

R

Renato
MARMORI

IL DISEGNO TECNICO NELL'ARCHITETTURA

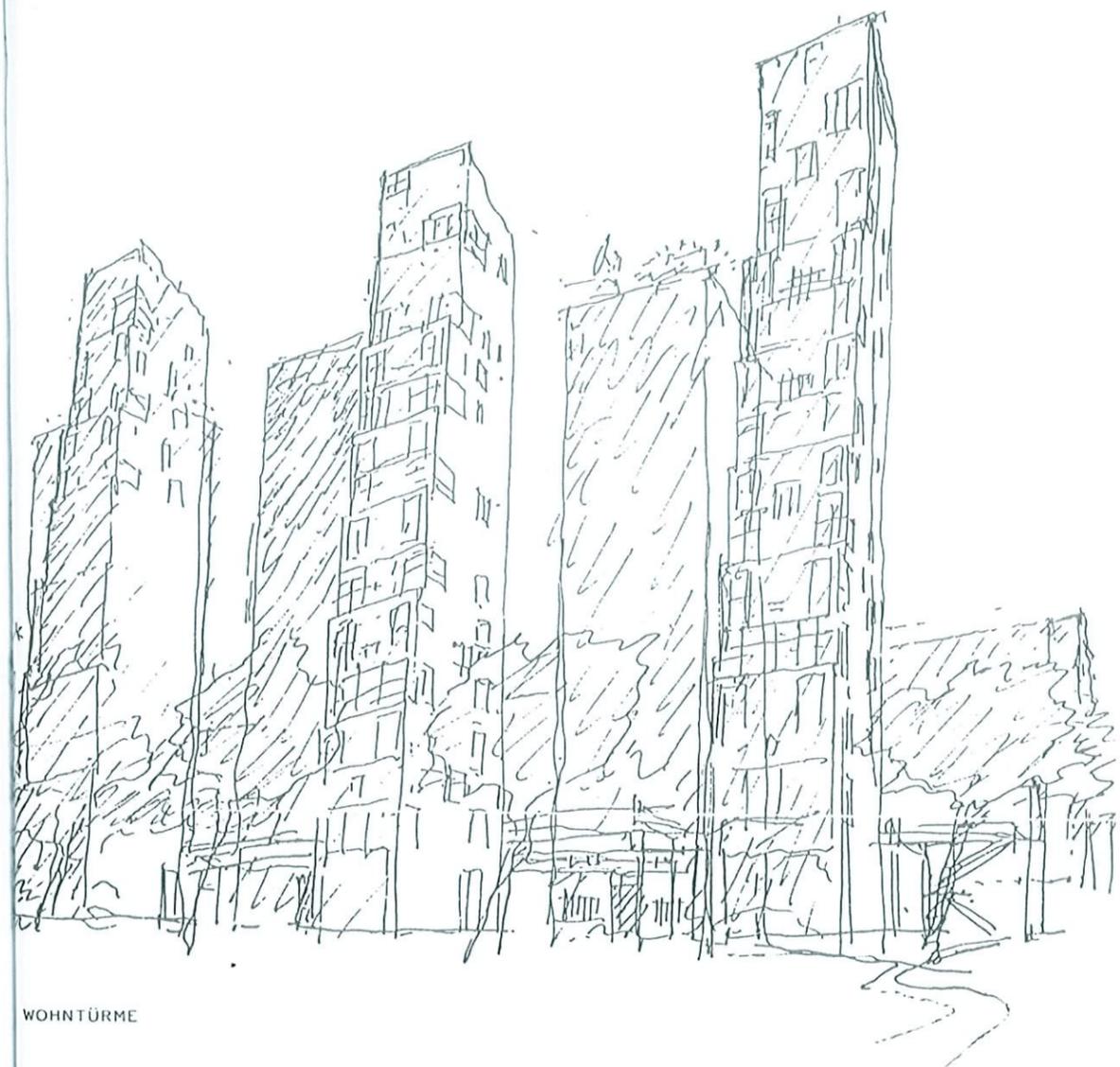
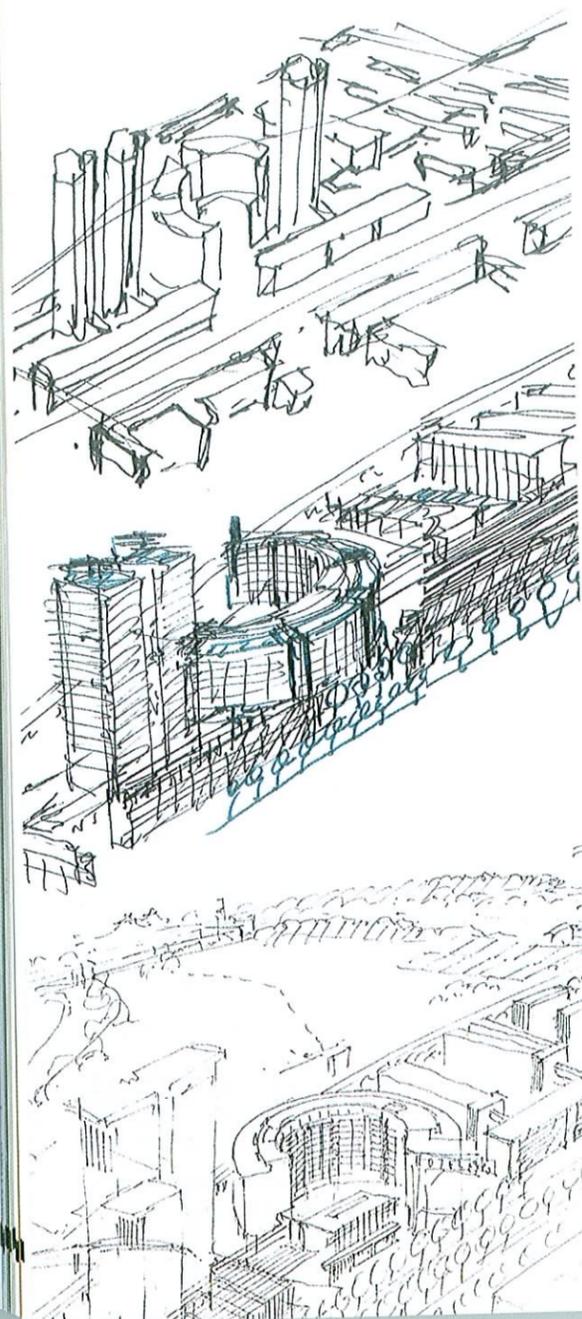
COME SI DISEGNA UNA PIANTA, UNA SEZIONE, UN PROSPETTO

L'uomo possiede incredibili doti e capacità, tra le quali, il "progettare" ha sicuramente un ruolo fondamentale per tutto il suo sviluppo evolutivo. Un progetto nel senso più ampio del termine costituisce il frutto di un processo mentale che consente di definire, attraverso una successione di molteplici fasi, il percorso che intercorre tra un'intuizione, un'idea e la concreta realizzazione di ciò che si è inizialmente "pensato". È quindi un'attività che sta alla base di qualsiasi realizzazione dell'uomo, sia essa una costruzione o anche semplicemente un oggetto, ed ha la necessità di avere una sua codificazione per poter essere compreso da ogni singolo esecutore. Per questo motivo richiede un suo linguaggio, uno strumento che offra la possibilità di visualizzare, comunicare, divulgare il "pensiero" e, affinché ciò avvenga in modo il più possibile generalizzato, è indispensabile che chi opera nello specifico settore abbia un unico modo per esporre la propria idea.

Questo strumento esiste ed è il disegno.

Ha fatto la sua comparsa in tempi lontanissimi, accompagnando la vita ed i primi passi dell'"homo sapiens", sviluppandosi e specializzandosi in ragione delle sempre più complesse attività umane.

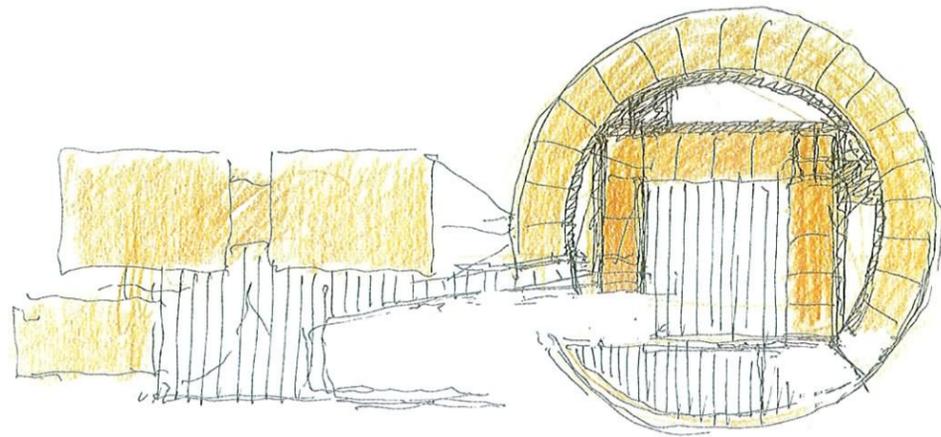
Ecco perché oggi si può identificare il Disegno di Architettura come uno specifico settore della rappresentazione, disegno che risulta tipico e caratteristico di tutti i processi che consentono la costruzione di edifici o manufatti edilizi. Per di più, proprio in ragione delle più recenti in-



WOHNTÜRME

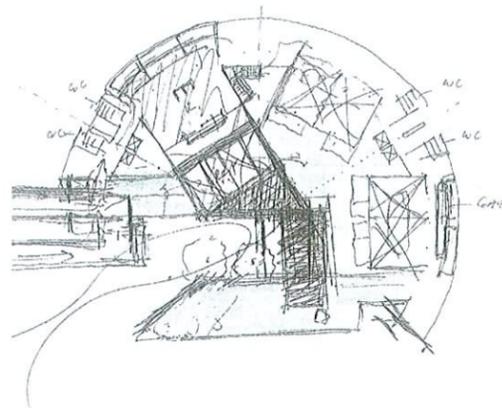
Piccole Torri IZD
Vienna (1990)
Arch. Franco Fonatti

A sinistra
Studi di inserimento urbano
del complesso IZD
Vienna (1990)
Arch. Franco Fonatti



novazioni introdotte dall'utilizzo del CAD, è giusto ricordare che in quest'ultimo decennio si sta registrando una diffusione di elaborati grafici decisamente più complessi di quelli comunemente utilizzati per definire un'architettura, anche se ciò non ha ancora avuto un contestuale riscontro nelle procedure burocratiche. Per comprendere questo processo è comunque indispensabile conoscere tutte le fasi di una "progettazione", definire quali debbano essere i più adeguati elaborati grafici di ogni singolo passaggio, nonché ripercorrere i momenti che hanno portato alla codificazione dei sistemi di rappresentazione, dato che solo la loro completa conoscenza è elemento in grado di fornire un linguaggio universale.

È molto probabile che, per la maggioranza degli essere umani, la prima visualizzazione di una forma architettonica avvenga con la stesura di uno schizzo. Non è determinante avere il dono della buona "mano", anche se certamente ciò aiuta, perché nel momento stesso in cui si prova a tradurre l'idea in un disegno, il nostro cervello elabora una serie di visualizzazioni tridimensionali di ciò che si sta "pensando" e questo aiuta a sviluppare ulteriori approfondimenti di verifica, a definire in maniera più puntuale affinamenti formali non necessariamente noti all'inizio. È bene ricordare, inoltre, che, per chi opera in campo edilizio, esistono anche altre occasioni nelle quali si deve ricorrere ad elaborati di schizzo. Quando si deve impostare una campagna di rilievo del costruito, prima di effettuare qualsiasi misurazione occorre predisporre un "eidotipo", un disegno proporzionato, eseguito a vista direttamente sul posto, che visualizzi le caratteristiche



**International Zentrum
Donaustadt**
Schizzi Arch. Franco
Fonatti

architettoniche dei prospetti o le distribuzioni interne di pianta: non esiste altro modo che elaborare uno schizzo a mano, da utilizzarsi come base per riportare le varie misure. Ma anche sui cantieri, durante la realizzazione dei manufatti edilizi, capita di dover illustrare ad un esecutore la propria idea progettuale, magari relativa ad un semplice dettaglio, che non riesce ad essere compresa in modo adeguato: anche in questo caso, si ricorre a schizzi elaborati direttamente sul posto. Ecco perché il disegno di schizzo deve costituire un patrimonio di tutti quelli che hanno intenzione di operare nel campo dell'architettura ed è fondamentale, per chi non possiede la "mano", esercitarla con assiduità, utilizzando semplici esercizi per migliorare il proprio tratto. Normalmente, però, quando si parla di disegno d'architettura si fa riferimento agli elaborati grafici che si utilizzano per rappresentare un edificio o un manufatto edilizio nella prassi corrente, quindi ai disegni di pianta, prospetto e sezione. Questi disegni, che costituiscono la rappresentazione in proiezioni ortogonali di un elemento tridimensionale, sono elaborati insostituibili per l'ottenimento di autorizzazioni che legittimano l'esecuzione del manufatto, così come per la successiva realizzazione. La ragione della loro importanza è strettamente legata ai principi geometrici che hanno determinato la loro codificazione, ad opera di Gaspard Monge nel 1798. Nel suo trattato "Géométrie descriptive" dimostra come qualsiasi elemento geometrico presente nello spazio, sia esso punto, retta o piano, può essere identificato attraverso una doppia proiezione su due piani ortogonali tra loro, la prima su un piano orizzontale, la seconda su un piano verticale, posizionando i centri di proiezione all'infinito.

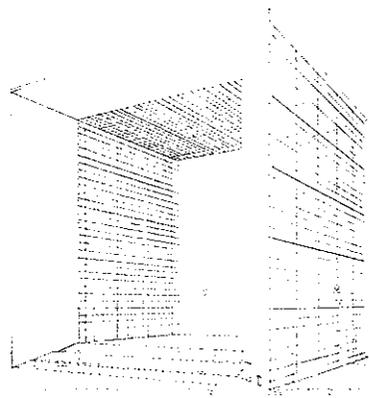
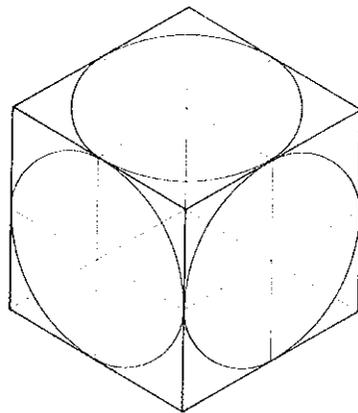
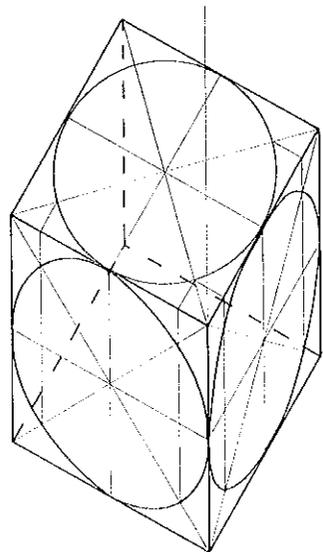
Stabilisce quindi che esiste una corrispondenza biunivoca tra gli elementi presenti nello spazio e la loro rappresentazione su una superficie bidimensionale quale è appunto un foglio di carta. La conseguenza rapida ed immediata è la possibilità di rappresentare un'architettura in pianta, disegnando ciò che si individua nell'intersezione del manufatto con un piano orizzontale, parallelo al terreno, in prospetto, disegnando la proiezione di tutti gli elementi architettonici su un piano, posto esternamente all'edificio ed in posizione parallela al fronte che voglio rappresentare, in sezione, disegnando ciò che si individua nell'in-

tersezione del manufatto con un piano verticale ed ortogonale al terreno.

Ai fini di una codificazione universalmente accettabile occorre stabilire regole fondamentali sugli spessori dei tratti, per cui è stato stabilito di differenziare il lo spessore della linea che rappresenta l'elemento sezionato da quella che rappresenta l'elemento in proiezione.

Più specificamente si segnano le parti sezionate con tratti di spessore 0,4/0,5, mentre quelle in proiezione si riportano con tratti variabili dallo 0,07 allo 0,2, in modo da ottenere, grazie a questa pluralità di linee, disegni ben comprensibili e ben costruiti graficamente.

Un'altra importante riflessione merita il concetto di scala grafica. Normalmente un'architettura sia esistente, sia da realizzare, possiede dimensioni reali che non possono essere riportate su un foglio di carta, a meno che non si operi una loro riduzione proporzionale. Questo è un concetto fondamentale del disegno tecnico, dato che occorre utilizzare parametri di riduzione facilmente convertibili nelle misure reali dell'oggetto o dell'architettura che si sta disegnando. Proprio per questo, nei disegni vengono normalmente applicate le scale grafiche che hanno rapporti di 1:500/1:200, quando occorre visualizzare una planimetria di insieme, rapporti di 1:100/1:50 quando si vuole rappresentare un'architettura, 1:20/1:10/1:5 quando si devono specificare le caratteristiche di dettagli architettonico-decorativi o particolari costruttivi. È facilmente intuibile che spesso l'esecuzione di tali elaborati richieda conoscenze delle tecniche costruttive e della tecnologia dei materiali piuttosto complesse ed approfondite, con difficoltà che aumentano in relazione alla necessità di eseguire grafici sempre più prossimi alle dimensioni reali. Quando si disegna in scala 1:200 o 1:100, al fine di evitare un'eccessiva sovrapposizione di informazioni, diventa necessario ridurre il grado di definizione di elementi architettonici di dettaglio, quali, ad esempio, porte e finestre, che tendono ad essere visualizzate con linee che schematizzano la loro forma, mentre invece quando si disegna in scala 1:50, o, a maggior ragione, alle scale di dettaglio occorre rappresentare puntualmente ogni elemento. Nasce quindi l'esigenza di conoscere grafie o simbologie adeguate da riportare nelle scale 1:200 ed 1:100 per tutti gli elementi architettonici che richiedono una rappresen-

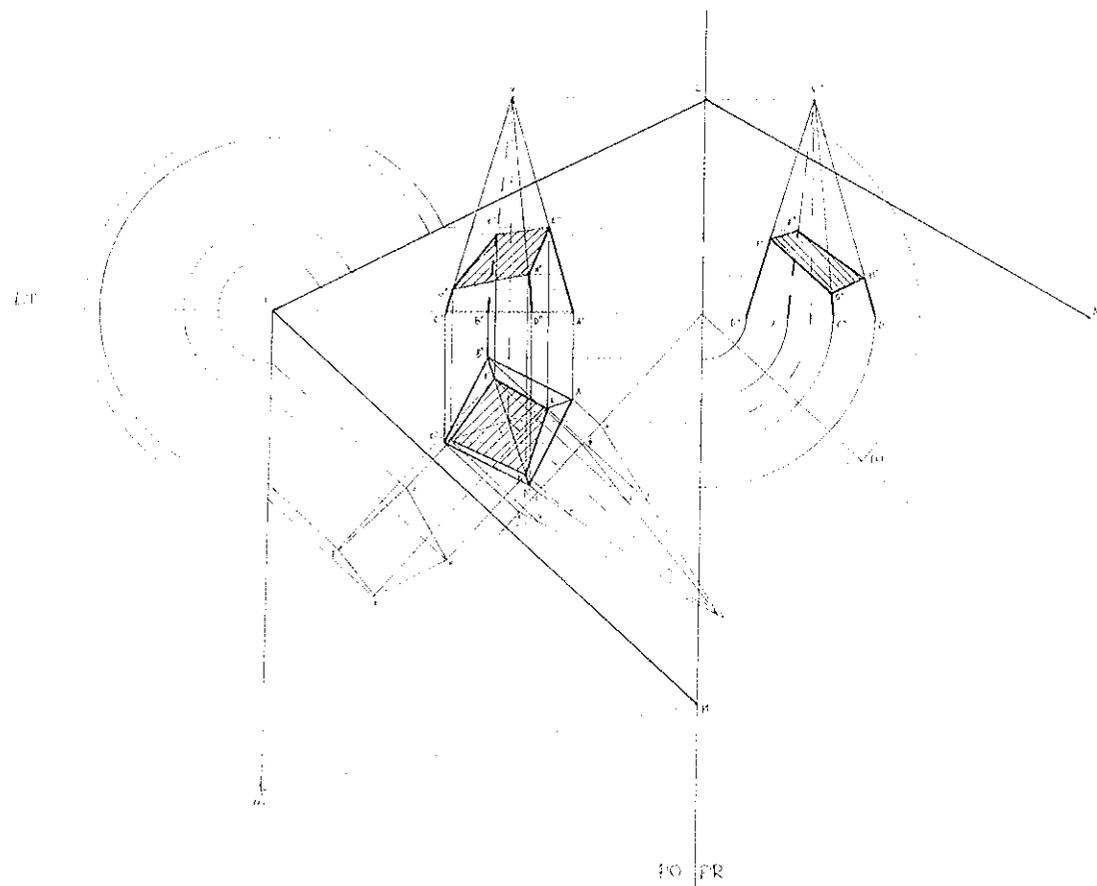


tazione sintetica, mentre occorre acquisire la capacità di disegnare ogni singolo elemento nelle sue parti che lo compongono, scegliendo ciò che merita di essere rappresentato o meno, quando si eseguono elaborati a scala maggiore. La distinzione da operare nella scelta delle scale grafiche è diretta conseguenza della tipologia di elaborato progettuale che si deve produrre. Un progetto architettonico nel corso della sua predisposizione presenta fasi ben distinte e consequenziali. La prima fase, comunemente denominata progetto di massima, o progetto preliminare nel caso di opere pubbliche, corrisponde ad una prima restituzione grafica dell'idea progettuale, suscettibile di sensibili varianti o modifiche.

Oltre ai disegni in proiezioni ortogonali, esistono altri elaborati fondamentali nel disegno di architettura: sono le visualizzazioni tridimensionali, che per la geometria descrittiva vengono classificate come prospettive e assonometrie. Per consentire una vista compiuta di ciò che si è pensato, attraverso un grafico costruito su criteri rigorosi, giustificati da una diretta relazione tra realtà e rappresentazione, diventa un momento determinante della fase progettuale. Non solo per l'ideatore che, attraverso questi grafici ha la possibilità di controllare l'esito finale del suo lavoro, ma soprattutto per il committente o, più in generale, per la collettività che riesce a "vedere" l'opera prima della sua realizzazione.

È bene precisare subito che esiste una sostanziale differenza tra i due sistemi di rappresentazione, in quanto la prospettiva utilizza per la sua costruzione un centro di proiezione posto a distanza finita, mentre l'assonometria viene elaborata con il centro di proiezione posto a distanza infinita.

Ne consegue che la visualizzazione ottenuta con una prospettiva, meglio si avvicina alla visione umana che, pur bioculare, concentra i raggi visivi in un punto posto a distanza finita da ciò che viene osservato. Per questo motivo, le prospettive sono da sempre disegni che accompagnano le progettazioni più significative e costituiscono grafici dove si concentra e si esalta la manualità dell'esecutore. Con l'assonometria, invece, si ottiene una figura che costituisce un'astrazione grafica di ciò che si vuole rappresentare, anche se offre indiscutibili vantaggi al momento della sua costruzione, perché in alcuni casi, tipo l'as-



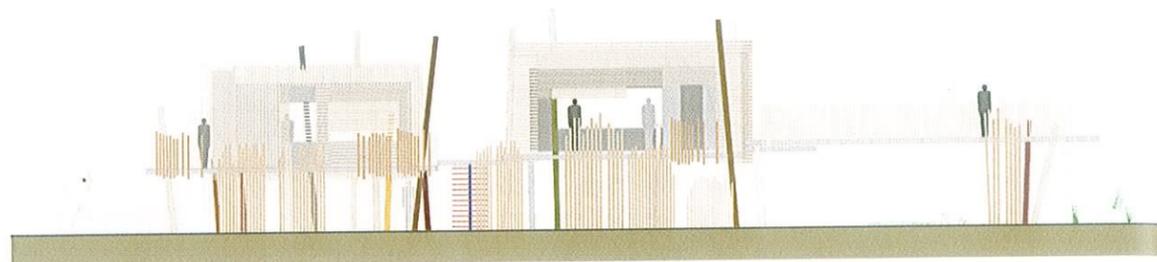
Proiezioni ortogonali
Sezioni di una piramide
retta a base quadrata

A sinistra
**Studi in prospettiva
ed assonometria**

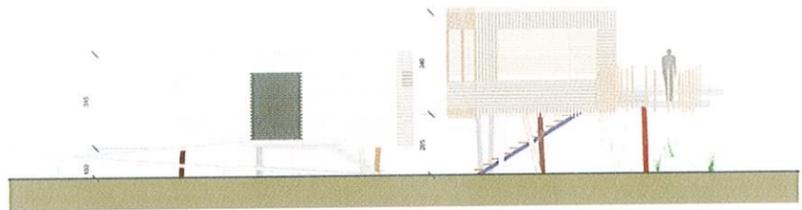
sonometria militare o cavaliere, diventa possibile utilizzare le dimensioni reali dell'oggetto da rappresentare, logicamente ridotte di scala.

Anche in questo caso, il disegno che si ottiene offre, comunque, la possibilità di comprendere meglio le caratteristiche di un progetto architettonico, specialmente per chi, non possedendo specifiche cognizioni tecniche, ha difficoltà a ricomporre nelle dimensioni spaziali, ciò che gli viene illustrato con le proiezioni ortogonali in pianta e prospetto.

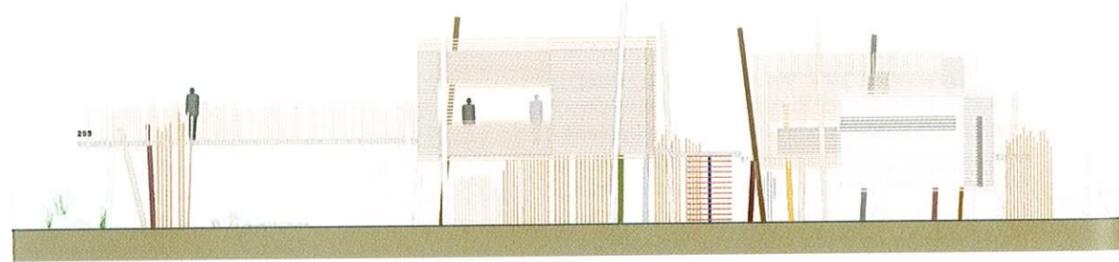
Questi disegni, particolarmente complessi e difficili da realizzare, sono recentemente diventati patrimonio della maggior parte di chi opera nel campo dell'architettura, grazie alla diffusione di diversi programmi informatici in grado di elaborarli. È indiscutibile che la capacità ad utilizzare programmi CAD sia diventato obbligatorio per chi vuole affrontare un futuro nella progettazione, però è bene trattare l'argomento soffermandosi su alcuni principi generali, considerato che tali riflessioni devono stare alla base del corretto impiego di questi strumenti eccezionali in cam-



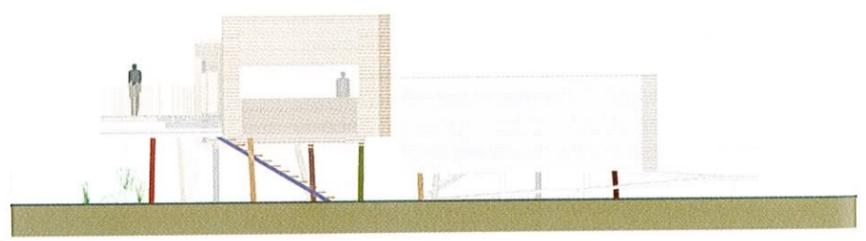
SUD



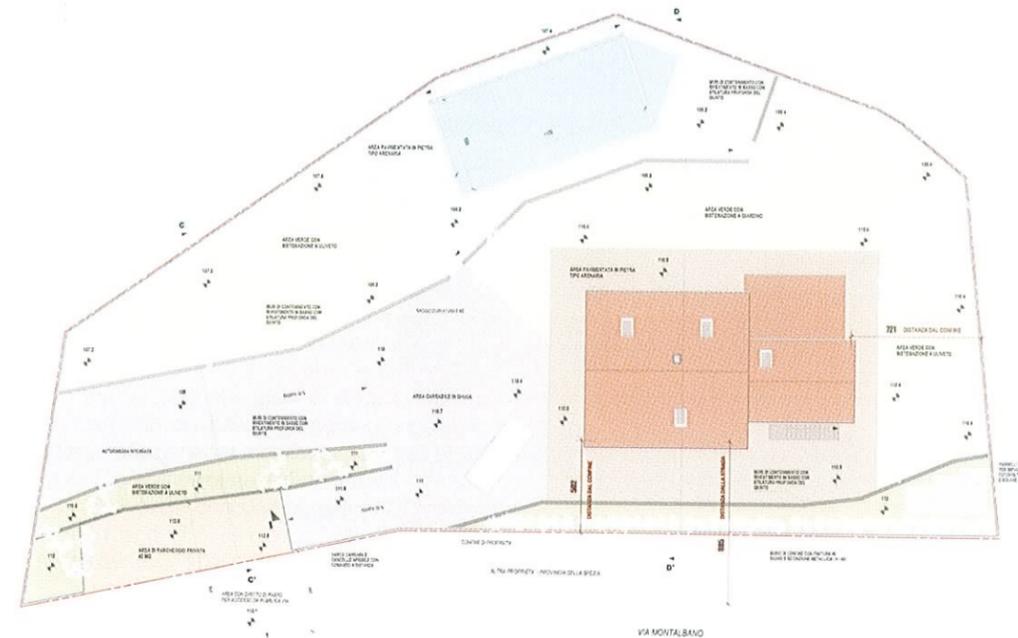
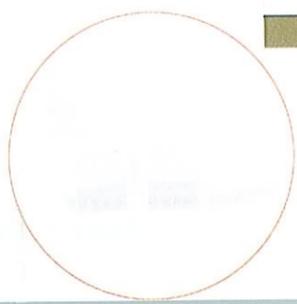
OVEST



NORD



EST



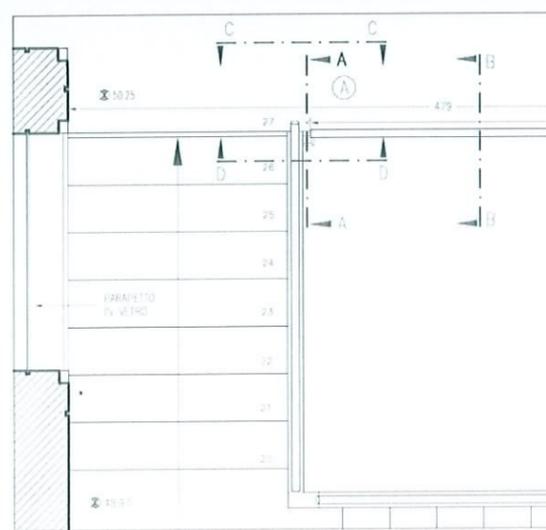
po grafico. Quando si utilizza il computer per elaborare disegni in proiezioni ortogonali, quindi disegni bidimensionali, l'utente non deve dimenticare che la macchina non fa altro che tracciare linee, sostituendo la penna a china del passato: non bisogna quindi dimenticare che ogni linea rappresenta un elemento architettonico, per cui è indispensabile attribuirgli la giusta posizione ed il corretto spessore.

La macchina diventa strumento che aiuta la manualità, ma ciascun operatore deve avere ben chiaro il preciso significato di ogni segno che sta inserendo, evitando errori come la sovrapposizione o l'omissione di tratti.

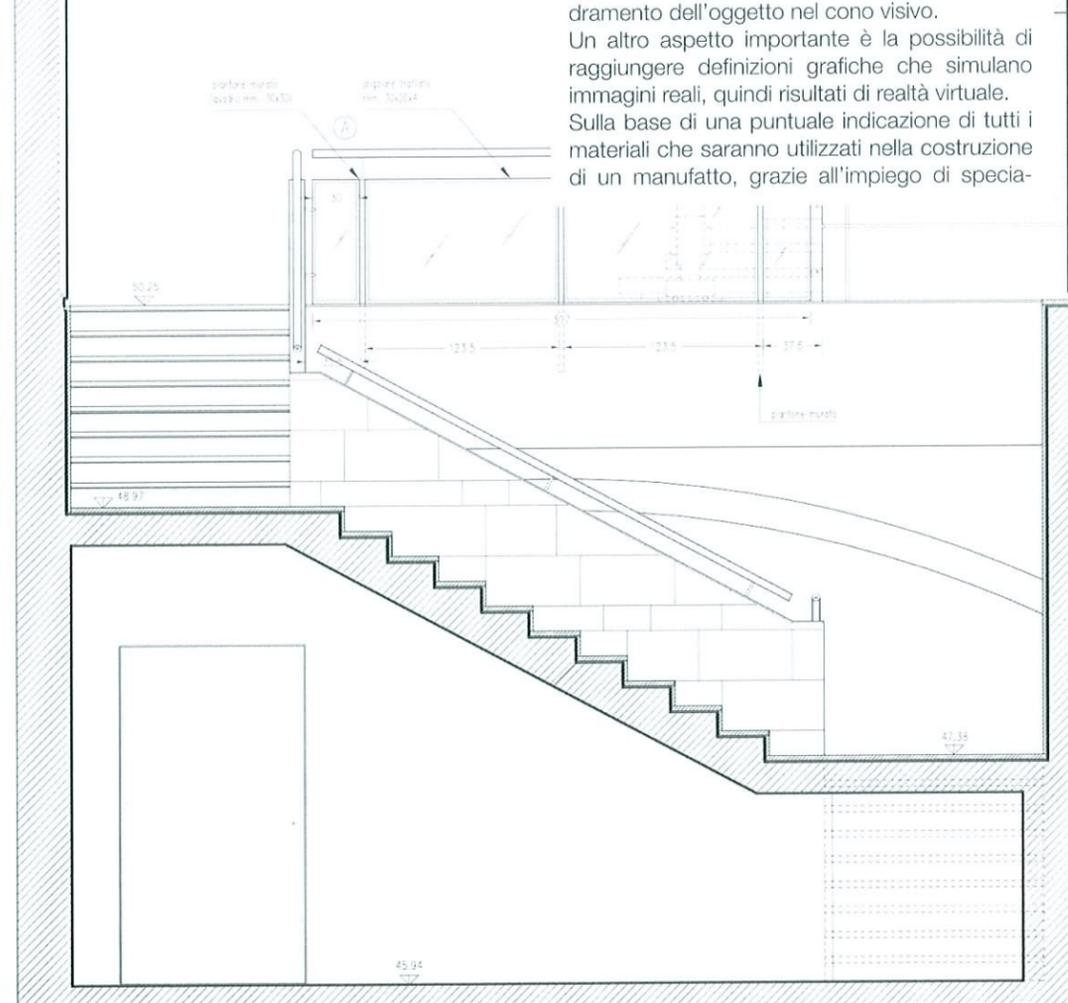
Un discorso a parte meritano i programmi, ad esempio i cosiddetti programmi parametrici, che elaborano l'architettura direttamente nelle tre dimensioni e che estrapolano, perché necessari, i disegni bidimensionali. In questo caso, le difficoltà a realizzare un grafico corretto sono diverse, perché occorre saper valutare se il computer commette errori, in quanto alcune volte può interpretare in modo non adeguato delle informazioni, così come se necessitano correzioni gli spessori delle linee riportate.

Planimetria per sistemazioni esterne a Marinasco (2013)
Arch. Renato Marmorì

A sinistra
Progetto per strutture di servizio sul fiume Magra (2013)
Arch. Renato Marmorì



N.B. SI RICHIEDE UNA VERIFICA DI CALCOLO STRUTTURALE SULLA PORTATA DEI PARAPETTI IN ACCIAIO E VETRO E DIMENSIONI ARMATO E ACCIAIO

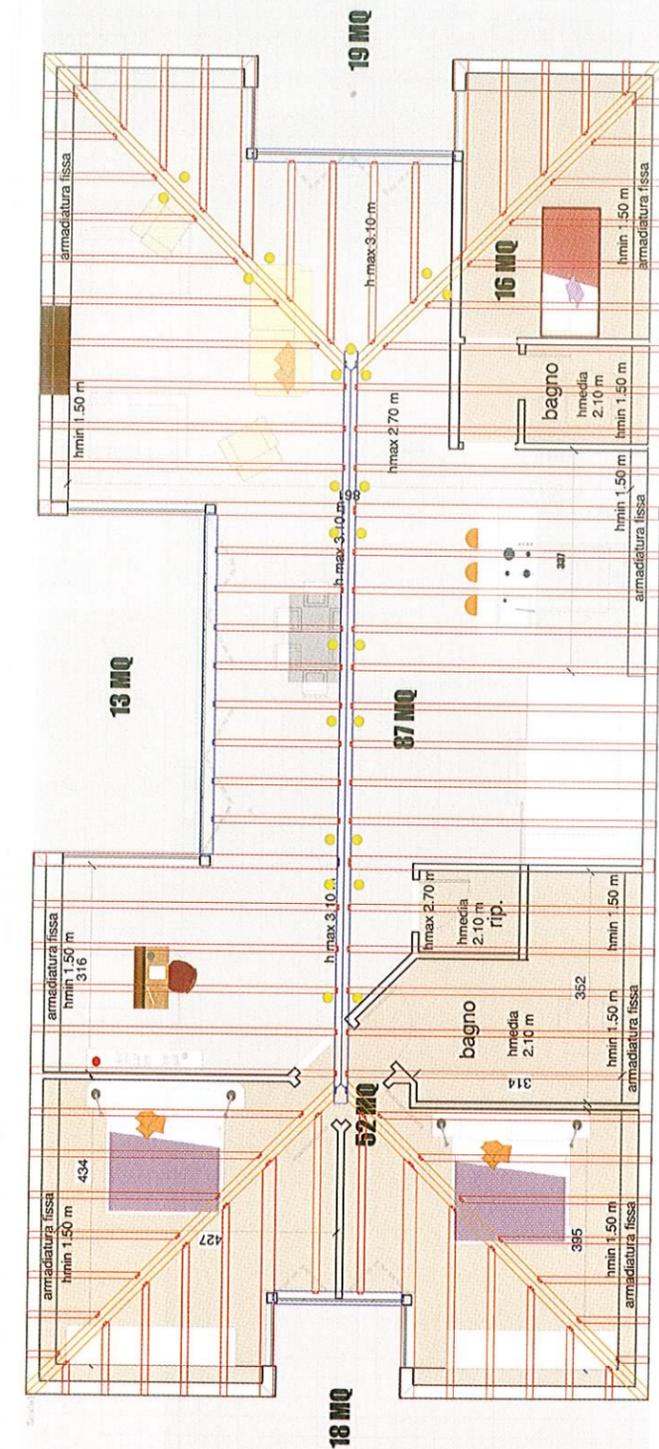


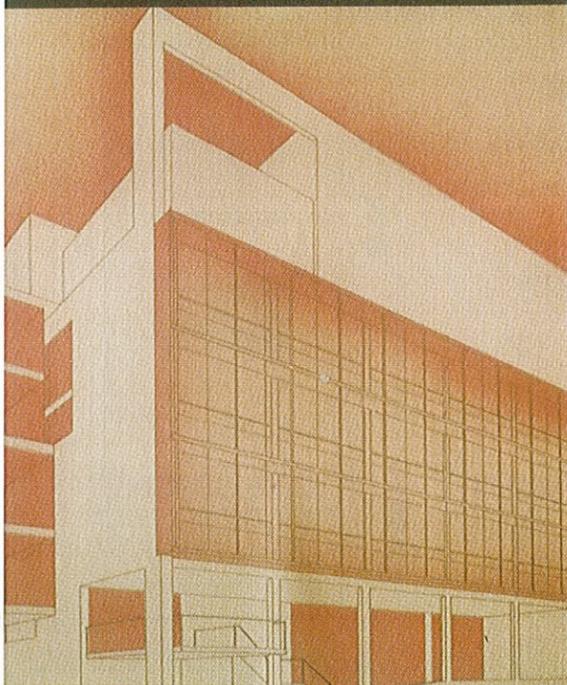
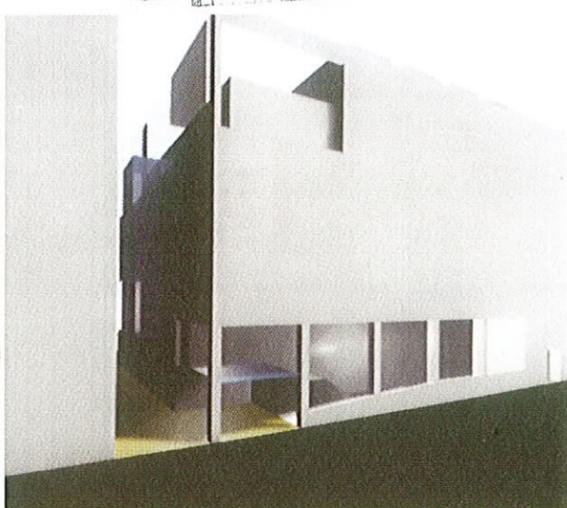
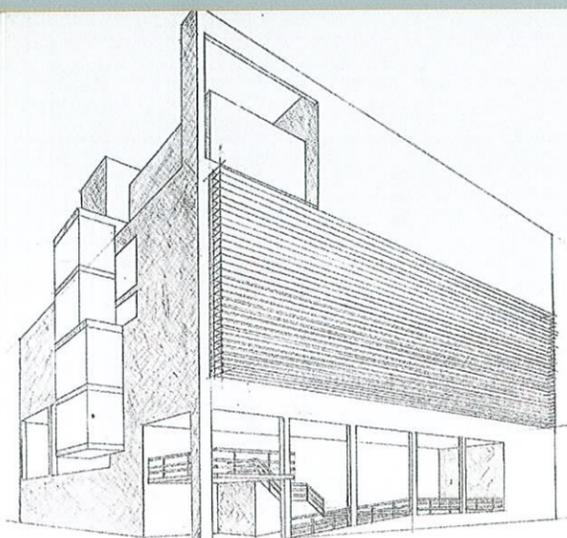
PIANTA E PROSPETTO DEL PARAPETTO IN VETRO DELLA SCALA - 1:20

Quando invece si chiede al computer l'elaborazione di immagini tridimensionali, il vantaggio diventa ancor più evidente per chi ha scarsa manualità, dato che la macchina è in grado di produrre viste prospettive ed assonometriche ben costruite. Ciò che prima ben pochi sapevano fare diventa oggi alla portata di tutti, anche se il risultato finale è, di nuovo, sensibilmente diverso, in ragione dei programmi che si utilizzano e dell'abilità dell'utente. Considerati i tempi di elaborazione dell'immagine, talvolta anche molto lunghi, è sempre opportuno che un operatore possieda le nozioni base della geometria descrittiva, in modo da saper posizionare in modo adeguato i punti di vista. Occorre evitare che nel disegno compaiano fastidiose distorsioni di alcune parti, le aberrazioni prospettive, tipiche dei grafici, nei quali non è stato verificato l'inquadrimento dell'oggetto nel cono visivo. Un altro aspetto importante è la possibilità di raggiungere definizioni grafiche che simulano immagini reali, quindi risultati di realtà virtuale. Sulla base di una puntuale indicazione di tutti i materiali che saranno utilizzati nella costruzione di un manufatto, grazie all'impiego di specia-

A sinistra
Progetto di ristrutturazione e ampliamento
 del complesso Pinacoteca Nazionale e Accademia di Belle Arti di Bologna (1988-1997)
 Progetto architettonico PANSTUDIO architetti associati: Paolo Capponcelli / Mauro Dalloca / Cesare Mari.
 Nuova scala di collegamento piano terra - piano seminterrato:
 dettagli dei parapetti in acciaio e vetro

Progetto di recupero sottotetto
 a fini abitativi (2012)
 La Spezia - Arch. Renato Marmorì





li programmi di "renderizzazione", si riescono ad ottenere fotografie di ciò che al momento non esiste, in modo che il committente possa visualizzare il progetto architettonico predisposto e, nel caso, apportare le modifiche di suo gradimento. Si può anche procedere ad un inserimento nel contesto in cui sarà realizzata l'opera, realizzando fotomontaggi e comparandole con immagini fotografiche della situazione di stato preesistente. In questo modo, si offre la possibilità di controllare e verificare la compatibilità paesaggistica della nuova costruzione, così come esplicitamente impone la procedura di approvazione di progetti che riguardano aree vincolate dal punto paesistico ambientale. Interessante è, infine, sottolineare che esistono programmi in grado di controllare la correttezza della progettazione esecutiva. Tali modelli accorpano, modellano e sovrappongono i grafici esecutivi architettonici, strutturali, impiantistici, visualizzando tridimensionalmente i nodi in cui si determinano interferenze o incompatibilità, quindi evidenziando, preventivamente rispetto all'esecuzione, situazioni che richiedono modifiche al progetto predisposto.



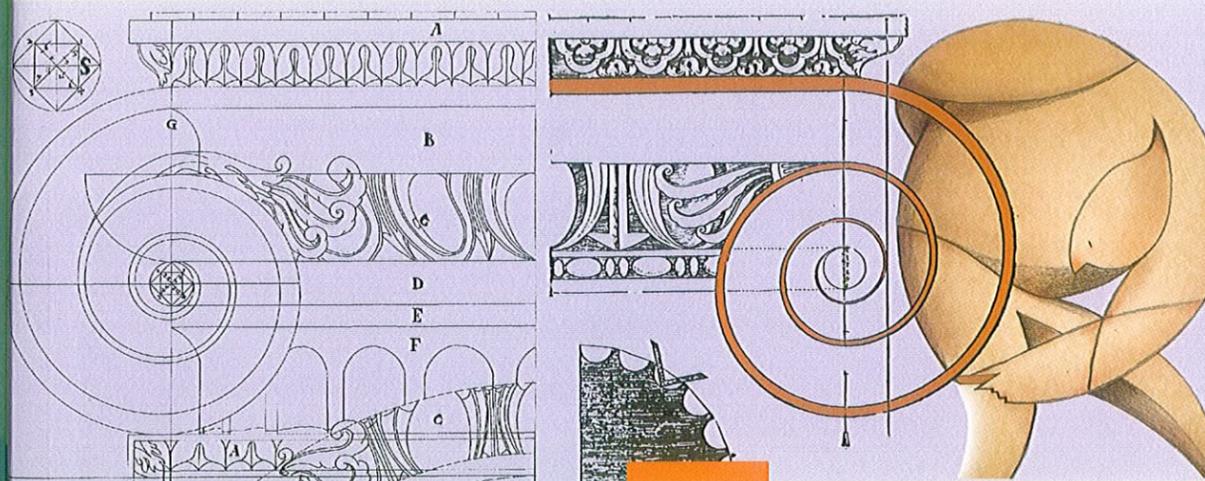
A sinistra
Prospettive di studio
Arch. Franco Fonatti

Fotomontaggi
per studi di inserimento
paesaggistico di un
fabbricato monofamiliare a
Carozzo (2012)
Arch. Renato Marmorì

didattica

Sereno Innocenti (ed.)

Disegni-amo



Manuale per disegnare,
progettare, costruire

EDITRICE
LA SCUOLA



BRIXIA UNIVERSITY PRESS

X1145-2887 NSSI

Il profilo del disegno

Il disegno del primo giorno - Stenografia di un pensiero

Il disegno dalla finestra - L'infisso come il velo di Leonardo e di Dürer

Il colore del verde - Dal disegno della foglia al disegno del paesaggio

Il disegno in luce - Ombra e colore

Il modello analogico - Il disegno in Braille

Il disegno nel linguaggio delle mani

Le gambe nel disegno - Dalla sedia di Rietveld al tavolo di Cambellotti

Il disegno dalla a, alla a - Dall'automobile all'astronave

Il disegno ne "le stanze degli altri"

Il disegno dell'oggetto - Dalla testa ai piedi, dalla tavola allo sport

Sereno Innocenti è titolare del corso di Disegno dell'Architettura e Laboratorio di Disegno dell'Architettura al corso di Laurea Magistrale a ciclo unico in Ingegneria Edile-Architettura presso la facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Brescia.

ISBN 978-88-350-3607-4



9 788835 036074

€ 17,50