

UNIVERSITÀ DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE (DICI)

**CORSO DI
DISEGNO TECNICO EDILE**



**LEZIONE 1
RAPPRESENTAZIONE DEL
PROGETTO ARCHITETTONICO**

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

l'architettura è il gran libro dell'umanità

(Victor Hugo – Notre Dame de Paris)



incisioni rupestri in
Valcamonica (BS)
I-II millennio a.C.



tomba di Nebamon
il giardino ideale
tra il XVI ed il XIV sec. a.C.

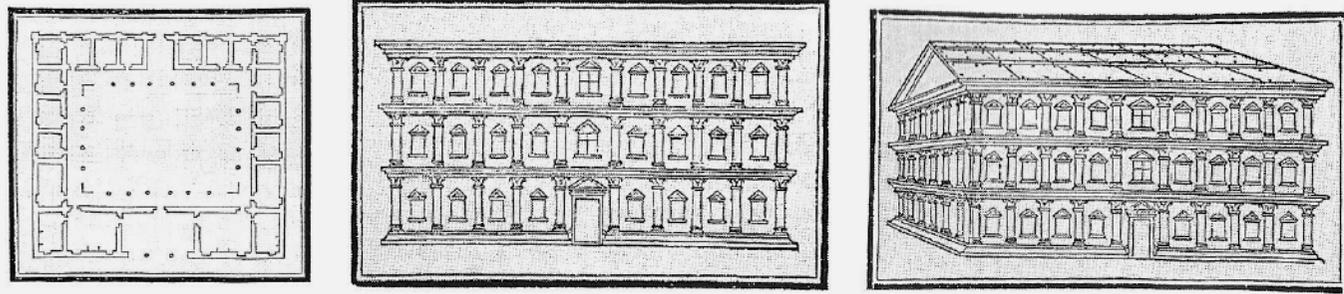


bassorilievo assiro
VII-VIII sec. a.C.

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

si può affermare che gli elaborati grafici da eseguire per la corretta rappresentazione di un edificio vengano codificati già da **Vitruvio** (I sec. a.C.), nella sua opera **De Architectura**:

- **ichnographia** (pianta)
- **orthographia** (alzato)
- **scaenographia** (vista prospettica)



ichnographia, orthographia e scaenographia
nella ricostruzione di fra' Giocondo, Venezia 1511

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

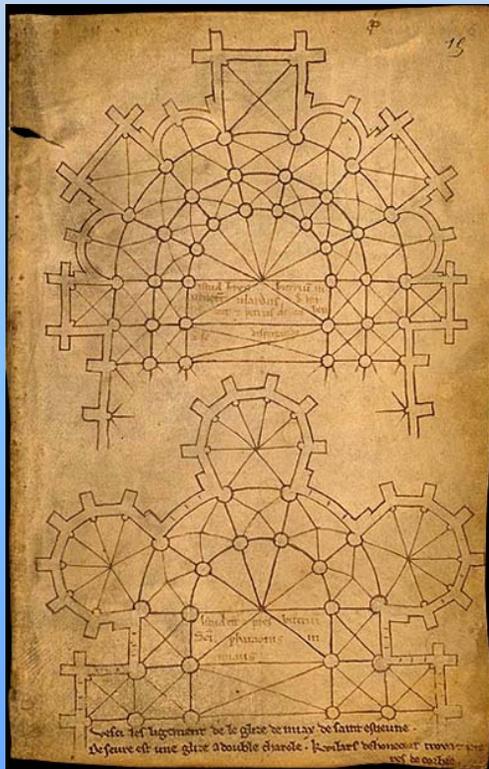
sempre di epoca Romana è la cosiddetta **forma urbis**,
pianta marmorea della città realizzata tra il 203 ed il 211 d.C.:



approssimativamente in scala **1:240**, è stata
eseguita con la tecnica detta **a filo di ferro**

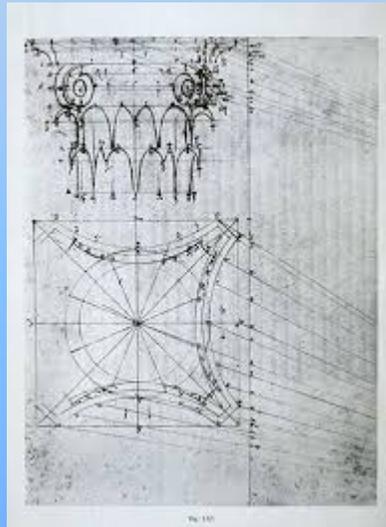
RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

nel Medioevo (XIII sec.), **Villard de Honnecourt** riporta, nel suo **Taccuino**, piante e prospetti della cattedrale di Reims:



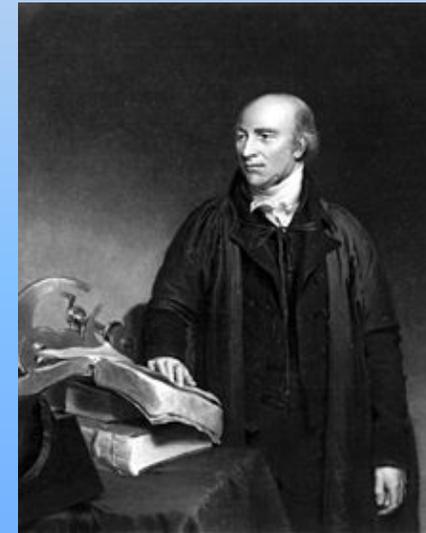
RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

nel Rinascimento, inizia lo studio sistematico dei metodi di rappresentazione, che culmina, tra la fine del Settecento e l'inizio dell'Ottocento, con le pubblicazioni di **Monge** e **Farish**, che sviluppano tali metodi nelle forme che utilizziamo ancora oggi:



*De Prospectiva
Pingendi*

Gaspard Monge
(1746 – 1818)



William Farish
(1759 – 1837)

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

... prima di cominciare...

Norme **UNI** per il Disegno Tecnico
manuale **M1**

- norme generali
- norme per la meccanica
- norme per l'edilizia



RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

PRINCIPALI NORME UNI RELATIVE AL DISEGNO TECNICO

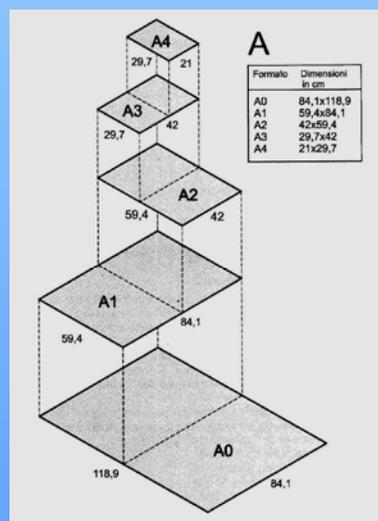
936	Formati e disposizioni degli elementi grafici nei fogli da disegno
938	Piegatura dei fogli.
3967	Scale.
3968	Tipi, grossezze e applicazione delle linee.
3969	Metodi di proiezione.
3970	Proiezioni ortogonali. Viste
3971	Proiezioni ortogonali. Sezioni.
3972	Tratteggi per la rappresentazione dei materiali nelle sezioni.
3973	Quotature. Linee di misura e di riferimento e criteri di indicazione delle quote.
3974	Sistemi di quotatura.
3975	Convenzioni particolari di quotatura.
3977	Convenzioni particolari di rappresentazione.
4819	Proiezioni assonometriche.
4820	Definizioni e principi di quotatura.
7349	Proiezioni prospettiche.
7559	Scritture sui disegni e documenti relativi.

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

FORMATO DEI FOGLI

le dimensioni del formato di base, denominato **A0**, si ottengono dal seguente sistema di equazioni:

- $x y = 1 \text{ m}^2$
- $x = y \sqrt{2}$



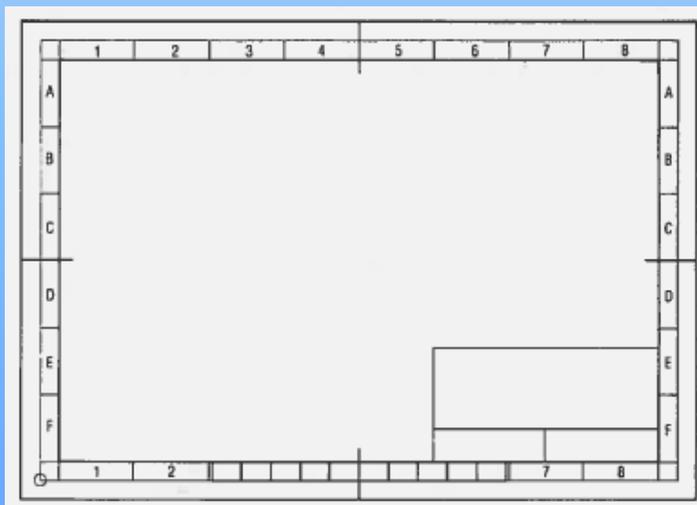
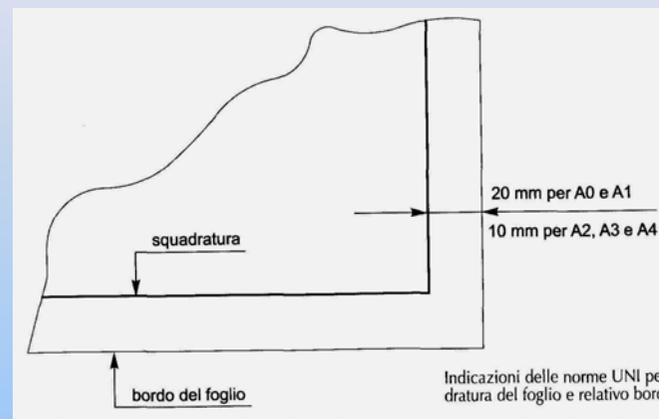
i formati successivi si ottengono piegando ogni volta a metà il lato maggiore del precedente

il numero indica le piegature da eseguire a partire dal formato **A0**
la superficie è pari a $1 / 2^n \text{ m}^2$

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

SQUADRATURA

da eseguirsi in base
al **formato** del foglio



può essere completata con un
sistema di coordinate, per un
facile reperimento sul disegno di
dettagli, particolari, note, ecc...

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

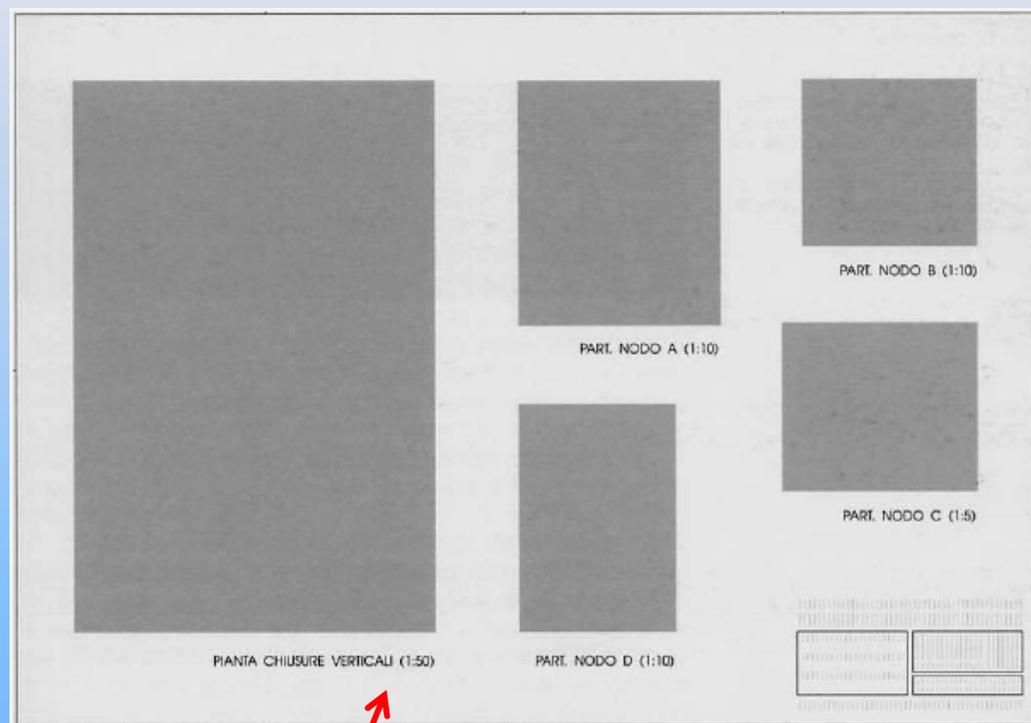
RIQUADRO ISCRIZIONI

Rif.	Quantità	Titolo/Nome, designazione, materiale, dimensione, ecc.			N. articolo/Riferimento	
Progettato da XXX	Controllato da XXX	Approvato da - data XXX - 00/00/00	Nome file XXX	Data 00/00/00	Scala 1:1	H
XXX			XXX			
			x	Modifica 0	Foglio 1/1	

detto anche **cartiglio**, o **mascherina**, deve essere situato nell'angolo inferiore destro del foglio, e rientrare nel formato **A4**; deve riportare tutte le indicazioni quali l'intestazione dello studio professionale, il nome del committente, il titolo del progetto, il contenuto della tavola, la scala di rappresentazione utilizzata ed il numero della tavola stessa

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

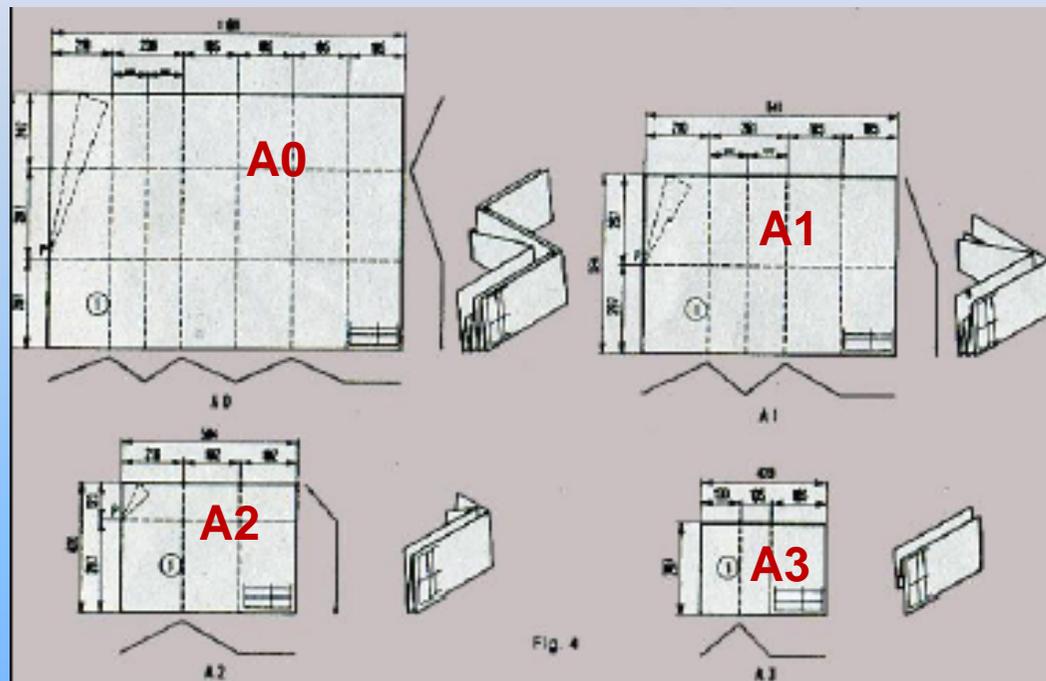
IMPOSTAZIONE TAVOLE



se, sulla stessa tavola, sono presenti elaborati eseguiti a diversa scala, questa deve essere riportata a fianco del titolo di ciascun disegno

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

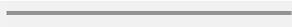
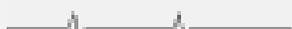
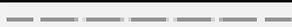
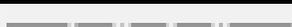
PIEGATURA DEI FOGLI



quale che sia il formato iniziale, i fogli devono essere ripiegati in modo da avere le dimensioni di un **A4** (21 x 29,7 cm)

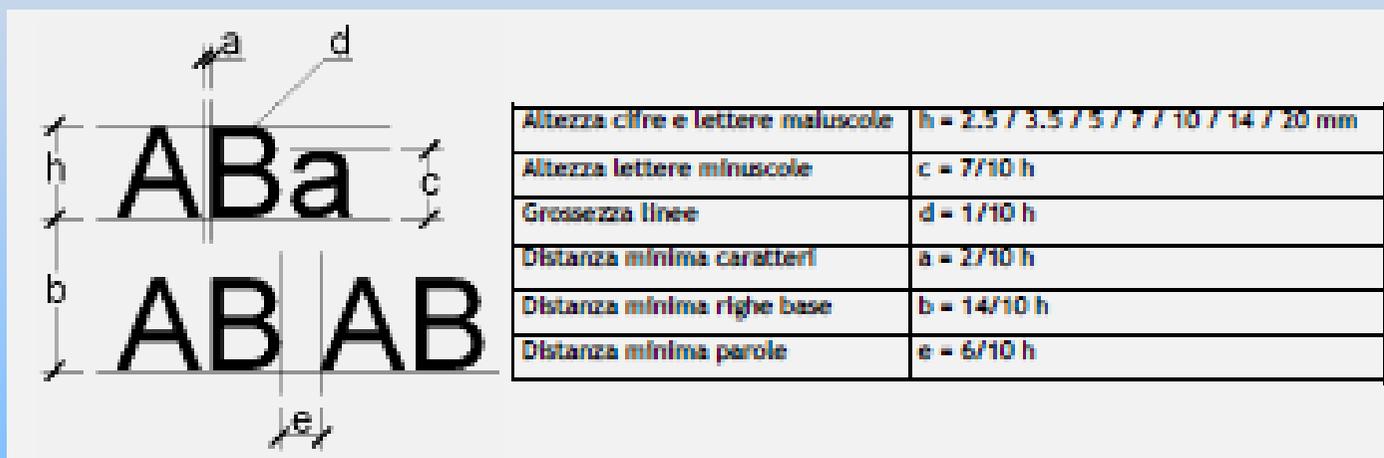
RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

TIPI DI LINEA E LORO PRINCIPALI APPLICAZIONI

TIPI DI LINEA	DEDENOMINAZIONE	APPLICAZIONI	SPESSORE
A 	continua grossa	contorni e spigoli in vista	1
B 	continua fine	spigoli fittizi in vista* linee di riferimento linee di richiamo tratteggi di parti sezionate contorni di sezioni ribattate in loco	1/4
C 	continua fine irregolare	Interruzioni di viste e sezioni non coincidenti con un asse di simmetria	1/4
D 	continua fine regolare con zig-zag		
E 	a tratti grossa (usata soprattutto nel disegno meccanico)	contorni e spigoli reali nascosti	1
F 	a tratti fine (L _{tratto} ≥ 3 mm; L _{spaziatura} ≥ 0,8 mm)	contorni e spigoli fittizi nascosti	1/4
G 	mista fine	assi di simmetria tracce di piani di simmetria parti situate anteriormente al piano di sezione	1/4
H 	mista fine e grossa	tracce dei piani di sezione	1-1/4-1
I 	mista grossa	Indicazione di superfici o zone oggetto di prescrizioni particolari	1
L 	mista fine a due tratti brevi	posizioni intermedie ed estreme di parti mobili contorni di pezzi vicini traiettorie di parti mobili	1/4

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

SCRITTURA

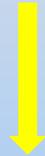


deve rispettare requisiti di:

- leggibilità
- uniformità
- riproducibilità
(anche a scala ridotta)

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

SCALA DI RAPPRESENTAZIONE

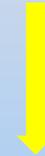


NUMERICA

esprime il rapporto tra una dimensione lineare sul disegno e la dimensione reale dell'oggetto:

$$D_d / D_r$$

si esprime nella forma **1: XX**
(si legge **1 a XX**)



GRAFICA

segmento di lunghezza nota;
conviene accompagnarli sempre
l'indicazione numerica in quanto:

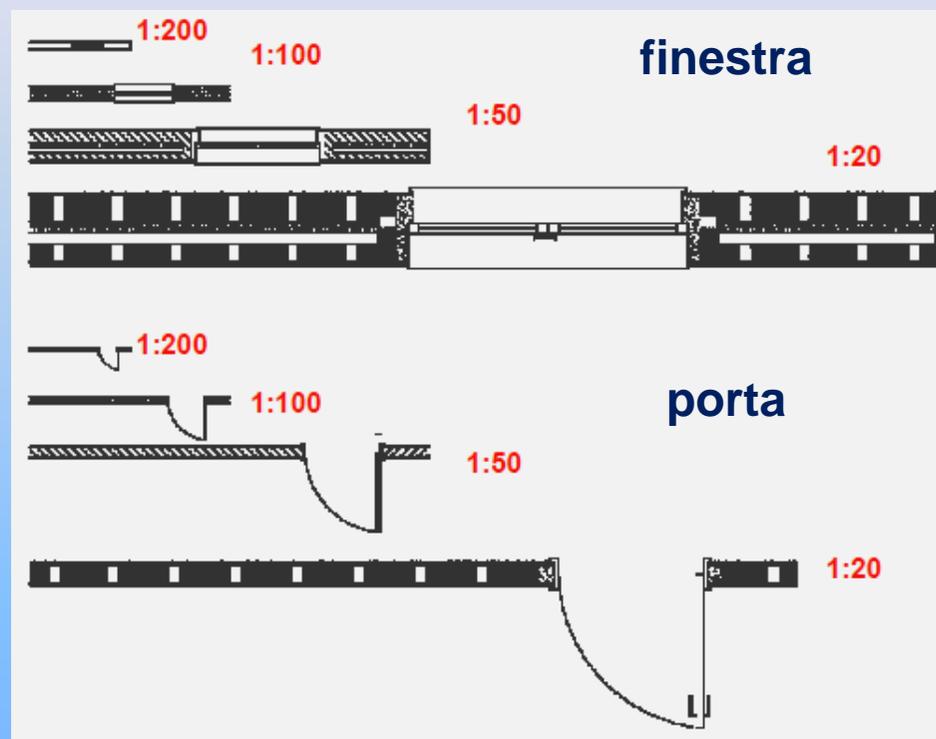
- dà un immediato senso delle proporzioni anche ai *non addetti* ai lavori
- segue il disegno nelle eventuali deformazioni legate a riduzioni, copie, fax, ecc...

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

PLANIMETRIE	1:1	1 m = 1 m	DETTAGLI
	1:2	1 m = 50 cm	
	1:5	1 m = 20 cm	
	1:10	1 m = 10 cm	EDILIZIA
	1:20	1 m = 5 cm	
	1:25	1 m = 4 cm	
	1:50	1 m = 2 cm	
	1:100	1 m = 1 cm	
	1:200	10 m = 5 cm	
	1:500	10 m = 2 cm	URBANISTICA TOPOGRAFIA
	1:1000	10 m = 1 cm	
	1:2000	10 m = 0.5 cm	
	1:5000	100 m = 2 cm	
	1:10000	100 m = 1 cm	
	1:20000	100 m = 0.5 cm	
1:50000	100 m = 0.2 cm		
1:100000	100 m = 0.1 cm		

scale da utilizzarsi
secondo **UNI 3967**

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO



variando la scala, cambia anche il **grado di dettaglio** con il quale debbono essere rappresentati gli oggetti; la diversa approssimazione si lega anche allo spessore delle linee (ad es., 0,5 mm sono pari a 5 cm in scala 1:100)

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO



classificazione secondo la
Legge 11/02/1994, n. 109, e s.m.i.
"Legge quadro in materia di lavori pubblici"

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

quale che sia la **fase**, un progetto sarà sempre composto, in generale, da una serie di



RELAZIONI



ELABORATI GRAFICI

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

ELABORATI GRAFICI DEL PROGETTO ARCHITETTONICO

planimetrie	generale del lotto	<i>1:5000 / 1:2000 (catastale) 1:500 / 1:200</i>
piante		<i>1:100 / 1:50</i>
sezioni		<i>1:100 / 1:50</i>
prospetti		<i>1:100 / 1:50</i>
particolari costruttivi		<i>1:20 / 1:5</i>
viste d'insieme	viste assonometriche viste prospettiche	

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

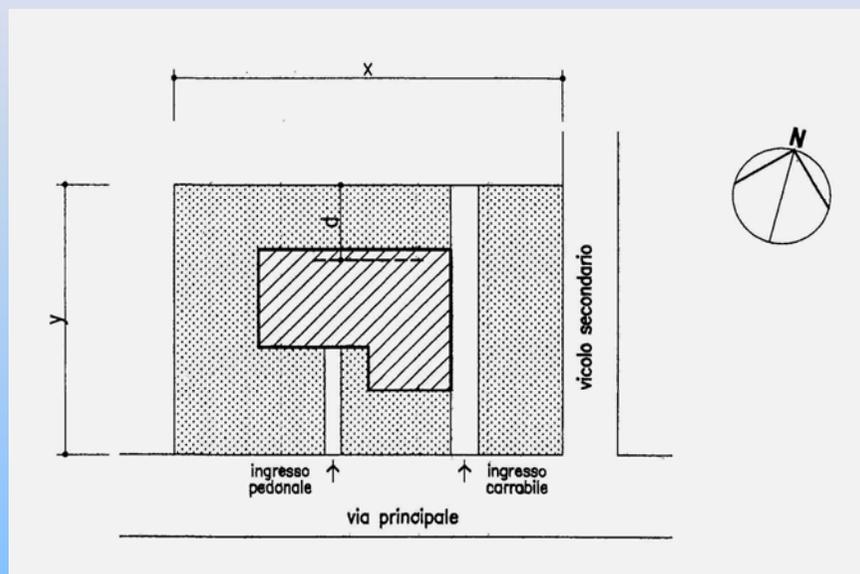
PLANIMETRIE



mostrano, a vari livelli, la relazione tra l'opera in progetto ed il territorio circostante

PLANIMETRIA GENERALE

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO



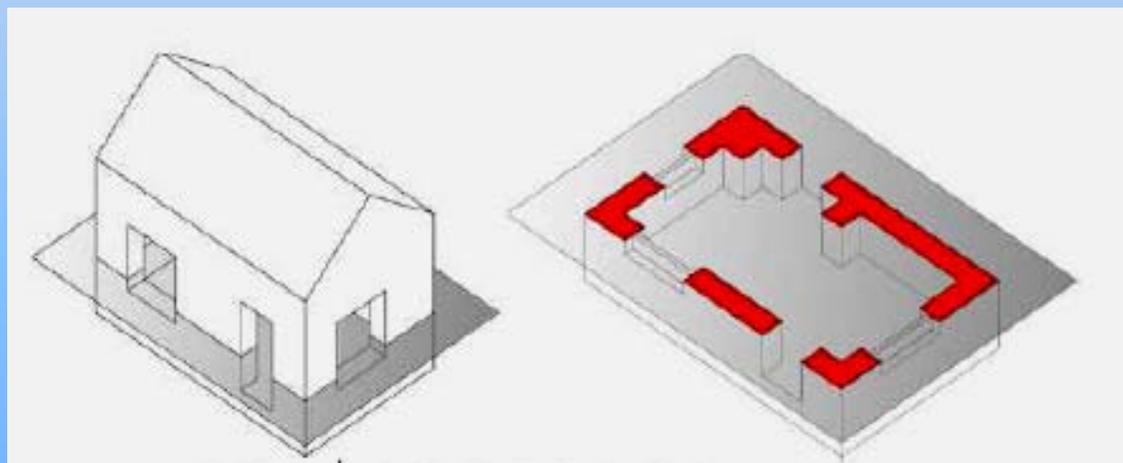
PLANIMETRIA DEL LOTTO

- orientamento
- viabilità circostante il lotto
- accessi al lotto
- dimensioni del lotto
- distanze del fabbricato dai confini
- pianta della copertura (o del piano terra)
- sistemazioni esterne

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

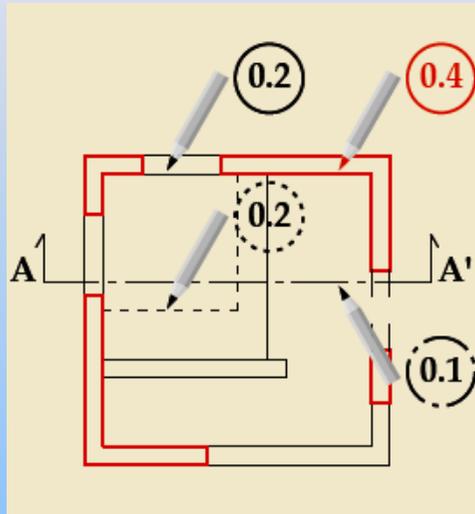
PIANTE

rappresentano gli elaborati principali; sono proiezioni ortogonali di **sezioni orizzontali** eseguite, a ciascun livello, con piani posti ad un'altezza di **1,20 / 1,50 m** rispetto al **calpestio** (pavimento)



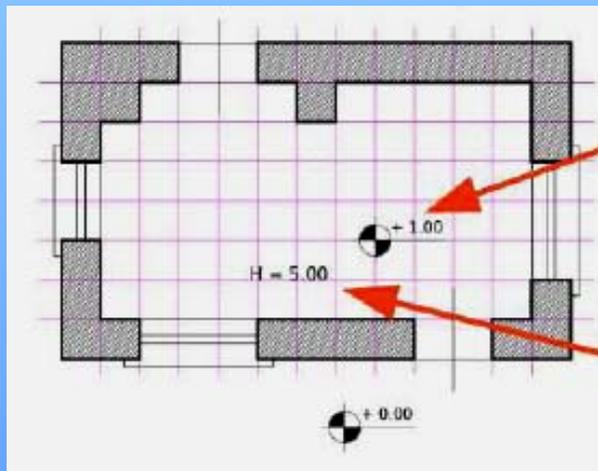
sono elaborati **virtuali**; non sono visibili nella realtà se non, eventualmente, durante le fasi della costruzione dell'edificio

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO



NEL DISEGNO DI ARCHITETTURA:

- I TRATTI IN SEZIONE SONO DI SPESSORE FORTE (0,4 - 0,6 mm)
(eventualmente di colore rosso)
- I TRATTI IN PROIEZIONE SONO DI SPESSORE MEDIO (0,2 - 0,3 mm)
- I TRATTI IN PROIEZIONE DALL'ALTO (NELLE PIANTE)
SONO DI SPESSORE MEDIO (0,2 - 0,3 mm), TRATTEGGIATI
- I TRATTI SIMBOLICI SONO DI SPESSORE SOTTILE (0,1 mm)
(prevalentemente a tratto punto)



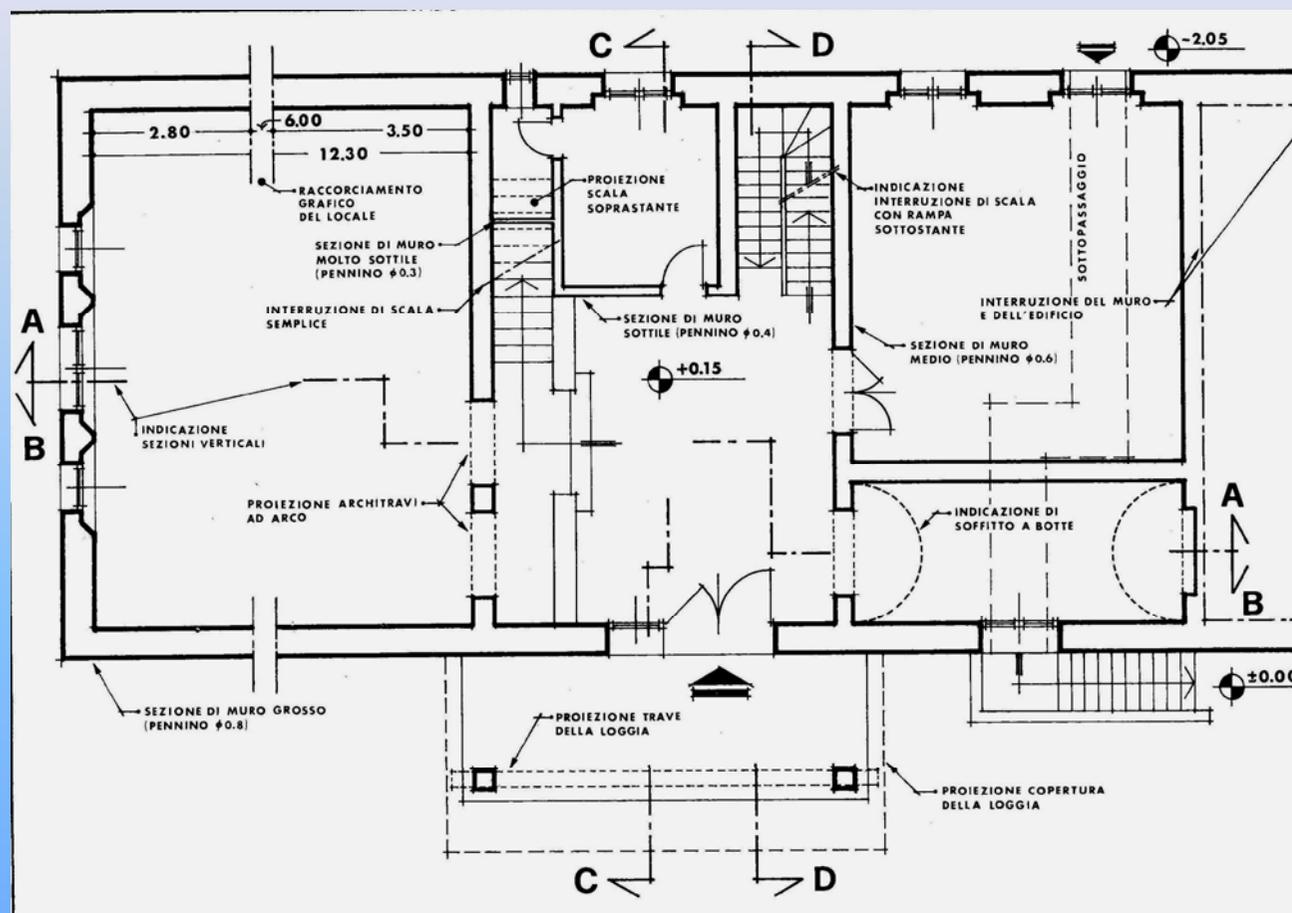
quota pavimento

altezza locale

CONVENZIONI GRAFICHE

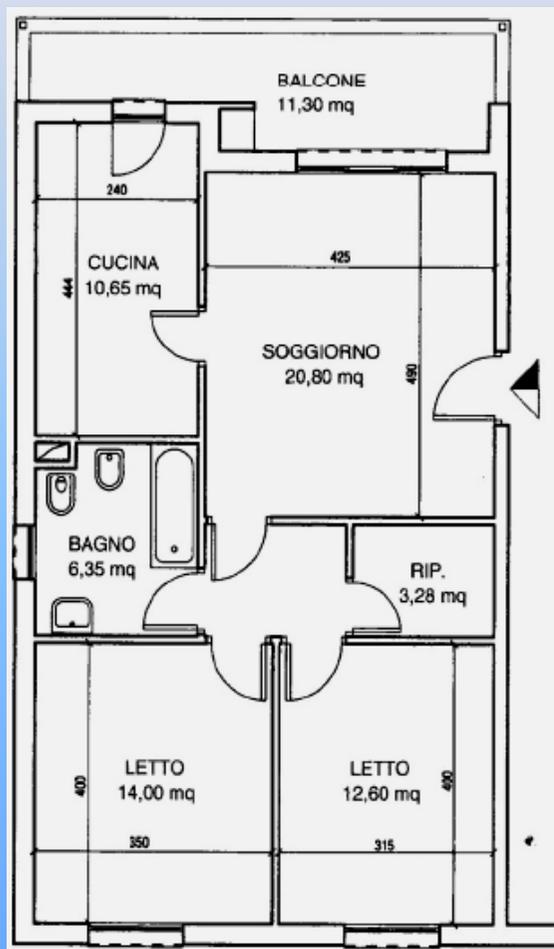
RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

DISEGNO TECNICO EDILE - LEZIONE 1



pianta – tipo, con indicazioni per l'utilizzo dei vari tipi di linea

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

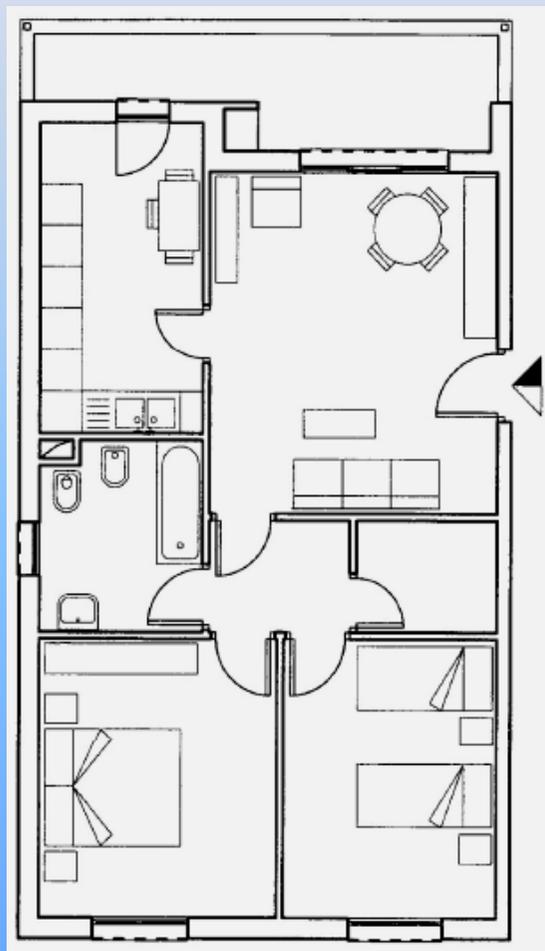


le piante possono essere redatte con diverse **finalità** e, di conseguenza, presentare diversi trattamenti grafici

pianta quotata

evidenzia le caratteristiche distributive dell'alloggio, riportando le destinazioni d'uso dei locali e le quote principali

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO



pianta arredata

verifica il corretto dimensionamento degli ambienti, riportando una possibile distribuzione degli elementi di arredo

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

PROSPETTI

proiezioni ortogonali, su piani **verticali**, delle facciate dell'edificio;
sono identificati tramite la toponomastica o l'orientamento

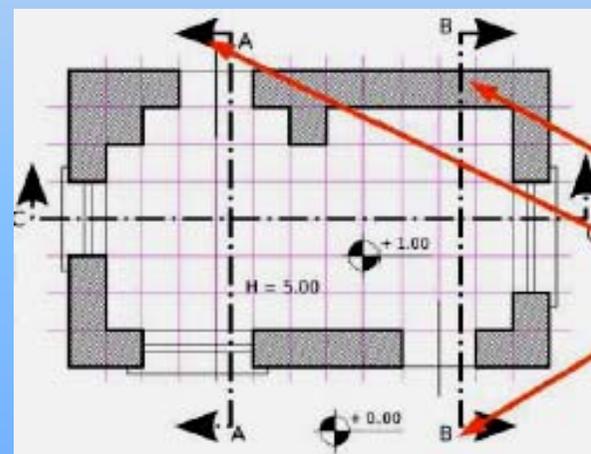
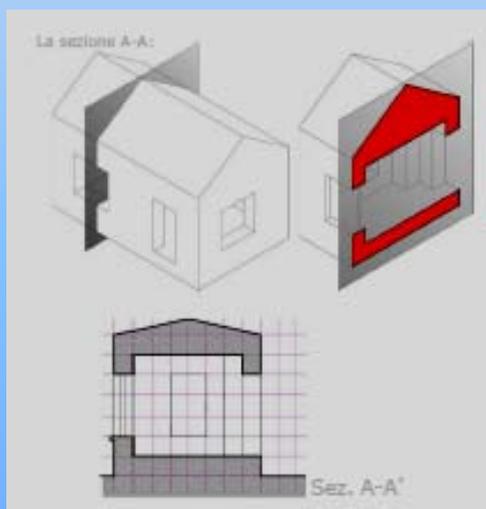


sono percepibili anche nella **realtà**, coincidendo con
le viste esterne (da grande distanza) dell'edificio

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

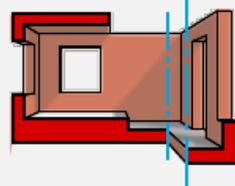
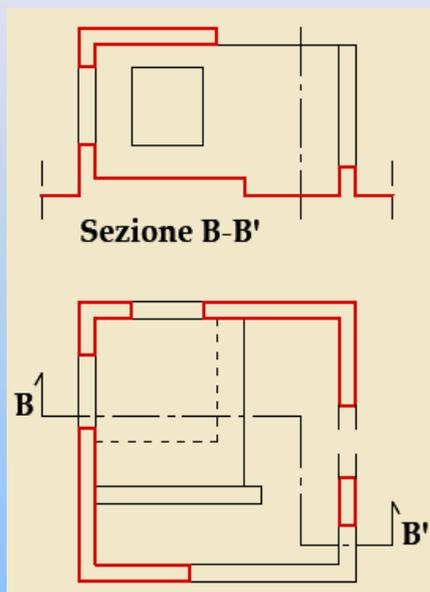
SEZIONI

proiezioni ortogonali di **sezioni** eseguite con piani **verticali**, le cui tracce sono riportate nelle piante, di solito in corrispondenza dei collegamenti verticali (scale, ascensori, ecc...)

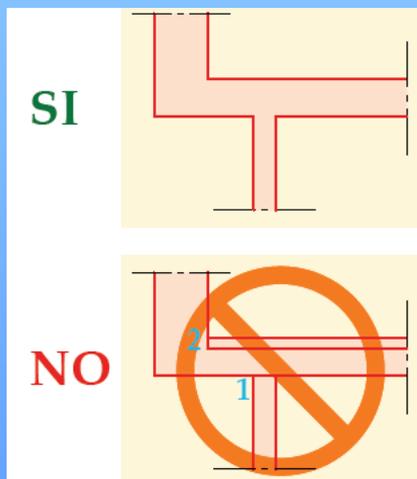
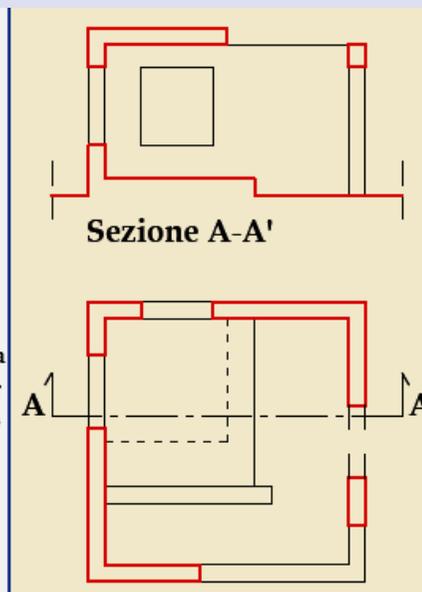


anche questi sono elaborati **virtuali**, non visibili nella realtà

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO



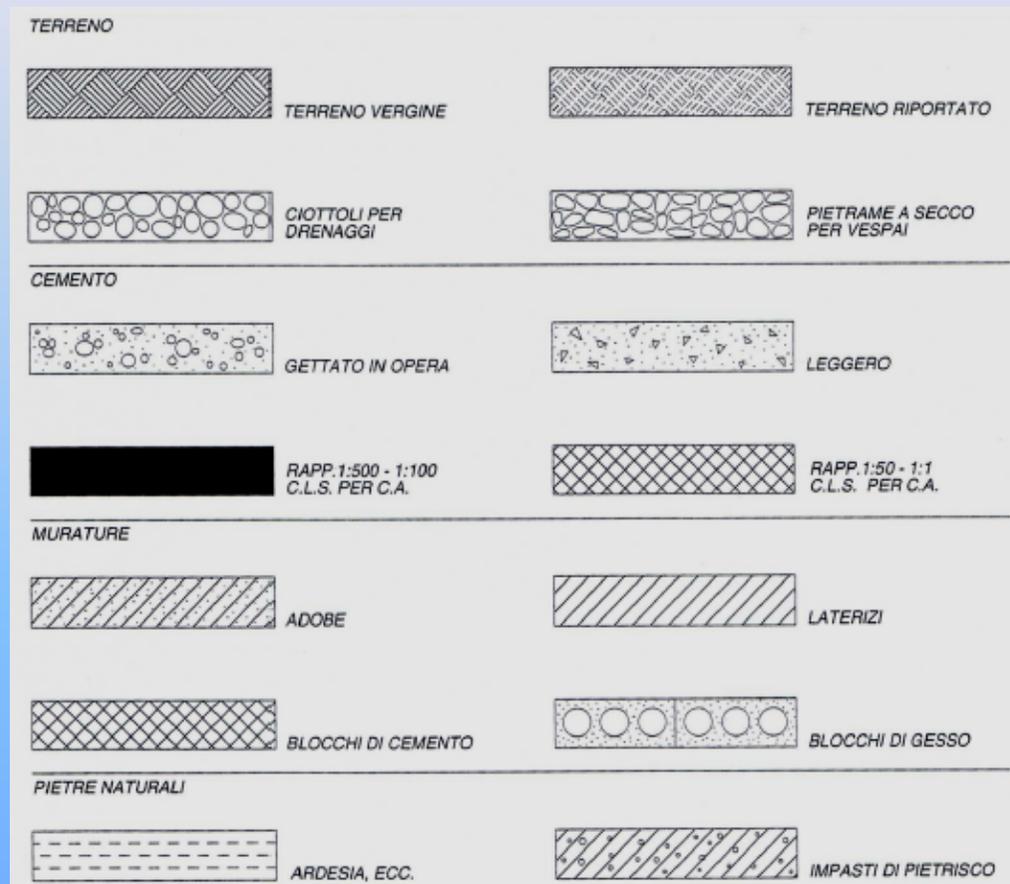
Le sezioni vanno indicate in pianta, con la simbologia mostrata in figura, a tratto punto (spessore sottile, 0.1mm). Ogni sezione va univocamente denominata con una doppia letteracapitale, mentre per i prospetti e' consigliabile usare i numeri o l'orientamento (nord, est, etc.). Il simbolo a tratto punto di indicazione delle sezioni nelle piante puo' essere semplicemente accennato agli estremi.



CONVENZIONI GRAFICHE

se non si evidenziano graficamente i diversi materiali, non devono essere indicate le divisioni tra gli elementi sezionati

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

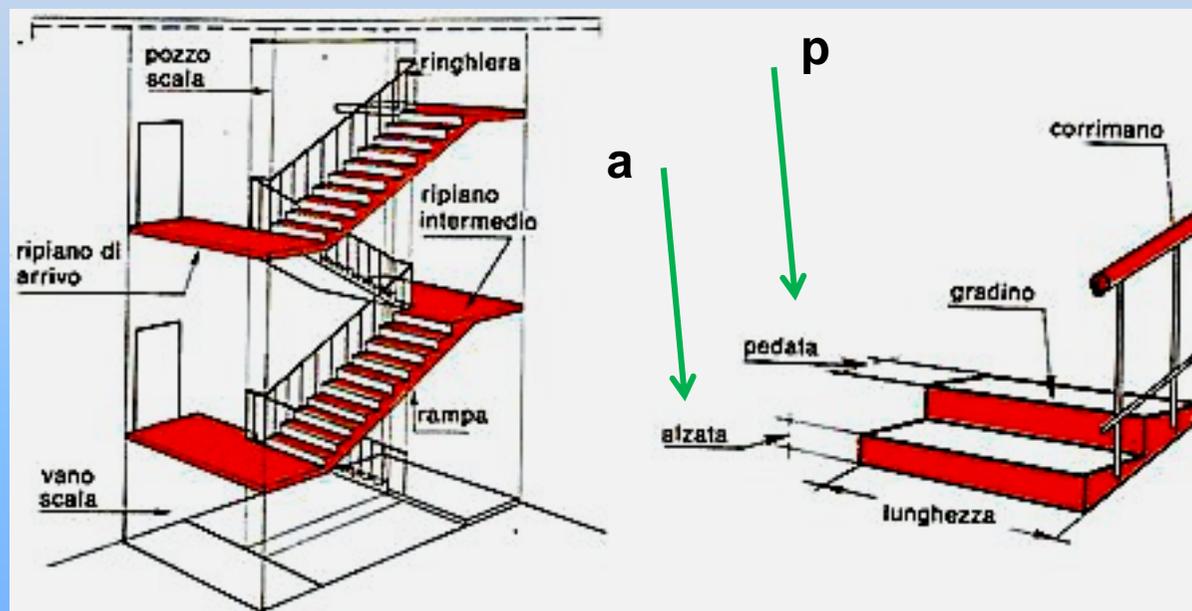


CONVENZIONI GRAFICHE

alcuni dei tratteggi da utilizzarsi, secondo **UNI 3972**,
per differenziare i diversi materiali nelle sezioni

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

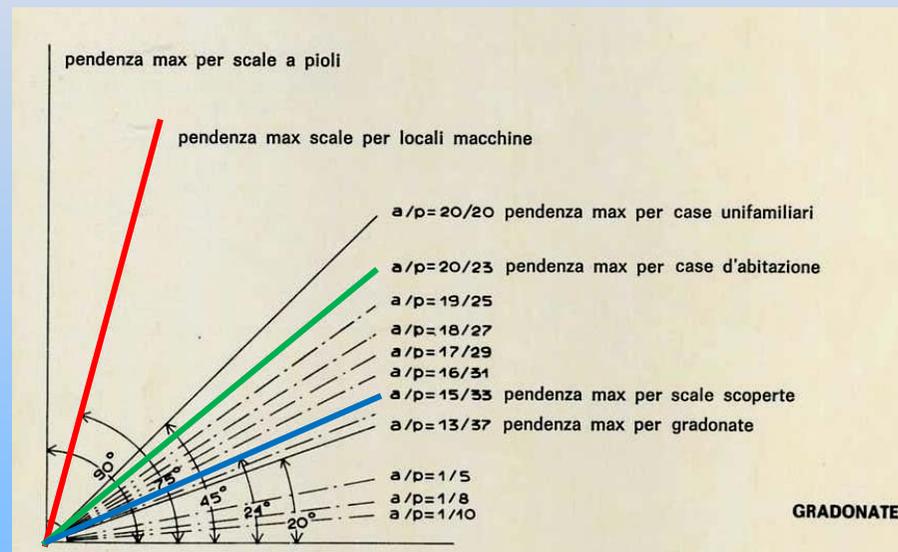
NOTE SULLA RAPPRESENTAZIONE DEI CORPI SCALA



per un corretto dimensionamento:

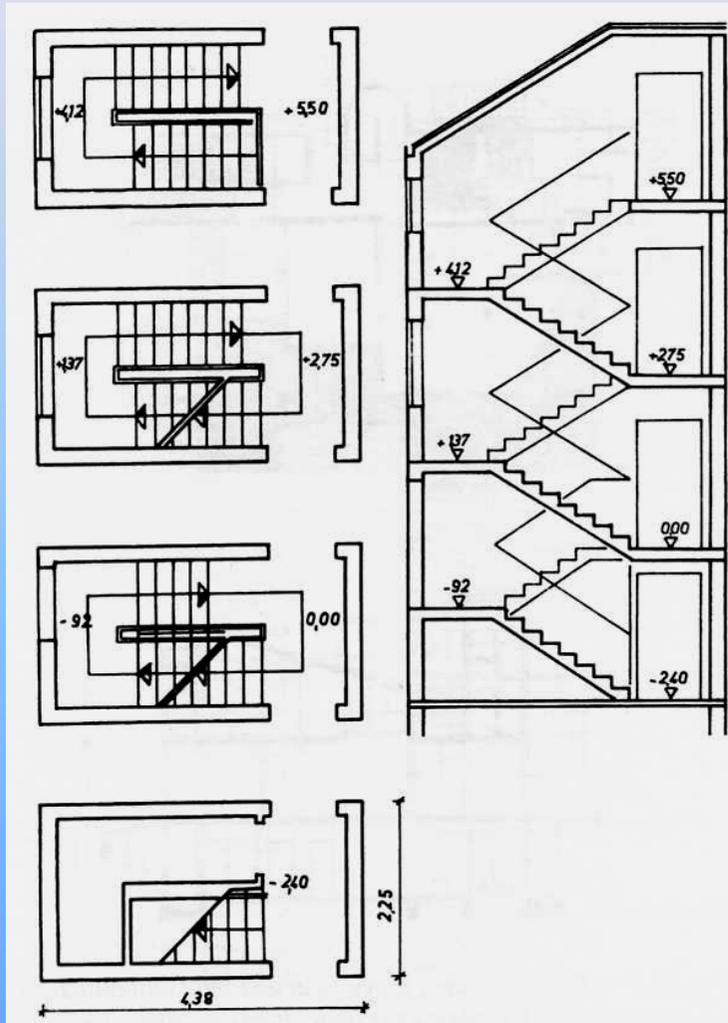
$$2a + p = 62 / 64\text{cm}$$

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

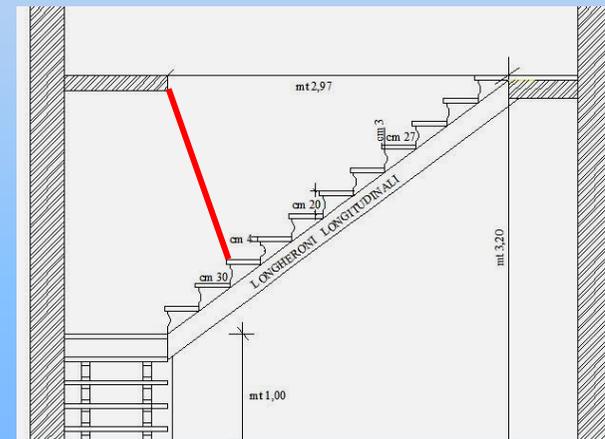


la pendenza, a / p , varia in funzione del tipo di scala
(di uso pubblico, interna ad abitazione privata,
di servizio per manutenzione, ecc...)

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO



rappresentazione,
in **pianta** e **sezione**,
di un vano scale

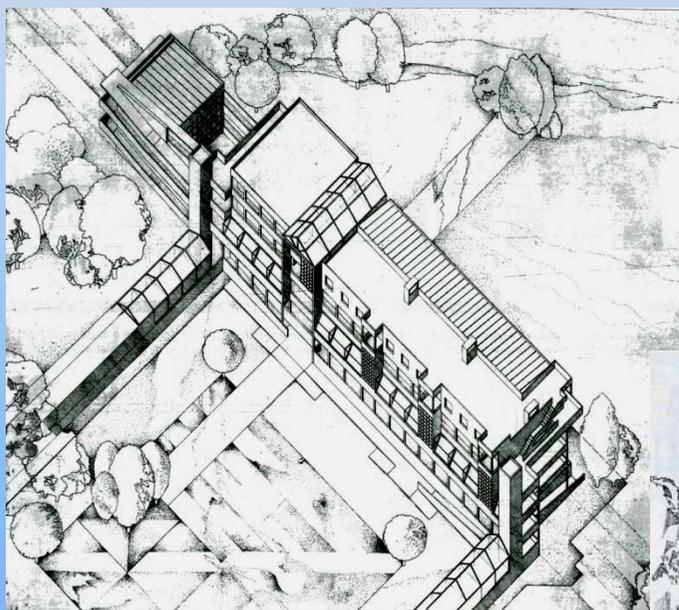


NOTA

in fase di progettazione,
verificare l'altezza indicata

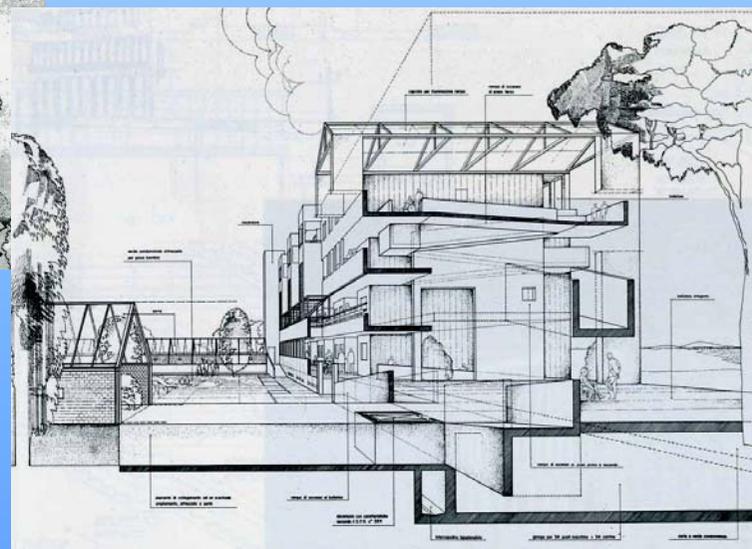
RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

VISTE D'INSIEME ASSONOMETRICHE O PROSPETTICHE



permettono di comprendere,
nel loro insieme, le qualità
spaziali dell'oggetto

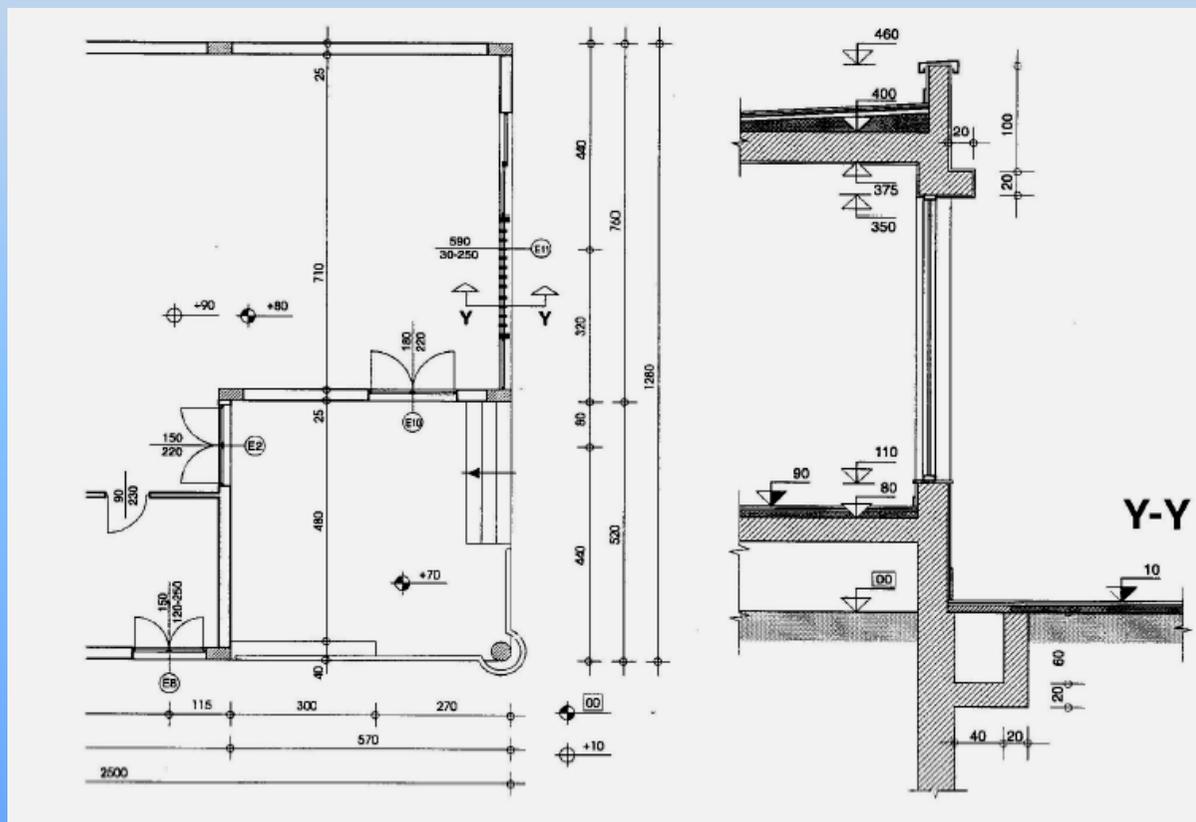
vengono, di norma,
completate con alberature,
figure umane, sfondi, ecc...



RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

DISEGNO TECNICO EDILE - LEZIONE 1

QUOTATURA DI PIANTE E SEZIONI

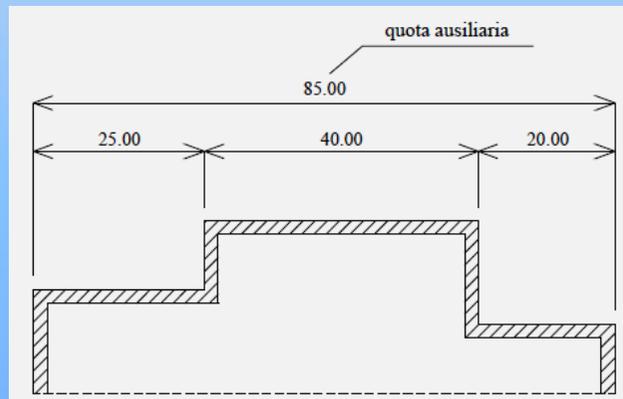


RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

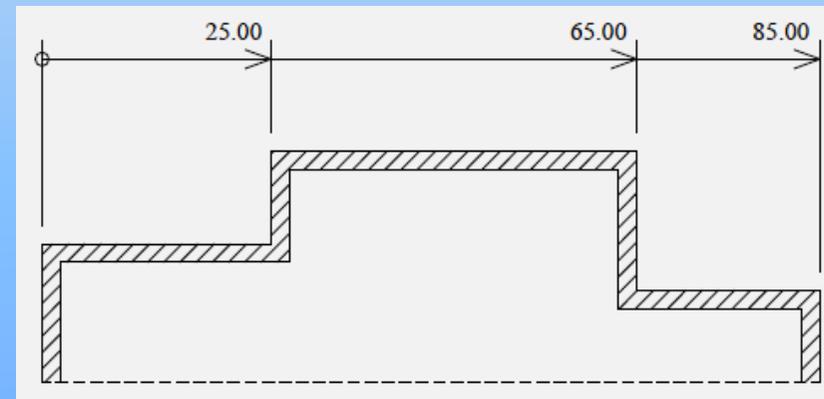
IN PIANTA

vengono riportate sia le quote **planimetriche**,
sia le principali quote **altimetriche**

quotatura **in serie**



quotatura **in parallelo**
(o **progressiva**)

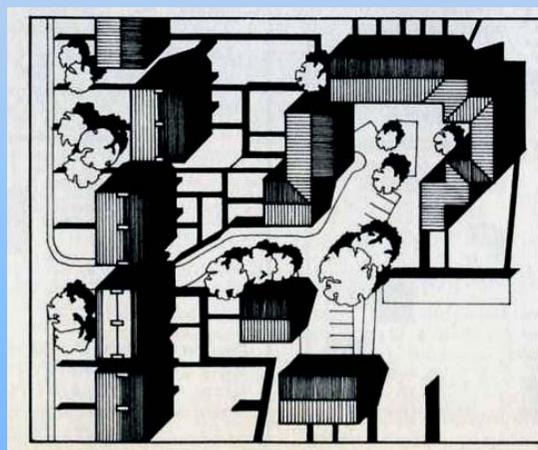
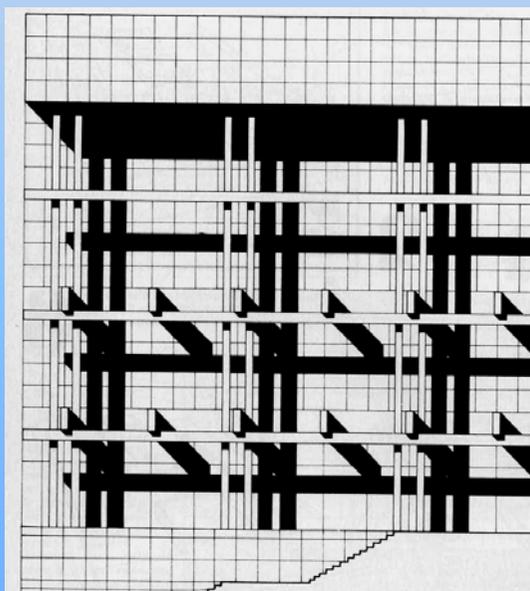


il totale (quota **ausiliaria**)
serve per verifica

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

TECNICHE GRAFICHE PARTICOLARI

per migliorare la presentazione di un progetto, in particolare ai **non addetti** ai lavori, i vari elaborati possono essere trattati graficamente in diversi modi:

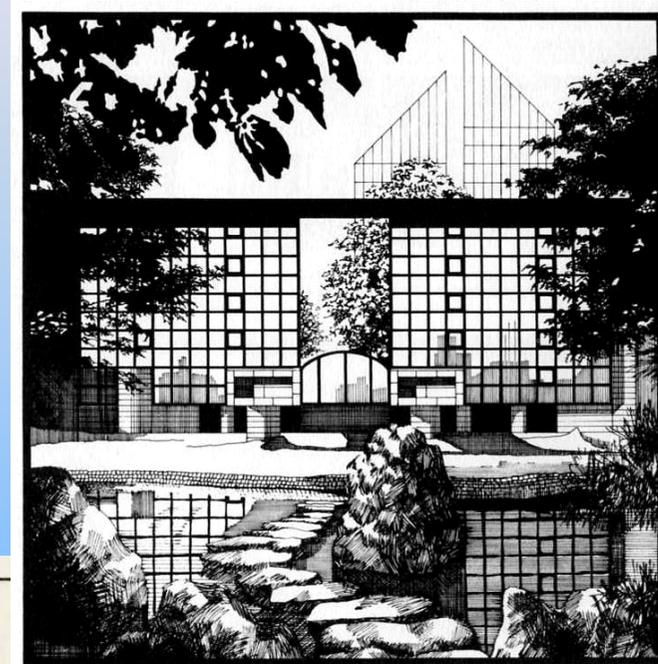
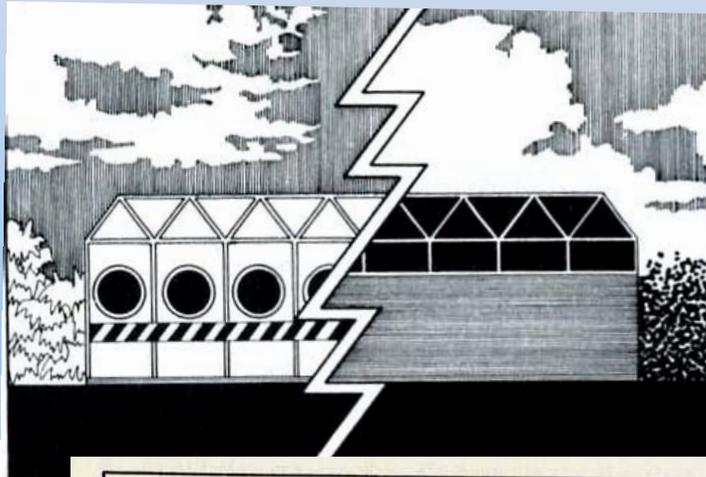


**ombre nei prospetti
e nelle planimetrie**

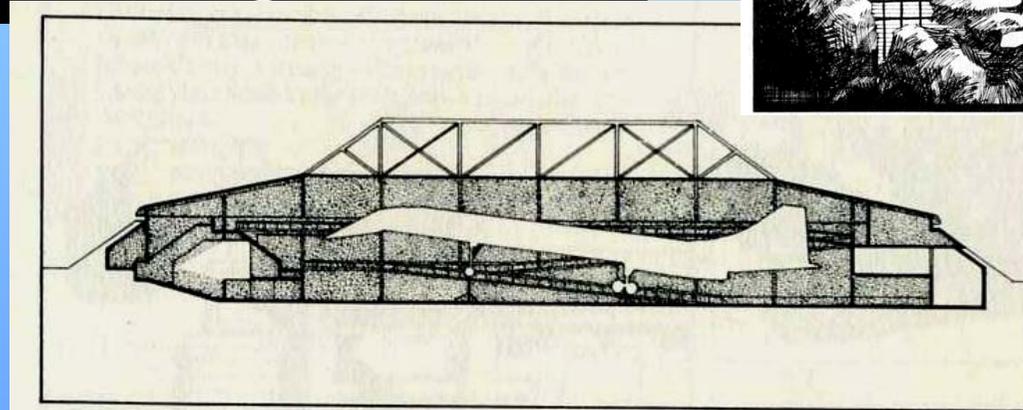
da: T. Porter - S. Goodman
"Manuale di Tecniche Grafiche - vol. 1" - ed. CLUP - Milano 1984

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

cielo negli alzati



falsa
prospettiva

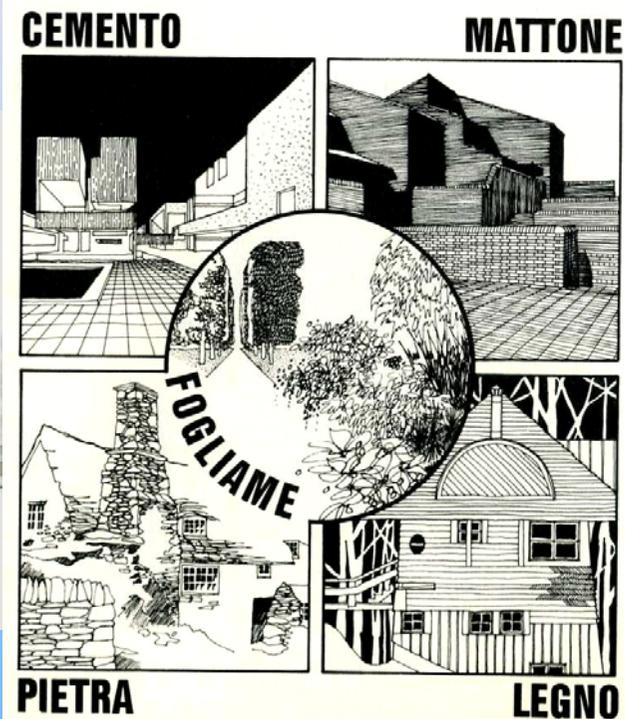
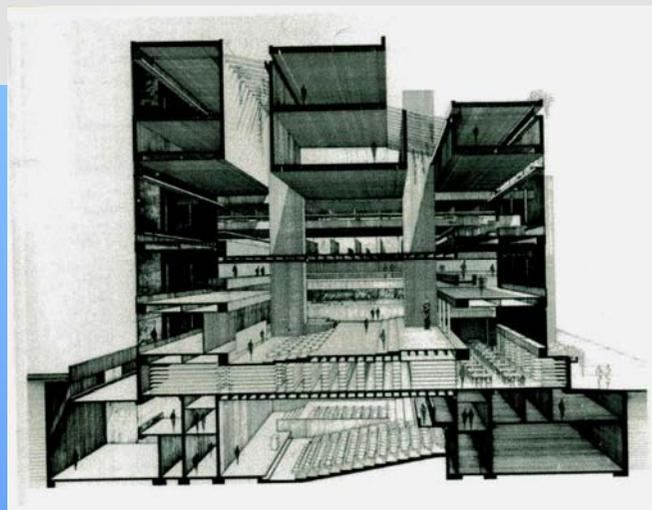


colore nelle sezioni

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

DISEGNO TECNICO EDILE - LEZIONE 1

falsa mano libera



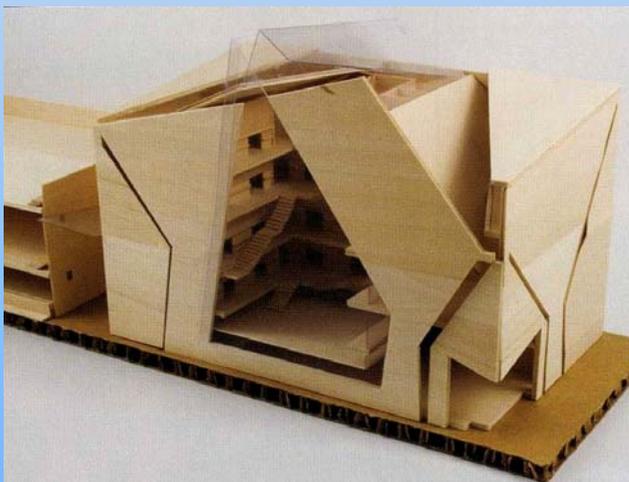
tratteggi

campiture

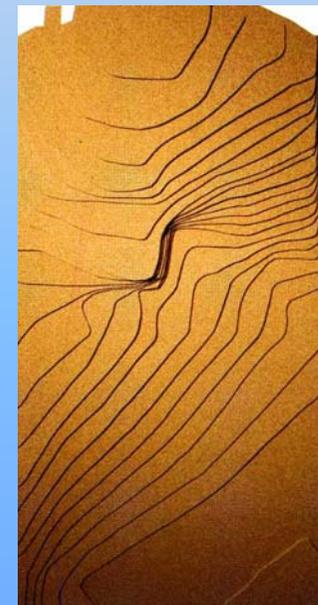
RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO

MODELLI

usati sin dal Rinascimento, permettono una visualizzazione più immediata dei problemi legati alle 3 dimensioni, sia in fase di **studio**, sia in fase di **presentazione** di un progetto



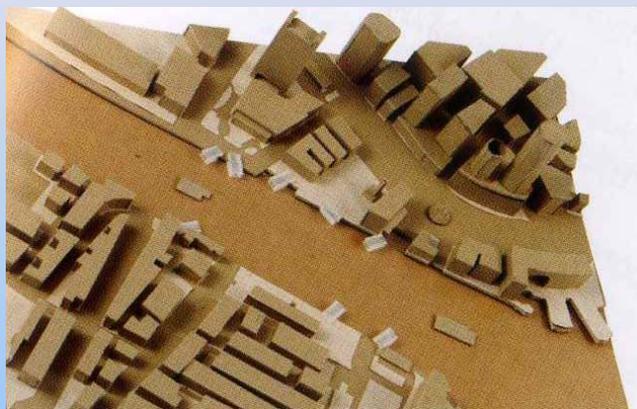
modello di studio



**modello
topografico**

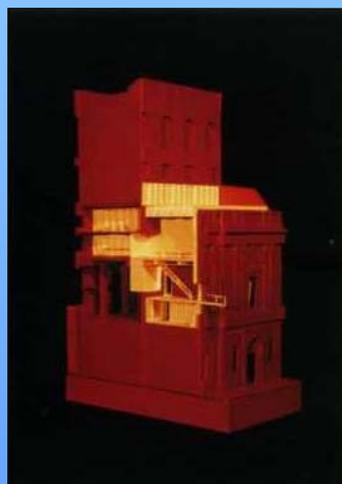
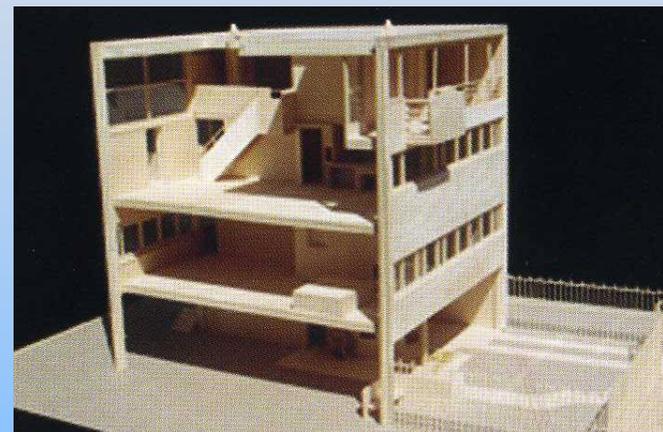
da: Mo Zell
“Corso di Disegno Architettonico” - ed. Il Castello - Milano 2009

RAPPRESENTAZIONE DEL PROGETTO



modello d'insieme

modello di presentazione



i **materiali** devono essere facilmente lavorabili (legno, cartoncino, plastica, ecc...); utilizzando materiali diversi, può essere possibile evidenziare l'edificio in progetto rispetto a quanto già esistente