

Informatica e Progetto di Architettura

GIACOMO RICCI

Il compito che ci si propone in questa sede è quello di indagare se e quanto sia possibile far interagire fra di loro la sfera dell'informatica e la sfera della tecnologia e del progetto di architettura. Se ci si basa, oltre che su considerazioni teorico- astratte, anche sui segnali positivi che provengono dall'attività universitaria sia sul piano della ricerca che della didattica, credo che la risposta sia affermativa e, cioè, che i metodi progettuali sembrano profondamente influenzati dalle nuove tecnologie informatiche intese nel loro significato più ampio di strumentazioni linguistiche.

Questo ruolo assunto dal computer è stato ben messo in evidenza dal lavoro di studiosi come Seymour Papert - il quale si occupa da anni del rapporto che esiste tra le modalità di apprendimento dei bambini ed il mondo dei personal computer - che sottolinea il significato delle strumentazioni informatiche sul piano linguistico ed epistemologico¹. Sorge così la necessità di indagini più approfondite che in questa sede, per ragioni di spazio, non è possibile sviluppare così come si dovrebbe; in maniera sintetica si può dire che si è in grado di mutuare alcune tecniche tipiche dell'elaboratore all'interno dei metalinguaggi comunemente adoperati in campo scientifico. In particolare, l'uso del PC, nel progetto e nell'approccio analitico all'architettura, pone delle grandi questioni proprio sul piano metalinguistico. Ricordando che per metalinguaggio comunemente si intende un «sistema di segni foggianti per l'analisi delle strutture linguistiche generali e perciò appartenenti alla logica e non alla scienza dei linguaggi concreti»², bisogna intendere l'apparato strutturale metalinguistico come una sorta di mezzo, un vero e proprio strumento di transizione tra il mondo delle idee che ancora non hanno ricevuto una sistemazione linguistica compiuta e il mondo dei linguaggi concreti, effettivamente costruiti. Uno dei metalinguaggi più importanti del progetto di architettura è la geometria. Non è l'unico ma è tra quelli più significativi e potenti che conducono dalla fase delle previsioni ancora informali al progetto definitivo ed esecutivo.

In tutta la storia evolutiva del disegno un problema si delinea con insistenza: il tracciamento di figure, quando si ponga come realistica rappresentazione dell'oggetto e dell'intorno nel quale esso sarà collocato, presenta un problema che è, per molti versi, drammatico: il supporto è bidimensionale. Questa circostanza genera un duplice conflitto: 1) la necessità di costringere il mondo reale, che possiede tre e più dimensioni, a quello della rappresentazione che ne ha due; 2) la necessità di astrarre dalla reale grandezza dell'oggetto e ricorrere all'artificio dell'uso della scala del disegno date le limitazioni proprie del supporto di rappresentazione. Si è trattato, dunque, di un vero e proprio scollamento dimensionale tra realtà metalinguistica del progetto e mondo concreto dell'oggetto da costruirsi.

L'architettura ha pienamente subito questa menomazione linguistica anche se la difficoltà ha aguzzato l'ingegno e si è ricorsi a stratagemmi, trucchi, veri e propri inganni costruiti ad arte mediante i quali si sono messe in scena delle complesse simulazioni il cui scopo era quello di suggerire la costruzione reale.

Con l'introduzione delle metodologie analitiche connesse all'uso del PC nel progetto accade qualcosa di molto singolare: il CAD si basa sui principi della grafica vettoriale e, cioè, sulla costruzione, nella memoria centrale dell'elaboratore, di un sistema tridimensionale spaziale riferito ad una comune terna di assi cartesiani x, y, z. La questione sostanziale è che, nella memoria elettronica, questo sistema è realmente una struttura tridimensionale e, cioè, ogni entità creata in esso è correttamente ubicata nello spazio virtuale del computer. Una considerazione di Papert ci aiuta a capire meglio questa evenienza. Per Papert le teorie sono mondi artificiali «...e, poiché la teoria ci dà modo di comprendere meglio il mondo reale si può dire che il mondo artificiale diventa più reale della realtà stessa. Io non credo che il mondo sia una

costruzione dell'uomo, tuttavia penso che 'il mondo così come lo conosciamo' non sia altro che una costruzione sociale e personale»³. Di conseguenza il mondo tridimensionale costruito dal CAD è un mondo artificiale e, dunque, "teorico", perfettamente valido sul piano metalinguistico di rappresentazione del progetto e delle idee da cui esso proviene. Ma c'è di più: questo mondo ammette come scala di rappresentazione quella reale; di conseguenza, quando si parla degli ambienti virtuali costruiti nelle memorie centrali dei computer si utilizza la parola "mondo". Ogni entità mantiene le misure che effettivamente avrà nella realtà ed è, quindi, in formato "scala mondo". Non si tratta di surrogati (in scala ridotta e a due dimensioni) di oggetti concreti, si tratta di duplicati (veri e propri cloni) elettronici in tutto e per tutto corrispondenti agli oggetti che saranno costruiti nella realtà. Chiunque abbia elementari nozioni di CAD sa che, per immettere una qualsiasi primitiva geometrica all'interno della memoria dell'elaboratore, è sufficiente fornire le coordinate dei punti notevoli che la individuano; il programma, poi, provvede ad associare ad essi l'algoritmo che la descrive. Questo significa che la restituzione dell'oggetto sarà continua e che l'utente potrà percorrerlo in una fluida manipolazione (il più delle volte soltanto concettuale ma anche concretamente tattile se egli sarà opportunamente munito dei sistemi immersivi della Realtà Virtuale). Dunque v'è una radicale differenza tra tutta la storia metalinguistica del progetto precedente all'introduzione dell'elaboratore e quella che, a partire da questa circostanza, si proietta verso il futuro. La differenza è sostanziale proprio sul piano metalinguistico.

Nel territorio di simulazione nel quale sorge il progetto e nel quale strumentazioni metalinguistiche diverse iniziano la manipolazione dei dati, dei concetti, dei parametri indispensabili e prioritari atti alla giusta previsione di quello che sarà l'oggetto costruito (requisiti,

Il compito che ci si propone in questa sede è quello di indagare se e quanto sia possibile far interagire fra di loro la sfera dell'informatica e la sfera della tecnologia e del progetto di architettura. Se ci si basa, oltre che su considerazioni teorico- astratte, anche sui segnali positivi che provengono dall'attività universitaria sia sul piano della ricerca che della didattica, credo che la risposta sia affermativa e, cioè, che i metodi progettuali sembrano profondamente influenzati dalle nuove tecnologie informatiche intese nel loro significato più ampio di strumentazioni linguistiche.

Questo ruolo assunto dal computer è stato ben messo in evidenza dal lavoro di studiosi come Seymour Papert¹- il quale si occupa da anni del rapporto che esiste tra le modalità di appren-



dimento dei bambini ed il mondo dei personal computer- che sottolinea il significato delle strumentazioni informatiche sul piano linguistico ed epistemologico. Sorge così la necessità di indagini più approfondite che in questa sede, per ragioni di spazio, non è possibile sviluppare così come si dovrebbe; in maniera sintetica si può dire che si è in grado di mutuare alcune tecniche tipiche dell'elaboratore all'interno dei metalinguaggi comunemente adoperati in campo scientifico. In particolare, l'uso del PC, nel progetto e nell'approccio analitico all'architettura, pone delle grandi questioni proprio sul piano metalinguistico. Ricordando che per metalinguaggio comunemente si intende un "sistema di segni foggiate per l'analisi delle strutture linguistiche generali e perciò appartenenti alla logica e non alla scienza dei linguaggi concreti" ², bisogna intendere l'apparato strutturale metalinguistico come una sorta di mezzo, un vero e proprio strumento di transizione tra il mondo delle idee che ancora non hanno ricevuto una sistemazione linguistica compiuta e il mondo dei linguaggi concreti, effettivamente costruiti. Uno dei metalinguaggi più importanti del progetto di architettura è la geometria. Non è l'unico ma è tra quelli più significativi e potenti che conducono dalla fase delle previsioni ancora informali al progetto definitivo ed esecutivo.

In tutta la storia evolutiva del disegno un problema si delinea con insistenza: il tracciamento di figure, quando si ponga come realistica rappresentazione dell'oggetto e dell'intorno nel quale esso sarà collocato, presenta un problema che è, per molti versi, drammatico: il supporto è bidimensionale. Questa circostanza genera un duplice conflitto:

- 1) la necessità di costringere il mondo reale, che possiede tre e più dimensioni, a quello della rappresentazione che ne ha due;
- 2) la necessità di astrarre dalla reale grandezza dell'oggetto e ricorrere all'artificio dell'uso della scala del disegno date le limitazioni proprie del supporto di rappresentazione. Si è trattato, dunque, di un vero e proprio scollamento dimensionale tra realtà metalinguistica del progetto e mondo concreto dell'oggetto da costruirsi.

L'architettura ha pienamente subito questa menomazione linguistica anche se la difficoltà ha aguzzato l'ingegno e si è ricorsi a stratagemmi, trucchi, veri e propri inganni costruiti ad arte mediante i quali si sono messe in scena delle complesse simulazioni il cui scopo era quello di suggerire la costruzione reale.

Con l'introduzione delle metodologie analitiche connesse all'uso del PC nel progetto accade qualcosa di molto singolare: il CAD si basa sui principi della grafica vettoriale e, cioè, sulla costruzione, nella memoria centrale dell'elaboratore, di un sistema tridimensionale spaziale riferito ad una comune terna di assi cartesiani x, y, z . La questione sostanziale è che, nella memoria elettronica, questo sistema è realmente una struttura tridimensionale e, cioè, ogni entità creata in esso è correttamente ubicata nello spazio virtuale del computer. Una considerazione di Papert ci aiuta a capire meglio questa evenienza. Per Papert le teorie sono mondi artificiali "...e, poiché la teoria ci dà modo di comprendere meglio il mondo reale si può dire che il mondo artificiale diventa più reale della realtà stessa. Io non credo che il mondo sia una costruzione dell'uomo, tuttavia penso che il mondo così come lo conosciamo non sia altro che una costruzione sociale e personale" ³. Di conseguenza il mondo tridimensionale

costruito dal CAD è un mondo artificiale e, dunque, "teorico", perfettamente valido sul piano metalinguistico di rappresentazione del progetto e delle idee da cui esso proviene. Ma c'è di più: questo mondo ammette come scala di rappresentazione quella reale; di conseguenza, quando si parla degli ambienti virtuali costruiti nelle memorie centrali dei computer si utilizza la parola "mondo". Ogni entità mantiene le misure che effettivamente avrà nella realtà ed è, quindi, in formato "scala mondo". Non si tratta di surrogati (in scala ridotta e a due dimensioni) di oggetti concreti, si tratta di duplicati (veri e propri cloni) elettronici in tutto e per tutto corrispondenti agli oggetti che saranno costruiti nella realtà. Chiunque abbia elementari nozioni di CAD sa che, per immettere una qualsiasi primitiva geometrica all'interno della memoria dell'elaboratore, è sufficiente fornire le coordinate dei punti notevoli che la individuano; il programma, poi, provvede ad associare ad essi l'algoritmo che la descrive. Questo significa che la restituzione dell'oggetto sarà continua e che l'utente potrà percorrerlo in una fluida manipolazione (il più delle volte soltanto concettuale ma anche concretamente tattile se egli sarà opportunamente munito dei sistemi immersivi della Realtà Virtuale). Dunque v'è una radicale differenza tra tutta la storia metalinguistica del progetto precedente all'introduzione dell'elaboratore e quella che, a partire da questa circostanza, si proietta verso il futuro. La differenza è sostanziale proprio sul piano metalinguistico.

Nel territorio di simulazione nel quale sorge il progetto e nel quale strumentazioni metalinguistiche diverse iniziano la manipolazione dei dati, dei concetti, dei parametri indispensabili e prioritari atti alla giusta previsione di quello che sarà l'oggetto costruito (requisiti, prestazioni, caratteristiche tecnologiche, materiali da adoperarsi, sistemi costruttivi, valenze formali, ecc.) vengono mutate le dimensioni proprie dello spazio del progetto (che si potrebbe definire, in analogia alle strumentazioni, metaspazio) nel quale l'opera architettonica inizia a prendere, a poco alla volta, corpo. Il metaspazio è ancora più complesso di quanto a prima vista si possa immaginare perché:

- 1) I diversi componenti del progetto sono tridimensionali.
- 2) Essi possono essere modificati in ogni loro caratteristica immediatamente ed in relazione alle condizioni al contorno.
- 3) Ad ogni elemento componente possono essere attribuite proprietà "reali" come colore, grana e mappa-tura superficiale, materiali costitutivi, modulo di elasticità, coefficiente di dilatazione lineare, momenti d'inerzia rispetto a qualsiasi asse, requisiti tecnologici e prestazionali. descrizioni di parametri aggiuntivi, ecc.
- 4) Ogni elemento componente può essere memorizzato in apposite librerie e richiamato quando sia necessario; e ci fermiamo qui, elencare tutte le caratteristiche del metaspazio ci porterebbe troppo lontano.

Appare ora con maggiore evidenza quello che si sosteneva all'inizio di queste riflessioni, come la nuova strumentazione informatica a disposizione del progetto di architettura implichi un profondo ripensamento del modo di fare il progetto. La prospettiva futura (e neanche tanto lontana) è quella che un oggetto può essere presente in una realtà elettronica non soltanto come elemento concreto di uno spazio "virtuale" tramite la geometria CAD, ma anche mediante tutta un'altra serie di dati che possono essere contestualmente presenti nell'ambiente di studio creato dalle strumentazioni elettroniche. E infatti possibile accostare tra loro metalinguag-

gi diversi che si occupano di fornire, ognuno una descrizione dell'oggetto di studio. Appare chiaro come, utilizzando queste nuove strumentazioni linguistiche, il progetto di architettura sia profondamente influenzato, nel suo percorso logico-procedurale.

Le possibilità di manipolazione dell'oggetto che si va man mano a formare, il controllo contestuale e dinamico dei punti di osservazione e del movimento che si può attribuire all'oggetto, a parti di esso o all'osservatore che "viaggia" all'interno dell'architettura in formazione, l'intercambiabilità dei materiali di mappatura delle superfici, la possibilità di attribuire e riconoscere, le caratteristiche statiche dei componenti, il controllo tecnologico di ogni fase di assemblaggio, la disposizione spaziale dei componenti in sistemi edilizi complessi per il raggiungimento di ben precisi equilibri figurativi, statici e di bilancio complessivo delle forze effettivamente in gioco, la possibilità di valutare con maggiore approfondimento quella che, troppo sinteticamente, è definita resistenza di forma, la possibilità di mettere in piedi modelli di comportamento dei materiali basandosi su schemi che simulino l'effettivo andamento delle tensioni piuttosto che l'utilizzo di modelli matematici interpretativi (vere e proprie simulazioni sperimentali di campo) e così via, tutto ciò, questo bagaglio complesso di informazioni che possono essere immagazzinate in ogni oggetto della memoria, viene a costituire il materiale a disposizione del progettista in un unico ambiente virtuale di lavoro ⁴.

Tutta quest'impostazione teorica inizia a trovare il suo riscontro, anche se ancora in fase sperimentale nel lavoro universitario.

A livello di ricerca notevoli risultati, anche se ancora di transito, si sono realizzati con la ricerca MURST (fondi 40%) dal titolo Metodi e teorie per il progetto e la produzione del componente edilizio industriale, coordinata a livello locale dal prof. Carlo Truppi, e con la ricerca Riqualficnzione dei tessuti urbani esistenti: le aree di bordo del Centro Storico di Napoli, responsabile prof. Rosalba La Creta, mediante la realizzazione di cataloghi informatizzati di componenti immersi in ambienti di lavoro (di natura ipertestuale) che rendono disponibili strumentazioni diverse ed eterogenee e permettono la manipolazione dei componenti, la loro intercambiabilità, la possibilità di accedere a strutture tridimensionali di dati già predisposte (banche dati collocabili on-line) e richiamabili all'interno dell'ambiente di lavoro del CAD.

Note

¹ Seymour Papert, matematico, allievo di Jean Piaget, condirettore con personalità come Marvin Minsky dell'Artificial Intelligence Laboratory del MIT, inventore del linguaggio di programmazione Logo, è autore del testo: *The Children's Machine - Rethinking School in the Age of the Computer*, New York, 1993; suo anche il lavoro *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*, New York, 1980. Una recente intervista dal titolo *Il vento degli alberi* a cura di Monica Bonollo è apparso in "Virtual", n.20, maggio 1995, p.28 e ss. I complessi problemi epistemologico-linguistici connotati alla struttura del computer sono affrontati in alcuni testi classici quale, ad esempio Joseph Weizenbaum, *Computer Power and Human Reason, From Judgment to Calculation*, 1976

². Giacomo Devoto, Gian Carlo Oli, *Dizionario della lingua italiana*, Firenze, 1971

3. Seymour Papert, *Il vento degli alberi*, cit., p. 29

4. La denominazione esatta è "Virtual Studio". Questo tipo di ambiente di lavoro, nel caso particolare dell'architettura è oggetto di una ricerca MURST 1994-95 da me condotta.