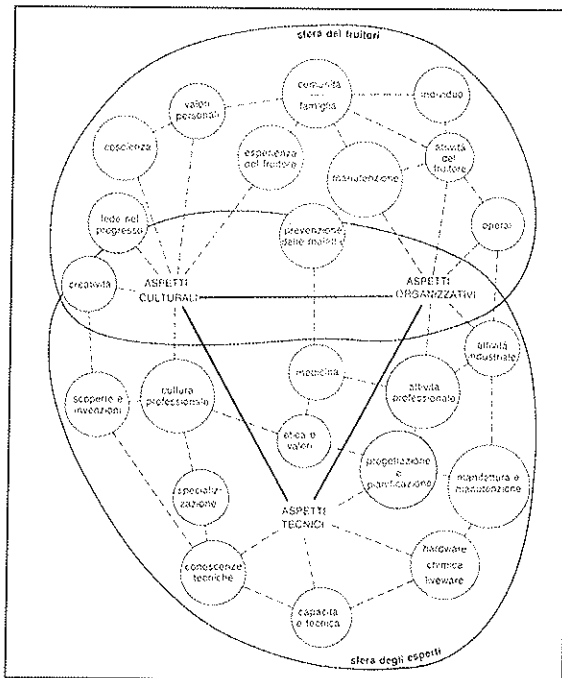


Figura 1.
Schema della *Pratica tecnologica* (Pacey A., 1986, *The culture of technology*, trad. it. *Vivere con la tecnologia*, Editori Riuniti, Roma, 1986, p. 70). Con riferimento allo schema qui riportato, Arnold Pacey afferma: *sono state disegnate due linee di confine che circondano le due distinte aree di interesse. Se rettamente intesa, la pratica tecnologica dovrebbe comprenderle entrambe (...). In altri termini, la tecnologia è veramente efficace quando ci si è preoccupati della manutenzione e dell'impiego delle apparecchiature, delle conoscenze e delle esperienze dei fruitori (...). Se le due sfere non interagiscono, secondo Pacey si ha una tecnologia a mezza strada.*

⁴ Da Ciribini G., 1984/c, *La cultura del progetto nello spazio conoscitivo della società post-moderna*, in AA.VV., 1984, *Progetto. Storia e teoria*, CELID, Torino, p. 78. Per i prodotti umani come *fenomeni sociali*, vedi Maczak A., 1980, lemma *Prodotti* in "Enciclopedia Einaudi", vol. XI.

Tale nozione evidenzia la necessità di una *visione integrata* dei fatti tecnologici, che metta in rilievo l'importanza dei particolari contesti organizzativi e del ruolo dei *fruitori*, superando la tendenza a considerare la tecnologia patrimonio di una sfera di *esperti* necessariamente ristretta. Per Pacey si ha una tecnologia efficace quando la sfera degli esperti e quella dei fruitori interagiscono adeguatamente; si ha una tecnologia *a mezza strada* quando le categorie professionali tendono a lavorare solo nella cerchia degli esperti, ignorando le istanze dei fruitori⁵ [vedi **Figura 1 e Tabella 1**].

<p align="center">Tabella 1 VALORI IMPLICITI NELLA PRATICA TECNOLOGICA (Pacey, 1986, <i>op. cit.</i>, p. 126). Ogni applicazione tecnologica si può considerare espressione, sovente inconsapevole, di valori impliciti che rispecchiano differenti modelli culturali ed etici.</p>			
	Valori virtuosistici	Valori economici	Valori esigenziali
Modelli	avventurieri, fabbri, guerrieri.	mercanti, lavoratori.	donne.
Applicazioni	guida dei trattori, alta tecnologia, armi chirurgica dei trapianti.	accumulare denaro, produzione, costruzioni, tecnologia alimentare, fabbricazione di medicine.	giardinaggio, artigianato, tecnologia appropriata, cucina, macinazione, allattamento, cura bambini, attività igieniche elementari.
Priorità	perseguimento della soddisfazione tecnica, dominio sulle forze naturali, ampliamento delle frontiere.	perseguimento del profitto, controllo forza lavoro, crescita economica.	conservazione, sussistenza, attenzione alla gente, attenzione alla natura, stabilità.
Concezione della tecnologia	edificazione del valore di prestigio.	costruzione e produzione per il valore di scambio.	governo del processo: valore d'uso.
Espressioni tipiche del "progresso"	miglioramento delle prestazioni.	aumento del PNL.	diminuzione della mortalità infantile.
Atteggiamento davanti al rischio	il rischio come sfida: invenzione di forme compensative.	rischio bilanciato dalle possibilità di guadagno.	evitare il rischio, prevenzione.
Concezione della creatività	innovazione, esplorazione, nessun limite.	identificazione con l'impresa.	temperata dal senso di responsabilità.

⁵ Vedi Pacey, 1986, *op. cit.*, p. 22.

Alla luce di ciò, la tecnologia è stata letta come un aspetto specifico della *sociologia della scienza, materia ormai sconfinata e magmatica*, i cui più recenti contributi traggono spunto frequentemente proprio da particolari applicazioni tecnologiche. Riflettere su questi aspetti della tecnologia porterebbe troppo lontano. Per sintesi, ci limitiamo a citare la metafora del *golem*, utilizzata da Harry Collins e Trevor Pinch a proposito sia della scienza che della tecnologia. Il *golem* è una figura mitica della tradizione ebraica che è stata utilizzata per *rappresentare la forza ambigua della macchina che può manifestare facoltà ritenute proprie dell'uomo e sfuggire al controllo umano con risultati catastrofici*. Affermando che la tecnologia è un *golem* si sottolinea che essa deve essere continuamente sotto controllo, in quanto le relative applicazioni sono esposte a errori umani. In tal modo si evita di dibattersi nella contrapposizione tra successo e fallimento come unici termini di confronto dello sviluppo tecnologico, superando pericolosi atteggiamenti esoterici o fondamentalisti:

La tecnologia non dovrebbe essere terrificante o misteriosa, dovrebbe piuttosto essere familiare come l'interno di una cucina o di un capanno per gli attrezzi da giardino. (...) Chiunque sia poco pratico in cucina o nel capanno degli attrezzi non ha dubbi sul fatto che esistano persone più esperte di lui. E ancora, nessuno si aspetta che il cuoco o il giardiniere realizzino sempre rispettivamente un soufflé perfetto o una siepe impeccabile; è altrettanto ovvio che ci si può perfezionare con la pratica, e non vi è discussione sul fatto che l'opinione di una persona qualsiasi in materia di cucina o giardinaggio non valga come quella di chiunque altro⁶.

La visione integrata della tecnologia ci impone di ricordare che, nelle più disparate applicazioni, gli oggetti ed i processi tecnologici che pervadono l'esistenza quotidiana dell'umanità non dovrebbero essere considerati dominio assoluto degli *esperti*, ma al contrario sarebbe opportuno studiarli facendo tesoro delle esperienze, peraltro sempre più consapevoli, degli utenti. Ciò soprattutto in quei manufatti come gli edifici che, più di altri, non si limitano ad accogliere attività ed esigenze, ma possono condizionarle e contribuire a modificarle.

⁶ Vedi Collins H., Pinch T., 1995, *The Golem. What Everyone Should Know About Science*, Cambridge University Press, trad. it. *Il golem. Tutto quello che dovremmo sapere sulla scienza*, Dedalo, Bari, 1995. La citazione è tratta da Collins H., Pinch T., 1998, *The Golem At Large. What You Should Know about Technology*, Cambridge University Press, trad. it. *Il golem tecnologico*, Edizioni di Comunità, Torino, 2000, p. 6 e p. 197. La definizione di golem è tratta da IEl, 1994, *op. cit.* Non si può rinunciare a ricordare Hal-9000, il computer subdolamente ribelle del capolavoro di Stanley Kubrick *2001: A Space Odyssey*, 1968 [vedi **Figura 2**].

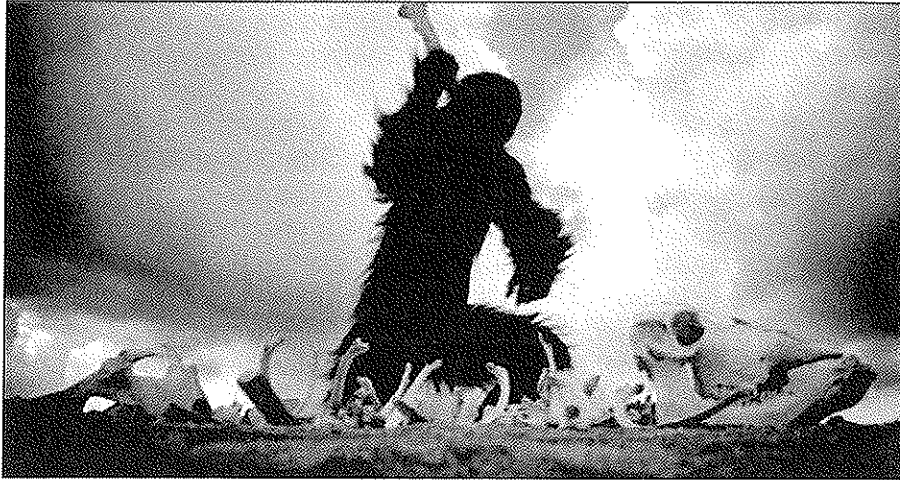


Figura 2.

Fotogramma da Stanley Kubrick, *2001: A Space Odyssey*, 1968. Nelle applicazioni tecnologiche spesso si esprime la conflittuale compresenza di bene e male insita nell'umanità. *Sei ancora quello della pietra e della fionda / uomo del mio tempo. Eri nella carlinga / con le ali maligne, le meridiane della morte / t'ho visto dentro il carro di fuoco, alle forche / alle ruote di tortura. T'ho visto: eri tu, / con la scienza esatta persuasa allo sterminio, / senza amore, senza Cristo...* - Salvatore Quasimodo.

1.1.2. Pluralità di aspetti e legami contestuali

In qualunque campo applicativo noi possiamo considerare, la tecnologia comprende aspetti materiali ed immateriali, strettamente collegati tra loro. Se l'esempio più evidente si riscontra nell'informatica, dove l'*hardware* (macchine) e il *software* (programmi) costituiscono i poli distinti ma complementari della stessa realtà quotidianamente sperimentata da milioni di operatori, in effetti tutti i processi studiati dalla tecnologia, in varia misura, *si svolgono tanto nel campo della materia (tecnologia forte o hard) quanto in quello del pensiero (tecnologia debole o soft)*⁷.

Oggi la compresenza di fattori concreti e astratti nei processi tecnologici è resa evidente dall'enfatizzazione del ruolo dei secondi rispetto ai primi: è palese la tendenza a conferire sempre maggior importanza ad aspetti organizzativi e cognitivi, solo apparentemente autonomi da quelli più concreti; da più parti si assiste al prevalere della fornitura di servizi piuttosto che della produzione di oggetti fisici;

⁷ Da Ciribini G., 1984/a, *Tecnologia e progetto*, CEDAM, Torino, p. 11.

il concetto della qualità, come verrà più avanti illustrato, si applica e si persegue più nelle strutture gestionali della produzione che nei meri aspetti materiali.

La terza rivoluzione industriale, caratterizzata dalla sempre più ampia applicazione delle tecnologie informatiche alla produzione, certamente ha influenzato la *dematerializzazione* dello scenario post-industriale. I modelli della *lean production* (produzione snella), orientati alla flessibilità ed alla diversificazione, hanno già sconvolto consolidati assetti economici e sociali, conferendo nuovi significati alla tecnologia: *Il ruolo della tecnologia nella società – che fino a pochi anni fa era solo un argomento esoterico di dibattito tra gli intellettuali (...) – è oggi un tema di scottante attualità per milioni di lavoratori, che si domandano chi sarà il prossimo a perdere il posto, sostituito da una nuova macchina pensante*⁸.

Per esporre sinteticamente l'evoluzione dei modelli produttivi, Jeremy Rifkin cita il volume J. Womak, D. Jones, D. Ross, *The Machine That Changed the World*, Macmillan Publishing, 1990, da cui trae il seguente esempio. Le prime automobili, prodotte alla fine del XIX secolo, erano pezzi unici, frutto di una elaborazione artigianale, mossa da precise commissioni espresse dal singolo cliente. Negli anni '20 del XX secolo, si impose il modello industriale denominato per antonomasia *fordismo*: la produzione di massa standardizzata alla quale alludeva lo stesso Henry Ford, con la celebre battuta secondo cui il suoi clienti potevano commissionare l'automobile di qualunque colore, purché fosse nera. La rigidità della catena di montaggio, il cui unico fine era la massimizzazione dell'efficienza secondo l'insegnamento *taylorista*, viene rinnegato solo negli ultimi decenni del secolo, con il modello inizialmente sperimentato dalla Toyota. Applicando un nuovo approccio alla produzione, reso possibile da macchinari sofisticati e informatizzati, si producono autovetture *just in time*, comprimendo tempi e costi e rispondendo alle esigenze più diverse dei clienti quasi in tempo reale.

La *lean production* è *snella* perché utilizza meno manodopera, occupa meno spazio, necessita di meno scorte, raggiunge maggiore qualità e varietà di prodotti. Nel campo automobilistico, ma non solo, essa evita i costi della produzione artigianale e le rigidità di quella industriale; applicando la filosofia della qualità (il giapponese *kaizen*, *miglioramento continuo*, costituito da piccoli ma quotidiani avanzamenti) la produzione snella rivoluziona i rapporti tra gli operatori del

⁸ Da Rifkin J., 1995, *The end of work*, trad. it. *La fine del lavoro*, Baldini&Castoldi, Milano, 1995, p. 38.

processo, ridistribuendo le responsabilità e appiattendendo la struttura piramidale del modello fordista. Ciò è evidente, ad esempio, nella progettazione di nuovi prodotti, in cui l'azienda coinvolge tutti i protagonisti del processo produttivo: secondo il *cuncurrent engineering*, che si fonda sul principio che chiunque sia coinvolto nel progetto, nella produzione, nella distribuzione, nel marketing e nelle vendite di un'automobile debba partecipare quanto prima possibile alla sua progettazione⁹.

La compresenza di aspetti così diversi nella tecnologia, con il prevalere di quelli immateriali, diventa ancor più chiara se ricorriamo alla lettura che ce ne offre Milan Zeleny. *Se vogliamo considerare la tecnologia in una maniera efficace e operativa, dobbiamo identificare le sue componenti, le loro interazioni (...). Ogni tecnologia è composta da tre componenti fondamentali: hardware, software e brainware (o knoware). Queste componenti sono interdipendenti, una non può funzionare senza l'altra né si può dire che una qualsiasi di esse, se presa singolarmente, costituisca una tecnologia. Consideriamo le caratteristiche fondamentali di ciascuna componente. Hardware: l'apparato fisico-logico di una determinata tecnologia (gli attrezzi e i congegni meccanici); i mezzi per svolgere i propri compiti in direzione degli obiettivi (...). Software: l'insieme di regole, di linee di condotta e di tecniche necessarie per l'utilizzazione dell'hardware (programmi, algoritmi, regole d'uso e comportamento); il modo in cui svolgere i propri compiti e raggiungere gli obiettivi servendosi di un determinato hardware. Brainware (knoware): gli scopi, le applicazioni e le giustificazioni dell'uso dell'hardware e del software. Che cosa usare nello svolgere i propri compiti, e come, quando, dove? Quali compiti scegliere e perché?*

Oltre a considerare queste tre componenti, Zeleny ci aiuta a comprendere che non può esistere alcuna tecnologia senza una rete di sostegno, ovvero la complessa rete di relazioni fisiche, informazionali e socioeconomiche che fa da sostegno a un buon funzionamento della tecnologia in questione verso le sue mete e i suoi obiettivi. Tra gli esempi citati dall'Autore, riprendiamo quello dell'automobile. Tale prodotto possiede: un *hardware* ben riconoscibile che lo individua rispetto ad altri veicoli (quattro ruote, un volante, una carrozzeria, etc.); un *software* che riguarda i modi di funzionamento in condizioni differenti (l'insieme di cognizioni pratiche e teoriche che serve per guidare l'automobile è diverso da quello dell'aereo o della bicicletta);

⁹ Da Rifkin, 1995, *op. cit.*, p. 166. Vedi anche Rifkin J., 2000, *The Age of Access*, trad. it., *L'era dell'accesso*, Mondadori, Milano, 2000.

un *brainware*, che riguarda la scelta dell'automobile, rispetto ad altri mezzi di trasporto, per spostarsi da un punto all'altro, ma anche altri usi, come l'esibizione a mo' di *status symbol* o l'impiego in azioni illegali (autobombe, rapine, azioni di pirateria e quant'altro).

Ma queste tre componenti non bastano a completare l'esempio dell'*automobile in quanto tecnologia*. Infatti occorre considerarne la *rete di sostegno*, costituita dalle infrastrutture di strade, ponti, servizi di manutenzione ed emergenza, rete di distribuzione e rifornimento di carburante, compresa la relativa estrazione e raffinazione¹⁰ [vedi **Figura 3**].

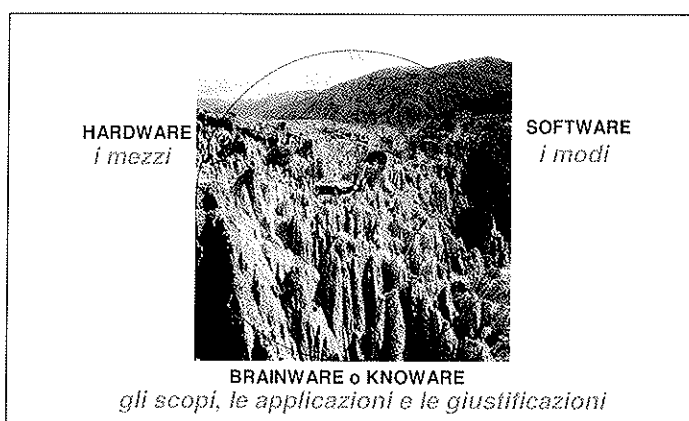


Figura 3.
Componenti fondamentali della tecnologia secondo Milan Zeleny. Anche la tecnologia apparentemente migliore è inutile privata della propria *rete di sostegno*, come una Maserati coupé nella Moon Valley in Bolivia.

Altre considerazioni sulla tecnologia, importanti sia su un piano generale che nel riferirsi all'ambiente costruito, derivano dal fatto che ogni processo produttivo rispecchia sempre un contesto ben determinato, in quanto appartenente a luoghi e tempi precisamente identificabili. Infatti, la tecnologia è stata anche definita come *scienza parziale che studia i processi di trasformazione degli artefatti che sono propri di un luogo, di un tempo e che rispondono ad una serie di bisogni variabili nel tempo*¹¹.

¹⁰ La rete di sostegno di una tecnologia è composta dalle strutture organizzative, amministrative e culturali che risultano necessarie: regole di lavoro, regole che selezionano gli obiettivi, contenuto del lavoro, accordi formali e informali, stili e culture di gestione, sistemi di norme e di misure, strutture amministrative, e così via. Vedi Zeleny M., 1985, *La gestione a tecnologia superiore e la gestione della tecnologia superiore*, in Bocchi G., Ceruti M., cur., 1985, *La sfida della complessità*, Feltrinelli, Milano, pp. 403-5.

¹¹ Da Sposito, 1992, *op. cit.*, p. 13. Al riguardo, vedi anche Mangiarotti A., 1989, *Gli elementi tecnici del progetto. Trasformazioni e possibilità espressive della materia in architettura*, Franco Angeli, Milano, p. 40.

I legami contestuali si rispecchiano nei processi tecnologici a partire dal reperimento delle materie prime e continuando con le modalità secondo cui viene organizzata la produzione, riflettendo i plurimi aspetti già ricordati nel paragrafo precedente e soprattutto ciò che Milan Zeleny definisce *rete di sostegno*. Come è stato già precisato, non è questa la sede per affrontare la storia della tecnologia, tema che ha già trovato altrove illustrazioni ampie ed argomentate, dalla preistoria ai giorni nostri: le applicazioni tecnologiche costituiscono una chiave di lettura insostituibile per comprendere le vicende umane ed in questo consiste, essenzialmente, il significato culturale della tecnologia. Comunque è il caso di almeno ricordare quello che è stato considerato il capitolo centrale dell'evoluzione dei processi tecnologici: il passaggio dal modello produttivo artigianale a quello industriale¹².

La *produzione artigianale* è caratterizzata soprattutto dalla manualità: gli utensili e/o i macchinari utilizzati sono direttamente azionati dall'operatore, costituendo quasi espansioni della sua fisicità. Tale caratteristica lega la produzione artigianale ai ritmi biologici dell'essere umano, il quale assume, nella sua concretezza individuale, un ruolo centrale con competenze altamente specializzate. La centralità dell'esecutore riassume in una fase unitaria il momento ideativo ed esecutivo; l'esito del processo produttivo dipende in larga misura dalle capacità individuali, più tecniche che organizzative, del singolo artigiano. Il prodotto artigianale, derivando dal rapporto esclusivo tra esecutore e utente/committente, che di volta in volta assume connotati diversi, si configura come *unicum*: proprio tale presunta unicità oggi lo rende spesso più appetibile di quello industriale. In esso la corrispondenza con le esigenze che lo hanno motivato, in genere, è garantita dal rapporto diretto tra chi produce e chi utilizza il manufatto. La qualità viene quindi semplicemente definita come il rispetto delle *regole dell'arte*, insieme di precetti comunemente accettati sia in virtù del buon senso, sia grazie alla garanzia di una tradizione operativa (il *saper fare*) continua nel tempo, trasmessa direttamente dal maestro all'apprendista.

La *produzione industriale* ha mutato radicalmente consuetudini produttive di tradizioni plurisecolari, tanto da legittimare l'uso generalizzato, anche se discusso, del termine *rivoluzione*. Rispetto all'unitarietà del processo artigianale, in quello industriale l'esecuzione risulta nettamente separata dalle altre fasi e perde il

¹² Per questo argomento, oltre ai testi già citati, vedi Brusatin M., 1977, lemma *Artigianato* e Bairoch P., 1979, lemma *Industria*, entrambi in "Enciclopedia Einaudi", Torino.

valore centrale assunto in precedenza, a vantaggio del momento ideativo e progettuale. Per quanto riguarda la qualità del prodotto industriale, i numerosi studi specialistici ad essa dedicati attestano che non si tratta di un fattore né facilmente definibile né di significato quasi implicito, come nel modello produttivo artigianale. È importante almeno citare, riguardo segnatamente al tema del controllo di qualità, il fatto che in ambito industriale si è verificato un preciso sviluppo delle relative metodologie, dal collaudo finale ai *sistema qualità*¹³.

Un atteggiamento di totale rifiuto verso i prodotti industriali, eredità di posizioni romantiche di ruskiniana memoria, mostra il grave limite di non considerare i benefici indotti dalla più recente forma produttiva, rispetto all'accessibilità di oggetti altrimenti proibiti ai più e che, prima di divenire consumistiche espressioni di uno stile di vita aberrato, hanno migliorato concretamente la quotidianità di tanti esseri umani. Di contro, una visione totalmente positiva della produzione industriale – che peraltro oggi nessuno pratica – ignora, da una parte, il dazio pagato dal nostro pianeta, in termini di erosione delle risorse ambientali e di inquinamento irreversibile e, dall'altra, gli stridenti contrasti tra *zone sviluppate e arretrate*, più o meno *in via di sviluppo*.

La diffusione *globale* dei processi produttivi industriali e dei relativi esiti ha messo in luce sempre più chiaramente il carattere relativo della tecnologia: essa non è in assoluto buona o cattiva, ma la sua validità si apprezza nel rapporto con il contesto in cui si inserisce. Se tale rapporto esprime la congruenza di tutte le componenti della tecnologia (*software, hardware e brainware*) con la *rete di sostegno*, allora si può parlare di *tecnologia appropriata*. Tale concetto, come verrà sottolineato nel prossimo capitolo, trova notevoli applicazioni anche nella tecnologia dell'architettura.

L'esportazione di modelli produttivi industrializzati ai paesi più poveri, ancorati a labili economie rurali e artigianali, ha mostrato limiti insormontabili, in termini di sprechi, costi, inefficienze. Così, inizialmente, sono state proposte forme di *tecnologia intermedia*, gestibili da personale non qualificato e considerate tappe di una graduale omologazione ai paesi sviluppati. Dalla rinuncia a tale omologazione, dalla coscienza delle questioni ecologiche, dalla scoperta delle potenzialità della piccola scala e dei valori locali nelle applicazioni

¹³ Vedi ad esempio: Piccari P. L., cur., 1974, *Manuale di controllo di qualità e affidabilità*, ISEDI, Milano; Mattana G., 1988, *Affidabilità, qualità, certificazione*, Franco Angeli, Milano. L'argomento sarà sviluppato nel capitolo 4.

tecnologiche, è maturato il passaggio dalla *tecnologia intermedia* a quella *appropriata*¹⁴.

L'attribuzione dell'opportuna importanza ai legami contestuali della tecnologia è anche da considerare una diretta conseguenza della coscienza ecologista, che ci spinge a tenere presenti le conseguenze dei processi tecnologici sull'ambiente e a conferire il giusto peso ai relativi aspetti gestionali. Per illustrare l'importanza della visione integrata della pratica tecnologica, Arnold Pacey propone l'esempio delle pompe a mano, installate sopra pozzi intorno al 1970 in alcuni villaggi indiani dopo un periodo di grave siccità.

A fronte di continui guasti, non risolti con la correzione dei difetti di fabbricazione, vennero approfonditi alcuni studi sulle condizioni d'uso delle pompe, verificando l'influenza dell'amministrazione e della manutenzione di queste macchine: in questo modo si poté comprendere che, adattando le macchine ai costumi locali, ne veniva migliorata notevolmente l'affidabilità [vedi **Figura 4**]. Ulteriore esempio utile al riguardo è quello dell'imbarcazione da pesca *Edith Muma*, studiata in funzione delle effettive esigenze della comunità africana a cui era destinata, contrapposta alle barche da agonismo, come *Luna Rossa*, da considerare più soluzioni tecniche che tecnologiche¹⁵.

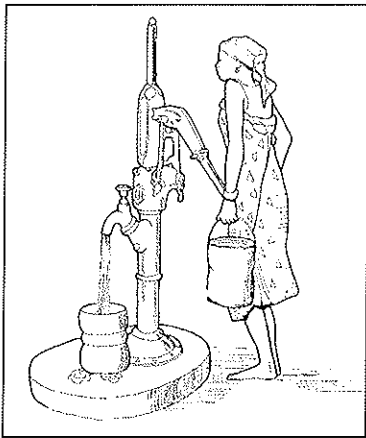


Figura 4.

Una pompa a mano rudimentale, ma adatta al contesto in cui si inserisce, è preferibile ad apparecchiature più sofisticate, ma estranee ai riferimenti socio-culturali di chi deve utilizzarle (Pacey, 1986, *op. cit.*, p. 25).

¹⁴ Per le origini della nozione di tecnologia appropriata, vedi Gangemi V., 1985, *Tecnologie appropriate per l'abitare*, in Gangemi V., cur., 1985, *Architettura e tecnologia appropriata*, Franco Angeli, Milano.

1.1.3. Nuovi riferimenti: sostenibilità; responsabilità

Negli ultimi decenni del XX secolo abbiamo assistito a radicali trasformazioni nei modelli produttivi, soprattutto come effetto della *terza rivoluzione industriale*. Il tema è ampio e si collega a situazioni di scottante attualità ed emergenza sociale. In aggiunta alle chiavi di approfondimento già proposte nei precedenti paragrafi, è il caso di proporre alcune ulteriori riflessioni, particolarmente utili ad accostarsi alla tecnologia dell'architettura e che ben sintetizzano i riferimenti culturali dominanti sull'attuale scenario.

Uno dei riferimenti oggi più in voga, in tutti i settori produttivi come nelle teorie economiche in generale, è probabilmente il principio della *sostenibilità*. In palese contrapposizione allo sviluppo quantitativo ed erosivo delle risorse, effetto dei modelli produttivi industriali, nel 1988 è stato definito lo *sviluppo sostenibile*, in quanto *sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri*. Nonostante qualcosa di simile non fosse ignoto all'economia classica, il concetto di sviluppo sostenibile ha stentato a diffondersi: ben sedici anni sono dovuti trascorrere per una sua formalizzazione ufficiale da quando, nel 1972, i ricercatori del MIT pubblicarono il fondamentale resoconto *I limiti dello sviluppo*, destinato ad aprire l'era della coscienza ecologista¹⁶.

Ancora adesso le inerzie dello sviluppo quantitativo sovente rendono quello alla sostenibilità un riferimento più teorico che applicativo, e non mancano le critiche che ne sottolineano l'astrazione ai confini con la falsa coscienza¹⁷. C'è però un dato che sembra incidere

¹⁵ Per il primo esempio, vedi Pacey, 1986, *op. cit.*; per il secondo, vedi Paoletta A., 2001, *Tecnologia e progetto ambientale degli edifici*, in Paoletta A., cur., 2001, *L'edificio ecologico*, Gangemi, Roma, pp. 3-4.

¹⁶ La definizione di sviluppo sostenibile è tratta da *World Commission on Environment and Development*, 1988, *Our Common Future*, Oxford University Press, trad. it. *Il futuro di noi tutti*, Milano (Documento finale della Commissione delle Nazioni Unite per l'ambiente, presieduta da Gro Brundtland). Come ha argomentato Herman E. Daly, si possono riconoscere le radici dello sviluppo sostenibile in alcune teorie di metà '800 sullo *stato stazionario*, cioè sullo sviluppo senza crescita, in cui non si incrementano il capitale e la popolazione e si perfeziona invece *l'arte della vita*. Vedi Daly H. E., 1996, *Beyond Growth. The Economics of Sustainable Development*, trad. it. *Oltre la crescita. L'economia dello sviluppo sostenibile*, Edizioni di Comunità, Torino, 2001.

¹⁷ Dietro alla locuzione *sviluppo sostenibile* si nasconderebbe un ossimoro, in cui si accostano concetti antitetici: il termine sviluppo per alcuni sarebbe di per sé insostenibile ed il volerlo credere dimostrerebbe che l'economia e l'ecologia, nonostante l'etimo in comune, sono necessariamente in contrapposizione. Vedi Latouche S., s. d., *Il paradosso dell'Economia ecologica e lo sviluppo sostenibile come ossimoro*, intervento al Seminario internazionale di Padova, 30/9/1998, dal sito www.ed.scuola.it.

con forza sull'evoluzione dei processi tecnologici: il principio della sostenibilità è ormai diffuso nelle coscienze degli utenti-consumatori, destinatari dei processi produttivi, sempre più consapevoli ed esigenti in materia di rispetto per la natura e tutela della salute. Anche se per venali meccanismi di mercato, quindi, l'attrattiva dell'*ecologico* e del *sostenibile* influenza ed influenzerà crescentemente la tecnologia in tutte le sue manifestazioni.

Nel corso del XX secolo si è passati dalla *parsimonia come virtù*, cancellata dalle vituperabili consuetudini dell'*usa e getta*, alla *parsimonia come necessità* per la stessa sopravvivenza del nostro pianeta. Alla luce di ciò e di quanto già argomentato a proposito della visione integrata, della pluralità di aspetti e dei legami contestuali, il futuro della tecnologia non potrà che rispecchiare la diffusione dell'emergente paradigma economico che, a partire da fattori fisici (un mondo finito, le leggi dell'entropia), tende a orientare le variabili non fisiche (tecnologie e stili di vita) ad un complessivo equilibrio¹⁸.

Per essere più comprensibile ed applicabile ai processi tecnologici, il concetto di sostenibilità dovrebbe essere affiancato da un'idea ancora più pregnante: il *principio responsabilità*. Riprendendo l'insegnamento di Max Weber *sull'etica della responsabilità* in ambito economico, Hans Jonas ha indicato la necessità di fondare la tecnologia su nuove basi etiche, a partire dalle profonde trasformazioni che gli sviluppi della scienza e delle relative applicazioni hanno causato nella stessa essenza dell'agire umano. Le argomentazioni di Jonas si basano, in estrema sintesi, sulle seguenti osservazioni. L'uomo non è mai stato privo di tecnica (il filosofo tedesco riporta il Coro dell'*Antigone*, in cui Sofocle celebra le capacità dell'ingegno umano che, contrapposto alla natura, può rivolgersi tanto al male quanto al bene), ma nel passato ogni *techné* era moralmente neutrale, in quanto considerata un tributo alle necessità individuali e collettive, legata al contingente sia spaziale che cronologico. Invece le potenzialità delle tecnologie attuali trascendono il contingente, sia per l'estensione delle conseguenze sia per l'invasione di sfere nemmeno immaginabili in precedenza: si pensi ad esempio al buco nell'ozono, alla desertificazione, agli scompensi climatici, alle inquietanti possibilità della genetica, ai rischi a lungo termine nell'esposizione a

¹⁸ Per quanto riguarda la parsimonia, ci si riferisce a quanto ha dimostrato Jeremy Rifkin a proposito della relatività storica del consumismo, modello di comportamento sconosciuto dall'umanità e imposto negli U.S.A. intorno al 1920 per fronteggiare le prime crisi di sovrapproduzione. Vedi Rifkin, 1995, *op. cit.* Per quanto riguarda il paradigma economico emergente, orientato ai principi ecologici, vedi Daly, 1996, *op. cit.*, p. 7.

sostanze tossiche o a onde elettromagnetiche, alle nuove frontiere della clonazione vegetale ed animale.

Avendo dimostrato che *la moralità deve penetrare nella sfera produttiva, dalla quale un tempo si era tenuta lontana*, Jonas argomenta che le basi etiche dell'odierna civiltà tecnologica devono fondarsi sull'*etica della previsione e della responsabilità*, mettendo in discussione gli obiettivi, consolidati e quasi considerati impliciti, dell'*imperativo tecnologico*. L'atteggiamento rispetto ai problemi, alla luce della nuova etica tecnologica, non potrà più essere la presunzione della sfida, bensì un *nuovo genere di umiltà: un'umiltà indotta, a differenza che nel passato, non dalla limitatezza, ma dalla grandezza abnorme del nostro potere, che si manifesta nell'eccesso del nostro potere di fare rispetto al nostro potere di prevedere e al nostro potere di valutare e giudicare*¹⁹.

Riflettere preventivamente sulle conseguenze delle scelte, prevederne tutti i possibili rischi, valutarli, ponderarli allo scopo di evitarli o contenerli: tale dovrebbe essere l'orientamento di processi tecnologici improntati da sostenibilità e responsabilità, in qualunque applicazione, considerata tanto nella sfera degli esperti quanto in quella degli utenti. Certo, ciò è tutt'altro che facilmente concretizzabile: le pressioni di richieste produttivistiche rischiano di trasformare l'*etica* in *pat-etica*, riducendone le istanze a vane invocazioni idealiste²⁰. Tuttavia tali principi, solo apparentemente teorici, costituiscono oggi una chiave di valutazione indispensabile per affrontare il tema della tecnologia in modo critico. Conoscere ed utilizzare consapevolmente i più diversi fenomeni tecnologici significa essere coscienti dei relativi aspetti qualitativi, nonché essere disposti a metterne in discussione i modelli, le applicazioni, le priorità, gli atteggiamenti culturali che li sottendono.

¹⁹ Come abbiamo constatato, la tecnica costituiva allora un ben dosato tributo alla necessità e non la via verso la meta prescelta dell'umanità - un mezzo dotato di limitata adeguatezza nei confronti di fini prossimi e ben definiti. Oggi, in forma di moderna tecnica, la *techné* si è invece trasformata in un illimitato impulso progressivo della specie, nella sua impresa più significativa, il cui incessante superarsi e avanzare verso mete sempre più elevate si è tentati di ravvisare come vocazione dell'uomo. Da Jonas H., 1979, *Das Prinzip Verantwortung*, Insel Verlag, Frankfurt am Main, trad. it. *Il principio sostenibilità. Un'etica per la civiltà tecnologica*, 1990, Einaudi, Torino, p. 13 e p. 29. Vedi anche Rifkin J., 1998, *The Biotech Century*, Penguin Putnam, trad. it. *Il secolo biotech*, Baldini&Castoldi, Milano 1998. Per l'*imperativo tecnologico*, da intendere come *incentivo a spingersi verso il più elevato grado possibile di prestazione o di complessità tecnica*, per il quale la tecnologia si concentra sulla soluzione dei problemi, trascurando l'opportunità di prevenirli, vedi Pacey, 1986, *op. cit.*, p. 58 e p. 102.

²⁰ Vedi le critiche di Emanuele Severino ricordate in Galimberti U., *Dov'è finita l'etica nel mondo del mercato*, su "La Repubblica", 11/11/2003.

Tra i punti su cui focalizzare l'attenzione nel conoscere e giudicare una tecnologia e le sue applicazioni, vanno almeno evidenziati i seguenti aspetti: quanto sono stati perseguiti gli obiettivi di prudenza e di responsabilità; quanto è stato considerato il legame con il contesto; quanto è stato considerato il ruolo degli utenti o fruitori nelle scelte progettuali e gestionali; quanto è stata seguita una visione processuale dei fatti tecnologici, al fine di controllare e guidare i relativi esiti. Tutto ciò evidenzia che la tecnologia non si presta ad analisi di carattere assoluto, ma piuttosto a valutazioni relative al suo carattere di strumento, che mai dovrebbe essere fine a sé stesso.

Queste considerazioni, valide per qualunque tecnologia, sono ancor più pregnanti per la tecnologia dell'architettura, cui compete la realizzazione e la gestione di un immane patrimonio edilizio; ciò dovrebbe sempre essere tenuto presente nel quotidiano esercizio della pratica professionale dell'architetto, che in questi tempi contraddittori si dibatte tra una professione disorientata e il mito dell'artigiano, per quanto privo della retorica del grembiule di cuoio²¹.

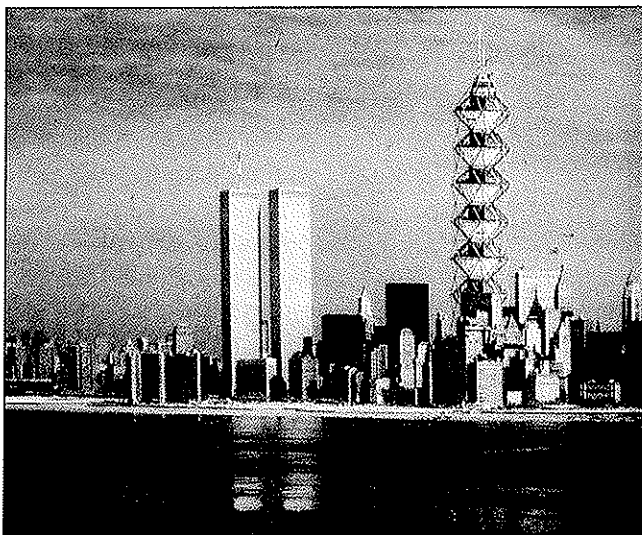


Figura 5.
Coexistence Tower, New York, Progetto utopico di Jan Kaplicky e David Nixon (Future Systems), da "L'Arca Plus", Tecnologie, n. 1, suppl. al n. 84 de "L'Arca", Arca Ed., Milano, p. 26. L'accostamento di un nuovo grattacielo con questa denominazione e con queste caratteristiche alle torri del World Trade Centre, distrutte l'11 settembre 2001, appare tragicamente contraddittorio.

²¹ Si allude alle riflessioni sul ruolo dell'architetto nel contesto produttivo post industriale contenute in Gregotti V., 1984, *Modificazione*, su "Casabella" n. 498/9. Tra le ragioni del concetto di modificazione, Gregotti inserisce *il desiderio di una sedimentazione del processo creativo, di un consolidamento di regole in funzione di necessità specifiche, di un ritorno alla profondità del mestiere contro la disponibilità disorientata della professione. Noi diciamo, meglio l'artigiano (possibilmente senza la retorica del grembiule di cuoio) che lo specialista, anche se siamo consci che proprio il gesto necessario dell'artigiano richiede oggi uno sforzo morale ed intellettuale assai diverso.* L'argomento della sostenibilità in architettura verrà ripreso nel paragrafo 4.3.2.3.

1.2. La tecnologia dell'architettura

Quando la *soluzione di problemi pratici*, l'*ottimizzazione delle procedure*, la *presa di decisioni*, la *scelta di strategie finalizzate a determinati obiettivi*, riguardano le costruzioni da realizzare o già esistenti, si entra nel campo della tecnologia dell'architettura. La vastità del significato di entrambi i termini rende ardua una comprensione immediata del rapporto tra architettura e tecnologia: tale tema ha suscitato riflessioni e risposte varie nell'evoluzione della cultura e della prassi architettonica, soprattutto da quando la cesura della tradizione preindustriale ha interrotto un millenario equilibrio, in cui l'architettura non si rivelava conflittuale con la tecnologia e il suo linguaggio esprimeva con naturalezza i materiali e le soluzioni tecnologiche adottate.

È stato notato come, durante il XX secolo, l'architettura nei confronti della tecnologia abbia assunto atteggiamenti contraddittori, che rispecchiavano talvolta un eccesso di entusiasmo, talvolta un'accettazione irresponsabile, più frequentemente un critico dogmatismo e, solo nell'ultimo scorcio, un diffuso sforzo di maggiore consapevolezza. La manifestazione più esplicita del rapporto tra architettura e tecnologia si riscontra nel linguaggio architettonico, secondo almeno quattro distinte gradazioni: forma totalmente condizionata dalla tecnologia; forma celebrante la tecnologia; forma razionalmente funzionale; forma a-tecnologica²².

Sarebbe comunque riduttivo leggere nel rapporto tra architettura e tecnologia solo aspetti morfologici, come se tale rapporto producesse esclusivamente conseguenze formali. Al contrario, il modo in cui si risolve tale rapporto riflette per intero l'atteggiamento del progettista, determinato dalle sue personali capacità e dall'influenza dei fattori contestuali, con conseguenze forse meno appariscenti delle forme architettoniche, ma altrettanto decisive sugli esiti della sua attività, che è sempre opportuno considerare non avulsa, ma collegata agli aspetti procedurali, esecutivi, gestionali degli interventi edilizi.

²² Per le conseguenze della cesura nella tradizione preindustriale, vedi Di Battista V., 1992, *Le discipline del costruito e il problema della continuità*, in Ciribini G., cur., 1992, *Tecnologie della costruzione*, NIS, Roma. Per il rapporto tra architettura e tecnologia nel XX secolo e per le relative quattro possibili manifestazioni, vedi Zambelli E., 1985, *Trasformazioni della tecnologia*, in Novi F., Raiteri R., Zambelli E., 1985, *Costruzione facilitata*, BE-MA, Milano, pp. 73-74. Vedi anche Nardi G., 2001, *Tecnologie dell'architettura. Teorie e storia*, CLUP, Milano, p. 11 e seguenti.

Alla luce di questa considerazione, si ritiene interessante spostare l'attenzione dal rapporto tra architettura e tecnologia al rapporto tra architetto e tecnologia. Tale rapporto, oltre che da fattori contestuali, deriva dalla sensibilità del progettista e riflette in modo inequivocabile, talvolta impietoso, la misura della consapevolezza e della maturità della sua *cultura tecnologica della progettazione*. L'architetto talvolta ignora la tecnologia, concentrandosi sugli aspetti morfologici e spaziali e delegando ad altri gli aspetti collegati alla traduzione delle sue idee in materia concreta. In altri casi la tecnologia stimola le corde creative dell'architetto, diventando la principale finalità espressiva: viene fatto sfoggio di materiali innovativi, di strutture audaci, di soluzioni inopiniate.

Ma la possibilità più auspicabile, come per qualunque processo tecnologico, rimane quella in cui la tecnologia costituisce per l'architetto uno strumento di responsabilità, attraverso il quale poter svolgere al meglio il proprio lavoro in qualunque occasione professionale, dalla più ordinaria alla più prestigiosa. Può essere tranquillamente considerato di validità generale quanto affermato per gli aspetti strutturali: *L'ambizione, uno dei primi motori delle attività umane, può portarci a costruire la nuova torre di Babele o a escogitare metodi di progettazione e costruzioni migliori. Dobbiamo concludere che nel campo delle strutture, come in qualsiasi altra attività umana, il solo miglioramento tecnologico non può garantire una diminuzione dei crolli, anzi potrebbe anche contribuire ad incrementarli. Solo una più profonda coscienza delle nostre responsabilità sociali e umane può portarci a costruire edifici più sicuri*²³.

Il carattere strumentale della tecnologia non è l'unico aspetto generale di questa disciplina, tra quelli accennati nel precedente paragrafo, che si ritrova nel campo delle costruzioni. Ma, prima di verificare l'applicabilità delle riflessioni già suggerite per la tecnologia in generale alla tecnologia dell'architettura, occorre ricordare alcune particolarità che distinguono un edificio dagli esiti di qualunque altro processo tecnologico: l'appartenenza imprescindibile ad un preciso sito, il considerevole impegno finanziario necessario a realizzarlo e un ciclo di esistenza che normalmente supera la durata di una vita umana, nonché gli stretti legami che si instaurano tra l'edificio e la qualità della vita di chi lo utilizza.

²³ Da Levy M., Salvatori M., 1992, *Why Buildings Fall Down - How Structures Fail*, trad. it. *Perché gli edifici cadono*, Bompiani Milano, 1997, 1999 (II), p. 283.

1.2.1. Anime disciplinari

La *Tecnologia dell'Architettura* compare tra gli insegnamenti delle Facoltà di Architettura italiane dal 1969. Nel corso di pochi decenni questo raggruppamento disciplinare ha consolidato un'identità variegata ma, nella maggior parte di casi, ben riconoscibile. L'anima centrale è costituita da un insieme di contenuti (materiali, tecniche elementi e sistemi costruttivi), solitamente considerati accessori alla progettazione, che raccolgono la tradizione delle esperienze didattiche maturate in precedenza, che si concentravano attorno agli insegnamenti di *Elementi costruttivi* e, in parte, di *Mineralogia e Chimica*. A tali argomenti, riconducibili ad una sfera strettamente tecnica e circoscritta alla messa in opera delle costruzioni, la *Tecnologia dell'architettura* ha affiancato altri contenuti, comprensivi degli aspetti cognitivi, predittivi, procedurali, gestionali e che era impossibile contenere nei precedenti apparati didattici. La nuova disciplina, quindi, trae origine dalla necessità di introdurre nella formazione dell'architetto nuovi saperi, sia teorici che operativi, idonei alle esigenze di scenari produttivi in cui, già al termine degli anni '60, iniziavano a rispecchiarsi profonde trasformazioni dei processi, dominate da quote crescenti di componenti immateriali²⁴.

A partire dalla seconda metà degli anni '80, la *Tecnologia dell'architettura* ha consolidato un'ulteriore anima disciplinare, connotata in modo sempre più preciso dall'interesse verso il patrimonio edilizio esistente. Il bagaglio conoscitivo del settore disciplinare ha quindi iniziato ad includere il costruito con valenze culturali (Centri Storici, Contesti Antichi e in generale il Patrimonio Architettonico), orientando le occasioni didattiche verso una maggiore consapevolezza delle realtà locali, tesa ad approfondire le specificità collegate a materiali tipici ed a tecniche costruttive del passato.

Nel 1992 sono state recepite in Italia (con D. leg. n. 129/92) le Direttive CEE in materia di riconoscimento dei titoli nel settore

²⁴ Con tecnologie dell'architettura si intende un ambito scientifico che si riferisce da un lato al complesso di tecniche e catene operative che consentono la realizzazione dello spazio costruito, dall'altro all'insieme di studi e di riflessioni che dalla prassi costruttiva sono scaturiti e che su questa, a loro volta, esercitano profonda influenza (...). La disciplina *Tecnologia dell'architettura* è presente nelle Facoltà di architettura italiane solo a partire dal 1969. Precedentemente, nel quadro dell'attività didattica, l'ambito di interesse era riconducibile alla disciplina *Elementi costruttivi*, alla quale era affidato il compito di descrivere materiali, le tecniche esecutive e i dettagli costruttivi, come mero completamento del progetto architettonico. Più recentemente il quadro delle discipline tecnologiche si è arricchito, grazie all'individuazione di ulteriori ambiti (...) che testimoniano di un bisogno sempre più palese di radicare culturalmente le conoscenze tecniche del progetto di architettura. Da Nardi, 2001, op. cit., p. 9 e p. 26.

dell'architettura e, pertanto, si è reso necessario il riordino dei manifesti degli studi nelle Facoltà di Architettura, sulla base della verifica dei contributi di ciascuna area disciplinare al complessivo percorso formativo²⁵.

Oggi in Italia il quadro della didattica è stato reso estremamente differenziato dall'implementazione della riforma degli studi universitari (D.P.R. n. 509/1999): ogni sede ha attuato *motu proprio* le possibilità offerte dal nuovo assetto legislativo, applicando il fondamentale principio ispiratore dell'autonomia ed istituendo nuovi corsi di laurea e di laurea specialistica, caratterizzati non solo da durate diverse, ma soprattutto da differenti obiettivi didattici. A ciò nel 2001 si è aggiunto il riordino delle attività professionali sancito dal D.P.R. n. 328 che, per quanto tra innumerevoli difficoltà ed inerzie dell'assetto precedente, sembra destinato a modificare in modo sostanziale le condizioni operative della professione.

A fronte di tante e tali trasformazioni, non si profila certo immediata la risposta agli interrogativi sul ruolo didattico delle discipline tecnologiche. Da materia di servizio al progetto, da riferire quasi esclusivamente alla messa in opera, la *Tecnologia dell'architettura* si pone sempre più come disciplina che permea tutte le fasi del processo

²⁵ Il Decreto leg. n. 129/92, *Attuazione delle direttive CEE n. 384/85 CEE n. 614/85 e CEE n. 17/86 in materia di riconoscimento dei diplomi, delle certificazioni ed altri titoli nel settore dell'architettura*, all'art. 2 stabilisce che la formazione data dai corsi di studio deve garantire: a) la capacità di creare progetti architettonici che soddisfino le esigenze estetiche e tecniche; b) un'adeguata conoscenza della storia e delle teorie dell'architettura nonché delle arti, tecnologie e scienze umane ad esse attinenti; c) una conoscenza delle belle arti in quanto fattori che possono influire sulla qualità della concezione architettonica; d) un'adeguata conoscenza in materia di urbanistica, pianificazione e tecniche applicate nel processo di pianificazione; e) la capacità di cogliere i rapporti tra uomo e creazioni architettoniche e tra queste e il loro ambiente, nonché la capacità di cogliere la necessità di adeguare tra loro creazioni architettoniche e spazi in funzione dei bisogni e della misura dell'uomo; f) la capacità di capire l'importanza della professione e delle funzioni dell'architetto nella società, in particolare elaborando progetti che tengono conto dei fattori sociali; g) una conoscenza di metodi d'indagine e di preparazione del progetto di costruzione; h) la conoscenza dei problemi di concezione strutturale, di costruzione e di ingegneria civile connessi con la progettazione degli edifici; i) una conoscenza adeguata dei problemi fisici e delle tecnologie nonché della funzione degli edifici, in modo da renderli internamente confortevoli e proteggerli dai fattori climatici; l) una capacità tecnica, che consenta di progettare edifici che rispondano alle esigenze degli utenti, nei limiti imposti dal fattore costo e dai regolamenti in materia di costruzione; m) una conoscenza adeguata delle industrie, organizzazioni, regolamentazioni e procedure necessarie per realizzare progetti di edifici e per l'integrazione dei piani nella pianificazione.

Per riflessioni sul ruolo della *Tecnologia dell'Architettura* nella formazione dell'architetto, finalizzate ad indirizzare la didattica del Corso di laurea in Architettura validato dall'Unione Europea, vedi: Fontana C., cur., 1996, *Costruire l'Architetto. Il ruolo della Tecnologia nella Facoltà di Architettura*, Di.Tec. Politecnico di Milano; Foti G., cur., 1998, *Colloqui d'Architettura tra tecnologia e progettazione*, Maggioli, Milano.

edilizio, configurandosi come indispensabile mezzo di coordinamento tra competenze specialistiche diverse, tendenzialmente inconciliabili²⁶. Inoltre la maturità degli studi del settore ha ormai dimostrato la duplice valenza di questa disciplina, che si evidenzia ricordando la sua accezione più ampia che media aspetti materiali ed immateriali.

La *Tecnologia dell'architettura*, infatti, da un lato serve a studiare i processi di produzione e gestione dell'ambiente costruito, con riferimento agli interventi di nuova costruzione e sull'esistente. Dall'altro, essa serve a studiare i prodotti di tali processi, ovvero le costruzioni, sia nell'insieme che nei singoli componenti. Se però non si tiene presente che qualunque edificio risulta sempre esito di un processo produttivo, questi due campi di studio, orientati il primo agli aspetti procedurali ed il secondo a quelli oggettuali, rischiano di procedere senza gli opportuni collegamenti e sinergie. La necessità di compendiare le due facce della *Tecnologia dell'architettura* è tanto più eclatante quando si entra nelle questioni valutative: solo con un approccio sufficientemente ampio si riesce a comprendere, e conseguentemente a tentare di perseguire, la qualità dei processi e la qualità dei prodotti edilizi come aspetti strettamente interdipendenti della medesima realtà.

1.2.2. Visione integrata

Come e ancor più di altri prodotti tecnologici, le costruzioni devono essere considerate *fenomeni sociali*, che allo stesso tempo rispecchiano e influenzano la società che li ha originati. Infatti, l'ambiente costruito va letto come *forma fisica in cui si esprime il complesso dei fattori sociali ed economici che caratterizzano il modo di vivere e la struttura di una comunità*²⁷ [vedi **Figura 6**]. Se questo è subito

²⁶ Le *Tecnologie della costruzione* non si riferiscono soltanto alla *dimensione esecutiva*, in senso proprio, ma devono assumere pure i *valori decisionali connaturati all'articolato processo edilizio odierno*. E ancora: *Mentre competenze altre, frammentarie, quali quelle di carattere impiantistico, strutturistico, gestionale, si apprestano a partecipare, a pieno titolo, agli imponenti fenomeni edilizi presenti, le 'tecnologie della costruzione' sono chiamate a rivendicare un compito preminente di regia, di armonizzazione tra le parti in causa, senza aspirare a una sintesi non più ricomponibile*. Dal documento di indirizzo redatto da Giuseppe Ciribini, cit. da Benvenuto E., Ciribini A., *Introduzione. Sviluppo e tendenze in atto delle tecnologie della costruzione: la tecnologia per il progetto*, in Ciribini, cur., 1992, *op. cit.*, pp. 21-22.

²⁷ E ancora: *Non vi è alcun dubbio che degli edifici poco curati e malsani situati in un ambiente trasandato deprimono la qualità della vita e contribuiscono a determinare comportamenti antisociali. Purtroppo, conseguenze sociali di questo tipo non si possono facilmente quantificare e raramente vengono valutate in modo opportuno*. Da Lee R., 1976, *Building*

evidente analizzando gli insediamenti a scala urbana e gli edifici pubblici, basta solo qualche riflessione in più per comprendere che anche un edificio, esaminato nella sua singolarità, dà forma a valori sociali oltre che individuali e contribuisce - nel bene o nel male - a qualificare l'ambiente costruito a cui appartiene. Alla luce di ciò, appare ancor più grave che - nonostante fosse esplicitato in norme non cogenti²⁸ - il riferimento alla dimensione sociale dell'architettura sia stato cassato dagli emendamenti applicati al disegno di *Legge quadro sulla qualità architettonica*, nell'esame compiuto dalla Conferenza unificata del Consiglio dei Ministri il 10/12/2003²⁹.

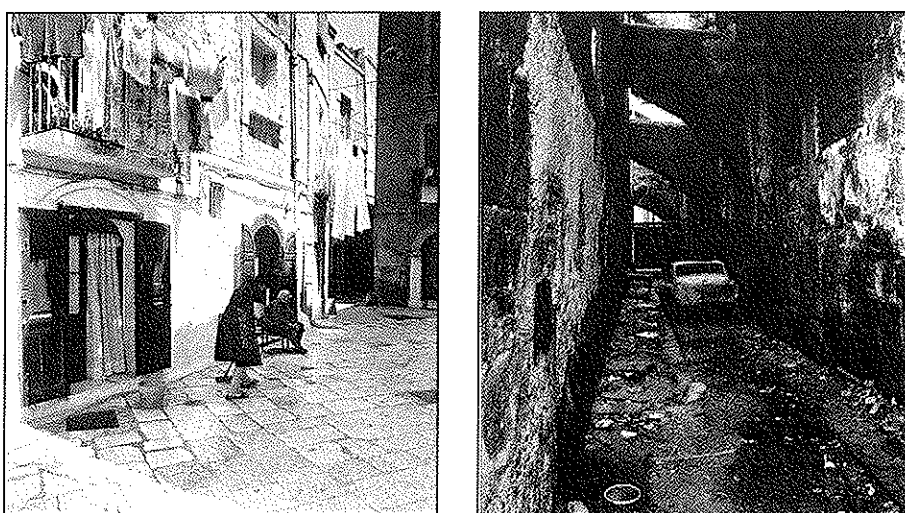


Figura 6.

La dimensione sociale dell'ambiente costruito evidenziata dal confronto tra due immagini. A sinistra, foto del centro storico di Bari tratta da Milella L., cur., 1985, *Nuovo è bello*, Laterza, Bari, p. 114. A destra, scorcio del centro storico di Palermo ritratto da Roberto Collovà; foto tratta da Braida Santamaura S., 1972, *Palermo viva*, Rotary Palermo Est, f.f.t. n. 97.

Maintenance Management, Oxford, trad. it. *Manutenzione edilizia programmata. Strategie, strumenti, procedure*, Hoepli, Milano, 1993, p. 3. La necessità di considerare le valenze a scala vasta della qualità edilizia sono accennate anche nella Norma UNI 10722/1998, *Edilizia - Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni - Criteri generali e terminologia*.

²⁸ La qualità finale dell'opera edilizia, al di là della natura pubblica o privata delle risorse impiegate, costituisce non solo un soddisfacimento delle esigenze dei diretti promotori ed utilizzatori, ma anche un valore più ampio per la collettività, per le ricadute che l'intervento determina in termini economici, ambientali e sociali. Da Norma UNI 10722-1 *Qualificazione e controllo del progetto edilizio di nuove costruzioni. Criteri generali e terminologia*.

²⁹ Vedi il cap. 4.1.

Da quanto argomentato risulta evidente che la tecnologia dell'architettura deve poter comprendere gli aspetti organizzativi e culturali, oltre che strettamente tecnici, delle costruzioni, mediante una *visione integrata* dei processi e dei prodotti che analizza. Tesaurizzando l'insegnamento di Arnold Pacey [vedi **Figura 1** e **Tabella 1**], l'architetto responsabile dovrebbe essere consapevole dei valori (*virtuosistici, economici o esigenziali*) che sottendono le proprie soluzioni progettuali: ogni specifica applicazione indicherà il peso più opportuno da attribuire a ciascuna categoria di valori, senza che nessuna acquisisca un ruolo tale da escludere le altre. Infatti, se prevalgono i valori virtuosistici, l'architetto utilizzerà la tecnologia per concretizzare arditi propositi: grattacieli sempre più alti, ponti sempre più arditi, abitazioni dotate di apparecchiature sofisticate, capaci di fare luce o ombra, caldo o fresco, umido o secco, a piacimento e a prescindere dalle condizioni climatiche. Il virtuosismo della tecnologia si evidenzia in quanto essa *mostra i muscoli*, rincorre soluzioni gratuite, motivate da mere esigenze di rappresentatività sovente espresse da potenti istituzioni³⁰.

Sarebbe sciocco ignorare che i valori economici sono quelli più frequentemente manifestati nel mondo delle costruzioni. Tra gli altri manufatti umani, gli edifici si distinguono per gli elevati oneri di realizzazione e mantenimento: ogni espediente tecnico in essi utilizzato è caratterizzato da costi e da benefici che ogni architetto responsabile deve tenere in considerazione. Se però i valori economici diventano soverchianti, la tecnologia si banalizza nel motto *minima spesa, massima resa*, che esplicita i principali obiettivi di qualunque impresa edile, ma mortificherebbe l'architetto nel ridursi a perseguire solo il massimo profitto.

I valori esigenziali sono quelli che rispecchiano in modo diretto le esigenze derivanti dalle attività accolte dalle costruzioni. Tra i tecnici che a vario titolo si occupano di costruzioni, l'architetto è quello che raccoglie l'incombenza di interloquire con gli utenti per interpretarne le esigenze, non sempre esplicite o chiaramente espresse, al fine di tradurle in termini di realizzazione e di gestione dell'ambiente costruito. Non è un caso che, a distanza di 500 anni, le espressioni *uso degli uomini* ed *esigenze umane* siano utilizzate proprio per definire l'architetto. Infatti, nel 1485 Leon Battista Alberti definisce architetto *colui che ha appreso con certa meravigliosa ragione e regola*

³⁰ Vedi Paoletta, 2001, *op. cit.*

nella mente e nell'animo a divisare e anche nei fatti a eseguire tutte quelle cose che (...) meglio si possono adattare all'uso degli uomini.

Nel 1985 la Direttiva CEE 384/1985 definisce l'architetto come *operatore capace di creare progetti idonei a soddisfare le esigenze umane in materia di concezione e organizzazione dell'ambiente costruito, sia sul piano dei valori estetici che su quello di ciascun specifico uso materiale, in determinati limiti di costo e normativi*³¹. È ormai acclarato che la rispondenza alle esigenze costituisce la condizione della qualità, riferita sia agli interventi che agli esiti dei processi edilizi, come verrà più diffusamente trattato nel capitolo 4. Tuttavia peccerebbe di inconcludenza e di scarso realismo un architetto così preso dai valori esigenziali da divenire sordo a quelli economici e totalmente privo di slanci creativi nell'ideare soluzioni progettuali.

1.2.3. Pluralità di aspetti e legami contestuali

Così come qualunque processo produttivo, anche nel campo delle costruzioni la tecnologia comprende aspetti materiali ed immateriali. La materialità definisce i limiti della disciplina nell'ambito del concreto e del costruibile. Ma la tecnologia dell'architettura va oltre la fisicità delle costruzioni, per comprendere aspetti *immateriali*, riferibili anche a *persone* (singole o in gruppi organizzati) o a *processi* (sequenze di azioni finalizzate al medesimo scopo). Per sottolineare il ruolo di questi ultimi aspetti, è stata utilizzata l'espressione *tecnologie invisibili*, da intendere come insieme di saperi, organizzazioni, conoscenze che motivano e sostanziano le *regie di processo*³².

Sotto gli aspetti sia materiali che immateriali, la tecnologia può aiutare a garantire l'appropriatezza degli interventi, obiettivo che per le costruzioni dovrebbe risultare tanto più importante che per un generico prodotto. Infatti uno dei più consolidati riferimenti della cultura architettonica è la *nozione di appartenenza*, come ha argomentato Vittorio Gregotti in un editoriale contenente alcune riflessioni ancora valide a distanza di venti anni: *Questa nozione di appartenenza (ad una tradizione, ad una cultura, ad un luogo, e così via) si oppone progressivamente all'idea di tabula rasa, di ricomin-*

³¹ Vedi Alberti L. A., 1485, *De re aedificatoria*, L. IX e Direttiva CEE 384/1985.

³² Vedi Sinopoli N., 1997, *La tecnologia invisibile*, Franco Angeli, Milano. Tale argomento sarà ripreso più diffusamente nel Capitolo 3.

ciamento, di oggetto isolato, di spazio infinitamente e indifferentemente divisibile³³.

Nel campo del costruendo l'appropriatezza si misura essenzialmente rispetto al contesto di inserimento; la tecnologia dovrebbe aiutare a scegliere le soluzioni distributive e costruttive più adatte alle condizioni ambientali specifiche, evitando il pericolo di appiattire le svariate possibilità alternative³⁴. Nel campo del costruito l'appropriatezza, in aggiunta, deve essere riferita anche all'edificio su cui si interviene, che pone una serie di vincoli operativi, da intendere soprattutto come *limitazioni che l'esistente pone alla possibilità di modifica e di adeguamento a nuove esigenze senza perdere le proprie caratteristiche*³⁵.

Aspetti materiali

Sui materiali utilizzati in architettura esistono numerosi contributi, di carattere generale o riferiti a casi specifici, ai quali si rimanda per una trattazione più esaustiva di quella consentita dal presente volume³⁶. Il materiale adoperato in un edificio non è un accidente tecnico, che dipende casualmente dalle possibilità economiche e dalle disponibilità locali: esso è un veicolo di concretizzazione che incide profondamente sulla natura delle architetture costruite, contribuendo in modo determinante alla formazione ed all'espressione della loro identità. *Ogni materiale possiede un linguaggio formale che*

³³ Vedi Gregotti, 1984, *op. cit.*, p. 2.

³⁴ Un'acquisizione della nostra età post-industriale è senza dubbio aver compreso che la tecnologia deve essere considerata un mezzo molto flessibile, che serve per contribuire a produrre condizioni di vita differenziate, strettamente legate ad un luogo, ed alla sua momentanea condizione (...). Uno dei maggiori limiti che il modello di società altamente industrializzata ha messo in luce, è rappresentato dall'aver definito condizioni di vita, e quindi concetti di qualità dell'abitare, totalizzanti ed unificati, apparentemente progressivi, ma sostanzialmente restrittivi e limitati, rispetto alla vasta gamma di possibili alternative, realmente adeguate alla duttilità ed alla elasticità che oggi il mezzo tecnologico possiede. Da Gangemi V., 1985, *op. cit.*, p. 59.

³⁵ Se si accetta la dimensione pluralistica del recupero, nel senso che non è né giusto né possibile formulare un'uscita unica del progetto, allora appare chiaro come il concetto di appropriato riferito agli interventi di recupero esprime un atteggiamento fondato su rigorose concatenazioni (...). Appropriato non è un'etichetta che consente di distinguere un mezzo di intervento da un altro, ma piuttosto è un modo di collegare scelte diverse tra loro per raggiungere un'unità di intenti. Da Caterina G., 1985, *Tecnologia appropriata e progetto di recupero*, in Gangemi, cur., 1985, *op. cit.*, p. 255.

³⁶ Vedi, ad esempio: AA.VV., 1998/a, *Dizionario dei materiali e dei prodotti*, UTET, Torino; Amerio C., Canavesio G., 1995, *Materiali per l'edilizia*, SEI, Torino; Brancato F. S., 1989, *Tecnologia...*, Ed. Lo studente, Palermo. Per avere un'idea dei materiali più in uso oggi in edilizia, si vedano i *Repertori dei materiali da costruzione* pubblicati annualmente da "VilleGiardini", Mondadori, Milano. Per i significati dell'espressione *materiale costruttivo*, vedi Mandolesi E., 1978, *Edilizia*, UTET, Torino, p. 99. Per una lettura delle tendenze più recenti, vedi Torricelli M. C., Del Nord R., Felli P., 2001, *Materiali e tecnologie dell'architettura*, Laterza, Roma-Bari.

gli appartiene e nessun materiale può avocare a sé le forme che corrispondono ad un altro materiale. Perché le forme si sono sviluppate a partire dalla possibilità di applicazione e dal processo costruttivo propri di ogni singolo materiale, si sono sviluppate con il materiale e attraverso il materiale³⁷.

Naturalmente, per potere sfruttare al meglio le capacità anche espressive di un materiale, l'architetto deve conoscerne profondamente la natura, con riferimento a tutte le proprietà rilevanti su un corretto impiego: resistenza; durezza, permeabilità; gelività; durezza; solo per citarne alcune. Quindi la conoscenza tecnica dovrebbe rientrare a pieno titolo nella sfera della progettazione, che purtroppo, tuttavia, il più delle volte è caratterizzata piuttosto dalla *distrazione*: l'architetto di rado è davvero capace di interpretare culturalmente e tecnicamente i materiali - siano essi tradizionali o innovativi - con il risultato di conseguire usi inadeguati, talvolta nocivi, sempre non creativi, nel senso positivo del termine³⁸.

Il materiale costruttivo costituisce quasi sempre il dato più riconoscibile nella lettura di una costruzione, e tramite esso si possono comprendere, al di là delle caratteristiche fisiche, gli apporti umani, diretti ed indiretti, in termini di lavoro intellettuale e manuale³⁹. Un esempio particolarmente illuminante sul ruolo del materiale costruttivo nella formazione del costruito e sull'identificazione del costruito si trova nell'architettura rurale della tradizione. Come hanno dimostrato gli studi condotti dai geografi sull'intero territorio nazionale, se le tipologie architettoniche riflettono le forme di conduzione dei fondi (coltivazioni intensive piuttosto che latifondo, con i relativi nessi sociali ed economici oltre che produttivi), i materiali costruttivi esprimono i saperi tecnici tipici di una zona, fondati sulle risorse offerte dal

³⁷ Da Loos A., 1898, *Ins Leere gesprochen. Trotzdem*, trad. it. *Parole nel vuoto*, Adelphi, Milano, 1972, p. 80. E ancora: *L'analisi e l'uso corretto della materia fanno emergere le sue possibilità intrinseche che, unite alla forma e alla funzione, creano gli elementi di base per la progettazione*. Da Mangiarotti, 1989, *op. cit.*, p. 9.

³⁸ Per il collegamento tra astrazione e distrazione, vedi Nardi G., 1991, *Costruire distrattamente. Incongruenze e contraddizioni nell'impiego odierno delle tecniche progettuali e costruttive*, in Baglioni A., Piardi S., 1991, *Costruzioni e salute. Criteri, norme e tecniche contro l'inquinamento interno*, Franco Angeli, Milano.

³⁹ *Il materiale da costruzione costituisce la "materia" alla quale sono state applicate risorse di lavoro, intellettuale e manuale, di informazione ed energia nel produrre architettura. Esso dunque fornisce strumenti insostituibili per comprendere l'architettura del passato, ed offre la capacità di leggere e valutare i risultati non dall'esterno, ma dall'interno del loro processo di formazione*. Da Zoragno A. M., 1988, *La materia e il costruito*, Alinea, p. 169.

contesto geografico di riferimento: lastre di ardesia, piuttosto che scandole in legno o coppi in laterizio per le coperture, ad esempio⁴⁰.

La conservazione del costruito rurale tradizionale pone notevoli problemi proprio per la vulnerabilità derivante da materiali costruttivi relativamente poveri e per l'essenzialità delle finiture. Il forte legame con i valori locali, tipico di questi manufatti, viene facilmente messo in crisi da interventi superficiali, se non palesemente influenzati da banali modelli di posticcia rusticità, con effetti fatali sull'identità rurale tradizionale: un pluviale in PVC e una copertura in lamiera costituiscono esempi di elementi tecnici poco costosi e di facilissimo impiego, che sovrappoendosi al costruito tradizionale lo snaturano e lo involgariscono⁴¹ [vedi **Figura 7**].

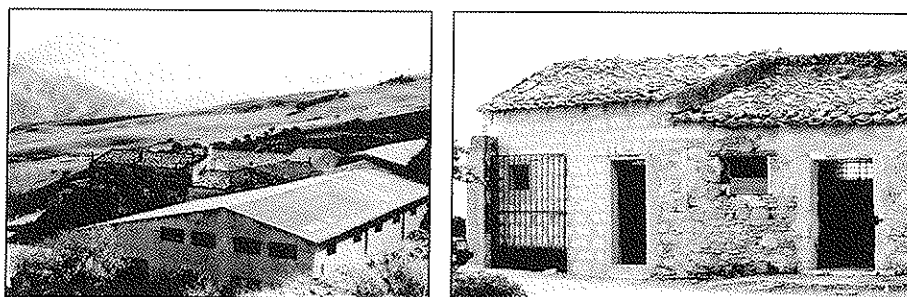


Figura 7.

A sinistra, edifici rurali tradizionali e di recente impianto nel palermitano. Il confronto evidenzia il ruolo dei materiali costruttivi nella formazione e nello smarrimento dell'identità del costruito rurale. A destra, edificio rurale in provincia di Ragusa, in cui le recenti manomissioni evidenziano la fragilità della consistenza tecnologica, forse poco appariscente (materiali poveri, tecniche costruttive semplici) ma determinante sull'identità tradizionale di questo tipo di costruzioni [foto di M.L.G.].

⁴⁰ Ci si riferisce al lavoro coordinato nella seconda metà del secolo scorso da Renato Biasutti, al cui impegno si deve la collana di ventinove volumi dedicati alle abitazioni rurali di diverse aree geografiche italiane. Vedi Barbieri G., Gambi L., cur., 1970, *La casa rurale in Italia*, C.N.R., Firenze. Vedi, per ulteriori rimandi: Germanà M. L., 1999, *L'architettura rurale tradizionale in Sicilia. Conservazione e recupero*, Publisicula, Palermo; Germanà, M. L. 2002/a, *Il costruito rurale del passato. Processi di conservazione e di riqualificazione*, in Persi P., cur., 2002, *Beni Culturali Territoriali Regionali, Siti, ville e sedi rurali di residenza, culto, lavoro tra ricerca e didattica*, Atti Convegno 2001, Università di Urbino.

⁴¹ *L'adozione pressoché generale delle monoculture (...), la standardizzazione della zootecnia (...) e l'impiego esclusivo del cemento armato nell'edilizia (...) hanno ormai reso identica in tutti i luoghi l'edilizia di città e di campagna (...), spazzando via l'edilizia spontanea, che concorrevva a qualificare gli spazi come luoghi costituendosi essa stessa come espressione del paesaggio. Anche là dove le residue costruzioni rustiche, restaurate e internamente modificate, vengono adibite ad usi diversi da quello di cui era espressione la loro forma originaria, diventando alberghi, soggiorni per vacanze, etc., quello che rimane è l'involucro esterno: (...) una farfalla infilzata allo spillo dell'entomologo. Spoglia secca, oramai senza vita. E anche il*

Considerando architettura l'insieme delle modifiche che l'uomo imprime all'ambiente naturale, secondo la nota idea di William Morris, i materiali che possono conferirle sostanza sono i più vari. Le *materie prime* offerte dalla natura (fibre vegetali, canne, legno, ferro, terra, pietre, sabbia e persino l'acqua e l'aria) sono utilizzate nelle costruzioni dopo essere sottoposte a processi trasformativi che, nel tempo, da semplici azioni di modellatura ed accostamento, si sono evoluti, giungendo talvolta a modificare profondamente la natura del materiale, allo scopo di ottenere viepiù elevate e orientate prestazioni. Gli sviluppi delle conoscenze scientifiche nell'ultimo secolo hanno consentito materiali completamente nuovi, come quelli derivati da processi chimici, o di natura mista⁴². A fronte di possibilità di scelta così amplificate, aumentano le responsabilità del progettista, anche in considerazione degli effetti che alcuni materiali possono indurre sulla salute di chi utilizzerà gli edifici, in funzione delle superfici, dei tempi di soggiorno e delle condizioni termo-igrometriche⁴³.

A rendere ancor più eterogeneo il quadro, va ricordato l'utilizzo di materiali provenienti da riciclaggio, denominati *materie seconde* a sottolineare che, avendo la *materia prima* di origine naturale già subito un processo trasformativo, siamo in presenza di una sorta di artificialità al quadrato. Il reimpiego di materiali costruttivi era comune nell'antichità: colonne, capitelli o anche conci murari sottratti a fabbriche preesistenti si incontrano frequentemente, specie in epoca medievale. Ciò che distingue l'attuale uso di materiali da riciclo è l'impronta ecologista, che cerca di contenere la produzione di rifiuti da smaltire, limitando allo stesso tempo l'erosione delle risorse naturali.

Nella *Tecnologia dell'architettura* tale argomento oggi costituisce un notevole filone di ricerca, che trova due forme di applicazione: da un lato la riduzione degli impatti della fase esecutiva nelle costruzioni, attraverso l'utilizzazione di materiali provenienti da dismissioni;

paesaggio è morto, ridotto a scenario di cartone... Da Assunto R., 1973, *Il paesaggio e l'estetica*, Giannini, Napoli, vol. II, did. fuori testo.

⁴² Per l'illustrazione dei fattori innovativi e per una sintetica ma esaustiva rassegna, vedi Campioli A., 2000/a, *I nuovi materiali*, in Dal Lago A., cur., 2000, *Progettare e costruire nel XXI secolo*, Abitare Segesta Ed., Milano. Per avere un'idea della varietà di materiali oggi disponibile, è possibile consultare la banca dati di oltre 3000 materiali raccolta da *Material ConneXion*, New York, centro di ricerca fondato nel 1997 (di cui è presente sede licenziataria a Milano, presso la Fiera), che si propone di operare un tramite tra produttori e progettisti. Vedi il sito: www.materialconnexion.com.

⁴³ Vedi Piardi S., 1999, *I prodotti edilizi e la qualità dell'aria interna*, in Piardi S., Carena P., Oberti I., Ratti A., 1999, *Costruire edifici sani. Guida alla scelta dei prodotti*, Maggioli, Rimini. L'argomento verrà ripreso nel paragrafo 4.3.2.2.

dall'altro l'utilizzazione di *materie seconde* nella produzione di nuovi materiali edilizi, come contenitori di plastica nel calcestruzzo alleggerito o pneumatici dismessi nella produzione di nuovi manti stradali. In entrambi i casi, si tratta di applicazioni determinanti sulla sostenibilità in edilizia, destinate ad incrementarsi nel prossimo futuro anche nella pratica operativa, grazie a precise indicazioni contenute nel più recente quadro legislativo⁴⁴.

Nell'uso comune e nel frasarario tecnico, l'espressione *materiale costruttivo*, può riguardare la *materia* di base, che sia *prima* o *seconda*, ma più di frequente indica manufatti già elaborati, spesso costituiti da materie prime differenti, detti anche *prodotti intermedi* o *semilavorati*. La disponibilità di tali manufatti condiziona notevolmente la più comune produzione edilizia, ampliando la rosa di soluzioni ma introducendo rischi nel caso di utilizzo non sufficientemente ponderato in sede di progettazione.

I prodotti intermedi rispecchiano un'ottica produttiva industriale, e pertanto sono soggetti a controlli di qualità particolarmente attenti ed articolati nelle diverse fasi di produzione. Come la maggioranza dei prodotti industriali, anche quelli che trovano impiego in edilizia nell'ultimo decennio si sono evoluti verso la ricerca della qualità, manifestando acuta sensibilità nell'interpretare le esigenze degli utenti. Ciò si è tradotto in maggiore efficienza e flessibilità dei prodotti e nello sforzo di integrare diversi elementi costruttivi inserendoli in "sistemi" o "pacchetti" che consentono prestazioni elevate e articolate: si pensi alle soluzioni per i tetti ventilati, o ai pannelli per rivestimenti o finiture di facciata.

Il complessivo miglioramento del prodotto edilizio intermedio disponibile sul mercato, evidente rispetto a pochi anni fa, può essere ascritto agli effetti di una fondamentale Direttiva dell'Unione Europea, la n. 106 del 1989. Tale importante documento ha stabilito che i prodotti da costruzione possono essere immessi sul mercato *solo se idonei all'impiego previsto, se hanno cioè caratteristiche tali che le opere in cui devono essere inglobati, montati, applicati o installati possano, se adeguatamente progettate e costruite, soddisfare i*

⁴⁴ Vedi: Brancato F. S., Vacirca D., 1983, *Pannelli di tompagnamento. Riciclaggio dei materiali poveri*, Ila Palma, Palermo; Baglioni A., 1994/a, *Qualità abitativa e compatibilità ambientale*, in Zaffagnini M., cur., 1992/5, *Manuale di progettazione edilizia*, Hoepli, Milano, vol. III; Baglioni A., 1997, *Costruzioni e recupero dei rifiuti*, su "Ambiente costruito", n. 4/97; Lo Presti S., Martines E., 2003, *Bottiglie e cls: contributo ad uno sviluppo sostenibile*, su "Enco Journal", n. 22; Alaimo G., Lo Presti S., 2004, *Calcestruzzi con aggregati da riciclo*, su "L'Edilizia", n. 133; Legnante V., 2004, *Nota introduttiva*, in Fini D., Manzotti S., *Demolizione dei manufatti edilizi*, Maggioli, Rimini. L'argomento sarà ampliato nel paragrafo 4.3.2.3.

requisiti essenziali (...) (art. 2). In alcuni casi, l'idoneità non si limita alla descrizione del prodotto, ma comprende la congruità con *codici di posa* ben precisati dal produttore. L'idoneità complessiva viene attestata e garantita dal marchio CE. La Direttiva è stata recepita in Italia con il D.P.R. 21/4/93, il cui *Allegato A* contiene i sei requisiti fondamentali che devono essere soddisfatti per una durata economicamente congrua e che, per estensione, devono essere possedute non solo dai singoli componenti, ma dalla costruzione nel suo insieme [vedi **Tabella 2**].

Tabella 2 I REQUISITI FONDAMENTALI NEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE Da Allegato A del D.P.R. 21/4/93, <i>Regolamento di attuazione della Direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti da costruzione</i>	
Resistenza meccanica e stabilità	Per soddisfare questa esigenza l'opera deve essere concepita e costruita in modo da sopportare i carichi prevedibili senza dar luogo a crollo totale o parziale, deformazioni inammissibili, deterioramenti di sue parti o degli impianti fissi, danneggiamenti anche conseguenti ad eventi accidentali ma comunque prevedibili.
Sicurezza in caso di incendio	Per soddisfare questa esigenza l'opera deve essere concepita e costruita in modo da garantire, in caso di incendio: la stabilità degli elementi portanti per un tempo utile ad assicurare il soccorso agli occupanti; la limitata propagazione del fuoco e dei fumi, anche riguardo alle opere vicine; la possibilità che gli occupanti lascino l'opera indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo; la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.
Igiene, salute, ambiente	Per soddisfare questa esigenza l'opera deve essere concepita e costruita in modo da non costituire una minaccia per l'igiene o la salute degli occupanti o dei vicini, causata, in particolare, dalla formazione di gas nocivi, dalla presenza nell'aria di particelle o di gas pericolosi, dall'emissione di radiazioni pericolose, dall'inquinamento o dalla contaminazione dell'acqua o del suolo, da difetti di evacuazione delle acque, dai fumi e dai residui solidi o liquidi e dalla formazione di umidità in parti o sulle superfici interne dell'opera.
Sicurezza nell'impiego o di utilizzazione	Per soddisfare questa esigenza l'opera deve essere concepita e costruita in modo tale che la sua utilizzazione o il suo funzionamento non presentino dei rischi inaccettabili di incidenti come scivolamenti, cadute, colpi, bruciature, scariche elettriche, ferimenti a seguito di esplosioni ed altri prevedibili danneggiamenti alle persone che la occupano o che si trovano nelle sue prossimità.
Protezione contro il rumore	Per soddisfare questa esigenza l'opera deve essere concepita e costruita in modo tale che il rumore percepito dagli occupanti o da persone trovanti in sua prossimità sia mantenuto a livelli che non presentino minaccia per la loro salute e che non permetta loro di dormire, di riposarsi e di lavorare in condizioni soddisfacenti.
Risparmio energetico e ritenzione di calore	Per soddisfare questa esigenza l'opera ed i suoi impianti di riscaldamento, di raffreddamento e di aerazione devono essere concepiti e costruiti in modo tale che il consumo d'energia necessario all'utilizzazione resti moderato tenuto conto delle condizioni climatiche locali, senza pur tuttavia nuocere al comfort termico degli occupanti.

La rispondenza ai requisiti fondamentali non riguarda soltanto i produttori di materiali e componenti utilizzati nel mondo delle costruzioni o le imprese edili. Anche il progettista deve esserne consapevole, sia in quanto responsabile di scelte progettuali destinate a tradursi in realtà concreta, sia in quanto la sua stessa attività, nel suo complesso, dovrà sempre più soggiacere alle logiche della qualificazione (vedi capitolo 4).

Aspetti immateriali: modelli produttivi

Il materiale costruttivo, inteso sia come materia base che come prodotto intermedio, può rispecchiare modelli produttivi di natura diversa. La compresenza di produzione artigianale ed industriale nel mondo delle costruzioni è stato uno dei temi più ricorrenti nella *Tecnologia dell'architettura*. Gli edifici costituiscono esiti di specifici processi produttivi; pertanto potrebbe essere legittimo, con tutte le cautele necessarie alle generalizzazioni, distinguere un'edilizia prevalentemente artigianale da un'edilizia prevalentemente industrializzata, a seconda del grado di meccanizzazione raggiunto nella fase esecutiva⁴⁵ [vedi **Figura 8**].

Resta fermo che i due modelli produttivi quasi sempre coesistono, risultando determinanti non solo sugli aspetti tecnici. Con riferimento alla fase esecutiva, si osserva che gli operatori si distinguono in due tipi: il costruttore di edifici, pur utilizzando nel cantiere macchine e attrezzi vari, non può prescindere, in varie misure, dalla manualità dell'operaio; il produttore di semilavorati, componenti, materiali base o di macchine e attrezzi da cantiere opera come in qualunque industria manifatturiera ed è quindi perfettamente integrato nella logica produttiva industriale. Chiarito ciò, perde interesse la questione di quanto sia artigiano o industriale il costruttore di un piccolo edificio (o il responsabile di un cantiere di recupero) che, pur impiegando soprattutto manodopera piuttosto che macchinari, utilizza materiali prodotti da processi industrializzati. Questo determina l'impossibilità di ridurre la realizzazione di edifici ad una completa industrializza-

⁴⁵ La caratteristica distintiva fondamentale dei processi produttivi industriali, come ha argomentato Gérard Blachère, è l'utilizzazione di macchine che tendono a sostituire progressivamente l'operatore umano. Altri aspetti, come la serialità della produzione, l'organizzazione razionale, l'utilizzazione di determinati materiali, la lavorazione al chiuso piuttosto che all'aperto, in realtà hanno connotato processi produttivi in tempi ben più remoti dell'introduzione dei macchinari autonomi dall'azione umana. Nelle stesse pagine, l'Autore invita a riflettere sul fatto che l'industrializzazione ha creato numerosi falsi postulati, spingendo verso atteggiamenti talvolta negativi, talvolta mitizzanti, sempre preconcepi. Vedi Blachère G., 1977, *Technologies de la construction Industrialisée*, Eyrolles Paris, trad. it. *Compendio di tecnologia delle costruzioni industrializzate*, Edizioni C.E.L.I., Bologna, p. 3 e segg.

zione: anche se vengono utilizzati numerosi componenti realizzati fuori dal cantiere, nella maggior parte dei casi rimane prevalente il lavoro svolto a piè d'opera⁴⁶.

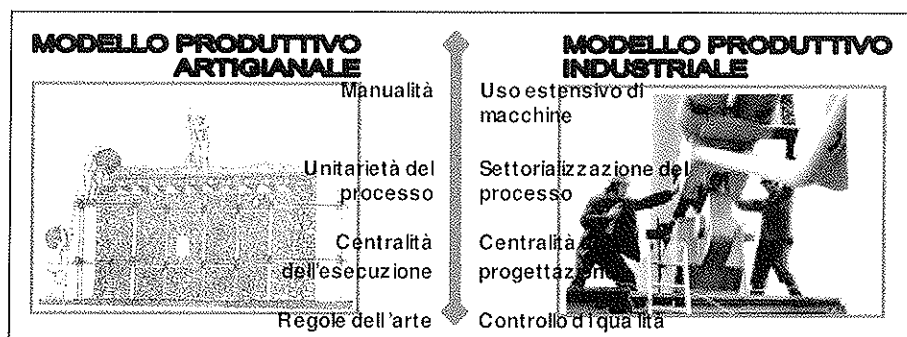


Figura 8.

Confronto tra modello produttivo artigianale ed industriale nelle costruzioni. A sinistra, ricostruzione grafica di un cantiere tradizionale, da: Perricone M., Oliva A., 1995, *Tecniche costruttive storiche del patrimonio edilizio eoliano*, estratto da "Archivio Storico Messinese", n. 69. A destra, assemblaggio di una trave prefabbricata, nel cantiere del Centro Pompidou a Parigi (1971/77). Da: Dini M., 1983, *Renzo Piano. Progetti e architetture 1964-1983*, Electa.

Anche nel settore edilizio il modello artigianale e quello industriale si differenziano tanto nel prodotto quanto nell'intero processo produttivo. Se la qualità artigianale si concentra nel momento esecutivo e dipende prevalentemente dalla maestria dell'esecutore materiale, la qualità industriale deriva dalla fase ideativa e di progetto, mentre l'esecuzione deve quasi limitarsi alla *congruità* con le scelte progettuali. Da ciò si comprende che l'industrializzazione in edilizia non si limita agli aspetti esecutivi, ma trova un riscontro forse più significativo nella razionalizzazione delle fasi a monte dell'esecuzione e nella logica del controllo, da applicare unitariamente a tutte le fasi del processo: un edificio sarà accettabile se è stato adeguatamente progettato, se altrettanto adeguatamente è stato costruito e se adeguatamente è stato mantenuto nel tempo.

A proposito di produzione edilizia tra artigianato e industria, va inoltre ricordato il tema della prefabbricazione, che ha assorbito per

⁴⁶ Vedi: Manfron V., 1987, *Sul comportamento in servizio dei sistemi tecnologici per la residenza*, su "Recuperare", n. 32; Zorgno, 1988, *op. cit.*; Guamerio G., Ciribini A., 1989, *Il faut concevoir pour effectuer: miti e realtà nell'essenza industriale dell'arte del costruire*, in C.N.R., Area Produzione Edilizia, 1989, *Atti riunione preparatoria Convegno Nazionale Analisi e sperimentazione nella ricerca per l'architettura*, Genova. Sul confronto tra prodotto edilizio e prodotto industriale, vedi anche: Ruggeri R., 1990, *Qualità residenziale e comportamenti*, in DPCE (Dipartimento di Progetto e Costruzione Edilizia), 1990, *Atti Convegno La residenza in Italia negli anni '90*, Palermo maggio 1990, p. 201; Sinopoli, 1997, *op. cit.*

qualche decennio l'attenzione della cultura tecnica attorno agli anni '60. La possibilità di realizzare interi elementi strutturali (prefabbricazione *pesante*) ha fomentato la speranza di destagionalizzare i cantieri, velocizzando i tempi esecutivi e, conseguentemente, riducendo i costi di costruzione. Gli esiti dell'edilizia prefabbricata, generalmente, hanno però mostrato il limite della scarsa durata nel tempo di tali manufatti, oltre che l'inaccettabile rigidità rispetto a modifiche o ampliamenti. Utilizzata con migliori risultati e ancor oggi largamente diffusa risulta invece la prefabbricazione *leggera*, che consiste nell'adozione di elementi di dimensioni più ridotte (profilati, pannelli, lastre, lamiere) o alleggeriti (strutture reticolari), che risulta maggiormente versatile ed adattabile alle più varie esigenze edilizie (in particolare, negli interventi sul costruito)⁴⁷.

Il ruolo del modello produttivo industriale, per quanto mai esclusivo, è stato assai determinante nella configurazione dell'identità del costruito, orientandola verso forme avulse dai contesti sia geografici che storici di riferimento: la tendenza verso l'industrializzazione ha incoraggiato la diffusione di una concezione sistemica degli edifici, fondata sulla scomposizione e sulla classificazione di tutti i componenti, che ha talvolta portato a smarrire i legami con i contesti e con la qualità della vita dei fruitori. Inoltre, la produzione edilizia massificata ha portato a una diversa relazione con la variabile tempo. Gli edifici, come gli oggetti d'uso, non sono realizzati più per durare; l'impiego di componenti di origine industriale ha coinciso con l'adozione di forme architettoniche tendenzialmente pure ed astratte: superfici lisce, colore bianco, volumi dalle geometrie semplici; aspetti morfologici sovente accompagnati da sostanziale disinteresse per la durata ed indifferenza alle variabili climatiche [vedi **Figura 9**].

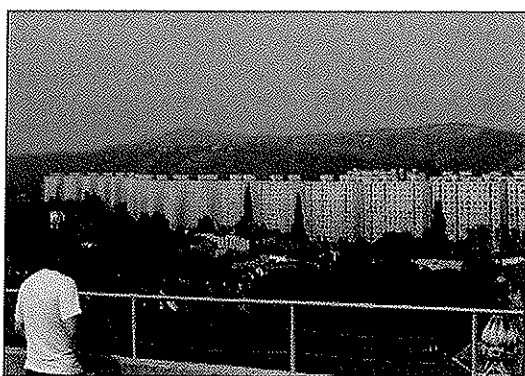


Figura 9.

L'impiego di materiali costruttivi di natura industriale ha contribuito allo smarrimento dell'identità locale del costruito. Costruzioni preindustriali e contemporanee a confronto, nella veduta dal Castello di Diosgyör, Miskolk, Ungheria, 1989. Foto di M.L.G.

⁴⁷ Per una trattazione più estesa sull'edilizia industrializzata, con ampi riferimenti alle

Il modello produttivo post-industriale, fondato su tecnologie innovative e forme di gestione flessibili e adattabili alle diverse esigenze, tendenzialmente troverà applicazione anche nel settore edilizio, superando l'annosa e sterile contrapposizione tra artigianato e industria. Una maggiore considerazione per le esigenze degli utenti ed una spiccata attenzione per la sostenibilità delle scelte progettuali possono essere considerate sintomi di una tendenza sempre più diffusa, che ha iniziato a trovare riscontro ufficiale nel più recente quadro legislativo, come verrà approfondito più avanti. All'evoluzione dei modelli produttivi vanno collegate alcune attività, sempre più diffuse nel settore edilizio, in cui si è rafforzato il peso degli aspetti cognitivi, organizzativi e gestionali: le attività finalizzate all'erogazione di servizi a supporto dell'esercizio del patrimonio immobiliare, di qualunque destinazione d'uso (*Facility management*) e le diverse tipologie di attività edilizie che vengono regolate da contratti incentrati sul perseguimento di obiettivi (*Global Service*)⁴⁸.

Oggi nel nostro Paese la *Tecnologia dell'architettura* è chiamata a confrontarsi con uno scenario contraddittorio: come nella Los Angeles del 2019 descritta da Ridley Scott in *Blade runner* convivevano astronavi e ambulanti, così gli operatori edilizi nell'Italia d'oggi sono contraddistinti dalle più varie caratteristiche: come in tutte le fasi di cambiamenti veloci, coesistono elementi del passato con quelli del futuro, mentre il presente non manifesta un'identità immediatamente riconoscibile. Per quanto riguarda le imprese, accanto agli operatori tradizionali (che sono ancora la maggioranza) sono comparsi attori nuovi, che puntano verso strategie di livello internazionale o verso prodotti e/o servizi altamente specializzati. Se il peso crescente delle attività sul costruito (sia nell'ambito del residenziale che nelle opere infrastrutturali) tende ad incrementare le imprese medio-piccole, che contano su più spiccate competenze artigianali e su maggiori capacità di adattamento alle realtà locali, contemporaneamente si assiste allo sviluppo generalizzato delle imprese maggiori, che operano a vasta scala e su settori differenziati, concentrando al vertice quote crescenti di occupazione e di investimenti, dimostrando evidenti segni

questioni dell'unificazione e della modularità, vedi Mandolesi, 1978, *op. cit.*, Parte III.

⁴⁸ Vedi Curcio S., cur., 2003, *Lessico del Facility management*, Il Sole 24 Ore - Terotec, Milano.

di ulteriore sviluppo (interesse verso i mercati azionari, tensione verso attività differenziate)⁴⁹.

Per quanto riguarda i progettisti, l'attività svolta individualmente al chiuso di un atelier ormai non esiste più: si incontrano forme più o meno complesse ed articolate di associazionismo, società tra professionisti con competenze differenziate, o anche grandi gruppi più organizzati. I mutamenti del mercato (qui più estesamente trattati nel paragrafo 1.3.2) hanno messo in crisi l'identità professionale dell'architetto consolidata nei decenni precedenti, creando la necessità di capacità nuove, sovente interdisciplinari e orientate non più soltanto all'elaborazione compiuta di un prodotto (il progetto), ma anche all'erogazione di un servizio che si affianca a tutte le fasi del processo edilizio, dalla programmazione dell'intervento alla gestione dell'opera compiuta.

1.2.4. Il contributo della tecnologia al progetto

Il rapporto tra tecnologia e progetto è uno dei principali temi del Settore Scientifico Disciplinare *Tecnologia dell'architettura*. Tale argomento, esplicitamente trattato nell'insegnamento di *Cultura tecnologica della progettazione*, in realtà si ritrova trasversalmente in tutti i contributi didattici della disciplina, trovando applicazione diretta soprattutto nell'esperienza operativa del *Laboratorio di costruzione dell'architettura*. Non è un caso che alla progettazione siano stati dedicati alcuni importanti momenti di riflessione dell'Area Tecnologica e che al progetto si siano riferiti alcuni contributi di eminenti studiosi che, negli ultimi decenni, hanno contribuito a dare nuovo spessore alle discipline tecnologiche nelle Facoltà di Architettura⁵⁰. Senza alcuna intenzione di esaurire il tema, qui si intende argomentare quanto basta a dimostrare una tesi, affatto polemica: senza il sussidio delle discipline tecnologiche, possiamo senza dubbio redigere schizzi o abbozzi di soluzioni progettuali, ma non possiamo svolgere nella sua completezza l'attività di progettazione in architettura.

Il progetto viene spesso considerato il cardine della professione di architetto: in effetti, nella vita professionale può capitare di ricorrervi con i più disparati obiettivi. Dal punto di vista eminentemente dimen-

⁴⁹ Vedi Forum CRESME e Edilizia e Territorio e Norsa A., 1999, *Cresce il peso delle grandi imprese*, entrambi su "Edilizia e territorio" 11/1999.

⁵⁰ Tra questi, vanno citati i contributi fondamentali di Giuseppe Ciribini, di Pier Luigi Spadolini e di Guido Nardi.

sionale, l'oggetto da progettare può variare da pochi centimetri a migliaia di metri, secondo il noto principio *dal cucchiaino alla città*, caro alla cultura architettonica del Novecento. Dal punto di vista qualitativo, le occasioni del progetto possono riguardare costruzioni da realizzare *ex novo* oppure interventi su costruzioni che già esistono; in questo secondo caso esse si diversificheranno, secondo una casistica di categorie che mescolano conservazione e trasformazione, con gradienti che dipendono, caso per caso, dalle esigenze e dai valori in gioco. Oltre a ciò, senza citare l'ampissima varietà delle destinazioni d'uso, il progetto può riguardare: opere effimere o destinate a durare nel tempo; spazi interni o spazi esterni; architetture di uso privato oppure di uso pubblico. Ancora, oltre a spazi ed oggetti fisici, il progetto può dover considerare aspetti immateriali, come forme di utilizzazione e di gestione, attività di controllo da svolgere, tempi e modalità di interventi edilizi da eseguire.

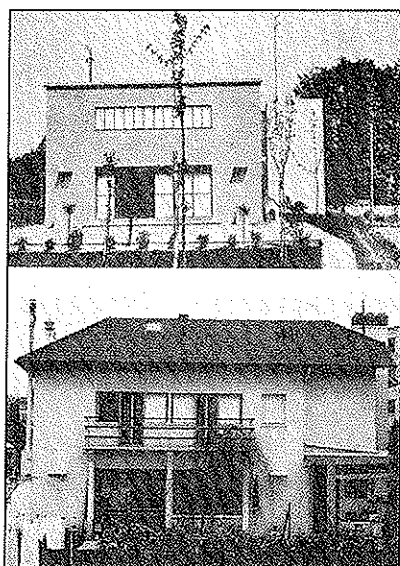


Figura 10.

Pur riconoscendo la grandezza dell'insegnamento di Le Corbusier, occorre ammettere il fondamento dello scherno di Tom Wolf quando l'appella *Il signor Purismo*. Come pure è facile leggere, nelle manomissioni realizzate dagli utenti delle sue opere, l'esasperazione per il mancato soddisfacimento di fondamentali esigenze di benessere e di durata. A sinistra, Casa Besnus a Vaucresson di Le Corbusier (1922), prima e dopo le trasformazioni. Da Dezzi Bardeschi M., 1986, *Jeanneret, il mito della storia, il destino delle sue fabbriche*, in Blasi C., Padovano G. cur., 1986, *Le Corbusier, La progettazione come mutamento*, Mazzotta, Milano, p. 239. A destra, foto e commento da Wolf T., 1981, *From Bauhaus to Our House*, trad. it. *Maledetti architetti*, 1988, p. 25.

In ogni occasione il progetto mantiene un carattere eminentemente strumentale. La stessa etimologia (*proiectare*, gettare avanti) indica il rimando a qualcosa di altro, appartenente al campo delle possibilità, dei desideri, degli obiettivi. Considerando il progetto fine a sé stesso si rischia di confinarlo in una, se pur potenzialmente affascinante, dimensione cartacea: il progetto di architettura non coincide con l'architettura, ma piuttosto con una certa intenzione architettonica. Le conseguenze di una simile considerazione del progetto sono davvero negative e tanto più pericolose se si pensa che uno dei più autorevoli protagonisti della cultura architettonica italiana contemporanea, come Vittorio Gregotti, da un quarantennio afferma che nel progetto si esaurisce il *compito produttivo dell'architetto*⁵¹.

Perdendo la sua natura strumentale, il progetto può essere erroneamente considerato un'attività scollegata dal resto del processo edilizio, priva di nessi con la fase di programmazione e soprattutto ignara dei problemi delle fasi successive: l'esecuzione e la gestione. Inoltre, anche se certamente l'architetto rimane il protagonista primario della progettazione, è necessario sottolineare che tale figura professionale gioca un ruolo importante nell'intero processo, assumendo incarichi di programmazione, di direttore dei lavori, di gestore di patrimoni immobiliari. Nello svolgere le proprie attività ed in particolare nell'elaborazione del progetto, è quindi necessario che l'architetto sia consapevole di una realtà molto più complessa, in cui anticipare e controllare le conseguenze delle scelte, sia considerate singolarmente che nell'insieme; una realtà assai più vasta del suo studio professionale, che gli chiede di interloquire coscientemente con tutti gli altri operatori del processo (committenti; esecutori; fornitori di materiali e componenti; utenti), fungendo spesso da regista, da fattore di coordinamento tra le diverse parti in causa. Quando l'architetto si arrocca nella sua nicchia di progettista, perde il contatto con la realtà produttiva, rischia di essere incapace di comunicare con

⁵¹ Nonostante, cioè, le limitazioni noi pensiamo sia possibile attuare un discorso legittimamente autonomo intorno alla progettazione architettonica, tanto più che in qualche modo essa corrisponde anche ad un preciso compito produttivo dell'architetto, che nel nostro contesto socio-economico non produce case ma progetti di case, interviene essenzialmente nella qualità di progettista distinto dall'esecutore. E ancora: In quanto architetti (...) non produciamo più costruzioni ma progetti come prodotti finiti, anzi come realtà compiute, anche se poi «il cantiere» richiederà una serie di interventi di aggiustamento pur importanti. La prima citazione è tratta da Gregotti V., 1966, *Il territorio dell'architettura*, Feltrinelli, 1977(III), p. 13; la seconda da Gregotti V., 2002, *Architettura, tecnica, finalità*, Laterza, Roma-Bari, p. 100.

gli altri soggetti esecutori e non riesce ad interpretare le esigenze cui è chiamato a rispondere con il suo lavoro [vedi **Figure 11, 12 e 35**]⁵².

Anche senza eccedere nel prosaico, riducendo il progetto architettonico a mera *merce* o ad una attività imprenditoriale qualunque⁵³, oggi si avverte sempre più diffusamente il bisogno di conferire un diverso spessore ed una maggiore consistenza al progetto architettonico. Soprattutto il bisogno che si avverte è quello di controllare e governare un'attività così complessa, allo scopo di potere in qualche modo garantire il raggiungimento di risultati accettabili.

Subito dopo averne teorizzato l'autonomia, già nel 1966 Vittorio Gregotti affermava la necessità di controllare con procedure razionali e scientifiche le attività di progettazione architettonica: *Tutto fa prevedere che nel futuro il costo sociale dell'esecuzione si farà sempre più impegnativo così che la progettazione, in quanto previsione di ogni elemento, dovrà fatalmente farsi sempre più precisa, sempre più completa e razionale, collocarsi in modo sempre più anticipato nel processo di produzione e distribuzione dei beni; prevedere sempre più razionalmente i risultati. Si apre a questo punto una questione assai dibattuta in questi ultimi anni tra gli architetti: quella della razionalità e scientificità del procedimento progettuale e dei suoi sistemi di controllo nelle diverse fasi di raccolta ed analisi dei dati, di scelta ed utilizzazione degli stessi, di lettura dell'efficienza dei risultati, di previsione degli obiettivi*. Lo stesso Gregotti, in un recente articolo esorta alla ricerca di nuove regole, che salvino l'architettura d'oggi dalla deregolamentazione conseguente alla crisi del progetto moderno⁵⁴.

⁵² Quando non si ha ancora esperienza in merito, si pensa che, dopo aver ben meditato l'insieme del progetto dal punto di vista dell'efficienza e del gusto, della solidità e della economia, non ci sia più niente da fare. E si crede che qualche disegno, qualche schizzo e qualche proiezione possano essere sufficienti per fare eseguire ciò che si è concepito. Si tratta di un errore gravissimo e, nello stesso tempo, della ragione principale di un gran numero di errori. Quando invece si è chiamati a dirigere i lavori badando solamente alla buona riuscita dell'opera e alla propria reputazione, ci si rende conto dell'immensa distanza che intercorre tra concezione ed esecuzione; ed è solo allora che si comprende come non sia sufficiente aver composto l'insieme di un progetto e averne studiato le principali componenti, ma come sia necessario, ancora, studiarne tutti i dettagli. Da Mandar, 1826, *Études d'Architecture Civile*, cit. da Zoragno A.M., 1992, *Condizioni professionali (...)*, in Ciribini, cur., 1992, *op. cit.*, p. 39.

⁵³ Forse, nel momento in cui si comincerà ad accettare (...) che quella di progetto va considerata attività d'impresa e che l'oggetto di questa attività costituisce una merce a determinare il valore della quale concorrono fattori in primo luogo economici e tecnologici oltre che simbolico-estetici, si saranno poste le premesse per diradare quell'aura [caliginosa] e per riconsegnare il dibattito sul progetto a prese di posizione meno effimere, meno emozionali. Da Crespi L., Schiaffonati F., Uttini B., 1985, *Produzione e controllo del progetto*, Franco Angeli, Milano, p. 51.

⁵⁴ Da Gregotti, 1966, *op. cit.*, pp. 13/14. E ancora: *Questo è certamente il problema che l'architettura deve affrontare: uscire dall'ubriacatura del tutto è possibile, che si è aperta con la*

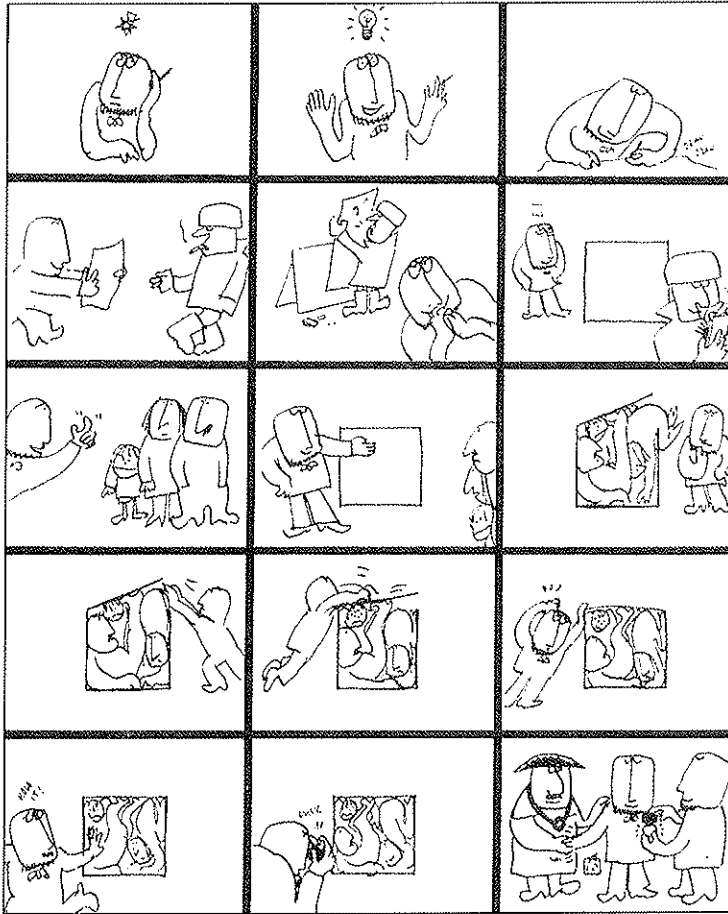


Figura 11.

Una cultura architettonica stereotipata, sovente oggetto di vituperi, si è mostrata indifferente alle più banali esigenze degli utenti e attenta solo alla ricerca di sempre nuove espressioni creative. Vignetta di Tlelliman, tratta da "Università/Architettura", n. 1-2, 1977.

La parola creatività evoca sempre consenso, mai diffidenza, la necessità di equilibrarla con la responsabilità non è sovente invocata, e in pratica non notiamo quanto sia sottile la linea che separa il mirabile impulso artistico o innovativo dall'arroganza di un individuo perso nella propria visione egoistica. Da Pacey, 1983, op. cit., p. 118.

crisi del progetto moderno, che ha preso in pochi anni molte convulsioni diverse (...) senza meditare sui compiti e sulla ontologia stessa della nostra disciplina, sulle sue responsabilità collettive e sulle conseguenze di una deregolazione senza fondamenti e prospettive. Da Gregotti V., 2004, *Architetti*. Per ritrovare una regola dove tutto è possibile, su "La Repubblica" 02/11/2004.

La natura dell'oggetto architettonico e le sue implicazioni con la vita umana in tutti i suoi aspetti, fanno del progetto di architettura un progetto diverso da qualunque altro. Da sempre la figura del progettista è esposta a rischi professionali, ma oggi sono maturate le condizioni di una maggiore assunzione di responsabilità: l'intero settore edilizio è pervaso dalla ricerca della qualità e tutti gli operatori sono obbligati a soggiacere alle logiche della qualificazione⁵⁵. La tecnologia, come disciplina che riguarda l'interezza dei processi produttivi e con la pluralità di significati qui già tratteggiata, costituisce un mezzo irrinunciabile per l'opportuna pienezza del progetto architettonico e per la sua qualificazione contribuendo in due aspetti, distinti ma complementari, e fornendo gran parte dei nuovi necessari paradigmi di riferimento.

- Considerando gli aspetti materiali della tecnologia, essa contribuisce alla progettazione architettonica fornendo la concretezza necessaria al collegamento con la realtà contestuale e produttiva (fattori ambientali, sociali, economici di contorno) e con tutto ciò che è riferito alla realizzabilità ed alla gestione dei manufatti, con riferimento alla variabile tempo.
- Considerando gli aspetti immateriali della tecnologia, essa contribuisce in termini di responsabilità, in quanto garantisce il coordinamento tra il progetto e l'intero processo produttivo, con riferimento alle componenti procedurali e di controllo e grazie all'applicazione della visione sistemica (vedi paragrafo 2.2).

I livelli di concretezza e di responsabilità di un progetto non sono elementi di facile lettura, ma essi possono essere verificati assai semplicemente (e non semplicisticamente) nel confronto con un dato che ben sintetizza la stessa essenza della qualità delle costruzioni: quanto e come vengono raccolte, interpretate e soddisfatte le esigenze di chi dovrà utilizzare l'architettura delineata dal progetto. La tecnologia dovrebbe aiutare il progettista a non perdere mai di vista tale finalità apparentemente ovvia e tuttavia sovente trascurata, più o meno consapevolmente, per perseguire altri obiettivi progettuali (originalità, creatività, espressione personale, massimo profitto).

L'interpretazione delle esigenze come fondamento dell'attività dell'architetto non è affatto un dato recente e non è monopolio delle discipline tecnologiche, tuttavia l'importanza dei valori esigenziali e la

⁵⁵ L'obbligo esiste già dal 1989 per i produttori di materiali e componenti [vedi **Tabella 2**]; dal 2000 per le imprese edili, con l'emanazione del Decreto Borgone; per i progettisti si cita la Norma UNI 10722/1998 sulla qualità del progetto delle nuove costruzioni (l'argomento verrà ripreso nel capitolo 4.2).

predisposizione ad accoglierli può certamente essere agevolata dagli strumenti che la tecnologia ci fornisce, a partire dalla stessa definizione della qualità dei processi produttivi. La creatività di cui oggi si avverte il pressante bisogno nel mondo delle costruzioni non è un estro ineffabile, libera espressione narcisistica: ciò che serve acquisire e mettere in pratica è una creatività *temperata dal senso di responsabilità* [vedi **Figura 11**].

Nel suo trattato del 1567, Philibert de L'Orme asseriva che il *Buon architetto* avrebbe dovuto possedere tre occhi (uno rivolto al passato e a Dio, uno al presente e uno al futuro) oltre che quattro mani e quattro orecchie. Dunque egli prospettava una creatura ideale, dotata di preveggenza e di altre sovrumane risorse per potere fronteggiare le ingenti difficoltà che deve affrontare un architetto per svolgere il suo lavoro. Nel 1894 Paul Hankar (1859-1901) pubblicizza il suo atelier a Bruxelles ritraendosi chino al tavolo da lavoro, accanto ai simboli dell'operosità (le api), alle icone della concentrazione (il fumo, la lampada accesa) e, soprattutto, agli strumenti della precisione nel progetto (le squadre e il righello) e nella realizzazione (il filo a piombo). Il buon architetto ottocentesco ha trovato strumenti più accessibili alla propria limitatezza umana per svolgere al meglio le proprie incombenze; non fa più conto di poteri sovranaturali, neanche metaforicamente, ed è perfettamente consapevole di poter raggiungere i suoi obiettivi con l'impegno quotidiano e con instancabile applicazione [vedi **Figura 12**].

Oggi, se possibile, le mansioni dell'architetto sono divenute ancora più difficili ed impegnative: l'operosità e la concentrazione sono ancora riferimenti validi, ma certo non bastano più righelli e fili a piombo. Se la complessità da affrontare rischia di annichilirci, oggi possiamo disporre di strumenti metodologici e cognitivi più consoni alle necessità attuali: la visione sistemica, la visione processuale e l'orientamento alla qualità, applicati agli aspetti immateriali (interventi e procedure) ed a quelli materiali (le costruzioni), possono sensibilmente aiutarci a raggiungere una *progettazione responsabile*, con l'avvertenza che tali strumenti non funzionano in forma autonoma, ma occorre comunque adattarli alle circostanze a cui vengono applicati.

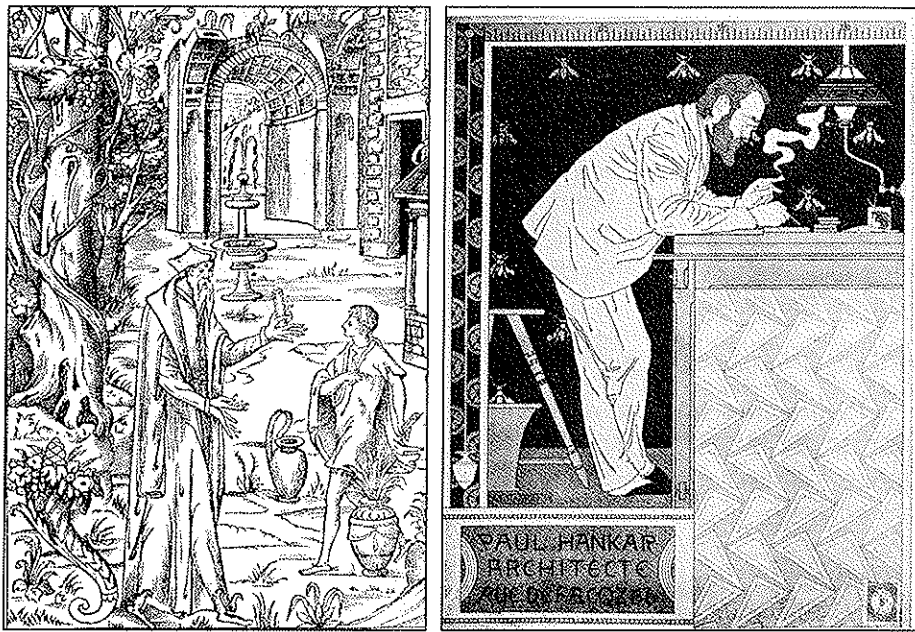


Figura 12.

A sinistra, il *Buon Architetto* per Philibert de L'Orme. Particolare tratto da Mecca S., Masera M., 2002, *Il rischio nel progetto di costruzioni*, ETS, Pisa, p. 16. A destra, cartolina inaugurale dello studio di Paul Hankar, da "Casabella", n. 502, 1984, p. 64.

1.3. Il costruendo e il costruito

La *Tecnologia dell'Architettura* per molto tempo si è concentrata sulla produzione di nuove costruzioni: gli interventi sul costruito rimanevano esclusiva competenza del *Restauro Architettonico*, limitatamente a quanto riguardava edifici di rilevante significato culturale. Solo negli ultimi due decenni la disciplina ha iniziato ad includere tra i suoi interessi le costruzioni esistenti, avviando una necessaria rifondazione di molti presupposti teorici e rinnovando gran parte degli strumenti operativi. Nelle Facoltà di Architettura sono stati avviati insegnamenti come *Tecnologie del recupero edilizio* (i primi corsi a Milano e Palermo nel 1985, tenuti rispettivamente dai Professori Valerio Di Battista e Francesco S. Brancato) prima e di *Riqualficazione tecnologica e manutenzione edilizia* poi. Inoltre, sono stati attivati corsi di Dottorato di ricerca e, più di recente, interi Corsi di laurea segnatamente indirizzati all'intervento sul costruito. Ciò ha talvolta creato un solco tra cultori del recupero e del nuovo, determinando le condizioni di una sorta di incomunicabilità che non ha certo giovato agli sviluppi della disciplina nel suo complesso.

In effetti, nuovo e recupero, costruendo e costruito, si riferiscono a due campi di azione che richiedono approcci distinti, come è stato ampiamente argomentato: il confronto con un edificio esistente costituisce un evidente elemento di differenziazione per particolari pratiche di intervento e conseguenti sviluppi teorici⁵⁶. Occorre tuttavia tenere presente che la differenza fra architettura del nuovo e quella esistente non è stata sempre avvertita, ma che al contrario essa si può considerare conseguenza di una profonda cesura nella tradizione costruttiva preindustriale, dalla quale hanno attinto le radici dell'architettura del XX secolo. Assodate le specificità dell'intervento sul costruito, sia che si ritenga che esso debba essere oggetto di una disciplina autonoma, sia che invece ad esso possano essere applicati principi validi per qualunque intervento edilizio, può essere utile risalire alle origini della sua diversità, comprenderne le cause e le conse-

⁵⁶ Vedi Di Battista, 1992, *op. cit.* Anche per i relativi riferimenti bibliografici, vedi Germanà M. L., 1995, *La qualità del recupero edilizio*, Alinea, Firenze. Alcuni passi del presente capitolo sono tratti e rielaborati da Germanà M. L., 1999, *Alle radici della cultura del recupero: l'architettura italiana a confronto con l'esistente nell'esperienza italiana tra le due guerre*, pubblicato in proprio, frutto di una ricerca svolta nel primo anno del Corso di Dottorato in *Recupero edilizio e ambientale*, (IV ciclo), A. A. 1989/90, presso la Facoltà di Architettura di Genova.

guenze, per capire il ruolo assunto da questo tipo di intervento nella cultura architettonica attuale.

1.3.1. Le origini della cultura del recupero

Nel passato era prassi comune progettare e realizzare interventi che si inserivano in edifici che già esistevano, né in ciò si ravvisava un intervento architettonico di minore ordine. La storia dell'architettura è ricca di insigni edifici giunti sino a noi con forme e significati ben diversi da quelli originari: templi greci o terme romane divenuti basiliche cristiane; torri medievali inglobate in ville barocche; chiese e palazzi che, pur mantenendo la propria destinazione, sono stati oggetto di sostanziali metamorfosi non solo epidermiche, ma anche nella conformazione spaziale, grazie ad una cultura architettonica che riusciva a trovare un'espressione unitaria confrontandosi sia con il costruendo che con il costruito.

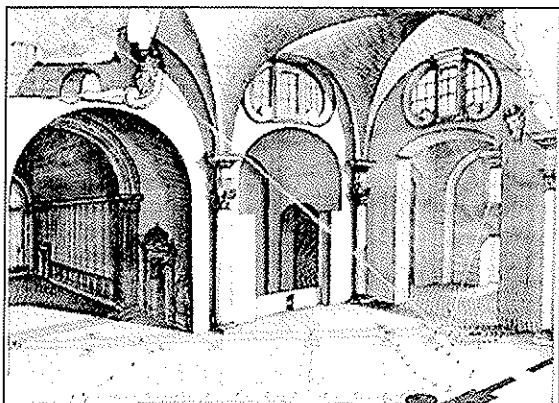


Figura 13.
Un esempio celebre di intervento sul costruito è quello eseguito da Michelangelo, nella seconda metà del XVI secolo, sulle Terme di Diocleziano, in cui fu realizzata la chiesa di Santa Maria degli Angeli. (da Ackerman J. S., 1961, *The Architecture of Michelangelo*, London, trad. it. *L'Architettura di Michelangelo*, Einaudi, Torino, 1968, tav. f. t. n. 152).

Oggi è diffusa la consapevolezza che qualunque intervento architettonico debba trarre ispirazione dal contesto in cui si inserisce⁵⁷. Ma non si deve dimenticare che per gran parte del XX secolo l'architettura si è più comunemente manifestata come libera espres-

⁵⁷ Vedi: Frampton K., 1980, *Modern Architecture: a critical History*, London, trad. it. *Storia dell'architettura moderna*, Zanichelli, Bologna, 1982; Norberg Schultz C., 1979/a, *Genius loci*, Electa, Milano; Norberg Schultz C., 1979/b, *Architettura in ambienti storici: quale problema di luogo*, in Bayerische Architektenkammer, cur. *Architettura moderna in ambienti storici*, Die Neue Sammlung, Monaco. Vedi anche: Heidegger M., 1954, *Costruire, abitare, pensare*, in *Vortrage und Aufsätze*, trad. it. in *Saggi e discorsi*, Mursia, Milano, 1985; AA.VV., 1984, *Architettura come modificazione*, su "Casabella" n. 498/9 (num. mon.).

sione dei tempi nuovi, quasi priva di legami con gli ambiti di riferimento. Gli esiti operativi e le asserzioni teoriche della cultura architettonica hanno evidenziato soprattutto una marcata attenzione verso gli aspetti tipologici e funzionali (sotto la spinta delle radicali trasformazioni sociali contemporanee) oppure il compiacimento nell'affermazione della creatività individuale. Il Movimento Moderno ha giocato una parte rilevante nella differenziazione dell'intervento sul costruito rispetto alla nuova costruzione: l'idea stessa di modernità ha determinato le premesse di un rapporto con l'esistente problematico, se non conflittuale. Infatti è stato evidenziato che i principi teorici di quel movimento culturale sono in sostanza estranei alla cultura del recupero e questa, pur avendo radici più lontane, iniziò a trovare una propria identità nel secondo dopoguerra, proprio a partire dalla revisione critica di quel movimento culturale⁵⁸.

Dei numerosi fattori che hanno interagito sulla formazione dell'architettura moderna ve ne sono alcuni che, più degli altri, si sono rivelati determinanti sul suo rapporto con il costruito: quelli collegati al cambiamento dei processi produttivi ed all'introduzione di nuovi materiali e tecniche costruttive, conseguenze della rivoluzione industriale. Tali innovazioni non furono l'unico incentivo al rinnovamento architettonico: lo dimostrano alcune realizzazioni in cui l'architettura moderna si esprime indipendentemente da esse, come le *hofs* viennesi e la torre di Einstein a Potsdam, in cui trovarono riscontro le esigenze sociali e formali a cui il movimento fu estremamente sensibile.

Tuttavia esse indussero profonde e irreversibili trasformazioni nei processi costruttivi dell'edilizia: i nuovi materiali (ferro e calcestruzzo di cemento armato) a poco a poco resero possibile un sistema strutturale talmente diverso da quello tradizionale da legittimare la nuova architettura come qualcosa di radicalmente distinto da quella preindustriale, non solo per gli aspetti statici e costruttivi, ma anche per le

⁵⁸ C'è una profonda disparità e anche contraddittorietà tra la fase matura di enunciazione dei principi del movimento moderno e il recupero, il problema della salvezza delle città esistenti: problema che nasce molto prima ma che il movimento moderno esprime la sua fase matura ma che ha indubbiamente il suo momento di cristallizzazione teorica nel secondo dopoguerra. Da Portoghesi P., 1984, *Dopo l'idea della città moderna*, intervista a c. di V. Di Battista e C. Fontana, su "Recuperare" n. 12. Vedi anche: Di Battista V., 1985; *Istruzioni per l'uso*, in Milella, cur., 1985, *op. cit.*; De Seta C., 1980, *Origine ed eclisse del movimento moderno*, Laterza, Bari. Per un inquadramento storico di quel codice di valori che convenzionalmente viene indicato come movimento moderno, che non è certo l'obiettivo di queste pagine, vedi: Tafuri M., 1968, *Teorie e storia dell'architettura*, Laterza, Bari, p. 94; Benevolo L., 1960 (1981), *Storia dell'architettura moderna*, Laterza, Bari, pp. 424-446; Zevi B., 1950, *Storia dell'architettura moderna*, Einaudi, Torino, pp. 12-25.

potenzialità espressive e funzionali. Inoltre, pur non essendo stata condizione sufficiente alla definizione dell'architettura moderna, la struttura intelaiata ha costituito la base da cui si sono sviluppate le attuali pratiche di intervento, condizionandole notevolmente. In questo fatto è stata riconosciuta la causa principale di molte difficoltà operative che si sono incontrate nel confronto diretto con edifici esistenti realizzati con tecniche preindustriali⁵⁹.

Un aspetto rilevante delle innovazioni tecniche è il loro frequente impiego, oltre che come prova di una frattura totale rispetto alle epoche precedenti, come giustificazione dell'annullamento dei valori del passato, evidente soprattutto negli aspetti formali dell'architettura. L'avvento dei nuovi materiali da costruzione, interrompendo la tradizione stilistica, ha condotto ad identificare un nuovo ideale di bellezza per l'ambiente costruito, basato sui principi di leggerezza, praticità, caducità e velocità (come teorizzò Antonio Sant'Elia nel *Messaggio per l'architettura moderna* del 1914) e rappresentabile con forme e volumi puri e superfici più lisce possibili⁶⁰ (come raccomandava Le Corbusier nel 1922).

Il nuovo repertorio formale, diffuso ben oltre il campo d'azione dei *Maestri*, continua ancora oggi ad essere utilizzato, nonostante ne sia chiara l'inadeguatezza nei riguardi di un corretto inserimento nel contesto: tetti piani, assenza di grondaie, ampie superfici vetrate, mancanza o insufficienza di sporti, sono alcuni tra i più frequenti imputati di un atteggiamento progettuale che, oltre ad appiattire la varietà delle forme insediative, produce conseguenze nefaste per gli oneri del mantenimento artificiale di condizioni ambientali vivibili e per la scarsa propensione alla durata⁶¹.

⁵⁹ Vedi: Zevi, 1950, *op. cit.*, p. 8 e segg.; Benevolo, 1960, *op. cit.*, p. 434 e segg.; De Fusco R., 1968, *L'idea di architettura*, Etas Kompass, Milano, p. 190 e segg.; Vagnetti L., 1980, *L'architetto nella storia di occidente*, CEDAM, Padova, p. 641 e segg.; Castellano A., 1988, *La costruzione moderna*, L'Arca ed., Milano. Vedi anche: Steinmann M., 1985, *Architettura e tradizionalismo*, in Magnani Lampugnago V., cur., 1985, *Architettura moderna. L'avventura delle idee*, Electa, Milano. Per le difficoltà operative, vedi: Galliani G. V., 1984, *Il recupero: incontro, confronto, scontro tra due culture*, su "Recuperare" n. 13; Galliani G. V., 1987, *Il reticolo strutturale per il recupero*, su "Recuperare" n. 32.

⁶⁰ Nel 1922 Le Corbusier affermava: *L'architettura ha destini più seri: può giungere al sublime, tocca gli istinti più brutali con la sua oggettività, sollecita le facoltà più elevate con la sua astrazione*. Da Le Corbusier, 1922, *Verse une architecture*, Paris, trad. it. *Verso un'architettura*, Longanesi, Milano 1966, pp. 15/16. I curatori dell'edizione citata ci avvisano che Le Corbusier fece ritoccare le immagini a corredo del suo testo: i segni del degrado, o solo il manifestarsi del materiale costruttivo, avrebbero contraddetto palesemente le sue argomentazioni.

⁶¹ Questo argomento sarà ripreso nel paragrafo 3.2. Vedi: Bahnam R., 1959, *Architecture in the first machine age*, trad. it. *Architettura nella prima età della macchina*, Calderini, Bologna,

L'interpretazione ideologica del progresso tecnico e la concezione mitizzante della modernità hanno spinto ad una radicale revisione di valori nella stessa idea di architettura, non solo delle sue manifestazioni formali. Simili presupposti teorici hanno condizionato notevolmente gli esiti operativi, nei quali si è sovente manifestato un legame lacunoso con la realtà, soprattutto nei casi in cui si è verificato un eccessivo idealismo accompagnato dalla rimozione della concretezza degli aspetti produttivi. Ma soprattutto essi hanno prodotto una profonda cesura nella tradizione precedente, impedendo quella continuità, se pure più empirica che culturale, che si può apprezzare negli interventi sul costruito precedenti alla nuova era architettonica.

Solo nella seconda metà del XX secolo, dall'acquisita consapevolezza dei limiti ideologici e pratici del Movimento Moderno, si sono creati i presupposti di un rapporto con il costruito che non fosse di rifiuto o di rimozione⁶². Nel frattempo, però il costruito ed il costruendo avevano iniziato a divergere: l'intervento di nuova costruzione veniva considerato l'unica possibile forma di autentica espressione architettonica contemporanea, mentre l'intervento di recupero un ripiego, nto

pp. 134/137; Banham R., 1969, *The Architecture of the Well - Tempered Environment*, London, trad. it. *Ambiente e tecnica nell'architettura moderna*, Laterza, Bari, 1978 (part. i capp. VII e VIII). Sul mito della purezza nel movimento moderno, vedi: Blake P., 1974, *Form follows fiasco. Why modern architecture hasn't work*, trad. it. *La forma segue il fiasco. Perché l'architettura moderna non ha funzionato*, Alinea, Firenze, 1983; Dezzi Bardeschi, 1986, *op. cit.*; Koenig G. K., 1967, *L'invecchiamento dell'architettura moderna*, Libera Ed. fiorentina, Firenze; Manzini E., cur., 1981, *L'architettura moderna e la complessità del costruire*, CLUP, Milano; Brancato F. S., 1986, *L'architettura del degrado*, su "Recuperare", n. 23. L'accusa di eccessiva astrazione è frequente nella polemica contro l'architettura razionalista accesa in Italia negli anni attorno al 1930. Vedi: Piacentini M., 1928, *Problemi reali più che razionalismo preconconcetto*, su "Architettura e arti decorative"; Piacentini M., 1930, *Dov'è l'irragionevole nell'architettura razionale*, su "Dedalo"; Ojetti U., 1931, *Dell'architettura razionale*, su "Dedalo". Vedi inoltre Mumford L., 1961, *The city in the History*, New York, trad. it. *La città nella storia*, Bompiani, Milano 1981, pp. 609-610.

⁶² È innegabile che l'operare polemico dei primi maestri del movimento moderno (...) ha usato più spesso la tecnica come simbolo che, veramente, come mezzo necessario alla chiarificazione e alla materializzazione del linguaggio espressivo (...). Ne è risultata una architettura che, pur fondando i motivi poetici su un piano razionale, non è stata capace di risolvere queste premesse nelle loro ultime istanze fisiche. Da Rogers E. N., 1954, *Le preesistenze ambientali e i temi pratici contemporanei*, su "Casabella" n. 204. E ancora: *l'abolizione di tutti i legami col passato ci ha privato di ogni mezzo di espressione di buona qualità; incapaci di crearne di nuovi, abbiamo girato il problema, trasportando la costruzione nel campo delle astrazioni, costruendo case irreali per uomini irreali. Abbiamo insomma negato il nostro contributo alla risoluzione del reale*. Da Quaroni L., *Tradizione e standard nelle abitazioni*, cit. in Tafuri M., 1964, *Ludovico Quaroni e lo sviluppo dell'architettura moderna in Italia*, Ed. Di Comunità, Milano, p. 42. Sull'interpretazione della modernità, oltre ai testi già citati, vedi: Calvesi M., 1959, *Il futurista Sant'Elia*, su "La Casa", n. 6; Paci E., 1959, *La crisi della cultura e la fenomenologia dell'architettura contemporanea*, su "La Casa", n. 6; Dal Co F., 1982, *Teorie del moderno*, Laterza, Bari; Dorfles G., 1987, *La modernità*, su "L'Arca" n. 5.

più apprezzabile quanto più capace di svincolarsi dai condizionamenti imposti dall'esistente.

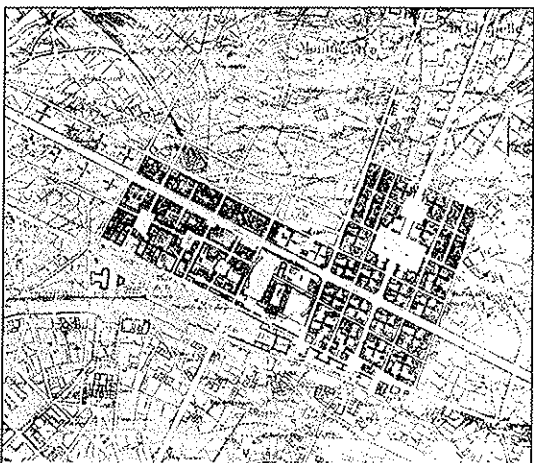
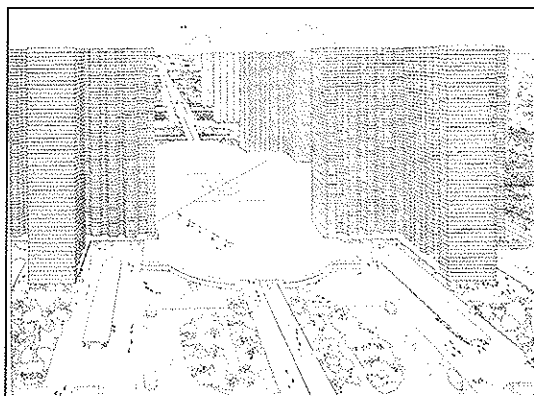


Figura 14.
Veduta e planimetria del piano del centro di Parigi redatto da Le Corbusier nel 1925 per Gabriel Voisin, industriale del settore aeronautico ed automobilistico, esempio significativo di *modello progressista* applicato alla città esistente. Da Blasi, Padovano, cur., 1986, *op. cit.*, p. 45 e 136. Vedi soprattutto Fagiolo M., *Dal Plan Voisin alla Ville Radieuse: il cimitero della storia*, *ibidem*.

Il rapporto tra la cultura architettonica dominante nel XX secolo ed ambiente costruito si comprende ancor meglio estendendo l'attenzione dalla scala del singolo edificio alla scala urbana. La città con cui si confrontarono gli architetti del Movimento Moderno era una città nella quale lo sviluppo industriale aveva vanificato le precedenti regole di accrescimento, facendo saltare gli schemi preesistenti e modificandone i modi di utilizzazione. Rispetto ad una situazione trasformata e complessa, come ha sottolineato la Choay, l'urbanistica moderna ha reagito interpretando la città storica come *disordine* e ricorrendo a modelli ideali (*progressista, culturale, naturalista*), tutti, se pure in modo diverso, dal carattere *al tempo stesso razionale ed utopico*, e che *hanno esercitato un'influenza corrosiva sulle strutture*

urbane esistenti. In particolare il *modello progressista*, indicato giustamente come quello che ha trovato larga applicazione nelle esperienze di pianificazione, è il più indifferente ai valori estetici, storici, emozionali dell'esistente, in quanto condizionato dagli ideali di razionalità e di modernità e dall'importanza attribuita all'efficienza ed all'igiene: la città antica è un *ossario*, del tutto incompatibile con la città contemporanea⁶³.

Dall'istanza distruttiva del passato si salvano soltanto i monumenti, edifici in cui - raccogliendo l'eredità culturale del secolo precedente - anche nel '900 vengono riconosciuti contenuti storici, estetici, e monitori da tramandare ai posteri, a condizione che ne valga la pena: *tra le testimonianze del passato, bisogna saper riconoscere e discriminare quelle che sono ancora ben vitali. Non tutto quello che è passato ha perciò stesso diritto all'eternità; ed è opportuno scegliere sapientemente ciò che deve essere rispettato* (art. 66 Carta di Atene del 1933). In particolare, la conservazione è subordinata alla verifica delle condizioni igieniche: *in nessun caso il culto del pittoresco e dello storico devono aver la preminenza sulla salubrità dell'alloggio cui sono intimamente connessi il benessere e la salute morale dell'individuo* (art. 67). Infine, la conservazione sembra riguardare più gli aspetti formali del monumento, che quelli relativi alla sua consistenza materiale o alle sue correlazioni con quanto lo circonda.

Non si spiegherebbero, se non con la prevalenza accordata alla conservazione dell'immagine, alcune soluzioni di compromesso tra gli interessi della città e la permanenza di presenze del passato: (...) *qualora ci si trovi di fronte a costruzioni ripetute in numerosi esemplari, alcuni saranno conservati come documentazione e altri saranno demoliti; e in altri casi si potrà isolare la parte che costituisce un ricordo o ha un valore reale, mentre il resto sarà utilmente modificato. Infine, in taluni casi eccezionali, si potrà considerare l'opportunità di un trasferimento totale di elementi che sono d'impaccio per la loro ubicazione, ma che meritano, per il loro alto significato estetico e*

⁶³ Non crediamo affatto causale che Le Corbusier e Wright concordassero essenzialmente (...) sul destino da riservare alle testimonianze storiche della città: e si tratta, si noti, di un destino che contempla come unica alternativa alla distruzione radicale la loro imbalsamazione museografica. Da Tafuri, 1968, *op. cit.*, p. 68. Vedi anche: Sica P., 1977, *Storia dell'urbanistica. L'Ottocento 2*, Laterza, Bari, p. 1022 e segg. Per i modelli dell'urbanistica nel rapporto con l'esistente, vedi Choay F., 1965, *L'urbanisme. Utopies et réalités*, Ed. du Seuil, Paris, trad. it.: *La città. Utopie e realtà*, Einaudi, Torino 1973, p. 73 e p. 31. Per una trattazione più completa, vedi Germanà, 1999, *op. cit.* Per l'incompatibilità tra città antica e vita moderna, alla luce dell'istanza igienista, vedi ancora Le Corbusier, 1925, *Urbanisme*, Paris, trad. it. *Urbanistica*, Il Saggiatore, Milano 1967.

storico, di essere conservati (art. 66)⁶⁴. Se la Carta di Atene si dilunga sul *cosa* e al *perché* conservare, non viene minimamente trattato il *come* conservare. Ciò non è casuale: non si tratta di una questione banalmente tecnica, ma di un evidente sintomo della già avvenuta separazione tra cultura architettonica della nuova costruzione e del costruito.

In Italia nel periodo tra le due guerre il confronto fra architettura moderna e patrimonio edilizio esistente diventa più complesso, a causa del difficile rapporto con la cultura architettonica dominante e delle contraddizioni derivanti al razionalismo soprattutto dal tentativo di conciliare modernità e tradizione, internazionalismo e *spirito* nazionale. La rifondazione ideologica ed espressiva innescata dal Movimento Moderno in Italia incontrò fieri oppositori che, pur partendo da pregiudizi talvolta provinciali, trovavano obiettive e facili critiche in alcuni dei già sottolineati indicatori del rapporto con il costruito: la scarsa propensione alla durata e l'indifferenza alle condizioni ambientali ed all'inserimento nei contesti storici⁶⁵.

Per quanto riguarda il confronto con i centri storici, anche in Italia la tesi della totale inadeguatezza rispetto alle esigenze moderne ha trovato vasto riscontro, sulla base di premesse simili a quelle che l'hanno sostenuta all'interno delle teorie del Movimento Moderno. Le ragioni attribuite a tale incompatibilità sono riferibili a tre diversi

⁶⁴ Vedi Le Corbusier, 1941, *La Charte d'Athènes*, trad. it. *La carta di Atene*, Ed. di Comunità, Milano 1960. Vedi anche: Pollini G., 1934, *La città funzionale*, su "Urbanistica". Per il rapporto tra movimento moderno e monumenti come relazione condizionata da *letture orientate e finalizzate alle polemiche contemporanee* vedi Bellini A., 1986, *Teorie del restauro e conservazione architettonica*, in Bellini A., cur., 1986, *Tecniche della conservazione*, Franco Angeli, Milano.

⁶⁵ Per le difficoltà della diffusione del movimento moderno in Italia, vedi: Danesi S., Patetta L., cur., 1976, *Il razionalismo e l'architettura in Italia durante il fascismo*, Electa, Milano; Dorfles G., 1954 (1956), *L'architettura moderna*, Garzanti, Milano, cap. V; Mantero E., 1983, *Giuseppe Terragni e la città del razionalismo italiano*, Dedalo, Bari; Zevi, 1950, *op. cit.*; Benevolo, *op. cit.*, cap. XVI par. 3; De Seta C., 1972 (1978), *La cultura architettonica tra le due guerre*, Laterza, Bari par. III; Sica P., 1980, *Storia dell'urbanistica. Il Novecento*, Laterza, Bari, cap. V; XV Triennale di Milano, 1973, *Architettura razionale*, Franco Angeli, Milano. Sull'architettura moderna in Italia, vedi: Gruppo 7 (Castagnoli U., Figini L., Frette G., Larco S., Pollini G., Rava C. E., Terragni G.), 1926, *Architettura*, su "Rassegna italiana politica letteraria artistica", XII; Pica A., 1959, *Il Gruppo 7 e la polemica razionalista*, su "La Casa" n. 6. Sulla *italianità* attribuita al linguaggio razionale, basata su una lettura tendenziosa delle testimonianze del passato, vedi: Anonimo, 1931, *Architettura moderna di venti secoli fa*, su "Casabella", n. 47; Pagano G., 1934, *Architettura polemica dell'epoca romana*, su "Casabella" n. 76; Ponti G., 1934, *I moderni d'oggi sono come i nostri antichi*, su "Domus" n. 74; Rava C. E., 1939, *Architettura di razza italiana*, su "L'Architettura italiana"; Cavallari Murat A., 1939, *Architettura d'oggi e sua giustificazione storica*, su "L'Architettura italiana". Per una profonda valutazione generale del razionalismo italiano, vedi Persico E., 1934, *Punto e da capo per l'architettura*, su "Domus".

ambiti, sempre in stretta reciproca correlazione: insofferenza per le carenze igieniche e relativa polemica contro l'atteggiamento di noncuranza per il benessere fisico e morale degli abitanti, motivato dal *gusto del pittoresco* e dal *colore locale* degli antichi quartieri; convinzione dell'insufficienza della rete viaria antica rispetto ai flussi di traffico moderno e conseguente principio della necessità di aprire nuove strade o di allargare le esistenti; presunzione della inconciliabilità formale tra ambiente antico ed architettura moderna, per la cui piena estrinsecazione, senza *ripieghi che puzzano di compromesso*, è considerata indispensabile la libertà da qualunque condizionamento⁶⁶.

Una delle conseguenze più evidenti dell'idea di incompatibilità tra città esistente e nuova è la frequenza con cui ricorre l'ambizione a separare concretamente queste due entità, mantenendo così, di entrambe, le peculiarità altrimenti di impossibile convivenza. Già nel piano schematico proposto per Roma da Piacentini nel 1916 la città esistente, oltre ad essere nettamente separata dalle zone di espansione, è divisa in *vecchia Roma*, *zona archeologica* e *zona di carattere*, quest'ultima pensata come la *Roma di Byron e di Goethe*. Il passato, dunque, non solo è lasciato da parte, ma è a sua volta sezionato, classificato, collocato nella *sua sistemazione*, come avrebbe teorizzato più tardi Le Corbusier⁶⁷.

⁶⁶ *Bisogna convincersi che il gusto del pittoresco come teoria urbanistica è malsano e immorale. (...) chi nella nuova Italia consentirebbe che si ospitasse la tubercolosi per dare contorno umano ai monumenti?* Da B.B.P.R., 1934, *Corsivo* n. 112, su "Quadrante" n. 11. Vedi inoltre: Giolli R., 1936, *Colore locale*, su "Casabella" n. 108; Piacentini M., 1941, *Lettera a Monelli*, su "Architettura", p. 302. Giovanni Muzio nel 1930 scriveva: *Dovrebbe essere in tutti noi l'ansia e il proposito di lasciare altrettanto belle e monumentali tracce del nostro tempo, non limitandoci a costose riforme lentissime e difficili, per non riuscire che a rappezzi, a ripieghi, a contorti e rachitici risultati che puzzano di adattamento e di compromesso (...)*. Cit. in Melis A., 1941, *Urbanistica e vecchi centri*, su "Urbanistica", p. 18.

Ancora più esplicito Piacentini a proposito dei quartieri di nuova espansione: *Qui i giovani architetti non dovranno per disegnare le loro costruzioni venire a continui accomodamenti per la presenza di una antica colonna onoraria, o di una chiesa barocca, o di un prospetto di palazzo cinquecentesco (...). Ma creeranno in piena libertà il loro stile, il 'nostro stile', veramente fascista ed italiano*. Da Piacentini M., 1929, *Roma e l'arte edilizia*, su "Pegaso". Vedi anche: Ponti G., 1929, *Roma e l'arte edilizia*, su "Domus", X, p. 19. Il tema dell'inconciliabilità formale tra antico ambiente urbano e architettura moderna sarà ripresa nel dibattito del dopoguerra: si vedano le posizioni di Brandi citate da De Fusco R., 1977, *Architettura come mass medium*, Dedalo, Bari, part. il cap. *Antico e nuovo nella cultura di massa*.

⁶⁷ Vedi Bonfanti E., 1973, *Architettura per i centri storici*, su "Edilizia popolare", n. 110, p. 193 -197. Ancora nel 1929, lo stesso Piacentini continua ad indicare, nella *distinzione tra le esigenze intransigenti della vita moderna e la contemplazione delle bellezze passate*, l'unico strumento per rispettare le *zone storiche*, e continua ad applicarla nel piano regolatore per Roma con grande chiarezza e fermezza di idee: *Al centro di Roma non bisogna più pensare. Dobbiamo dimenticarci che esiste (...). Non si può dimostrare maggiore ammirazione per*

La condizione ideale per intervenire nel centro storico è considerata quella, riscontrabile in alcune città italiane di piccola e media dimensione, in cui la parte nuova si è sviluppata senza sovrapporsi al nucleo antico: in tal caso infatti si ritiene possibile assecondare le esigenze moderne senza interferire con le testimonianze del passato, che vengono affrontate cercando di applicare un approccio progettuale sensibile al preesistente: si fa riferimento in particolare agli studi per Bergamo alta e per Bari vecchia⁶⁸. Ma la condizione reale e ovunque diffusa è molto più ricca di contrasti e penalizzante per la permanenza del costruito storico: lo dimostra il solo fatto che gli interventi che contrassegnarono in genere la storia delle città italiane nel periodo tra le due guerre furono i ben noti sventramenti, più volte collegati storicamente alle direttive del regime. La pratica risanatrice degli sventramenti viene motivata, oltre che dalle consuete motivazioni di ordine igienico, dalle carenti condizioni statiche, dal degrado cronico, dalla congenita mancanza di servizi che caratterizza molta edilizia delle città antiche e che porterebbe il costo di un eventuale recupero a superare *del doppio quello di una costruzione nuova, sana, bene distribuita, bene illuminata e collocata in ambienti spaziosi ed assolati*⁶⁹.

Non risultano dissimili negli effetti agli sventramenti così difesi dalla cultura ufficiale le poche esperienze degli architetti razionalisti a confronto con la città storica, che pure contengono alcuni spunti interessanti per il rapporto con il costruito: si citano il piano di *risanamento* di Terragni per la Cortesella a Como (all'interno del quale si

l'antico che rispettandolo nella sua cornice di silenzio. Cit. in Giovannoni G., 1929, *Il recente Congresso Internazionale dell'abitazione e dei piani regolatori*, su "L'Ingegnere", n. 11, p. 667. Vedi: Anonimo, 1929, *Il futuro piano regolatore di Roma (...)*, su "Rassegna di Architettura"; Piacentini, 1929, *op. cit.*, p. 318 - 319. Sui vantaggi della divisione tra città antica e resto della città, vedi Giovannoni G., 1932/a, *Nuovi sviluppi dell'urbanistica in Italia*, su "Urbanistica" n. 6, p. 2.

⁶⁸ Vedi: Angelini L., 1929, *Studio di piano regolatore per Bergamo alta*, su "Rassegna di Architettura"; Giovannoni G., 1932/b, *La sistemazione edilizia di Bari vecchia*, su "Bollettino d'Arte", f. X, p. 465; Paniconi M., 1932, *Piano regolatore per la vecchia città di Bari*, su "Architettura". Per l'argomento degli sventramenti operati in Italia in età fascista, oltre ai testi di carattere generale, cfr: De Seta, 1972, *op. cit.*; Danesi, Patetta, cur., 1986, *op. cit.*; Mantero, 1983, *op. cit.*

⁶⁹ Da Piacentini M., *Sulla conservazione delle bellezze di Roma e sullo sviluppo della città moderna*, cit. in Bonfanti, 1973, *op. cit.*, p. 197. E ancora: "Non possiamo recingere i vecchi centri, come l'antico ghetto, e far pagare cinque lire a chi vuole entrarvi. Bisogna pure ammettere che, col tempo (...), anche le costruzioni, che deperiscono, debbono morire, come un qualsiasi organismo biologico (...). Potremmo sì mumificare i più insigni monumenti (...) ma non possiamo far questo per interi quartieri di più chilometri quadrati (...)". Da Piacentini, 1941, *op. cit.*, p. 303.

dava gran risalto al restauro della medioevale casa Vietti); il progetto di Pagano, Cuzzi, Levi Montalcini ed altri per la via Roma a Torino (con la preoccupazione di risolvere l'accostamento delle nuove facciate alle preesistenti); il piano per il quartiere Garibaldi a Milano (corredato da una inchiesta che censiva tutti gli edifici interessati per numero di alloggi, dei vani, della dotazione di servizi, delle condizioni d'uso, stato delle fabbriche e loro sommaria valutazione economica)⁷⁰.

Tra gli opposti radicalismi dell'annientamento e dell'inviolabilità dei centri storici, si colloca una terza posizione che, pur rimanendo marginale, ha contribuito alla definizione di una forma di intervento più attenta e consapevole dei valori del patrimonio costruito. Uno dei motivi di interesse di tale posizione sta nel fatto che essa rappresenta un elemento di continuità fra la tradizione della cultura architettonica tardo ottocentesca e quella del secondo dopoguerra, non coinvolto dalla revisione teorica operata nel Movimento Moderno negli anni tra le due guerre. In Italia la continuità di tale posizione ha trovato il massimo rappresentante in Gustavo Giovannoni: per quanto riguarda il restauro architettonico, egli riprese la *teoria intermedia* proposta dal Boito come alternativa alle teorie ruskiniane del non intervento ed al restauro stilistico di Viollet-Le-Duc, formulando quella nozione di *restauro storico*, sancita nel 1931 e considerata valida, nei criteri generali, ancora oggi⁷¹.

Per quanto riguarda l'intervento a scala più vasta, Giovannoni attinse dai manuali di urbanistica di fine Ottocento gli spunti che lo avrebbero portato a definire la sua *teoria del diradamento*, come principio di una forma di intervento capillare, condotta *con pazienza ed amore, con spiccioli provvedimenti locali e non con grandi mezzi, liberando senza aggiungere, migliorando senza trasformare radicalmente*, principio anche questo tuttora attuale. La questione della città antica, secondo quella che anche a scala urbana possiamo indicare come *teoria intermedia*, è affrontata con maggiore concretezza e realismo che nelle posizioni radicali descritte prima. Giovannoni, in un suo articolo del 1934, si dimostra consapevole del fatto che applicare un *graduale rinnovamento prudente, diradamento edilizio nei vecchi*

⁷⁰ Per la Cortesella, vedi Mantero, 1983, *op. cit.*, cap. I; per il progetto razionalista di via Roma a Torino, vedi Persico E., 1931, *Via Roma - via nuova*, su "Casabella" n. 43; per il quartiere Garibaldi, vedi Pagano G., Diotallevi I., Marescotti F., 1940, *Un quartiere di Milano: corso Garibaldi a Milano*, su "Casabella", n. 148.

⁷¹ Vedi: Giovannoni G., 1936, voce *Restauro*, in "Enciclopedia Italiana", v. XXIX, Treccani, Roma; Giovannoni G., 1932/c, *La Conferenza internazionale di Atene per il restauro dei monumenti*, su "Bollettino d'arte", f. IX; Bellini A., 1986, *op. cit.*

*quartieri ed insieme miglioramento delle singole case (...) è un compito silente e modesto e che richiede vari decenni*⁷².

Gli interventi sulla città esistente attuati durante gli anni tra le due guerre secondo i criteri della posizione intermedia sono stati piuttosto rari: a livello europeo è utile ricordare il piano di risanamento per il centro storico di Kassel, realizzato a partire dal 1926 ed ampiamente descritto da Piccinato in un articolo del 1934, con riferimento agli aspetti sociali, legislativi, attuativi. In Italia, per quanto la teoria giovannoniana abbia goduto dell'approvazione generale, gli esempi di una sua applicazione progettuale sono pochissimi, specie se confrontati alla gran copia dei piani prodotti in quegli anni: dopo il quartiere del Rinascimento a Roma, si possono ricordare: gli studi elaborati nel 1921 da Fagnoni per il quartiere di Santa Croce a Firenze; il piano regolatore di Bergamo alta redatto da Angelini nel 1929; il piano regolatore di Bari vecchia redatto da Petrucci nel 1930; e infine il piano di risanamento del quartiere Salicotto, redatto nel '33 dagli uffici comunali di Siena⁷³.

Tranne i casi di Siena e, in parte, di Bergamo, di questi piani nessuno ha trovato verifica nell'attuazione; tuttavia nel complesso essi sono stati sufficienti a mostrare alcuni limiti della teoria del diradamento. Come nota Piccinato, osservando proprio gli aspetti attuativi di tale teoria, l'insufficiente legame con la pianificazione a larga

⁷² Inoltre, sottolineando che si tratta di una notizia collegata al tema dei piani regolatori, Giovannoni annuncia che la Federazione fascista della proprietà edilizia sta per attivare la costituzione di un ufficio per ricerche ed esperimenti relativi a procedimenti di razionale miglioramento di vecchi stabili nei riguardi dell'igiene, ed in particolare della salvaguardia dell'umidità. Tutti i mezzi numerosi ed efficaci della tecnologia moderna, dalle iniezioni di cemento ai tubi knapen, dagli strati isolanti ai diaframmi leggeri, potranno essere richiamati a tale fine ed applicati con scientifico discernimento in sostituzione del vano empirismo dei capi mastri, e poi essere diffusi per ogni dove (...). E sarà significativo questo contributo della modernità in aiuto delle vecchie costruzioni. Da Giovannoni G., 1934, *L'urbanistica italiana alle soglie dell'anno XII*, su "Urbanistica" n. 1, p. 8.

Per la teoria del diradamento, vedi: Sica, 1980, *op. cit.*, p. 59 e pp. 63 - 65; Giovannoni, 1931, *op. cit.*, p. 248; Giovannoni G., 1913, *La teoria del diradamento edilizio*, su "Nuova antologia"; Giovannoni, 1934, *op. cit.*, p. 3. Per riferimenti più attuali al principio di un intervento delicato e minuto sui centri storici, vedi: Cannarozzo T., 1986, *Cultura dei luoghi e cultura del progetto*, Alinea, Firenze; Amirante A., Savi V. R., cur., 1988, *Esperienze di recupero urbano a confronto: Berlino, Genova, Napoli*, Bollettino del Dipartimento di Configurazione e Attuazione dell'Architettura, Napoli; Cannarozzo T., 1989, *Il recupero di Ortigia, centro storico di Siracusa*, su "Recuperare", n. 39, p. 21; Moldenhauer H., *Settima relazione (a proposito del recupero di Kreuzberg a Berlino)*, su Buti A., Galliani G. V., cur., 1986, *Informazione per il recupero*, Sagep, Genova, p. 89.

⁷³ Vedi Piccinato L., 1934, *Risanamento*, su "Urbanistica", n. 4, p. 200. Su Kassel vedi anche: Sica, 1980, *op. cit.*, p. 17 e pp. 223 - 225. Per gli esempi italiani, vedi: Giovannoni, 1931, *op. cit.*, pp. 266-270; Angelini, 1929, *op. cit.*; Vedi: Giovannoni, 1932/b, *op. cit.*; Paniconi, 1932, *op. cit.*; Sica, 1980, *op. cit.*, pp. 475, 482 e 487; Piccinato, 1934, *op. cit.*

scala del piano regolatore generale ha portato alla forzatura di voler far convivere, con atteggiamento eccessivamente compromissorio, l'obiettivo primario del diradamento (la conservazione dei vecchi quartieri) con altri obiettivi scarsamente compatibili, come l'adeguamento al traffico e a nuove funzioni: infatti tutti i piani citati prevedono l'allargamento di sezioni stradali esistenti (Roma, Siena, Firenze) o l'apertura di nuove strade (Bari, Bergamo) che, invece di essere rettilinei di haussmanniana memoria, procedono con sezione incostante e andamento tortuoso attraverso gli isolati della città storica, seguendone le *linee di minor resistenza*, alla ricerca di scorci pittoreschi.

Un altro limite su cui si sofferma Piccinato è il fatto che, nelle esperienze di risanamento italiane, si è adottato il principio del *diradamento marginale* lungo le strade, anziché quello, per svariati motivi preferibile, del *diradamento interno* agli isolati, come quello usato a Kassel. Le cause dell'intervento marginale sono indicate, da un lato, nella conformazione del tessuto urbano che spesso è caratterizzata da isolati poco profondi, e, dall'altro, nella deficienza di una legislazione che *ferma l'urbanista proprio alle soglie dell'isolato*. Inoltre aver operato ai margini ha comportato la necessità di ridefinirli mediante ricostruzioni di facciate, se non di interi edifici, e ciò è considerato un grave rischio per la conservazione dell'autenticità dell'ambiente urbano⁷⁴.

Oltre ai limiti della teoria del diradamento, è giusto ricordarne almeno qualche merito fondamentale: quello di aver portato il dibattito attorno alla città esistente su un piano realistico, fuori dalle sterili polemiche tra conservatori ed innovatori, e quello di aver sollecitato una più attenta riflessione sull'attuazione dell'intervento e sugli obiettivi che esso deve perseguire. Al tradizionale obiettivo delle operazioni di *risanamento*, che era quello del miglioramento delle condizioni igieniche e la soluzione dei problemi di traffico, la teoria del diradamento affianca l'obiettivo della conservazione dell'*ambiente* e introduce un metodo che, con continui rimandi tra i diversi obiettivi,

⁷⁴ Ed è proprio qui, in queste ricostruzioni, dove il pensiero e la buona volontà dell'urbanista sono stati traditi dai ricostruttori i quali, in luogo di una modesta edilizia tranquilla (...), non hanno saputo imbastire che architetture pseudo - antiche (...) nell'illusione di rifare l'ambiente. Da Piccinato, 1934, *op. cit.*, p. 201 (l'A. si riferisce in particolare al caso di Siena). Contro il diradamento marginale, vedi anche: De Angelis D'Ossat G., 1944, *Salviamo le nostre antiche e belle città*, su "Urbanistica", p. 20.

consiste nel conciliare le diverse esigenze che a tali obiettivi conducono⁷⁵.

Per quanto riguarda l'attuazione del diradamento, da molti è indicata l'importanza di nuovi riferimenti legislativi e normativi; da alcuni, in particolare, è sottolineata l'esigenza di formare consorzi tra i proprietari, per superare l'ostacolo di una proprietà privata troppo frammentata, e di istituire norme speciali, che rendano possibile l'intervento creando, caso per caso, le condizioni di un accordo tra l'organo che attua il piano e i proprietari degli immobili interessati. Altri sottolineano che, affinché il diradamento si possa attuare, occorre che da esso si tragga un beneficio economico, e insistono sulla convenienza del metodo rispetto alla pratica degli sventramenti. Molti, infine, hanno sostenuto l'importanza di una conoscenza precisa e dettagliata della parte di città su cui si interviene, basata sul rilievo degli edifici esistenti, sull'analisi delle condizioni statiche e igieniche e delle condizioni d'uso, e sullo studio dei valori storici e architettonici⁷⁶.

Rispetto al rapporto con gli edifici monumentali, gli anni tra le due guerre in Italia hanno visto uno sviluppo notevole, sia del dibattito teorico sia delle attività operative, che si è articolato soprattutto attorno alla figura carismatica di Gustavo Giovannoni. Non si intende in questa sede soffermarsi oltre sul tema del rapporto con i monumenti, perché essi costituiscono una forma di esistente rispetto alla quale si è instaurato un confronto privilegiato, da cui sono scaturite teorie già lungamente esaminate. Volendo individuare le origini di una cultura del recupero differenziata rispetto alla cultura architettonica nel suo insieme, è più opportuno attingere ad altre fonti, ponendo attenzione a come si è configurato l'approccio verso il patrimonio costruito di natura ordinaria⁷⁷.

L'esame delle riviste di architettura pubblicate in Italia negli anni tra il 1918 ed il 1944 documenta una consistente diffusione di inter-

⁷⁵ *Un deciso movimento si è quindi manifestato per ottenere il miglioramento dei nuclei interni attraverso soluzioni che concilino le esigenze dell'igiene con la necessità di mantenere inalterato il locale aspetto artistico (...)*. Da Testa V., 1934, *Funzione dei piani di risanamento e mezzi per la loro attuazione*, su "Urbanistica", n. 4, p. 109. E ancora: *Premessa di ogni risanamento è la conservazione, e la conservazione è uno dei fini cui, unitamente al risollevarlo dei valori edilizi, igienici e sociali, mira il diradamento*. Da Piccinato, 1934, *op. cit.*, p. 200.

⁷⁶ Vedi in particolare: Testa, 1934, *op. cit.*, p. 112; Piccinato, 1934, *op. cit.*, p. 206; Zocca M., 1940, *Aspetti, realizzazioni e sviluppi del risanamento edilizio in Italia*, su "Urbanistica", p. 218 e 221; De Angelis D'Ossat, 1944, *op. cit.*, p. 20.

⁷⁷ Si fa riferimento alla distinzione tra *recupero edilizio*, come insieme di *procedimenti relativi a sistemi insediativi in regime di mercato*, e *restauro*, come *procedimenti relativi a organismi e manufatti fuori regime di mercato*, proposta in Di Battista V., 1989/b, *Le parole e le cose. Recupero, manutenzione e restauro*, su "Recuperare", n. 43, p. 505.

venti che possiamo definire di recupero, evidenziando una casistica vasta e varia. Tale esame dimostra che il rapporto con il costruito ha trovato forme diverse a seconda del grado di influenza su di esso esercitato dal Movimento Moderno, attraverso il razionalismo. Un elevato grado di influenza ha spinto ad accentuare i contrasti ideologici tra nuovo e antico, con l'imposizione di modelli formali precostituiti e con effetti di evidente trasformazione.

Prima della diffusione del nuovo repertorio morfologico, le trasformazioni avvengono nei limiti del medesimo linguaggio stilistico, modificando l'esistente senza il riferimento ad un modello formale incompatibile. Negli esempi di questo atteggiamento, in vero rari in quanto molte riviste di architettura comparvero dopo il 1928, i criteri progettuali dichiarati sono la praticità ed il buon senso: si è conservato degli edifici tutto ciò che non serviva cambiare, sia per una ragione di *carattere economico, e cioè di concentrare la spesa delle somme messe a disposizione in lavori da eseguirsi in quelle parti dell'edificio le quali effettivamente dovevano essere trasformate*, sia per una ragione di *carattere estetico, inquantoché non sembrava in nessun modo opportuno alterare la fisionomia del palazzo esistente*⁷⁸ [vedi **Figura 15**].

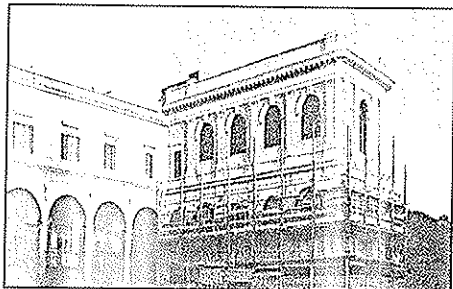


Figura 15.

Più che l'imposizione di una nuova immagine, negli interventi sul costruito anteriori alla diffusione del moderno, si nota l'intenzione di interpretarne la forma, per assumerla come riferimento negli aspetti trasformativi dell'intervento: *fu questo concetto di trasformazione delle linee architettoniche esistenti che guidò lo studio del nuovo edificio, in modo che esso abbia a mantenere nei suoi prospetti e nei suoi nuovi cortili una certa unità di stile (...)*. Da Milani, 1918/a, *op. cit.*

Dopo il 1930 iniziano a comparire sempre più frequenti esempi di intervento progettati o realizzati seguendo, in modo più o meno convinto, le linee della nuova architettura. In tali casi è dominante l'obiettivo di un rinnovamento radicale, evidente soprattutto nell'imposizione di un'immagine improntata da un modello formale considerato incompatibile con l'esistente. Può essere significativo a tal ri-

⁷⁸ Vedi: Milani G. B., 1918/a, *Progetto per i nuovi fabbricati di ampliamento dell'attuale sede della R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri in Roma*, su "L'architettura italiana", p. 5; Milani G. B., 1918/b, *Concorso per la trasformazione di un edificio esistente in Modena a sede della locale Cassa di Risparmio*, su "L'Architettura italiana", p. 94.

guardo quanto afferma Plinio Marconi, a proposito della *sistemazione* della villa Borletti a Milano, progettata da Ignazio Gardella [vedi **Figura 16**]: intervenire su un edificio vecchio, ma senza particolare *pregio storico o artistico*, è difficile perché esso non stimola la sensibilità moderna; tanto vale *che il nuovo sia francamente nuovo e il vecchio sia da esso quanto più possibile scostato e nascosto*⁷⁹.

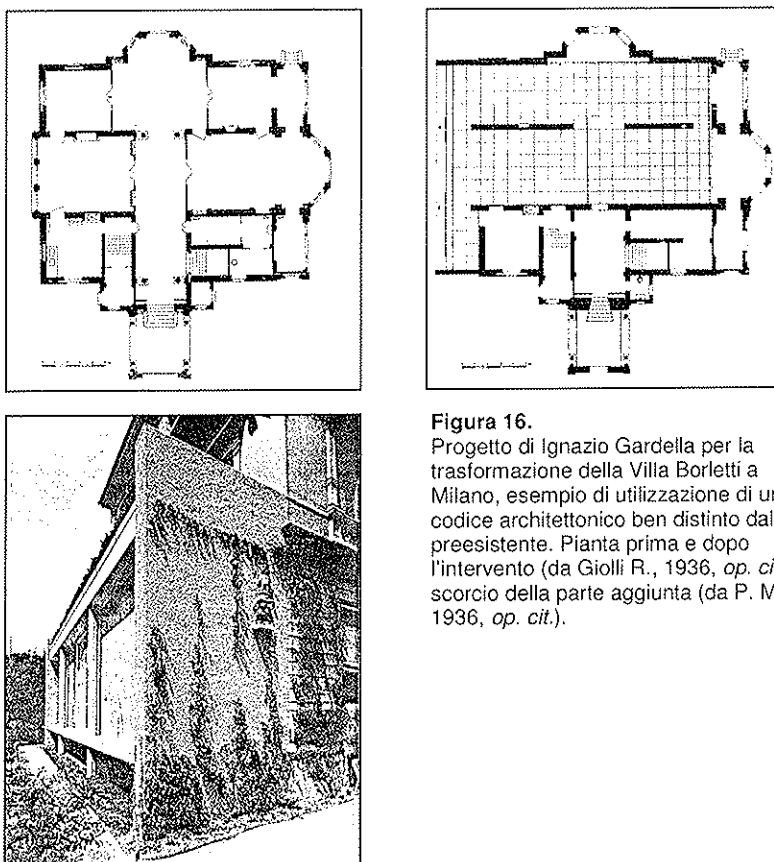


Figura 16. Progetto di Ignazio Gardella per la trasformazione della Villa Borletti a Milano, esempio di utilizzazione di un codice architettonico ben distinto dal preesistente. Pianta prima e dopo l'intervento (da Giolli R., 1936, *op. cit.*); scorcio della parte aggiunta (da P. Ma. 1936, *op. cit.*).

⁷⁹ Da P. MA. (Plinio Marconi), 1936, *Sistemazione di una villa a Milano*, su "Architettura", p. 322. Su questo esempio, vedi anche: Gardella I., 1936, *Descrizione tecnica*, su "Casabella", n. 101; Giolli R., 1936, *Sistemazioni nuove*, su "Casabella", n. 101; Pica A., 1936, *Nuova architettura in Italia*, Hoepli, Milano.

Come sempre, quando prevale un approccio artistico-creativo, in questi esempi il rapporto con l'esistente dipende dalla sensibilità, dall'equilibrio e dal buon gusto del singolo progettista: per questo, accanto ad interventi che, per quanto trasformativi, mostrano di basarsi su un'attenta lettura dell'esistente e su una sua non banale interpretazione (come nella già citata villa Borletti), si trovano molto più numerosi esempi in cui si riscontra quasi una smania di cancellare l'edificio esistente, utilizzandone le strutture per sola opportunità economica e mascherandone l'aspetto, con il risultato, considerato degno di compiacimento, di ottenere una costruzione che sembri progettata *ex novo*.

L'adeguamento al nuovo gusto, in alcuni casi, è legittimato da un giudizio decisamente negativo delle valenze estetiche dell'esistente, soprattutto quando si interviene su edifici realizzati attorno al 1900. Ad esempio, accennando al piano di rinnovamento varato dalla Società Ferrovie del Sud Est, si arriva ad accusare le piccole stazioni, oltre che di essere *in contrasto con le moderne motrici e vetture*, di essere *un infelice esempio di quella architettura ferroviaria che all'inizio del secolo ha deturpato le più ridenti contrade della nostra penisola*. O, ancora, a una innocua villa in campagna viene attribuita *una banale contenziosità* offensiva rispetto al paesaggio, e ne viene proposto un *restauro* guidato da una *fantasia spregiudicata che ai bugnati miserelli, alle cornici ed agli stipiti striminziti sostituisce un modellato tondo e fluido (...)*. Un simile approccio si concretizza in trasformazioni evidenti soprattutto nei prospetti: seguendo il dichiarato obiettivo di cancellare ogni traccia del preesistente edificio, si toglie ogni decorazione, si allargano le aperture cambiando loro forma e proporzioni, si sostituiscono le persiane con avvolgibili⁸⁰ [vedi **Figura 17**].

Analizzando gli esempi di questo tipo pubblicati nelle riviste, si può osservare che essi riguardano interventi su diversi tipi di edifici: abitazioni urbane, ville, alberghi, scuole, stazioni ferroviarie, municipi. Il rinnovamento di facciata, specialmente nei casi, più ricorrenti, di edifici pubblici, è talvolta caricato di significati rappresentativi e dimostrativi a sostegno del regime.

⁸⁰ Vedi: A.C.R., 1937, *Rinnovamento della stazione ferroviaria di Conversano di Puglia*, su "Rassegna di Architettura", p. 198; Busiri Vici C., 1936, *Restauro ed ampliamento della villa Massa a La Spezia*, su "Architettura italiana", p. 115; Morone A., Natoli F., 1935, *Sistemazione e rifacimento del municipio di Sant'Angelo Lodigiano*, su "Rassegna di Architettura"; Zavanella R., 1941, *Un palazzo d'uffici da riformare a Milano*, su "Casabella", n. 166 p. 18.

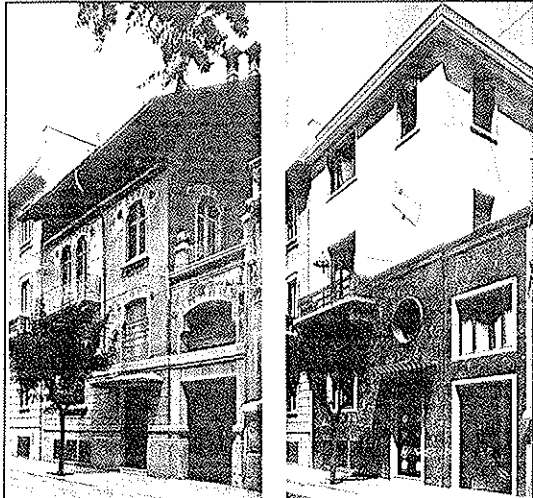
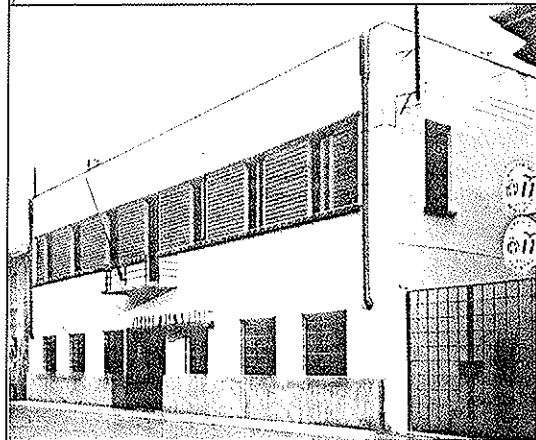
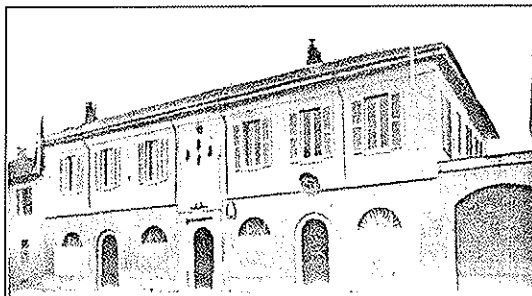


Figura 17.
Esempi di *rinnovamento morfologico*.
Sopra, sopraelevazione e rifacimento dell'involucro in un edificio a Milano; progetto dell'Arch. Pietro Portafuppi (da "Rassegna di architettura", 1936, IX, p. 334).
Sotto, sistemazione e rifacimento del municipio di Sant'Angelo Lodigiano. (da Morone A., Natoli F., 1935, *op. cit.*).



In complesso, l'obiettivo della *razionalizzazione* dell'esistente, anche se spesso solo epidermica, è quello che sembra motivare tutti gli interventi progettati secondo i dettami del Movimento Moderno: lo stesso obiettivo infatti si incontra in tutti gli esempi di *rifacimenti* realizzati in Germania e pubblicati su "Casabella" nel 1934. Descrivendo in particolare la trasformazione di una casa del 1880 in edificio per esposizioni, si usano le seguenti parole: *l'edificio primitivo non è riconoscibile attraverso la nuova forma. Il rifacimento non si è limitato ad una semplificazione dei dettagli, riducendoli in schemi di gusto moderno (...): ma tutto è stato ricreato, all'interno ed all'esterno, secondo una nuova concezione pratica ed estetica*⁸¹.

La volontà di conferire all'esistente un nuovo ordine, associata alla ricerca di efficienza attraverso l'adeguamento a nuove esigenze, si riscontra in numerosi interventi in cui l'istanza razionalista si concretizza in aggiustamenti della distribuzione planimetrica e in miglioramenti dei servizi e degli impianti, muovendosi all'interno di una più intima dimensione domestica, in cui gli intenti formali cedono il passo a più prosaici requisiti. Simili interventi riguardano soprattutto appartamenti di grandi città, ma anche ville, case rurali ed esercizi commerciali. Essi non modificano l'aspetto esterno (o per motivi di proprietà divisa, o perché costerebbe troppo, o perché semplicemente non interessa farlo) e sono accompagnati da soluzioni di arredamento, che interagiscono con le modifiche planimetriche, con l'uso di porte scorrevoli e mobili fissi collocati in punti strategici [vedi **Figura 18**].

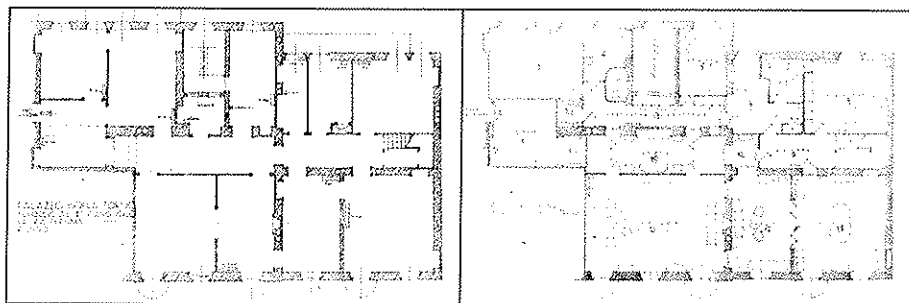


Figura 18.
Sistemazione di un appartamento a Torino. Da Midana, 1936, *op. cit.*

⁸¹ Da G. C. P., 1934, *Rifacimenti*, su "Casabella", n. 75 p. 30.

Gli esempi di sistemazioni di appartamenti sono stati pubblicati con maggiore assiduità da "Domus"; negli articoli si ricorre spesso all'accostamento delle piante prima e dopo l'intervento, per mettere in rilievo *due modi opposti di concepire l'architettura e la vita*, e per *far intendere cosa significhi una casa moderna, che vive e respira organicamente, in rapporto a necessità funzionali, risolte con misura di stile*. Nel contrasto tra nuove esigenze di vita e vecchi schemi distributivi vengono lette difficoltà impossibili da superare soltanto cambiando il mobilio, ma da affrontare con *soluzioni radicali*, per quanto vincolate dalla rigidità degli ambienti esistenti, che, con alcuni elementi (come la collocazione del corpo scala, dell'ingresso e dei servizi) limita e condiziona le possibilità di trasformazione⁸².

Anche in questa categoria di esempi si possono riconoscere le conseguenze del rinnovamento architettonico suscitato dal Movimento Moderno, ma non si tratta soltanto del riflesso di un nuovo gusto e della relativa infatuazione per un determinato linguaggio. Si tratta, piuttosto, dello sforzo di interpretare il nuovo quadro sociale, di guidare la formazione di modelli abitativi adeguati, attraverso lo studio e la formazione di schemi distributivi diversi da quelli consolidati dalla precedente tradizione. In questi casi non si riscontra il vanto della trasformazione fine a se stessa, ma ci si sofferma a descriverne motivazioni e difficoltà, sfruttando la *possibilità di trasformare radicalmente, con poche ma meditate modifiche, abitazioni che o per invecchiamento, rispetto alle attuali esigenze, (...) o per mutate necessità (...) più non corrispondono al loro compito*⁸³.

La casistica degli interventi su edifici non monumentali è arricchita da un'altra categoria di esempi, distinta dalle precedenti per la preferenza accordata a scelte conservative rispetto a quelle trasformative. L'approccio progettuale dichiarato in questi casi è quello basato sulla *interpretazione* dell'esistente: i *luoghi da trasformare* guidano l'architetto, suggerendogli *i più preziosi consigli*, da qui l'importanza attribuita alla conoscenza preliminare dell'edificio, da raggiungere mediante l'*amoroso studio* di tutti i suoi elementi. Questo tipo di approccio che, almeno nella documentazione disponibile, riguarda

⁸² La citazione è tratta da Podestà A., 1940, *La nuova interessante sistemazione di un appartamento*, su "Domus", n. 155 p. 56. Vedi anche: Midana A., 1936, *Alloggio del sig. Ernesto Bocca in Torino*, su "L'Architettura italiana", p. 108; A. G., 1936, *Come è stato rinnovato un appartamento secondo i concetti dell'abitazione di oggi*, su "Domus", I p. 20; Filippini P., 1940, *Riforma e arredamento di una casa*, su "Domus", n. 146 p. 46.

⁸³ Da A. G., 1940, *op. cit.*, p. 21.

esclusivamente interventi su abitazioni in villa, nelle intenzioni sembra essere il più vicino alla contemporanea cultura del recupero, soprattutto perché è l'unico che non si fonda su un giudizio, più o meno esplicito e giustificato, di incompatibilità tra antico e nuovo⁸⁴.

Infine, una forma particolare di intervento documentata dalle riviste è quella relativa all'ammodernamento di alcuni teatri. Gli aspetti significativi di questi esempi sono soprattutto due: da un lato il rinnovamento dell'aspetto esterno, attraverso lo svecchiamento delle decorazioni, che in alcuni casi viene condannato perché cancella il *valore sentimentale* che i frequentatori abituali finiscono per attribuire alle vecchie sale, per quanto antichate, e perché tende a *un'uniformità, più subita che voluta*. Dall'altro lato in questi interventi è presente l'adeguamento a criteri di sicurezza, con l'introduzione di un numero adeguato di nuove uscite di dimensioni opportune, unito all'esigenza di aumentare la capacità delle sale e di migliorare le condizioni acustiche⁸⁵.

Le riviste di architettura pubblicate in Italia nel periodo tra le due guerre, oltre a documentare con svariati esempi la diffusione delle pratiche di intervento su edifici non monumentali, contengono anche alcuni articoli dai quali si ricava, da un lato, la portata della riflessione teorica che da tali pratiche trasse spunto, e, dall'altro, l'avanzamento della ricerca di tecniche e procedimenti operativi specifici. Anche a proposito del patrimonio edilizio esistente, come già si è constatato a proposito della città, ricorre in molti articoli la convinzione della sua *inadeguatezza* rispetto ai tempi moderni, attribuita ancora una volta, oltre che ad una generica evoluzione del gusto e delle esigenze, alle carenze di tipo igienico. In alcuni casi tale convinzione porta ad esprimere in forma più o meno esplicita il principio secondo cui, per

⁸⁴ Vedi: Zanini G., 1929, *Un ambiente rustico trasformato in comoda casa di abitazione*, su "Casabella", p. 15; Rava C. E., 1934, *Una 'villa romantica' rimodernata da Rava*, su "Domus", n. 84 p. 38; Rondelli G., 1941, *Villa del dott. Schierano a Moncalvo (Asti)*, su "L'Architettura italiana", p. 289; Midana A., 1942, *Villa Bocchino a Canelli (Asti)*, su "L'Architettura italiana"; Morbelli A., 1942, *Sistemazione di un vecchio cascinale (1932 - 1934)*, su "L'Architettura italiana", p. 50.

⁸⁵ Vedi: A.C.R., 1939, *Il concorso per la sistemazione del teatro Donizzetti a Bergamo*, su "Rassegna di Architettura", p. 220; Moretti B., 1943, *Rinnovamento del teatro Olimpia a Milano*, su "Architettura", p. 141; Anonimo, 1934, *Un teatro di Faludi*, su "Edilizia Moderna", p. 16; Cassi Ramelli A., 1934, *Due teatri rinnovati*, su "Casabella" n. 73; Muzio G., 1939, *Ricostruzione del teatro Lirico*, su "Rassegna di Architettura", p. 445; Piacentini M., 1934, *Il rinnovamento del teatro Quirino a Roma*, su "Edilizia Moderna", p. 1.

un reale adeguamento, occorrono radicali trasformazioni e non bastino opere di lieve entità⁸⁶.

Già nel periodo qui esaminato, il recupero dell'esistente suscitò discussioni attorno alla sua validità e convenienza economica. Rispetto alla questione dei costi vennero assunte alcune posizioni riferibili a schieramenti che si sono fronteggiati anche più di recente: da una parte c'è chi sostenne che il recupero non conviene affatto, perché costa troppo rispetto ai potenziali risultati, comunque limitati dal fatto di non essere nuova costruzione; dall'altra c'è chi, pur ammettendo che spesso la convenienza economica del recupero è dubbia, riconobbe che esistono ragioni che ad ogni modo lo giustificano, come la salvaguardia dei valori storici o la necessità di non interrompere attività che si svolgono all'interno dell'edificio. Infine c'è chi, come Armando Melis, indicò nella questione dei costi un falso problema, da affrontare con una *mentalità adeguata su di una questione tecnica che, risolta, porterebbe il vantaggio di qualche miliardo alla nazione*⁸⁷.

Ancora sul tema della convenienza economica, alcuni contributi sottolineano l'effetto di complessiva rivalutazione del patrimonio edilizio cui porterebbe la generalizzazione delle attività di recupero, e la loro rispondenza ai requisiti richiesti dall'economia autarchica. Altri poi vedono nella *bonifica* delle abitazioni esistenti la risposta ad una richiesta espressa sempre più in senso qualitativo che quantitativo, che viene spiegata con l'aumento del generale tenore di vita e con la

⁸⁶ Vedi: G.C.P., 1934, op. cit.; Gagliardi G., 1937, *Restauro e riforma delle case vecchie*, su "Edilizia Moderna", p. 41; Melis A., 1937, *La casa di nonna Speranza*, su "L'Architettura italiana", p. 97; Cravero R., 1938, *Un po' di bonifica anche per i fabbricati*, su "Urbanistica", p. 96. E ancora: *Restaurare e riformare le case vecchie: ecco un problema all'ordine del giorno per la proprietà edilizia di tutta Italia. Problema importante, ma non ancora adeguatamente compreso (...). Sistemare una casa vecchia infatti significa a tutt'oggi, per la gran parte dei proprietari di immobili, eseguire nello stabile opere di ordinaria e straordinaria manutenzione, quali imbiancature, verniciature, cambio di piastrelle rotte (...). Orbene questo non può significare, oggi, la sistemazione di un immobile vecchio (...). Il problema che invece si pone oggi, nelle case vecchie, è quello di adeguarle ai tempi in cui viviamo. Apportando agli stabili opere di particolare rilievo, e - quando convenga - trasformandoli radicalmente per rimetterli a nuovo*. Da Gagliardi, 1937, op. cit., p. 41.

⁸⁷ *Ci si è fatta una mentalità troppo disinvolta sulla casa nuova in confronto alla casa vecchia, e corrono frasi fatte, che sono le più pericolose, che affermano generalizzando costare più un riadattamento che una nuova costruzione. Ma il confronto delle cifre raramente è fatto e varrebbe la pena di farlo. Varrebbe soprattutto la pena di tentare lo studio tecnico, che non di rado riuscirebbe a soluzioni anche più brillanti che non sul tema libero, dove la fantasia, ahimè, vorrebbe tentare i suoi voli*. Da Melis, 1937, op. cit., p. 98. Per la polemica sui costi, vedi: Piacentini, 1941, op. cit.; G. C. P., 1934, op. cit. Per la questione dei costi del recupero in tempi più recenti, vedi: Di Battista V., 1982, *I costi del recupero. Cosa occorre cambiare?*, su "Urbanistica", n. 74; Di Battista V., 1984 *Costa meno, su "Recuperare"*, n. 13.

diffusione di uno *stato psicologico di continua aspirazione al miglioramento*⁸⁸.

Come già in alcuni degli articoli riguardanti casi particolari di intervento, anche nella maggior parte dei contributi di ordine generale viene attribuita grande importanza alla conoscenza dell'edificio esistente, da raggiungere con un attento studio preventivo di tutti i suoi componenti, indicata come premessa progettuale indispensabile, che differenzia decisamente l'approccio al recupero da quello comune per la nuova costruzione. La specificità dell'intervento sull'esistente si profila, oltre che nel progetto, anche nella dimensione operativa: nelle riviste "L'industria italiana del cemento" e "L'Ingegnere" furono pubblicati alcuni articoli dedicati agli aspetti tecnici del recupero edilizio: pali di cemento per rafforzare le fondazioni, iniezioni di cemento per bloccare l'umidità da risalita, consolidamento di murature lesionate con reti metalliche e successivi strati di intonaco, sono alcune delle tecniche di intervento di cui si è trovata descrizione in questo tipo di articoli [vedi **Figura 19**].

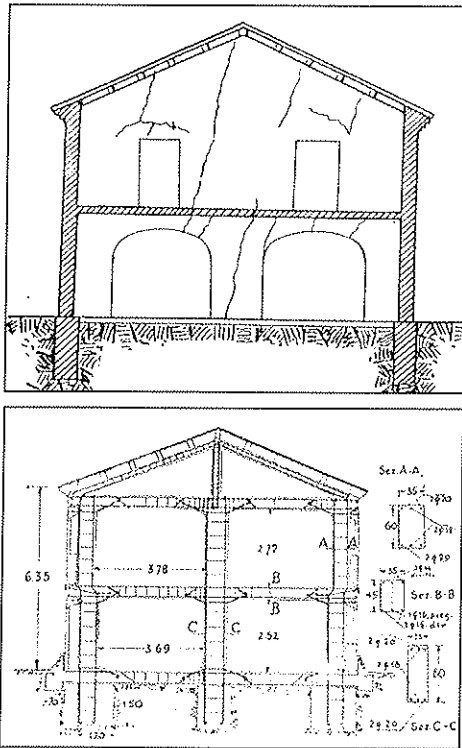


Figura 19.
Consolidamento strutturale di edificio rurale danneggiato dal terremoto presso Senigallia. Intervento dell'ing. G. Battistini di Jesi. Da L. G., 1936, *Per il rafforzamento e il risanamento dei fabbricati rurali*, su "L'industria italiana del cemento", pp. 350-1.

⁸⁸ Vedi: Gagliardi, 1937, *op. cit.*, p. 44; Cravero, 1938, *op. cit.*, p. 96

L'aspetto più notevole è l'estrema fiducia che viene accordata agli interventi di consolidamento realizzati in cemento armato. Domenico De Francesco descrive ampiamente la prassi per una corretta applicazione del sistema di consolidamento "in breccia", e cita alcuni esempi, realizzati a partire dal 1907, che ne dimostrano la validità, non contraddetta, a sentire l'Autore, dalla verifica del tempo trascorso. Il procedimento descritto offre la possibilità di trasformare radicalmente il sistema strutturale tradizionale, con l'inserimento nella muratura portante di una ossatura intelaiata in cemento armato: tale possibilità di fatto consente operazioni prima inimmaginabili, come inserire un cinematografo nei primi tre livelli fuori terra di un edificio, mentre nei sovrastanti piani un albergo continua indisturbato la sua attività⁸⁹.

La garanzia di continuità tra il nuovo sistema strutturale e quel che resta del preesistente, da cui dipende la riuscita del consolidamento *in breccia* dal punto di vista statico, è anche l'obiettivo dell'*ossatura integrativa* brevettata Arimap, costituita da nervature in cemento armato a sezione parzialmente vuota, proposta per consolidare murature portanti sia di antica che di nuova costruzione. Di questa, tra gli altri vantaggi, come l'effetto antisismico, si decanta la possibilità di consolidare antichi muri senza mutarne la costituzione e lo spessore, conservandone dunque i pregi dell'isolamento termico ed acustico e la *limitata spesa di manutenzione, la lunghissima durata e la facilità di eseguire attacchi, modifiche, restauri*⁹⁰.

Nelle riflessioni teoriche e nei contributi tecnici cui si è fatto qui riferimento è quasi sempre chiaro, nonostante la confusione di termini usati senza definizioni (*rinnovo, bonifica, rimodernamento, rifacimento, riforma, adattamento, adeguamento, trasformazione, sistemazione, ampliamento*), che si parla di interventi sui comuni prodotti dell'edilizia, e non si confonde questo campo di attività con quello del restauro dei monumenti. Quindi esistono le condizioni per individuare nel periodo esaminato il momento in cui il recupero si afferma come attività ben identificabile, sia nel campo della prassi che in quello

⁸⁹ Vedi: De Francesco D., 1930, *Il cemento armato nei lavori di riparazione, consolidamento e trasformazione dei manufatti*, su "L'Industria italiana del cemento", p. 17; Buzzoni, 1933, *Un sistema di ossatura cementizia per integrare le strutture murarie*, su "L'Industria italiana del cemento", p. 129; Montini Zimolo L., 1933, *Consolidamento di un ponte metallico con pali e iniezioni di cemento*, su "L'Industria italiana del cemento", p. 279; Fenaroli G., 1935, *Del cemento nei risanamenti rurali*, su "L'Industria italiana del cemento", p. 86; A. C. R., 1939, *Interventi eccezionali in opere di cemento armato*, su "Rassegna di Architettura", p. 76.

⁹⁰ Vedi Buzzoni, 1933, *op. cit.*, p. 132.

della riflessione teorica, contrariamente a quanto avveniva prima che il Movimento Moderno introducesse, per la prima volta in forma così accentuata ed esplicita, un contrasto ideologico tra costruito e costruito.

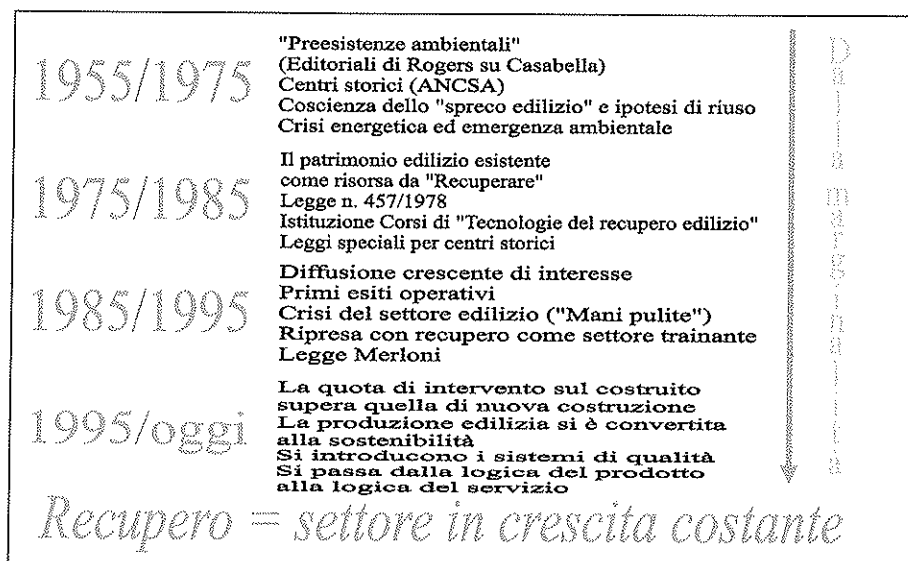


Figura 20. Sviluppi della cultura del recupero in Italia dal secondo dopoguerra ad oggi.

1.3.2. Il recupero dalla marginalità alla centralità

Fino agli anni '80 del secolo scorso l'intervento sul costruito raccoglieva un interesse marginale nella cultura architettonica e fra gli operatori del settore edilizio: il *boom* edilizio e l'*urbanistica dell'espansione* portavano a concentrarsi sulle nuove costruzioni, lasciando al recupero un ruolo di nicchia, riservato a pochi cultori. Nel frattempo, però, si è andata diffondendo una maggiore consapevolezza verso questa forma di intervento come campo operativo che richiedeva nuova attenzione da parte di tutte le discipline dell'architettura, dalla storia alla tecnologia, dalla progettazione all'urbanistica. Un ruolo importante nella formazione e nella maturazione di tale consapevolezza è stato assunto dall'Associazione Nazionale Centri Storici (ANCSA), fondata nel 1960 a Gubbio. Inoltre

un utile canale di confronto ed approfondimento sul *progetto dell'esistente* è stato garantito per oltre un decennio dalla rivista "Recuperare"⁹¹.

Da tema di crescente rilevanza culturale, l'intervento sul costruito negli ultimi quindici anni è divenuto evidente segnale di un nuovo assetto produttivo e, di conseguenza, ha iniziato ad attirare gli interessi soprattutto economici di tutti gli operatori del settore edilizio. Grazie ai dati elaborati dal CRESME disponiamo di puntuali rilevamenti sul mercato delle costruzioni e della produzione edilizia e possiamo constatare che, a partire dalla metà degli anni '90, gli interventi sul costruito hanno surclassato gli investimenti sulle nuove costruzioni, dominanti nel periodo precedente. I dati più recenti ci confermano che gli interventi di manutenzione e di riqualificazione assorbono il 60% degli investimenti, contribuendo in modo decisivo ad un settore produttivo che si è dimostrato crescente, pur in un periodo di stallo nei lavori pubblici, e trainante l'economia del Paese. Analizzando più in dettaglio la distribuzione degli investimenti, si apprezza che il rapporto sul costruito è particolarmente cresciuto rispetto alla nuova costruzione nel comparto dell'edilizia residenziale [vedi **Figura 21**]⁹².

Ipotizzando gli sviluppi futuri del settore, va considerato che, con elevata probabilità, alcuni fattori contribuiranno ad incrementare ulteriormente l'intervento sul costruito. Innanzitutto, vanno messi in evidenza alcuni elementi di carattere quantitativo: il progressivo invecchiamento del patrimonio edilizio esistente (nel 2011 oltre il 50% delle abitazioni avrà più di quarant'anni) e la spesso vituperata rapidità con cui gli edifici più recenti si deteriorano. A ciò si aggiungono le crescenti esigenze di riqualificazione, che dipendono da più elevati standard di benessere e che sono collegate anche a motivazioni di

⁹¹ Per un dettagliato resoconto dell'attività dell'associazione, vedi Di Biase C., *30 anni ANCSA 1960 - 1990*, pubblicato in occasione del IX Convegno Nazionale, ANCSA 1960 - 1990. *Un contributo italiano alla riqualificazione della città esistente*, Gubbio 26/28 ottobre 1990. Sull'attività ANCSA in Sicilia, vedi Cannarozzo T., cur., 1999, *Dal recupero del patrimonio edilizio alla riqualificazione dei centri storici*, Publisucula, Palermo. La rivista "Recuperare - Edilizia Design Impianti" è stata pubblicata dal 1982 al 1994 dalla casa editrice PEG di Milano, sotto la direzione di Valerio Di Battista. Nell'impossibilità di trattare il tema in forma esauriente nei limiti di questa trattazione, si rimanda a Ginelli E., cur., 2002, *L'intervento sul costruito. Problemi e orientamenti*, Franco Angeli, Milano, anche per la ricca bibliografia.

⁹² Tra le pubblicazioni CRESME (Centro Ricerche Economiche Sociologiche e di Mercato nell'Edilizia), vedi: *L'onda del recupero*, Genova 1995; *La piramide del recupero*, Genova, 1997; gli interventi di Leonardo Bellicini e di Federico Della Puppa sui "Repertori annuali VilleGiardini" dal 1998 in poi e su "Casabella In Costruzione" dal 1994 in poi. Per dati più recenti, consultare il sito www.cresme.com, dove è riportato un saggio di Lorenzo Bellicini su *Le costruzioni al 2010*.

carattere economico, come la necessità di contrastare l'aumento dei costi gestione oltre che di mantenimento (si pensi ad esempio all'isolamento termico).

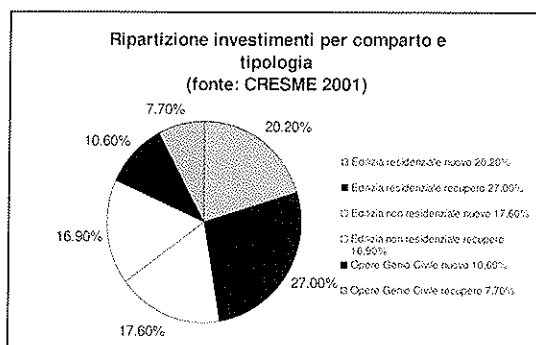
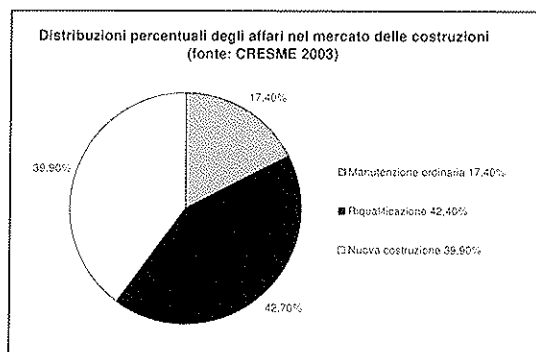


Figura 21. Grafici elaborati su dati CRESME sugli investimenti nel mercato delle costruzioni, tratti da Della Puppa F., 2003, *Imprese e progettisti nell'evoluzione del mercato delle costruzioni*, su "Repertorio VilleGiardini".

Altre cause di ulteriore sviluppo dell'intervento sul costruito derivano dal più recente assetto legislativo (la nuova legge sui lavori pubblici obbliga a dare priorità a manutenzione, riqualificazione e completamento di opere esistenti) e dagli incentivi fiscali e finanziari (riduzione dell'I.V.A.; detrazione dalle imposte delle spese di recupero per l'abitazione⁹³; mutui agevolati). Esistono poi altri motivi, di portata ancora più vasta, e che pur riguardando qualunque intervento edilizio, probabilmente porteranno ad incentivare quelli sul costruito: la saturazione del territorio, le istanze ambientaliste e la conseguente tendenza alla sostenibilità ed alla minimizzazione degli impatti dei processi produttivi.

⁹³ Le detrazioni fiscali delle spese sostenute per gli interventi di recupero (originariamente del 41% oggi del 36%) furono introdotte nel 1998 e hanno contribuito, in particolare, al recupero residenziale nel Nord del Paese. Nel Sud tale incentivo non ha sortito i risultati sperati, a causa del maggiore radicamento del lavoro in nero (Rapporto Lega Ambiente 2000).

La velocità delle recenti trasformazioni strutturali rende la realtà odierna del settore edilizio complessa e contraddittoria, mettendo in discussione precedenti certezze consolidate riguardo ruoli e responsabilità di ogni operatore. La nuova centralità del recupero aiuta a sintetizzare gli elementi fondamentali del mutamento dello scenario: rispetto all'epoca dell'espansione, il mercato edilizio si caratterizza per una domanda più diffusa e differenziata; l'utente sostituisce l'impresa nel ruolo decisionale dominante sul processo edilizio ed il suo orientamento è il rapporto qualità/prezzo piuttosto che solo il prezzo; la casa, in definitiva, tende a non essere più considerata soltanto un bene di investimento, ma soprattutto un bene di consumo, e ciò contribuisce ad evidenziare i costi globali (manutenzione e gestione), prima oscurati dall'esclusiva rilevanza di quelli di costruzione⁹⁴.

Le trasformazioni del settore influenzano la tecnologia dell'architettura sia negli aspetti materiali che in quelli immateriali. Sotto i primi aspetti, l'orientamento al recupero ha già spinto la produzione edilizia a concentrarsi su componenti dell'edificio che incidono in percentuale più su un edificio esistente che in uno da costruire: finiture ed impianti, settori produttivi nei quali si sono espresse la maggior parte delle più recenti innovazioni tecnologiche [vedi **Tabelle 3 e 4**]. Non è un caso che proprio nelle finiture e negli impianti si manifesti una produzione particolarmente sensibile agli orientamenti dell'utenza, che esprimono una domanda sempre più diversificata e consapevole della ricerca della qualità.

Sotto gli aspetti immateriali della tecnologia, i mutamenti di scenario hanno contribuito ad una rapida evoluzione dei ruoli degli operatori del processo, come qui si è anticipato nel par. 1.2.3. A fronte di una domanda sempre più differenziata e frammentata, ha assunto una maggiore importanza la mediazione tra produttori ed imprese svolta tradizionalmente dalla rete di distributori e rivenditori; l'intero settore produttivo nel campo dell'edilizia si è adattato al nuovo scenario formando *nicchie operative* caratterizzate da particolari specializzazioni: la grande impresa di costruzioni, l'impresa artigiana medio piccola, l'operatore altamente qualificato che agisce individualmente, costituiscono realtà produttive che hanno iniziato ad investire nella specializzazione dell'organizzazione produttiva, oltre che nella specializzazione del prodotto.

⁹⁴ Oltre alle pubblicazioni CRESME già citate, per i contenuti del presente paragrafo vedi Della Puppa F., 2002, *Edilizia e sostenibilità: un percorso di necessaria integrazione*, su "Repertorio 2002 VilleGiardini".

Anche in questo secondo aspetto, la prevalenza dell'intervento sul costruito ha contribuito sostanzialmente ai recenti sviluppi: *nella nuova costruzione l'80% del processo produttivo è un montaggio di elementi prodotti fuori cantiere; nel recupero la chiave è l'organizzazione dei tempi di intervento per le diverse competenze.* Prima ancora che un prodotto (l'edificio costruito o recuperato), ciò che i nuovi scenari richiedono alle imprese è un sistema organizzativo, in grado di erogare un *servizio*. Pure gli architetti si sono trovati costretti a mutare il loro ruolo, innanzitutto attrezzandosi a operare in una realtà assai più frammentata e contraddittoria che in passato. Da operatori chiamati in causa soprattutto, se non esclusivamente, nella redazione del progetto, tali professionisti hanno dovuto dotarsi di nuove competenze, relative ad altre fasi del processo, dalla programmazione alla gestione.

Tabella 3		
CONFRONTO TRA I COSTI NEL NUOVO E NEL RECUPERO		
(fonte CRESME), tratta e rielaborata da "Repertorio VilleGiardini 2001".		
Componente dell'edificio	Costi % nel nuovo	Costi % nel recupero
Strutture	31	10
Opere murarie	34	16
Impianti	19	36
Finiture	16	38
Totale	100	100

Tabella 4						
PESO DEI COMPONENTI EDILIZI NEI COSTI DEGLI INTERVENTI						
(fonte CRESME), tratta e rielaborata da "Repertorio VilleGiardini 2001".						
Componente dell'edificio	Ieri			Oggi		
	Costi % nel nuovo	Costi % nel recupero	Totale	Costi % nel nuovo	Costi % nel recupero	Totale
Strutture	15,5	5,0	20,5	12,4	6,0	18,4
Opere murarie	17,0	8,0	25,0	13,6	9,6	23,2
Impianti	9,5	18,0	27,5	7,6	21,6	29,2
Finiture	8,0	19,0	27,0	6,4	22,8	29,2
Totale	50	50	100	40	60	100

Anche se per molti aspetti è evidente l'incidenza degli interventi sul costruito, nonostante la diffusa richiesta di chiarezza e l'approfondimento teorico documentato da decenni di studi e pubblicazioni, il settore edilizio mostra tuttora alcune notevoli inerzie della fase dominata dal costruendo. Basti pensare alle lacune che permangono nel bagaglio normativo e legislativo nei confronti dei processi sul patrimonio costruito, con conseguenti imprecisioni termi-

nologiche, trascuratezza per gli aspetti tecnologici e, specialmente, per le attività analitiche⁹⁵.

Il rinnovamento di norme e procedure, per quanto più lento di quello già manifestato negli aspetti strettamente produttivi, non tarderà a trovare applicazione proprio a partire dalla distinzione tra *Processo edilizio di nuova costruzione* e *Processo edilizio sul costruito*, fondata sulla necessità di stabilire per i due tipi di processo edilizio differenti forme di qualificazione e controllo: la Norma UNI 10914/2001 *Edilizia. Qualificazione e controllo del progetto edilizio di interventi di nuova costruzione e di interventi sul costruito* si basa sul riconoscimento della specificità di quest'ultimo, in quanto avviato dall'*accertamento delle esigenze della committenza/utenza, delle prestazioni residue e di altri valori del bene*.

Infine, come elemento caratteristico delle più attuali tendenze riconoscibili nel settore edilizio, occorre sottolineare la crescente attenzione attribuita alla fase gestionale del processo produttivo, fase che - rispetto alle altre - è particolarmente aleatoria e decisamente più estesa cronologicamente. A ciò va ricondotto l'interesse per le attività manutentive e per il contenimento dei costi di gestione, sostenuto dal recente quadro legislativo, oltre che dalla sensibilità culturale e dall'opportunità economica: nelle indicazioni del programma triennale delle opere *in ogni categoria, sono prioritari i lavori di manutenzione, di recupero del patrimonio edilizio esistente, di completamento dei lavori già iniziati*" (art. 14 Merloni).

1.3.3. Le categorie di intervento sul costruito

Quando si usa il termine *recupero*, ovvero *intervento sul costruito*, ci si può riferire ad una casistica vastissima di possibili situazioni operative. Pertanto è importante la definizione di categorie di intervento che delimitino il campo d'azione, evidenziando i particolari problemi di tipo tecnologico, economico e soprattutto culturale interessati di volta in volta. Non si tratta soltanto di una cavillosa questione terminologica: a ciascuna categoria di intervento, che comprende azioni tecniche, amministrative, organizzative e conoscitive, deve corrispondere un preciso armamentario metodologico e procedurale, con appositi strumenti di controllo della qualità. Ogni categoria di intervento

⁹⁵ Vedi Di Battista V., 1994, *Legge Merloni: molti cambiamenti, qualche lacuna*, su "Recuperare", 2/94 e Di Battista V., 1999, *La legge 109 e i processi sul costruito*, su "Ambiente costruito", 1/99.

dovrebbe prevedere specifiche procedure di progettazione ed esecuzione, nonché ben definite normative amministrative di controllo ed approvazione. Se ciascuno inventasse un termine nuovo [vedi **Figura 22**], saremmo ben lontani dal poter governare adeguatamente gli interventi sul costruito.



Figura 22.

Il fantasioso neologismo si aggiunge all'insieme di sostantivi (come *recupero*, *ristrutturazione*, *ripristino*, *rinnovo*, *ammodernamento*, *riqualificazione*, *adeguamento*) utilizzati talvolta indiscriminatamente per indicare interventi sul costruito.

Foto di M.L.G.

Nel 1978 venivano inserite in un importante testo di legge le definizioni di cinque categorie d'intervento che ancora oggi, nonostante i numerosi motivi di critica, rimangono un indispensabile riferimento, anche perché acquisite da leggi regionali e da altri testi legislativi, compreso il Testo Unico per l'edilizia (D.P.R. n. 380/2001, modificato dal D. Leg. n. 301/2002) [vedi **Tabella 5**]. L'intervento sul costruito è stato poi distinto dal D.M. n. 257 del 1984 in recupero *primario*, nel caso l'intervento riguardi le parti comuni degli edifici (siano strutture, scale e coperture, impianti e finiture dei prospetti) ed in recupero *secondario*, quando riguarda interventi sui singoli alloggi e relative pertinenze. Altra distinzione nell'uso comune è quella tra recupero *leggero* e *pesante*, utilizzata con riferimento ai costi ed all'incidenza delle componenti trasformative.

Dopo decenni di elaborazioni teoriche e di esperienze operative, quelle definizioni sono risultate ampiamente superate: è stato compiuto un notevole sforzo di chiarezza, di cui solo negli ultimi anni possiamo raccogliere i frutti, nei più recenti testi normativi e legislativi. Oltre che alla nuova legge sui lavori pubblici, qui altrove ricordata, a proposito delle categorie di intervento è indispensabile il riferimento alla già citata Norma UNI 10914/ 2001 [vedi **Tabella 6**]. Un aspetto notevole della norma è l'aver sancito definitivamente la distinzione tra

Processo edilizio di nuova costruzione e Processo edilizio sul costruito, stabilendo specificate forme di qualificazione e controllo.

Tabella 5 CATEGORIE DI INTERVENTO SUL COSTRUITO art. 31 legge n. 457/1978 Norme per l'edilizia residenziale; Tit. IV Norme generali per il recupero del patrimonio edilizio e urbano esistente	
A) Interventi di MANUTENZIONE ORDINARIA:	<i>quelli che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e quelle necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti.</i>
B) Interventi di MANUTENZIONE STRAORDINARIA:	<i>le opere e le modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici, nonché per realizzare ed integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari e non comportino modifiche delle destinazioni d'uso.</i>
C) Interventi di RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO:	<i>quelli rivolti a conservare l'organismo edilizio e ad assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano destinazioni d'uso con essi compatibili. Tali interventi comprendono il consolidamento, il ripristino e il rinnovo degli elementi costitutivi dell'edificio, l'inserimento degli elementi accessori e degli impianti richiesti dalle esigenze d'uso, l'eliminazione degli elementi estranei all'organismo edilizio.</i>
D) Interventi di RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA:	<i>quelli rivolti a trasformare gli organismi edilizi mediante un insieme sistematico di opere che possono portare ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente. Tali interventi comprendono il ripristino o la sostituzione di alcuni elementi costitutivi dell'edificio, la eliminazione, la modifica e l'inserimento di nuovi elementi ed impianti.</i>
E) Interventi di RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA:	<i>quelli rivolti a sostituire l'esistente tessuto urbanistico-edilizio con altro diverso mediante un insieme sistematico di interventi edilizi anche con la modificazione del disegno dei lotti, degli isolati e della rete stradale, fermi restando i limiti di densità fondiaria previsti dal D. M. 2 aprile 1968 n. 1444.</i>

Per quanto riguarda gli interventi che riguardano beni edilizi esistenti, una sommaria lettura delle definizioni introdotte dalla norma evidenzia che essi devono sempre essere considerati come insieme di *azioni tecniche, amministrative, organizzative, analitiche*, a qualunque categoria appartengano. Altro aspetto da sottolineare è l'inserimento della *demolizione*, come attività da non lasciare al caso, ma da organizzare soprattutto alla luce dell'attuale coscienza ambientalista, orientata alla sostenibilità degli interventi edilizi.

A confronto con le categorie di intervento introdotte nel 1978, le definizioni più recenti evidenziano la rinuncia a discriminanti di natura quantitativa (dal minimo di trasformazione della *manutenzione ordinaria* al massimo della *ristrutturazione urbanistica*) e concentrano gli elementi di differenziazione nelle finalità degli interventi, e quindi in fattori di natura qualitativa.

Tabella 6 DEFINIZIONI DI INTERVENTI EDILIZI SUL COSTRUITO Da Norma UNI 10914/2001 <i>Qualificazione e controllo del progetto edilizio di interventi di nuova costruzione e di interventi sul costruito.</i>	
MANUTENZIONE EDILIZIA	<i>Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative ed organizzative, incluse le attività analitiche, condotte durante il ciclo di vita utile degli organismi edilizi e dei loro elementi tecnici, finalizzate a mantenerli o riportarli al livello delle prestazioni corrispondenti ai requisiti iniziali.</i>
RIQUALIFICAZIONE	<i>Combinazione di tutte le azioni tecniche, incluse le attività analitiche, condotte sugli organismi edilizi ed i loro elementi tecnici, finalizzate a modificare le prestazioni per farle corrispondere ai nuovi requisiti richiesti.</i>
RECUPERO	<i>Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative ed organizzative, incluse le attività analitiche, che intervengono sul costruito, finalizzate a mantenere o aumentare le prestazioni residue del bene.</i>
RESTAURO	<i>Combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative ed organizzative, incluse le attività analitiche, che intervengono sul costruito tutelato, finalizzate a mantenere le informazioni contenute nell'edificio e nelle sue parti, l'integrità materiale e ad assicurarne la conservazione e la protezione dei suoi valori culturali.</i>
RIUSO	<i>Combinazione di tutte le decisioni, derivanti dalle attività analitiche, finalizzate a modificare l'utilizzo di un organismo edilizio o di suoi ambiti spaziali o, qualora non utilizzato, a definirne l'utilizzo. Il riuso può attuarsi anche senza opere edilizie, oppure con interventi di manutenzione, riqualificazione o restauro.</i>
DEMOLIZIONE	<i>Operazione di distruzione del costruito esistente, fino a rendere disponibile l'area per altri interventi. La demolizione è definita parziale se riguarda solo parte dell'organismo costruito considerato; è definita selettiva se è finalizzata al recupero almeno parziale dei rifiuti che ne derivano.</i>

1.3.4. Fra differenziazione e unitarietà

Nei precedenti paragrafi sono state esaminate le origini della differenziazione fra una cultura architettonica votata al costruito e una orientata solo al costruendo. Esistono tuttavia alcuni importanti fattori di unitarietà, che dovrebbero farci riflettere sui potenziali pericoli di una separazione netta tra *Tecnologia del costruito* e *Tecnologia del costruendo*. Infatti, *se una disciplina vien definita da un campo d'oggetti, da un insieme di metodi, un corpus di proposizioni considerate come vere, da un gioco di regole e definizioni, di tecniche e di strumenti*⁹⁶, la maggior parte di tali metodi, proposizioni, regole, definizioni, tecniche e strumenti, valgono per entrambi i campi applicativi.

Come già nel 1988 era chiaro ad uno studioso illuminato come Giovanni Ferracuti, l'individuazione del recupero come categoria autonoma va considerata come *ultimo errore di prospettiva di una cultura urbana ed edilizia più incline alla scomposizione e alla segmentazione dei problemi e, quindi, degli strumenti di intervento, che alla loro integrazione; più incline alla semplificazione forzosa che al rispetto della complessità*. Tale errore concettuale ha nascosto a lungo che un obiettivo ampio come la *qualità urbana* non può essere perseguito con strumenti tecnici ed operativi (urbanistici, legislativi, normativi, finanziari, tecnico-produttivi) settoriali, in quanto calibrati esclusivamente sulla riqualificazione o sull'espansione⁹⁷.

Pur non mettendo in discussione la necessità di recepire le specificità dell'intervento sul costruito, che richiedono un metodo di lavoro diverso dalla nuova costruzione, non deve essere ignorato che nella pratica professionale queste due forme di attività sono rimaste indistinte come occasioni lavorative: lo stesso tecnico ha potuto occuparsi dell'una o dell'altra, spinto da circostanze casuali e guidato a differenziare il metodo di lavoro solo sulla base delle proprie sensibilità e scrupolosità. Anche il nuovo assetto degli ordini professionali, sancito dal D.P.R. n. 328/2001, non stabilisce netti confini tra recupero dell'esistente e nuova costruzione, a parte la nicchia dei *Conservatori dei beni architettonici ed ambientali*, il cui campo

⁹⁶ Da Foucault M., 1970, *L'ordre du discours*, trad. it. *L'ordine del discorso*, Einaudi, Torino, 1972, pp. 24/5.

⁹⁷ Vedi Ferracuti G., 1988, *Origini, limiti e prospettive della "cultura del recupero"*, in Credito Fondiario SpA, *L'Italia da recuperare*, Roma, p. 123 e segg. Per una complessiva lettura dell'opera di Ferracuti, vedi Missori A., cur., 2004, *Tecnologia, progetto, manutenzione*, Franco Angeli, Milano.

operativo resta nettamente delimitato sia per oggetti che per obiettivo degli interventi [vedi **Tabella 7**].

Una simile constatazione non deve scandalizzarci, spingendoci ad auspicare una marcata ed irreversibile separazione tra intervento edilizio del nuovo e sull'esistente. In realtà le occasioni più comuni presentano una mescolanza di obiettivi: lo stesso progetto può prevedere allo stesso tempo edifici nuovi sin dalle fondamenta e modifiche più o meno sostanziali a costruzioni realizzate in epoche diverse, che - in certi casi assai frequenti in contesti storici - esigono il confronto con testimonianze del passato degne di un'attenzione particolare.

Inoltre, qualunque edificio noi possiamo costruire *ex novo*, esso - una volta realizzato - entrerà a far parte di un patrimonio costruito, che pressantemente richiederà di essere oggetto di continui processi tecnologici, di natura diversa a seconda delle circostanze (vedi capitolo 3.1). Per questo motivo, sovente trascurato dalla cultura architettonica più diffusa, il progetto di un nuovo edificio si rivela determinante su ciò che sarà l'edificio realizzato e su come esso si evolverà durante il suo ciclo di esistenza.

La centralità attualmente assunta dalle attività manutentive fornisce un altro argomento a vantaggio dell'unitarietà tra approccio al costruendo e al costruito. In entrambi i casi, introdurre la questione della cura e del mantenimento delle qualità dell'edificio, ci sprona a utilizzare medesimi criteri progettuali, che si traducono nel perseguire i requisiti collegati alla *Manutenibilità: Pulibilità; Regolabilità; Facilità di intervento; Riparabilità; Recuperabilità; Sostituibilità; ecc.*

Per tutte le precedenti considerazioni, l'intervento sul costruito non va considerato soltanto come oggetto di una sezione particolare dell'architettura o della tecnologia dell'architettura. Al contrario, esso ha costituito occasione per una revisione globale e per un ripensamento generale: la complessità dell'esistente ha portato a rinnovare i fondamenti epistemologici; le difficoltà connesse con questo tipo di intervento hanno spinto a definire una nuova concezione progettuale⁹⁸.

⁹⁸ Oltre ai riferimenti generali in Morin E., 1977, *Le Méthode. I. La Nature de la Nature*, Paris, trad. it. *Il metodo. Ordine, disordine, organizzazione*, Feltrinelli, Milano, 1983 e in Bocchi, Ceruti, cur., 1985, *op. cit.*, sulla complessità e sul progetto di recupero, vedi: Buti A., Galliani G. V., cur., 1986, *Informazione per il recupero*, Sagep, Genova, in particolare i contributi di Ciribini, Di Battista, Gangemi; Fornasu W., Barbetta P., 1987, *Epistemologia del progetto e teoria della complessità*, su "Urbanistica" n. 86; Caterina, 1985, *op. cit.*; Ciribini G., 1986, *Il laboratorio dei virtuosi. Lo stato emotivo come nuova dimensione progettuale della città*, su "Recuperare" n. 22; Di Battista V., 1986, *L'informazione: una condizione necessaria per i processi di recupero*,

La specificità dell'intervento sul costruito ha creato le premesse per accantonare, anche per la nuova costruzione, alcuni atteggiamenti progettuali consolidati sia nella teoria che nella prassi da una cultura architettonica che sovente ha inseguito la chimera di una creatività un po' arrogante. Ciò dovrebbe indurci ad indossare le vesti non pretenziose dell'architetto al servizio dell'utente e delle sue esigenze, ed a scoprire – o meglio a riscoprire – gli strumenti di una progettazione che abbiamo definito consapevole e responsabile.

Di alcuni importanti temi, come la sostenibilità, l'appropriatezza, la compatibilità, l'affidabilità, ci siamo accorti grazie alla sensibilità che ci deriva da quanto possediamo (il patrimonio costruito esistente, ma più estensivamente, il nostro pianeta), da una cultura tecnologica che nel terzo millennio non può ignorare la dimensione ecologica dell'agire umano, a tutte le scale e in ogni tipo di intervento.

in Buti, Galliani, cur., 1986, *op. cit.*; Di Battista V., 1986, *Progetto debole*, su "Recuperare" n. 22; Caterina G., 1989, *Il progetto di recupero*, in Caterina G., cur., 1989, *Tecnologia del recupero edilizio*, UTET, Torino. Sul progetto sull'esistente a scala urbana, vedi i seguenti convegni ANCSA: 1982, *Per una progettualità del riuso*, Lucca; 1983 *Progettare la città esistente*, Lucca, 1986, *Città esistente e città futura: innovare il recupero*, Bergamo.

Tabella 7/a
Ordine professionale degli architetti, pianificatori, paesaggisti e conservatori

Estratto dal D.P.R. n. 328/2001 (Capo III) – Sezione A

Settore	Titolo	Attività professionale	Prove per gli Esami di Stato	Titolo di ammissione all'Esame di Stato
a) architettura	Architetto	Attività già stabilite per la professione di architetto, in particolare quelle che implicano uso di metodologie avanzate, innovative o sperimentali	Prova pratica: progettazione di un'opera di edilizia civile o di un intervento a scala urbana Prova scritta relativa alla giustificazione del dimensionamento strutturale o insediativi della prova pratica Prova scritta sulle problematiche culturali e conoscitive dell'architettura Prova orale consistente nel commento dell'elaborato progettuale e nell'approfondimento delle materie delle prove scritte, nonché su aspetti di legislazione e deontologia professionale	Laurea Classe 4/S <i>Architettura e ingegneria edile- Corso UE</i>
b) pianificazione territoriale	Pianificatore territoriale	Pianificazione del territorio, del paesaggio, dell'ambiente e della città	Prova pratica avente ad oggetto l'analisi tecnica dei fenomeni della città e del territorio o la valutazione di piani e programmi di trasformazione urbana, territoriale ed ambientale Prova scritta di legislazione urbanistica Discussione sulle materie oggetto delle prove scritte, nonché su aspetti di legislazione e deontologia professionale	Laurea Classe 4/S <i>Architettura e ingegneria edile</i> Laurea Classe 54/S <i>Pianificazione territoriale urbanistica e ambientale</i>
c) paesaggistica	Paesaggista	Progettazione e direzione relative a giardini e parchi Redazione piani paesistici Restauro di parchi e giardini storici, ad esclusione delle loro componenti edilizie	Prova pratica avente ad oggetto le tematiche paesaggistiche ed ambientali Prova scritta su temi di cultura ambientale e paesaggistica Discussione sulle materie oggetto delle prove scritte, nonché su aspetti di legislazione e deontologia professionale	Laurea Classe 4/S <i>Architettura e ingegneria edile</i> Laurea Classe 3/S <i>Architettura del paesaggio</i> Laurea Classe 82/S <i>Scienze e tecnologie per l'am. e il terr.</i>
d) conservazione dei beni arch. ed amb.	Conservatore dei beni arch. ed amb.	Diagnosi dei processi di degrado e dissesto dei beni architettonici e ambientali e individuazione degli interventi e delle tecniche miranti alla loro conservazione	Due prove scritte su temi di cultura e tecnica della conservazione; Discussione sulle materie oggetto delle prove scritte, nonché su aspetti di legislazione e deontologia professionale	Laurea Classe 4/S <i>Architettura e ingegneria edile</i> Laurea Classe 10/S <i>Conservazione dei beni architettonici e ambientali</i>

Tabella 7/b Ordine professionale degli architetti, pianificatori, paesaggisti e conservatori Estratto dal D.P.R. n. 328/2001 (Capo III) – Sezione B				
Settore	Titolo	Attività professionale	Prove per gli Esami di Stato	Titolo di ammissione all'Esame di Stato
a) architettura	Architetto iunior	1) Attività basate sull'applicazione delle scienze volte al concorso e alla collaborazione alle attività di progettazione, direzione dei lavori, stima e collaudo di opere edilizie, comprese le opere pubbliche 2) Progettazione, direzione lavori, vigilanza, misura contabilità e liquidazione relative a costruzioni civili semplici , con l'uso di metodologie standardizzate 3) Rilievi diretti e strumentali sull'edilizia attuale e storica	Prova pratica: sviluppo grafico di un progetto esistente o nel rilievo a vista, e nella stesura grafica di un particolare architettonico Prova scritta valutazione economico-quantitativa della prova pratica Prova scritta tema o prova grafica nelle materie caratterizzanti il percorso formativo Prova orale nelle materie oggetto delle prove scritte, e in legislazione e deontologia professionale	Laurea Classe 4/T <i>Scienze dell'architettura e dell'ingegneria edile</i> Laurea Classe 8/T <i>Ingegneria civile e ambientale</i>

Tabella 7/c Ordine professionale degli ingegneri Estratto dal D.P.R. n. 328/2001 (Capo III) - Sezione B				
Settore	Titolo	Attività professionale	Prove per gli Esami di Stato	Titolo di ammissione all'Esame di Stato
a) ingegneria civile e ambientale	Ingegnere civile e ambientale iunior	1) Attività basate sull'applicazione delle scienze volte al concorso e alla collaborazione alle attività di progettazione, direzione dei lavori, stima e collaudo di opere edilizie, comprese le opere pubbliche 2) Progettazione, direzione lavori, vigilanza, misura contabilità e liquidazione relative a costruzioni civili semplici , con l'uso di metodologie standardizzate 3) Rilievi diretti e strumentali sull'edilizia attuale e storica	Prova scritta relativa alle materie caratterizzanti il settore per il quale è richiesta l'iscrizione Prova scritta nelle materie relative a uno degli ambiti disciplinari, a scelta del candidato, caratterizzanti la classe di laurea corrispondente al percorso formativo specifico; Prova orale nelle materie oggetto delle prove scritte, e in legislazione e deontologia professionale Prova pratica di progettazione nelle materie relative a uno degli ambiti disciplinari, a scelta del candidato, caratterizzanti la classe di laurea corrispondente al percorso formativo specifico	Laurea Classe 4/T <i>Scienze dell'architettura e dell'ingegneria edile</i> Laurea Classe 8/T <i>Ingegneria civile e ambientale</i>



2. La visione sistemica

Tra gli strumenti dell'architettura responsabile, un posto di primo piano spetta certamente al concetto di sistema, per le potenzialità e per l'utilità di applicazione. Sia nell'ambito delle attività di nuova costruzione che in quelle sul costruito, la visione sistemica fornisce un valido ausilio per affrontare la complessità dell'edificio, con riguardo alla pluralità dei suoi componenti ed alle relazioni con il suo contesto.

Infatti, tale concetto può essere utilizzato come mezzo per controllare la progettazione di un nuovo edificio, onde evitare d'incorrere nell'umiliante luogo comune *Architetti. Tutti imbecilli. Fanno le case e dimenticano sempre le scale*⁹⁹. Oppure, nel caso di un edificio costruito, lo stesso concetto può essere utilmente applicato per conoscerne tutti gli aspetti e per poterne controllare le condizioni con minor rischio di omissioni.

In entrambi i campi applicativi, inoltre, la nozione di sistema è utilmente utilizzata per studiare gli aspetti procedurali degli interventi, allo scopo di controllare e valutare la qualità dei processi, con particolare riguardo alla fase progettuale.

⁹⁹ Vedi Di Battista V., 1988, *La concezione sistemica e prestazionale nel progetto di recupero*, su "Recuperare", n. 36. Definizione da Flaubert G., 1880, *Dictionnaire des idées reçues*, trad. it. *Dizionario dei luoghi comuni*, Adelphi, Milano, 1980, p. 21.

2.1. Il sistema come strumento di conoscenza

Prima di considerarne le applicazioni alle diverse scale di contesti insediativi, va tenuto presente che il concetto di sistema è soprattutto un caposaldo dell'epistemologia contemporanea. Come ha dimostrato Edgar Morin nel suo fondamentale contributo sul metodo, per affrontare la conoscenza di realtà complesse senza incorrere in letture riduttive o lacunose, occorre superare una visione oggettuale, letteralmente elementare, per acquisire una visione sistemica, che comprenda le interazioni tra le diverse parti. In generale, viene definito sistema un *oggetto di studio che, pur essendo costituito da diversi elementi reciprocamente interconnessi e interagenti tra loro o con l'ambiente esterno, reagisce o evolve come un tutto, con proprie leggi generali.*

Il sistema possiede una natura paradossale, in quanto è allo stesso tempo unitario e molteplice: in esso il tutto è più della sommatoria delle parti, perché ne comprende i vincoli e le reciproche relazioni. Il sistema implica l'accettazione della natura incerta della conoscenza; impone la necessità della continua verifica; spinge ad interrogarsi sul rapporto tra osservatore e fenomeno osservato¹⁰⁰.

La disciplina che si occupa di tale oggetto di studi, la *teoria dei sistemi*, ha trovato eco nei più vari settori: medicina, biologia, sociologia, architettura; urbanistica; tecnologia. Essa soprattutto mette in evidenza l'insieme delle relazioni tra le diverse componenti che costituiscono i sistemi (*struttura* del sistema), le *attività* (fatti causanti variazioni nei sistemi) che li riguardano, gli *stati* in cui possono trovarsi, i *processi* (variazioni di stato), che li possono coinvolgere. Riesce opportuno, nelle più diverse applicazioni, confrontarsi con alcune classificazioni di sistemi.

Si può distinguere tra: sistemi *discreti* (che possono assumere un numero limitato di stati) e *continui* (che non possiedono alcuno stato circoscrivibile); sistemi *determinati* (con una successione programmata di stati) e *probabilistici* (con trasformazioni di stato imprevedibili); sistemi *chiusi* (che non interagiscono altri sistemi) e *aperti* (che interagiscono con altri sistemi e che si fondano su strutture in evoluzione). La branca che studia i sistemi aperti (quelli più frequenti sia

¹⁰⁰ Definizione da I.E.I., 1994, *op. cit.* *Oggi il nostro bisogno storico è di trovare un metodo che riveli e non nasconda i legami, le articolazioni, le solidarietà, le implicazioni, le connessioni, le interdipendenze, le complessità.* Da Morin, 1977, *op. cit.*, p. 20.

in natura che negli artefatti) è la cibernetica. Essa si occupa prevalentemente, da una parte, dei fattori che agiscono sui sistemi e degli effetti che si producono e, dall'altra, dei meccanismi dell'equilibrio (retroazione o *feed-back*)¹⁰¹.

Per qualunque tipo di sistema, è importante comprendere la natura dei legami che esistono tra le diverse componenti, e che conferiscono sostanza a quella che è stata definita *struttura* del sistema. Infatti tali legami, interpretabili come insieme di vincoli, costituiscono la stessa essenza del sistema. Ad esempio il sistema edilizio, la cui articolazione verrà illustrata più avanti, va studiato tenendo presente che si tratta di un sistema *aperto, continuo* e in larga misura *determinato*, anche se non risulta possibile escludere trasformazioni di stato imprevedibili [vedi **Figura 23**].

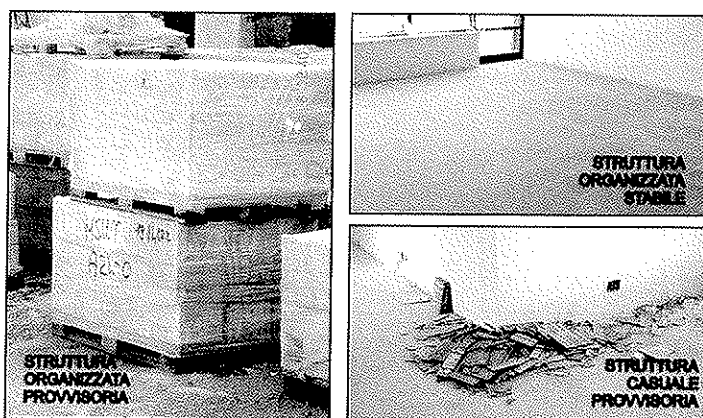


Figura 23.

Gli stessi elementi (in questo esempio, piastrelle di gres ceramico) possono appartenere a sistemi diversi, a seconda della natura dei reciproci legami, detti *struttura del sistema*. Considerando il sistema costituito da una pavimentazione posta in opera, i legami che esistono tra le singole piastrelle sono di natura stabile e determinano un preciso disegno nel rivestimento. Le stesse piastrelle, quando sono accatastate prima della posa in opera, formano un altro sistema, i cui legami sono provvisori e rispondono solo al principio del minimo ingombro nello stoccaggio. I frammenti di piastrella derivanti dagli sfridi di lavorazione formano un sistema ancor più labile, in cui legami rispondono solo alla casualità con cui sono stati gettati in un angolo, in attesa di essere rimossi.

¹⁰¹ In termini di teoria dei sistemi, esso è l'applicazione (...) di un insieme di relazioni, dette struttura, a un insieme di entità o parti o componenti (...). Per riassumere, diremo che un sistema: è un insieme di entità connesse in modo organizzato; insieme nel quale le entità si influenzano reciprocamente e, se escono dalla struttura, subiscono alterazioni; e, nella loro unità, sono in qualche modo attive. Da Ciribini, 1984/a, op. cit., p. 50 di cui vedi, in generale, l'intero capitolo IV, *Un universo sistemico*. Vedi anche: Von Bertalanffy L., 1971, *Teoria generale dei sistemi*, ISEDI, Milano; Ciribini G., 1984/b, *Il sistema normativo*, su "Recuperare",

2.2. Visione sistemica degli interventi

Qualunque attività collegata alla programmazione, progettazione, realizzazione e gestione di interventi edilizi si colloca entro un quadro complesso. Le motivazioni, gli obiettivi, gli esiti sono molteplici, sovente contraddittori. Inoltre, la mutevolezza e l'imprevedibilità del campo operativo impediscono di agire sulla base di certezze definitive. Mediante la visione sistemica, la tecnologia ci fornisce un mezzo per affrontare tale difficile situazione e per gestire la professione di architetto nelle sue diverse occasioni. Un primo importante risultato fornito dal concetto di sistema nell'analisi degli interventi edilizi, è la possibilità di coglierne la complessa articolazione, che prevede una sequenza organizzata di fasi caratterizzate singolarmente, pur essendo unitarie: senza la visione sistemica non si può utilizzare la visione processuale degli interventi, che verrà descritta nel seguente paragrafo [vedi **Figura 24**].

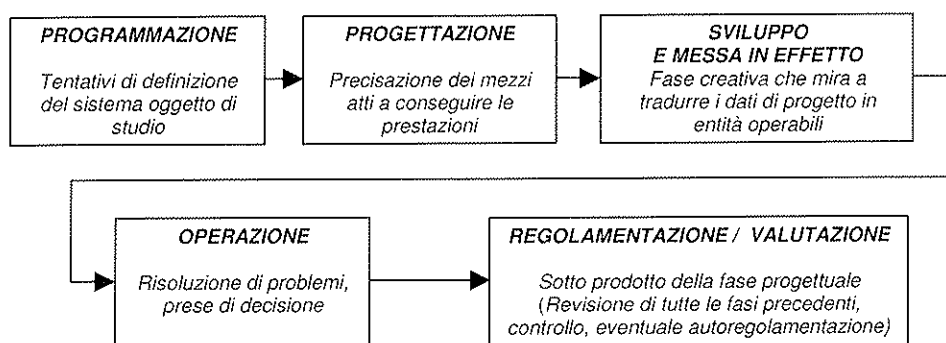


Figura 24.

Schema di approccio classico dell'analisi sistemica (da Ciribini, 1984/a, *op. cit.*, p. 61).

In particolare, la cultura tecnologica ha messo in campo il concetto di sistema per un'attività centrale nella definizione degli interventi edilizi, la progettazione, allo scopo di contenere possibilità di errori e di poter applicare logiche di controllo e qualificazione (temi qui più ampiamente trattati nel cap. 4). La stessa articolazione in livelli, indicata come indispensabile strumento per la qualità delle opere pubbliche nell'attuale quadro legislativo [vedi **Tabella 19**], può essere

n. 13. Per la cibernetica, vedi Laborit H., 1971, *L'homme et la ville*, Ed. Flammarion, trad. it. *L'uomo e la città*, Mondadori, Milano 1973.

considerata un'applicazione dell'approccio sistemico alla progettazione.

La visione sistemica degli interventi deve essere considerata uno dei principali strumenti della responsabilità, sia nelle attività di nuova costruzione che in quelle sul costruito: prima di assumere posizioni definitive su qualunque scelta, è importante percorrere un *processo decisionale* che non si sviluppi linearmente senza lasciare spazio a ripensamenti; al contrario è opportuno seguire una logica ad andamento ciclico, in cui l'analisi delle possibili alternative sia seguito dalla verifica di quella scelta ed all'interno della quale sia possibile collocare le eventuali azioni correttive [vedi **Figura 25**].

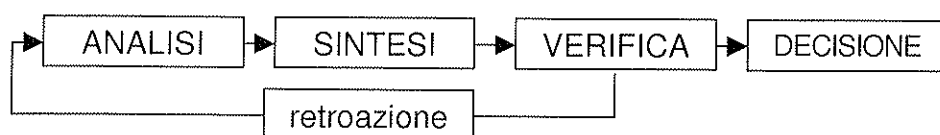


Figura 25.

Schema del processo decisionale nella progettazione edilizia (Norma UNI 10722/1998). Il meccanismo di retroazione, reso possibile dalla ciclicità del processo, permette di introdurre correzioni alla decisione. *A differenza di altri contesti produttivi la redazione del progetto si muove in edilizia in un contesto di prevalente incertezza e incompletezza dei dati, dove, alla sintesi di ogni scelta, deve precedere l'analisi delle possibili alternative e seguire sempre la verifica dell'alternativa selezionata. Per le specificità del processo edilizio, la qualità del progetto non può essere considerata un risultato puntuale e definitivo, bensì è il frutto di una qualificazione progressiva ovvero di un processo teso a dimostrare la graduale e sempre più dettagliata rispondenza delle decisioni progettuali ai requisiti posti in sede di programma.*

L'orientamento alla qualità, come indica la Norma UNI EN ISO 9000/2000, *Sistemi di gestione per la qualità. Fondamenti e terminologia*, in generale incentiva l'adozione di un approccio sistemico; infatti tale orientamento è reso praticabile dal fatto che una organizzazione (finalizzata al soddisfacimento di qualsivoglia esigenza) viene vista come un sistema, ovvero come insieme di elementi collegati ed interagenti [vedi **Figura 26**]. La gestione per la qualità, inoltre, può utilizzare la tecnologia (intesa come risultante dell'interazione fra *hardware, software e brainware*) in modo vario, in funzione degli obiettivi particolari. Se la gestione si limita a garantire un livello già raggiunto di organizzazione (*gestione come guardiano*) si applicherà una *tecnologia adatta o conservativa*; se la gestione è finalizzata ad incrementare in qualche modo l'efficienza dell'organizzazione, le applicazioni si configurano come *tecnologia di funzionamento*; se la gestione possiede componenti innovative e

creative, si deve ricorrere alla *tecnologia superiore*, che influenza la natura degli obiettivi da perseguire, modificando in modo sostanziale e non sempre prevedibile le organizzazioni¹⁰².

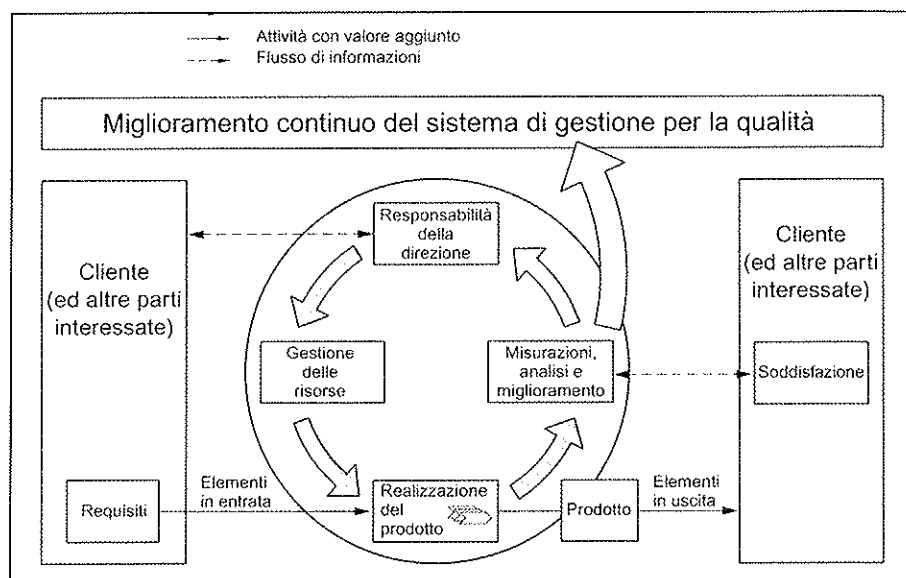


Figura 26.
Modello sintetico di sistema di gestione per la qualità basato sui processi
(Norma UNI EN ISO 9000/2000).

2.3. Visione sistemica degli edifici

Ogni costruzione rispecchia la particolare logica costruttiva che l'ha prodotta. Ciò va tenuto in considerazione, sia quando si progetta un nuovo edificio, sia quando si deve intervenire su un edificio esistente, a partire dalla relativa conoscenza e comprensione.

I procedimenti costruttivi più diffusi nel XX secolo, caratterizzati dalla netta distinzione delle strutture dal resto dell'edificio, hanno facilitato l'applicazione del concetto di sistema, come insieme gerarchizzato di elementi leggibili analiticamente. Oggi la concezione sistemica degli edifici è un patrimonio ormai consolidato della cultura tecnica e costituisce la base delle più attuali norme, anche poiché sembra faci-

¹⁰² Vedi Zeleny, 1985, *op. cit.* e qui il par. 1.1.2.

litare la maggior parte delle operazioni di controllo. Infatti tale concezione costituisce un riferimento fondamentale per una lettura delle costruzioni in termini esigenziali e prestazionali: sia nelle singole parti che nell'insieme, la costruzione si pone come risposta alle esigenze, intese come *esplicitazione dei bisogni dell'utenza finale tenuto conto dei vincoli che l'ambiente naturale pone all'ambiente costruito*¹⁰³.

Gli elementi e le unità spaziali individuano il *sistema ambientale o spaziale* dell'edificio, che serve a studiare gli aspetti dimensionali, morfologici, distributivi degli spazi in funzione delle attività da contenere e del rapporto con l'ambiente esterno.

Il *sistema ambientale o spaziale* può essere analizzato con riferimento ai suoi aspetti geometrici e dimensionali, che condizionano la fruizione dell'edificio, ovvero con riferimento alle caratteristiche fisico-tecniche, che influenzano le condizioni di benessere, ma in ogni caso va studiato in rapporto alle attività che esso deve contenere.

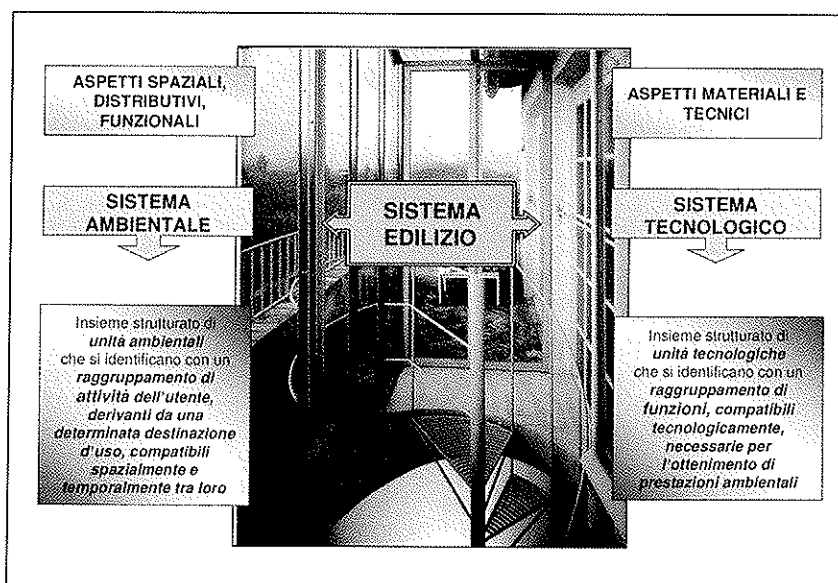


Figura 27.

Ogni edificio, può essere considerato un insieme strutturato di elementi spaziali e di elementi tecnici, caratterizzati dalle loro funzioni e dalle loro relazioni reciproche. Definizioni tratte da Norma UNI 10838/1999. Immagine di Casa Montanari a Pisa, da: Carmassi G. e M., 1998, *Del restauro. Quattordici case*, Electa, p. 79.

¹⁰³ Vedi definizione di esigenza nella Norma UNI 8289/1981; definizioni di *organismo edilizio*; *sistema ambientale*; *sistema tecnologico (funzionale e prestazionale)* nella Norma UNI 10723/1988. Vedi anche Gottfried A., 1994/a, *Classificazione e scomposizione del sistema edilizio*, in Zaffagnini, cur., 1992/5, *op. cit.*, vol. IV.

Circoscrivendo l'esame all'edilizia residenziale, il sistema ambientale nell'insieme e nelle sue unità ambientali è soggetto a normative che fissano una serie di requisiti ambientali, in ordine a: condizioni di fruibilità (forma, dimensione, relazioni tra vani, larghezze e inclinazioni di rampe e scale¹⁰⁴; condizioni di igiene e benessere (altezze e superfici minime dei vani, illuminazione, ventilazione, acustica, climatizzazione, ecc.)¹⁰⁵; condizioni di sicurezza (salvaguardia da rischi di incendio, di folgorazione¹⁰⁶ e in generale di pericolo architettonico); condizioni di gestione, pulibilità e manutenibilità¹⁰⁷.

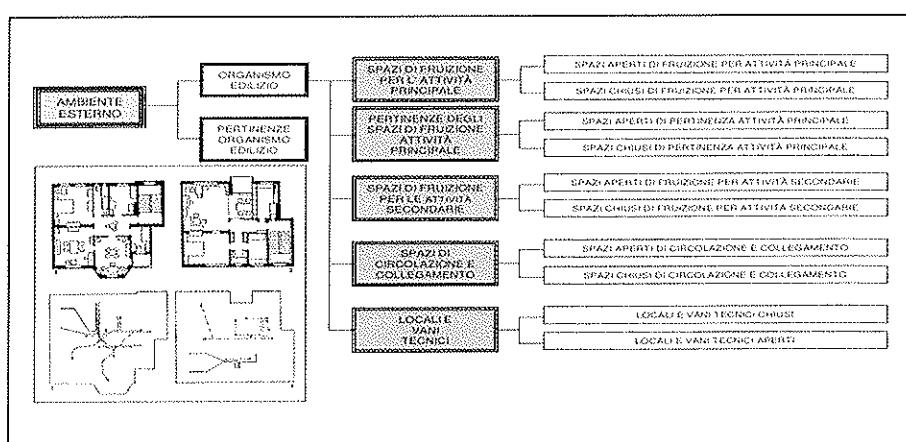


Figura 28.

Modello di scomposizione del sistema ambientale. Tratto e rielaborato da: Regione Emilia Romagna, 1989, *Progettare e costruire la città ambiente. L'evoluzione delle regole edilizie*, Quasco, Bologna. L'immagine degli studi distributivi di Alexander Klein è tratta da Benevolo L., 1960, *op. cit.*

Il sistema ambientale viene analizzato dividendolo in *spazi elementari* ovvero in parti di spazio adatte ad accogliere, per dimensioni, forma e condizioni ambientali, lo svolgimento di una o più attività (nel caso dell'edilizia residenziale, dormire, cucinare, desinare,

¹⁰⁴ L'argomento sarà ripreso nel paragrafo 4.3.2.

¹⁰⁵ Vedi Baglioni A., 1989/a, *Le condizioni minime di abitabilità*, in Caterina, cur., 1989, *op. cit.*

¹⁰⁶ Vedi Baglioni A., 1989/b, *La normativa antincendio*, in Caterina, cur., 1989, *op. cit.* Corbo L., 1987, *Manuale di prevenzione incendi nell'edilizia e nell'industria*, Pirola Ed., Milano. Corbo L., 1992, *Prevenzione incendi. Corso di sicurezza nelle costruzioni*, Etaslibri, Milano; Giomi G., 1995, *Regolamentazione antincendio*, EPC, Roma.

¹⁰⁷ Vedi Assini N., Di Sivo M., 1986, *Edilizia residenziale I. Il sistema ambientale. Leggi e "norme tecniche"*, Alinea, Firenze.

ecc.). Il dimensionamento, la conformazione e le relazioni tra gli spazi elementari dipendono dai modelli culturali e sociali di riferimento, rispecchiandone l'identità e l'evoluzione. Ciascuno spazio elementare potrà ospitare unità di comportamento diverse, rispondendo quindi ad esigenze varie ed articolate¹⁰⁸.

Il *sistema tecnologico*, che comprende gli aspetti materiali, tecnici e strutturali dell'edificio, è l'insieme strutturato di *unità tecnologiche*, che si identificano con un *raggruppamento di funzioni, compatibili tecnologicamente, necessarie per l'ottenimento di prestazioni ambientali*. Secondo la Norma UNI 8290/1981 *Edilizia residenziale. Sistema tecnologico. Classificazione e terminologia*, il sistema tecnologico si articola in *Classi di unità tecnologiche* caratterizzate da precise funzioni prevalenti: Struttura portante, Chiusura, Partizione interna, Partizione esterna, Impianti fornitura servizi, Impianti di sicurezza, Attrezzature esterne e interne. Ogni classe si divide in *Unità tecnologiche* (per esempio, Chiusura verticale, Chiusura orizzontale inferiore, Chiusura orizzontale superiore), costituite da *Classi di Elementi tecnici* (pareti perimetrali verticali; infissi esterni verticali; solai a terra; coperture; ecc.). Tale scomposizione, prestandosi ad essere utilizzata a prescindere da specifiche destinazioni d'uso, risulta un riferimento assai utile [vedi **Tabelle 8 e 9**].

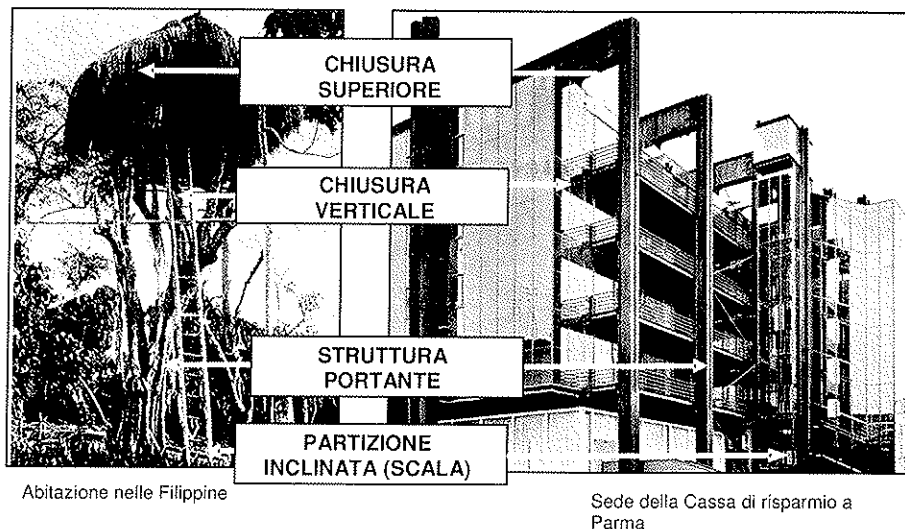


Figura 29.

Esempi di applicazione del concetto di sistema alle costruzioni. La visione sistemica può essere applicata a qualunque edificio, in quanto si riferisce a funzioni essenziali delle costruzioni (da Mandolesi, 1978, *op. cit.*, pp. 158-9).

¹⁰⁸ Vedi Zaffagnini M., 1992, *Edilizia residenziale*, su Zaffagnini, cur., 1992/5, *op. cit.*, vol. I.

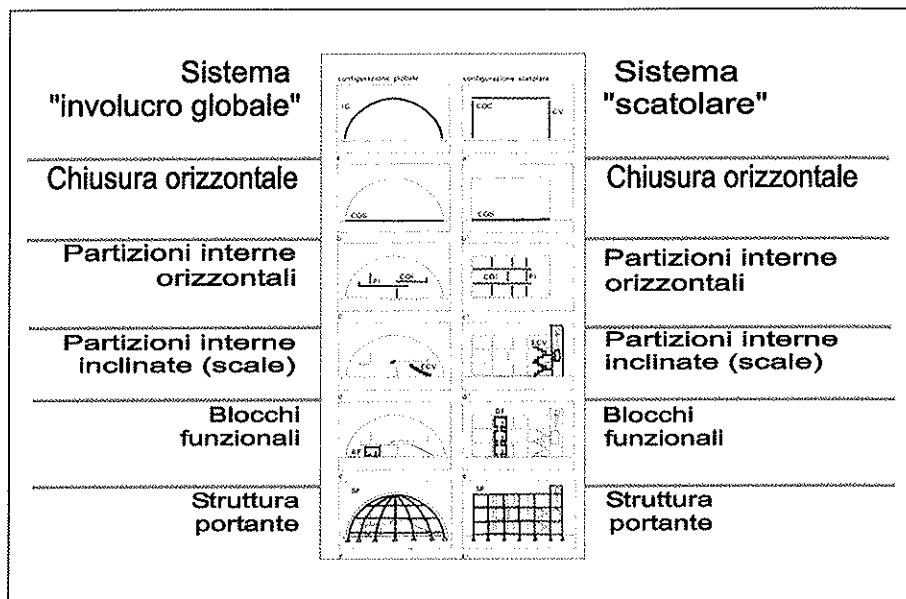


Figura 30.

Esempi delle potenzialità di applicazione della lettura sistemica degli edifici, come guida per l'articolazione gerarchica dei diversi elementi di fabbrica. Esempio tratto e rielaborato da Mandolesi, 1978, *op. cit.*, pp. 158-9.

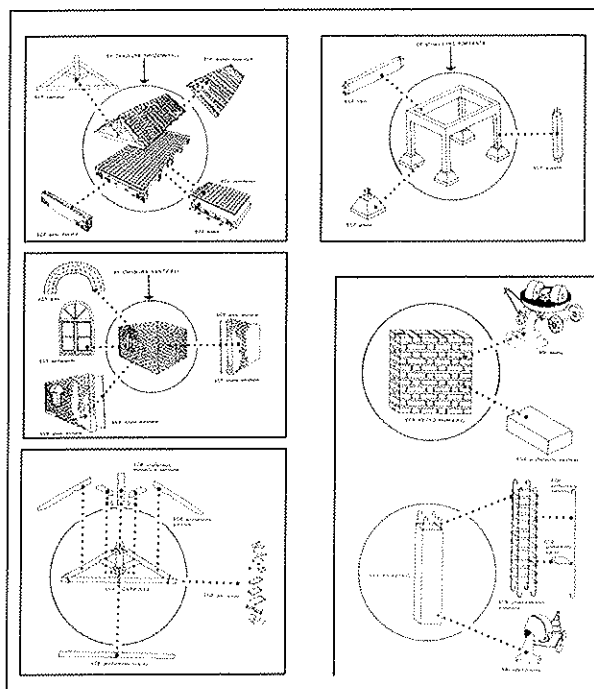


Figura 31.

Oltre che all'edificio nel suo insieme, la visione sistemica può essere applicata a ciascun elemento di fabbrica (struttura, chiusure, partizioni) e a ciascun elemento costruttivo funzionale (pilastro, setto murario, capriata, ecc.).

Esempi tratti da Mandolesi, 1978, *op. cit.*, pp. 103-4.

Tabella 8
CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA TECNOLOGICO
(Appendice alla norma UNI 8290/1981)

Classi di unità tecnologiche	Unità tecnologiche	Classi di elementi tecnici
Struttura	Struttura di fondazione	Strutture di fondazione dirette Strutture di fondazione indirette
	Struttura di elevazione	Strutture di elevazione verticali Strutture di elevazione orizzontali Strutture di elevazione inclinate
	Struttura di contenimento	Strutture di contenimento verticali Strutture di contenimento orizzontali
Chiusura	Chiusura verticale	Pareti perimetrali Infissi esterni
	Chiusura orizzontale inferiore	Solai a terra Infissi orizzontali
	Chiusura orizz. su spazi esterni	Solai su spazi esterni
	Chiusura superiore	Coperture Infissi esterni orizzontali
Partizione interna	Partizione interna verticale	Pareti interne Infissi interni Elementi di protezione
	Partizione interna orizzontale	Solai Soppalchi; Infissi interni orizzontali
	Partizione interna inclinata	Scale Rampe
Partizione esterna	Partizione esterna verticale	Elementi di protezione Elementi di separazione
	Partizione esterna orizzontale	Balconi e logge Passerelle
	Partizione esterna inclinata	Scale esterne; Rampe esterne

Tabella 8
CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA TECNOLOGICO
(continua)

Impianto di fornitura servizi	Impianto di climatizzazione	Alimentazione Gruppi tecnici Centrali di trattamento fluidi Reti di distribuzione e terminali Reti di scarico condensa Canne di esalazione
	Impianto idrosanitario	Allacciamenti Macchine idrauliche Accumuli Riscaldatori Reti di distribuzione e terminali Reti di ricircolo acqua calda e terminali Apparecchi sanitari
	Impianto di smaltimento liquidi	Reti di scarico acque fecali Reti di scarico acque domestiche Reti di scarico acque meteoriche Reti di ventilazione secondaria
	Impianto di smaltimento aeriformi	Alimentazione Macchine Reti di canalizzazione
	Impianto di smaltimento solidi	Canne di caduta Canne di esalazione
	Impianto di distribuzione gas	Alimentazione e Allacciamenti Reti di distribuzione e terminali
	Impianto elettrico	Alimentazione e Allacciamenti Apparecchiature elettriche Reti di distribuzioni e terminali
	Impianto di telecomunicazioni	Alimentazione e Allacciamenti Reti di distribuzioni e terminali
	Impianto fisso di trasporto	Alimentazione Macchine Parti mobili
Impianto di sicurezza	Impianto antincendio	
	Impianto di messa a terra	
	Impianto parafulmine	
	Impianto antifurto ed antintrusione	
Attrezzatura interna	Arredo domestico	Pareti contenitore
	Blocco servizi	
Attrezzatura esterna	Arredi esterni collettivi	
	Allestimenti esterni	Recinzioni Pavimentazione esterna

Tabella 9 FUNZIONI DELLE UNITÀ TECNOLOGICHE (rielaborato dalla Norma UNI 8290/1981, par. 3)	
Classi di unità tecnologiche	Unità tecnologiche
Struttura Sostenere i carichi del sistema e collegarne staticamente le parti	Struttura di fondazione Trasmettere i carichi del sistema al terreno
	Struttura di elevazione Sostenere i carichi, trasmettendoli alle fondazioni
	Struttura di contenimento Sostenere i carichi derivanti dal terreno
Chiusura Separare e conformare gli spazi interni del sistema rispetto all'esterno	Chiusura verticale Separare gli spazi interni del sistema rispetto all'esterno
	Chiusura orizzontale inferiore Separare gli spazi interni del sistema dal terreno e dalle fondazioni
	Chiusura orizzontale su spazi esterni Separare gli spazi interni del sistema da spazi esterni sottostanti
	Chiusura superiore Separare gli spazi interni del terreno dallo spazio esterno soprastante
Partizione interna Dividere e conformare gli spazi interni del sistema	Partizione interna verticale Dividere e articolare gli spazi interni del sistema
	Partizione interna orizzontale Dividere e articolare gli spazi interni del sistema
	Partizione interna inclinata Articolare gli spazi interni, collegando spazi posti a quote diverse
Partizione esterna Dividere e conformare gli spazi esterni connessi al sistema	Partizione esterna verticale Dividere e articolare gli spazi esterni connessi con il sistema
	Partizione esterna orizzontale Dividere e articolare gli spazi esterni connessi con il sistema
	Partizione esterna inclinata Articolare gli spazi esterni connessi con il sistema, collegando spazi posti a quote diverse
	Impianto di climatizzazione Creare e mantenere negli spazi interni del sistema determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione
Impianto di fornitura servizi Consentire l'utilizzazione di flussi energetici, informativi e materiali e consentire il conseguente allontanamento degli eventuali prodotti di scarto	Impianto idrosanitario Addurre, distribuire e consentire l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema o degli spazi esterni connessi
	Impianto di smaltimento liquidi Allontanare le acque usate e le acque meteoriche fino alle reti esterne di allontanamento
	Impianto di smaltimento aeriformi Allontanare flussi aeriformi raccolti dagli spazi interni del sistema
	Impianto di smaltimento solidi Allontanare rifiuti solidi accumulandoli per la rimozione
	Impianto di distribuzione gas Addurre, distribuire ed erogare combustibili gassosi per usi domestici
	Impianto elettrico Addurre, distribuire ed erogare energia elettrica per usi domestici
	Impianto di telecomunicazioni Distribuire ed erogare flussi informativi telefonici, citofonici e televisivi, nonché comandare a distanza apparecchiature elettromeccaniche
	Impianto fisso di trasporto Trasportare persone o cose

Tabella 9 FUNZIONI DELLE UNITÀ TECNOLOGICHE (continua)	
Impianto di sicurezza Tutelare gli utenti e/o il sistema edilizio stesso a fronte di situazioni di pericolo	Impianto antincendio Prevenire, eliminare, limitare o segnalare incendi
	Impianto di messa a terra Collegare ad un conduttore posto a potenziale nullo determinati punti elettricamente definiti
	Impianto parafulmine Proteggere gli utenti e il sistema edilizio da scariche elettriche elettromagnetiche
	Impianto antifurto ed antintrusione Prevenire, eliminare o segnalare intrusioni umane o animali indesiderate
Attrezzatura interna Consentire o facilitare l'esercizio di attività degli utenti negli spazi interni del sistema	Arredo domestico Attrezzare gli spazi interni
	Blocco servizi Fornire in forma aggregata servizi richiesti da particolari attività degli utenti
Attrezzatura esterna Consentire o facilitare l'esercizio di attività degli utenti negli spazi esterni del sistema	Arredi esterni collettivi Attrezzare gli spazi esterni connessi con il sistema
	Allestimenti esterni Attrezzare e delimitare gli spazi esterni connessi con il sistema

2.4. Limiti e rischi

Pur essendo indispensabile per la progettazione consapevole, come tutti gli strumenti anche la visione sistemica dell'edificio deve essere utilizzata con la coscienza di alcune limitazioni.

Innanzitutto la lettura analitica, implicita nell'articolazione delle diverse componenti del sistema edilizio, può indurre nel rischio di perdere un indispensabile punto di vista unitario, privilegiando ora gli aspetti spaziali ora quelli tecnici, ignorando che essi riguardano sempre l'edificio nel suo insieme. Il peso di tale limite si avverte ogni volta che si affrontano questioni qualitative, come ad esempio nel controllo della qualità ambientale.

Inoltre, considerando la scomposizione del sistema tecnologico proposta dalla norma citata e comunemente accettata dalla comunità scientifica, si osserva che essa rispecchia un modo di costruire che, se pure nella coesistenza di modelli produttivi artigianali ed industriali tipica dell'edilizia, tende verso l'innovazione. Ciò si evidenzia soprattutto nella netta separazione tra funzione strutturale e funzione di delimitazione dello spazio, che non è affatto idonea ad

essere applicata alle costruzioni realizzate con tecniche tradizionali, come la muratura portante¹⁰⁹.

Infine, leggere separatamente le singole classi di unità tecnologiche può far perdere di vista l'importante questione delle giunzioni e dei collegamenti, fattori nodali nella definizione sia formale che tecnica della costruzione e punti critici nell'ottenimento e nel mantenimento della qualità.

Per utilizzare in modo ottimale la nozione di sistema edilizio occorre anche essere coscienti che l'edificio è il frutto di un insieme complesso di attività, la cui attuazione, che dipende da diversi operatori, è resa possibile ed è condizionata da fattori eterogenei. Considerando ciò, si rende evidente l'opportunità di leggere il sistema edilizio superando il limite di un eccessivo ancoramento ad una dimensione statica, che non riesce a riflettere la realtà mutevole che caratterizza sia le attività edilizie sia gli stessi esiti di tali attività. Per essere pienamente efficace, la visione sistemica deve quindi essere integrata con un altro strumento della progettazione responsabile, la *variabile tempo*, attraverso la nozione di *processo edilizio* e considerando tutte le questioni attinenti alla *durata* delle costruzioni.

¹⁰⁹ Come ha indicato Gianni Galliani, la logica costruttiva contemporanea ha giustificato la nozione di *edificio come sistema*, insieme gerarchizzato che si presta ad essere letto analiticamente, mentre le tecniche dell'antico regime, dominate dalla logica artigianale, muovevano da una nozione di *edificio come organismo*, inteso come episodio individuale, che tende a evolversi nel tempo e che va guardato sinteticamente. Vedi Galliani G., 1995, *La tecnologia degli elementi costruttivi negli edifici antichi*, in Ventrice P., cur., 1995, *Restauro, tecnologia e architettura*, Il Cardo Ed., Venezia.

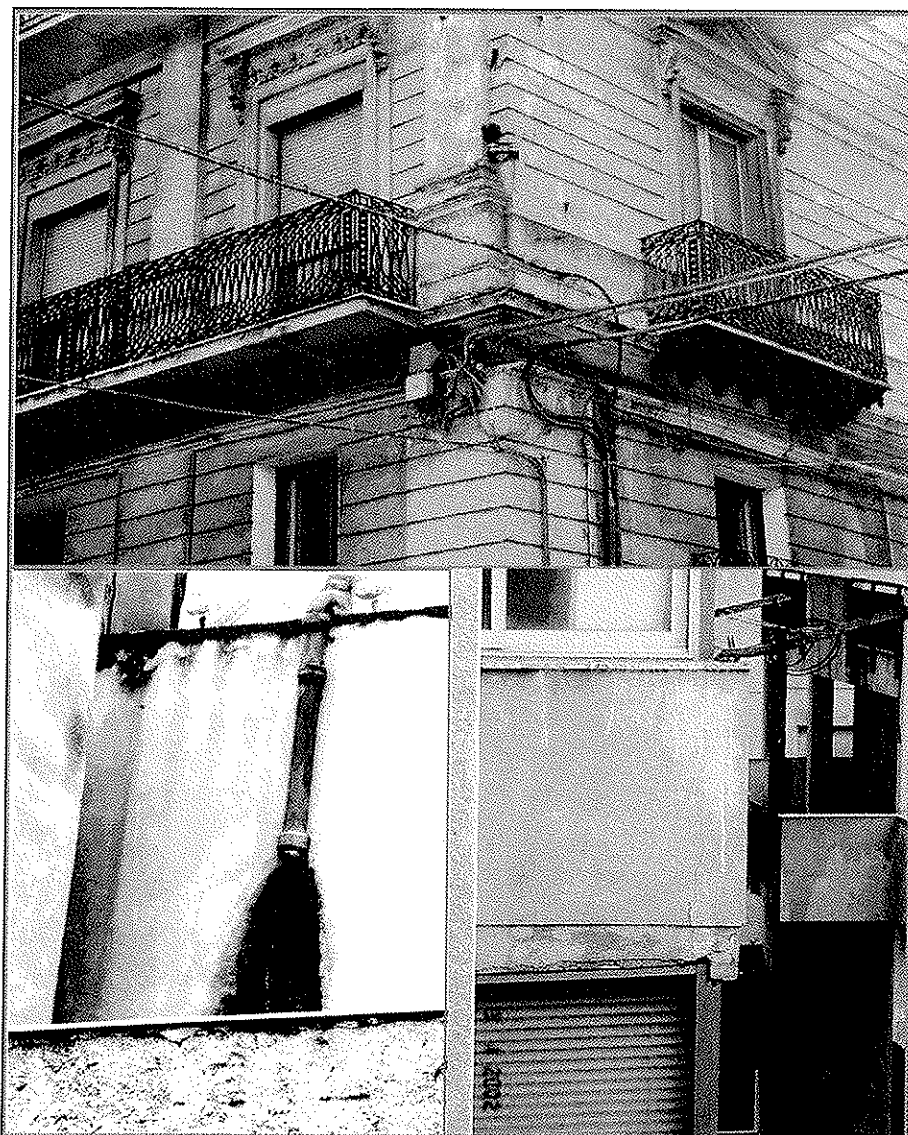


Figura 32.

Leggere separatamente gli elementi tecnici della costruzione, perdendo di vista la visione d'insieme, può generare errori e decadimento della qualità.

Foto in alto di A. Grassi; in basso a sinistra di M. Perricone, a destra di M.L.G.