

CORSO DI DISEGNO

A.A.2009/2010 (secondo semestre)

ing. giovanni mongiello

1. NORME GENERALI PER IL DISEGNO TECNICO DI PROGETTO

GENERALITA'

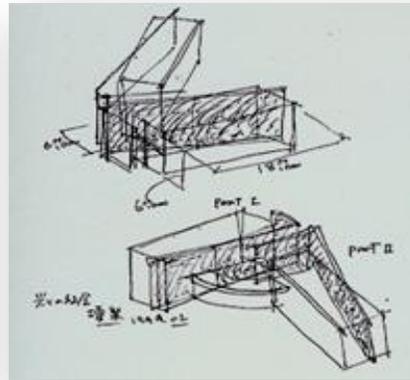
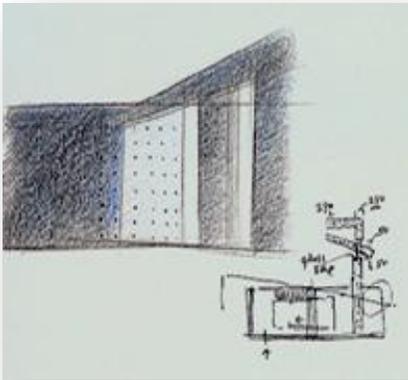
Un discorso correttamente impostato sull'attività grafica non può prescindere da alcune premesse generali in cui si definiscono una serie di codici universali, necessari alla compilazione delle tavole tecniche. Con il **disegno**, quindi, è possibile partire dalla materializzazione dell'idea mentale del progettista, sino a giungere al progetto esecutivo. In questo ambito il **disegno** ricopre una fondamentale importanza, cioè di consentire la comunicazione di quanto immaginato dal progettista, sino alla materializzazione dell'idea.

a



Wassily Kandinsky, *Komposition VIII*, 1923.

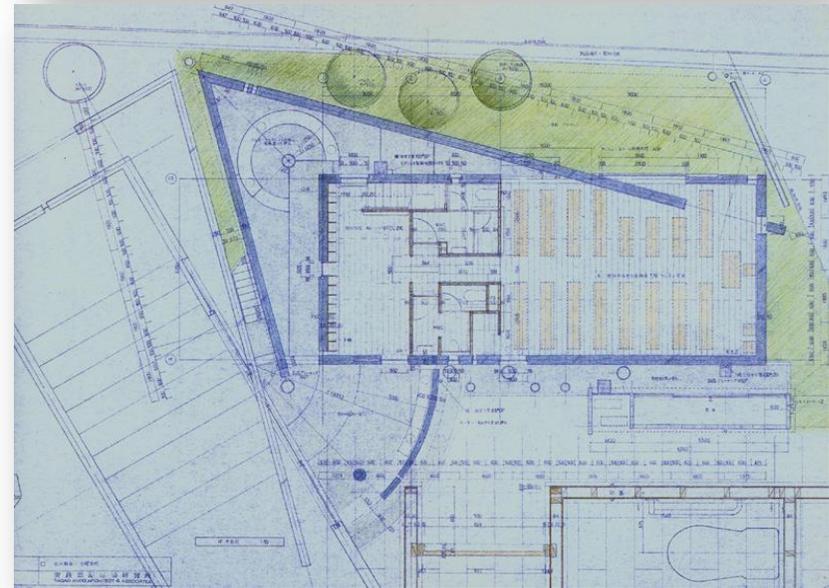
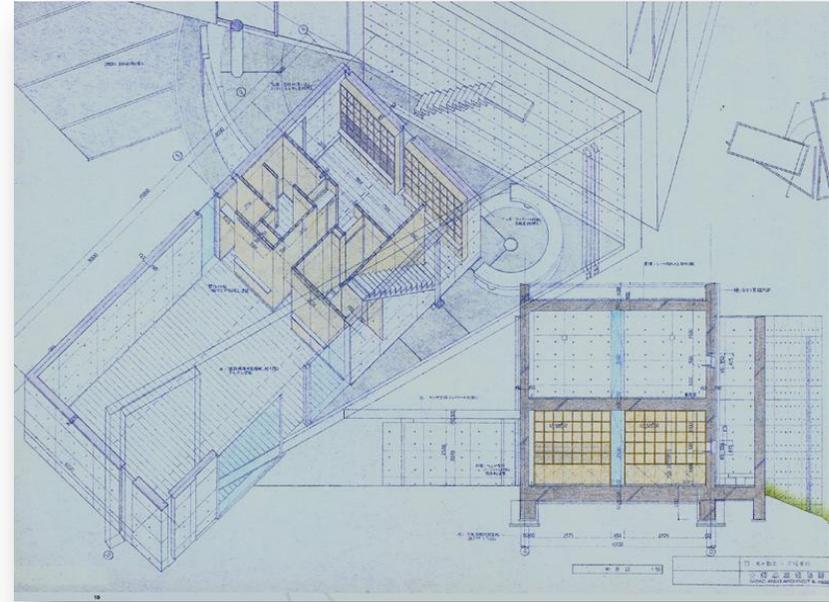
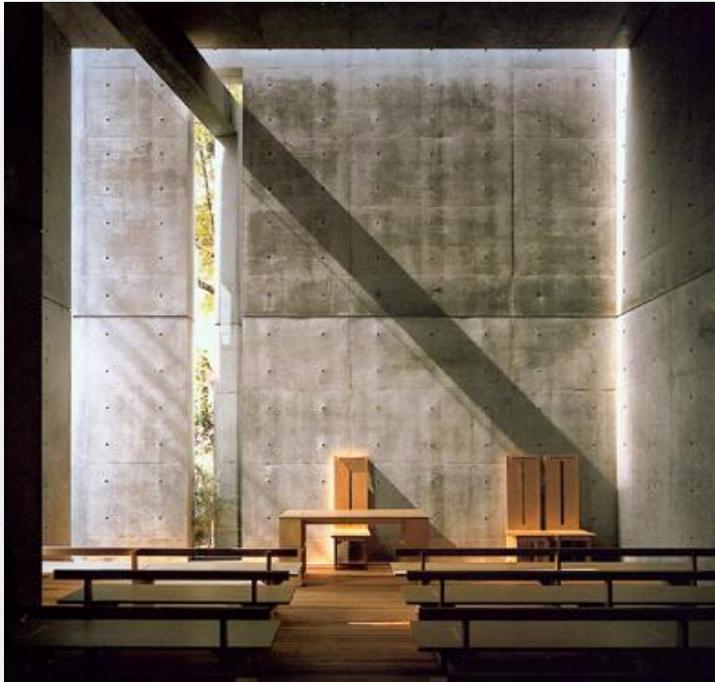
Nell'area disciplinare del disegno, un problema di notevole interesse è quello relativo alle **norme generali** per **il disegno tecnico di progetto**.



TADAO ANDO, scuola domenicale presso la chiesa della luce. Osaka, 1999.

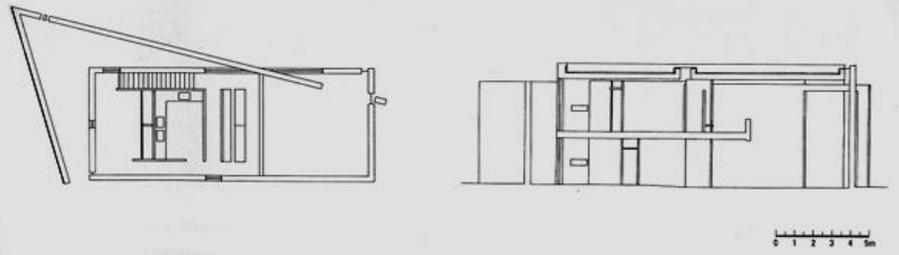
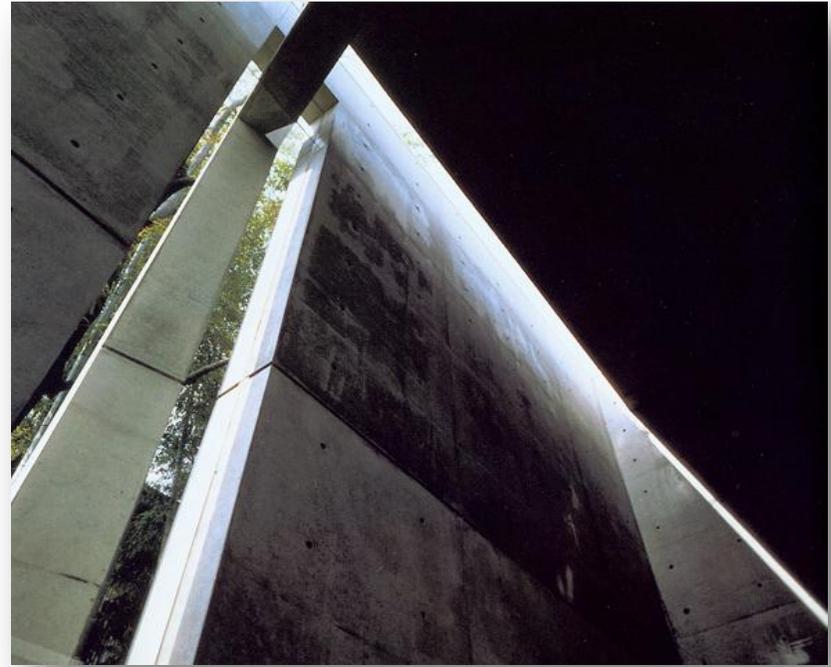
La progettazione si articola, attraverso diverse fasi che iniziano con l'ideazione a livello mentale, prosegue con i primi schizzi di progetto, per concludersi con il **progetto esecutivo**.

L'ultima fase è la sola che consente di passare alla realizzazione dell'opera, e quindi è un **documento oggettivo** capace di comunicare in modo univoco l'idea del progettista.



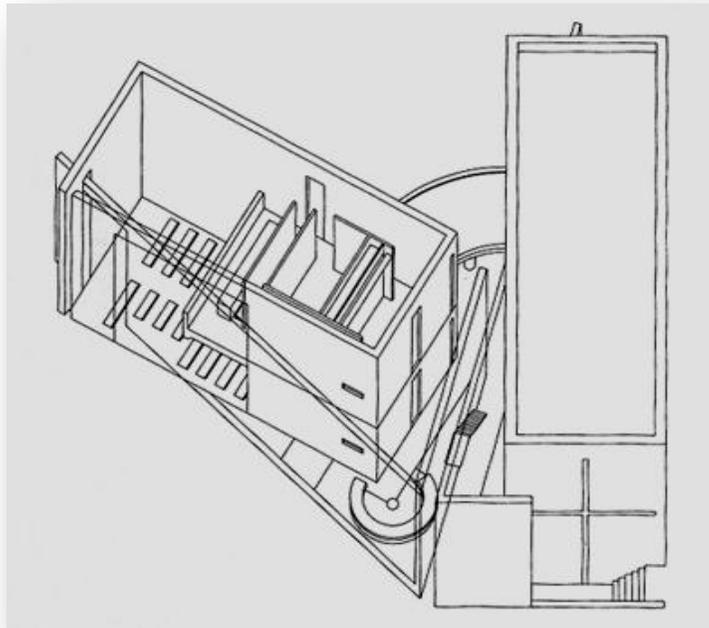
TADAO ANDO - scuola domenicale presso la chiesa della luce. Osaka, 1999.

Il disegno di progetto, ha una funzione strettamente comunicativa e pertanto deve essere codificato con un proprio **linguaggio**, non può pertanto ammettersi un disegno di progetto che dia luogo a diverse letture.



TADAO ANDO - scuola domenicale presso la chiesa della luce. Osaka, 1999.

Occorre quindi che il disegno tecnico di progetto sia disciplinato da norme univoche e facilmente **decodificabili.**



TADAO ANDO

scuola domenicale presso la chiesa della luce.

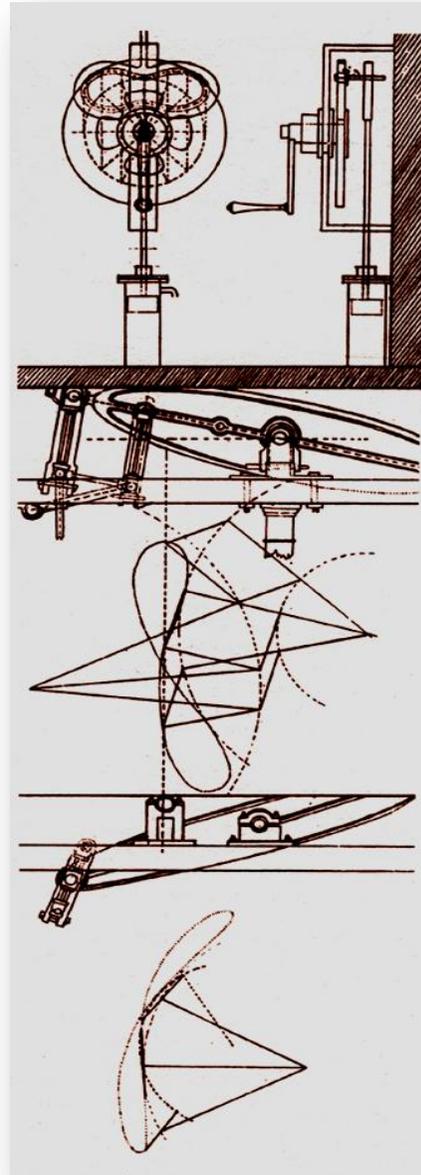
Osaka, 1999.

Questo è regolato da due principi fondamentali:

- primo: **Il disegno tecnico adotta i metodi della Geometria Descrittiva** (*doppia proiezione ortogonale; assonometria; prospettiva; proiezioni quotate*), questi sono basati sui principi e sulle operazioni fondamentali della **Geometria Proiettiva.**
- secondo **l'uso di un insieme di convenzioni e di norme unificate.**

Le norme univoche,
a cui spetta il compito di definire
tutti gli elementi caratterizzanti,
dallo spessore delle linee,
alla posizione delle sezioni,
fino ai simboli dei materiali.

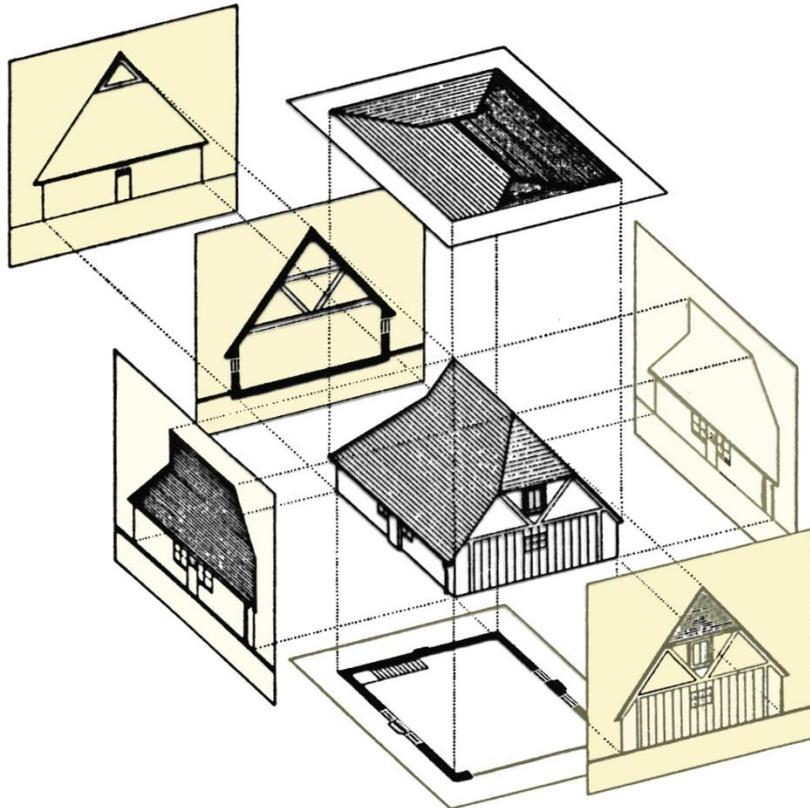
E' chiaro quindi che
la didattica del disegno
non può prescindere
dalla didattica della
Geometria Descrittiva.



*Tavole di esercitazione grafica dell'Ecole Polytechnique,
inizio del XIX secolo.*

RAPPRESENTAZIONE DEI VOLUMI ARCHITETTONICI

La geometria descrittiva si occupa della rappresentazione dello spazio tridimensionale su un piano bidimensionale.

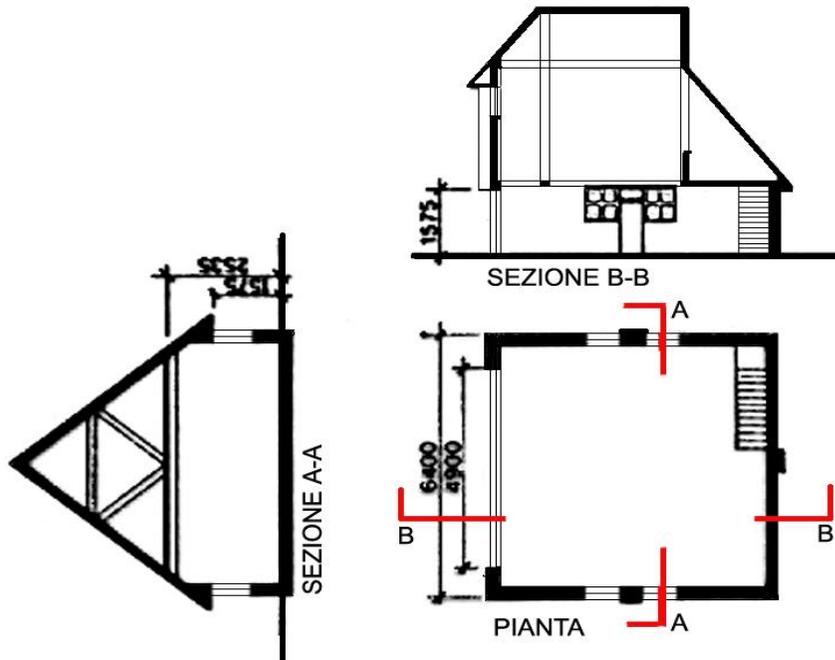
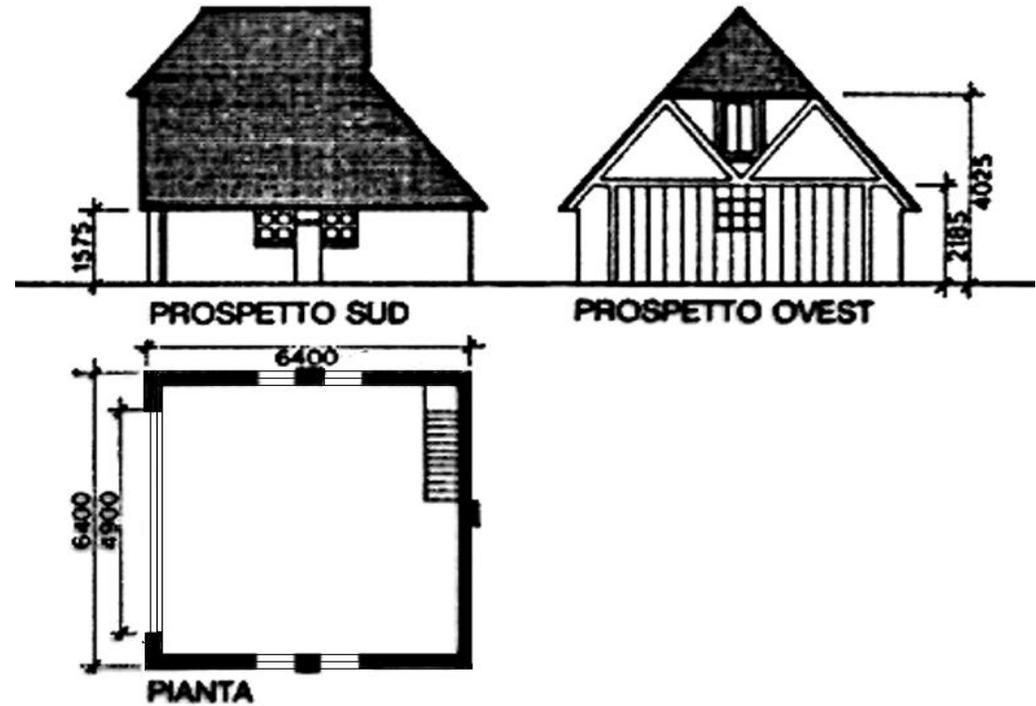


Per la rappresentazione di volumi architettonici, si utilizza di solito **la doppia proiezione ortogonale**.

Si immagina che l'oggetto sia posto in una posizione nello spazio.

Fasci di proiezione paralleli intersecano i piani di riferimento, definendo gli spigoli e le superfici dell'oggetto

Secondo la Norma UNI 3970,
si suppone che l'oggetto sia proiettato,
in modo tale che,
dopo il ribaltamento delle proiezioni, **la
pianta si trovi collocata
in basso a sinistra,
il prospetto principale in alto
a sinistra
e la veduta laterale in alto a destra.**

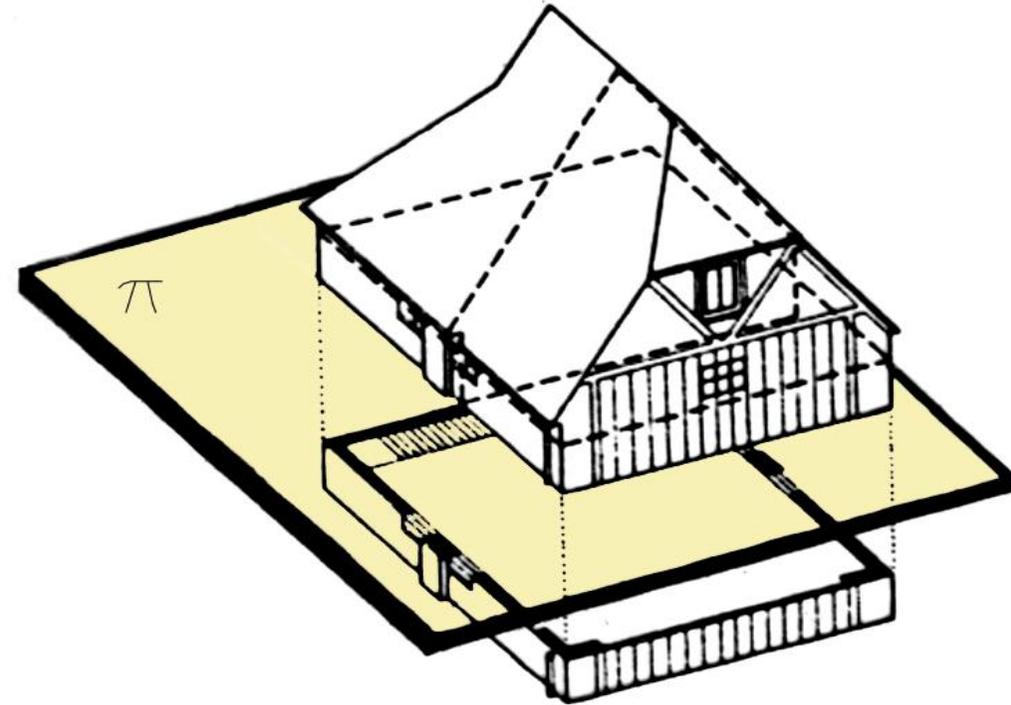


Un aspetto importante dei sistemi di rappresentazione consiste, nel mettere in relazione la pianta e la sezione per individuare lo spazio interno di una struttura.

CONCETTO DI PIANTA

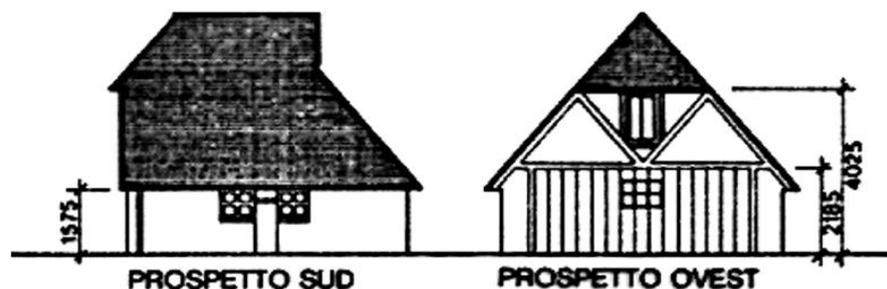
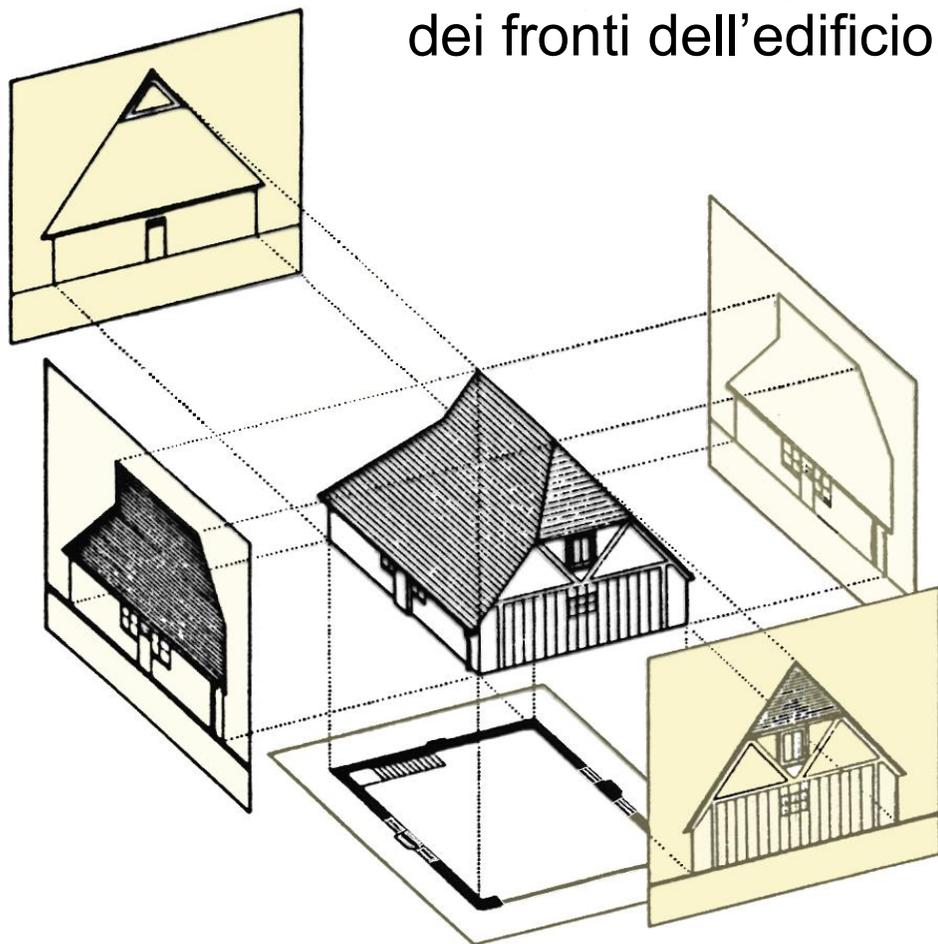
La **pianta** di un edificio è una sezione orizzontale.
Esso chiarisce graficamente le relazioni fra pieni e vuoti e fra interno ed esterno.

Si realizza con un piano di **sezione orizzontale** parallelo al piano di calpestio, e ad una quota, rispetto ad un determinato livello, corrispondente a circa 90 – 100 cm dal piano di calpestio, questo per consentirci di visualizzare anche le aperture che non sono a tutta altezza (come le porte). Con l'ausilio delle proiezioni ortogonali si proiettano gli elementi sezionati dal piano di sezione al **piano di proiezione** che coincide con il foglio da disegno.



CONCETTO DI PROSPETTO

Il **prospetto** è una rappresentazione grafica in proiezione ortogonale dei fronti dell'edificio.



Il prospetto è un caso limite di sezione, il piano di sezione è improprio:

è parallelo al fronte che si deve rappresentare ed è perpendicolare al piano di calpestio esterno.

Con l'ausilio delle proiezioni ortogonali si definiscono gli spigoli e le superfici.

Il prospetto, quindi, serve per avere una immagine delle parti esterne.

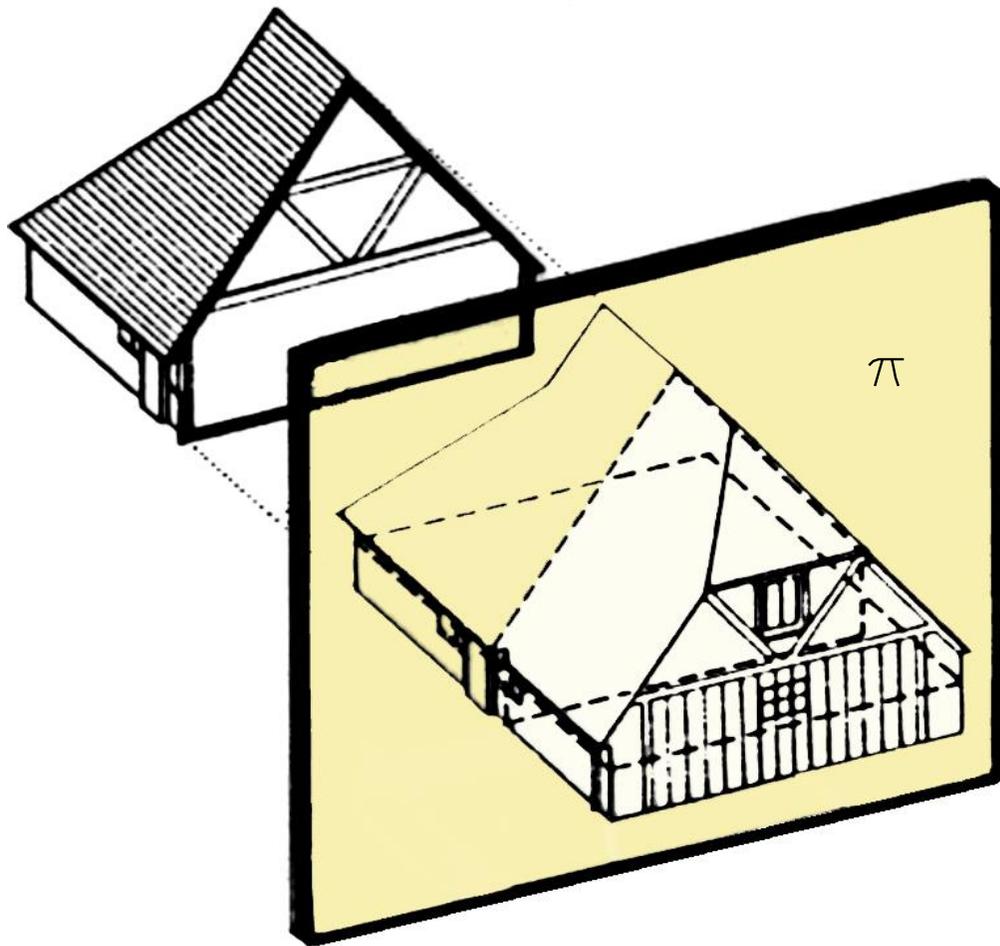
CONCETTO DI SEZIONE

Sezione,

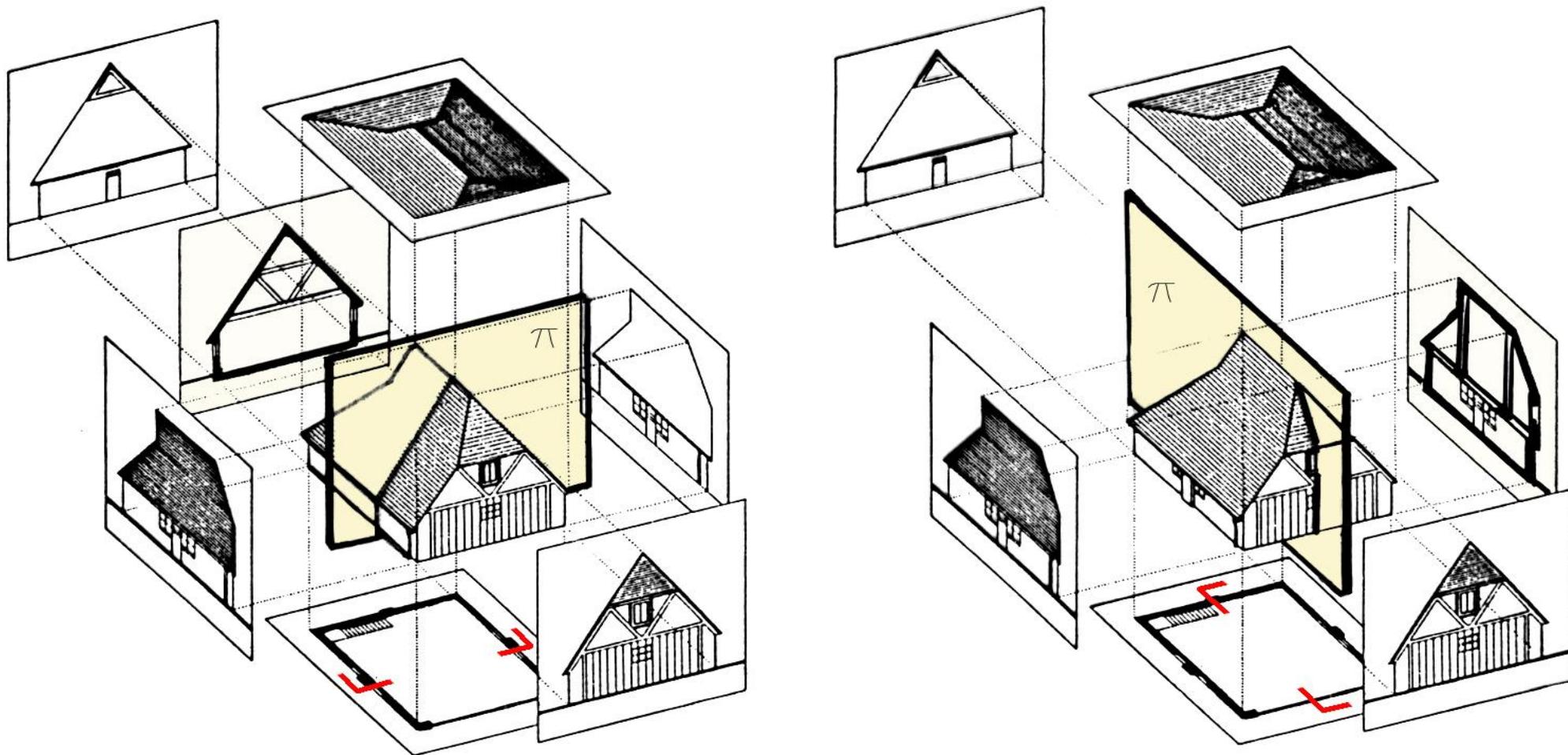
dal latino *sectilem*, tagliato, è una rappresentazione grafica che si ottiene **tagliando un corpo con un piano di sezione verticale**.

In architettura **serve a rappresentare la struttura interna degli edifici**.

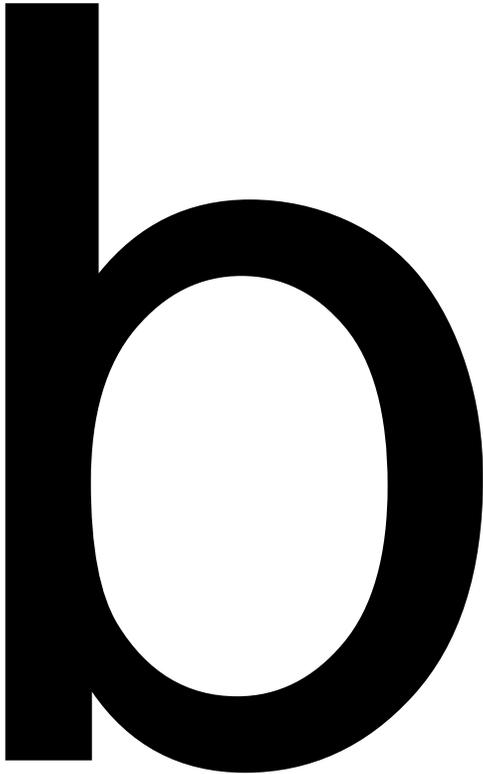
La posizione del piano di sezione si assume in maniera tale da farlo passare per le parti più significative degli edifici come le aperture, le scale e per evidenziare particolari cambiamenti di quota che in pianta sono difficilmente rappresentabili.



L'uso di più sezioni permette di controllare i **mutamenti nelle relazioni fra pieni e vuoti**.



NORMATIVE E SIMBOLOGIE



Molte volte accade di dover rappresentare nello stesso disegno delle strutture “**elementi**” che hanno dimensioni non comparabili fra loro, e quindi presentano delle difficoltà di rappresentazione in scala.

In questi casi si ricorre, per la parte degli elementi da raffigurare, ai simboli codificati delle norme UNI.

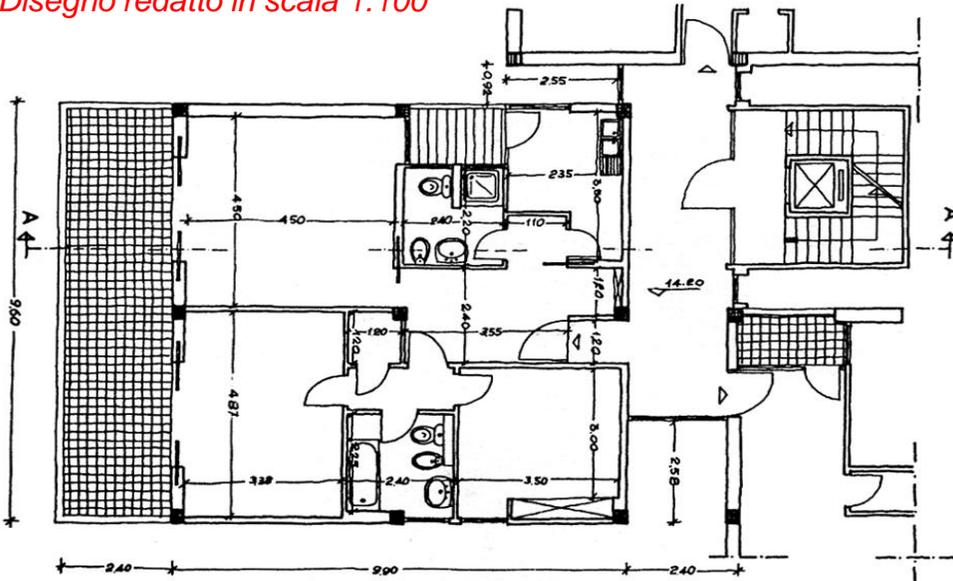
Ad esempio se dovessimo disegnare l'interruttore dell'impianto elettrico di un edificio in **scala 1:100**, saremmo costretti a un vero e proprio lavoro di miniaturizzazione.

Ricorrendo a un semplice **simbolo** che denota convenzionalmente l'interruttore stesso, invece, possiamo rappresentare facilmente l'informazione tecnica.

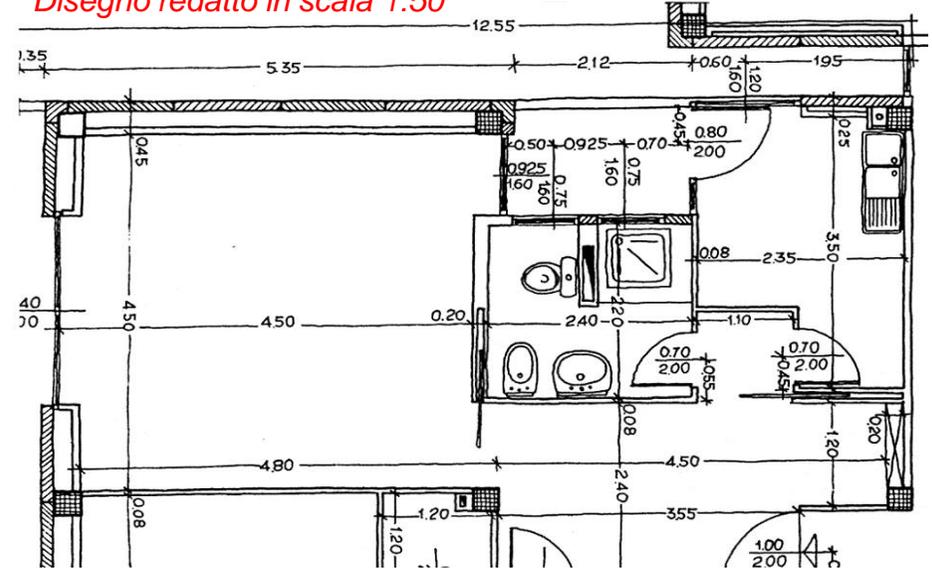
SCALE DI RAPPRESENTAZIONE

La scelta della **scala**,
in un disegno è dettata, soprattutto,
dalle esigenze
di rappresentazione dell'oggetto, dalle
sue dimensioni e dal grado di
complessità che esso rappresenta.
L'impiego è regolamentato dalla norma
UNI 3967.

Disegno redatto in scala 1:100



Disegno redatto in scala 1:50



SCALE DI RAPPRESENTAZIONE

La scala deve essere relazionata al contenuto ed alla complessità dell'oggetto. Questo comporta che, a **grande scala (1:25 – 1:50)**, il disegno deve riportare una concentrazione elevata d'informazioni dell'oggetto rappresentato. Riducendosi il rapporto dimensionale, ci si deve attenere a **segni grafici di minor dettaglio**. E' importante ricordare che a parte il drastico aumento delle dimensioni, del grado di dettaglio, ogni passaggio di scala comporta un **trattamento grafico differente**. Il rapporto fra l'oggetto reale e la sua graficizzazione, deve sempre essere indicato **numericamente** e/o meglio, attraverso un **segmento graduato**, che riproduce la grandezza reale e consente di controllare eventuali deformazioni prodotte dalle riproduzioni, questo consente di ricavare, in mancanza di quote, le dimensioni dell'oggetto e di verificarne sempre la scala del disegno.



Orientativamente la NORMA UNI 3967 prescrive, per una migliore chiarezza del disegno e per esigenze di riproduzione, la scelta di una scala di rappresentazione tale che tutti gli elementi del disegno, o relative dimensioni caratteristiche, non siano minori di 2 mm per disegni di formato A3 o minori; di 3 mm per formati A2 e più grandi.

SCALE DIMENSIONALI

Useremo le scale dimensionali normalizzate differenti e appropriate a secondo di quello che si deve rappresentare.

Definiremo la **scala dimensionale** come “*il rapporto tra le misure dell’oggetto disegnato (Dd) e quelle reali (Dr)*”, per cui la **scala è uguale a Dd/Dr** .

Per oggetti di piccole dimensioni, come un dettaglio costruttivo, useremo una **scala di ingrandimento**, es. 10:1; 5:1; 2:1.

O una **scala naturale**, cioè 1:1.

La **scala di riduzione** la useremo per rappresentare particolari costruttivi ed elementi architettonici (es. 1:2, 1:5, 1:10, 1:20).

I disegni tecnici di un organismo architettonico per es. piante, prospetti e sezioni, vengono generalmente redatti in scala 1:100, 1:50 e 1:200.

Per le planimetrie generali useremo scale 1:500, 1:1000, 1:2000.

A livello urbanistico e topografico useremo scale anche superiori a 1:4000.

SCALE NUMERICHE

Generalmente un singolo elaborato contiene disegni tecnici redatti nella stessa scala dimensionale, pertanto il **riferimento numerico** deve essere riportato sul riquadro delle iscrizioni.

CATEGORIA	SCALE NORMALIZZATE			APPLICAZIONI
Scala d'ingrandimento	50:1			PARTICOLARI
	10:1	20:1		
	5:1	2:1		
Scala al vero	1:1			
Scala di riduzione	1:2	1:5	1:10	
	1:20	1:50	1:100	EDILIZIA
	1:200	1:500	1:1000	PLANIMETRIE
	1:2000	1:5000	1:10000	URBANISTICA

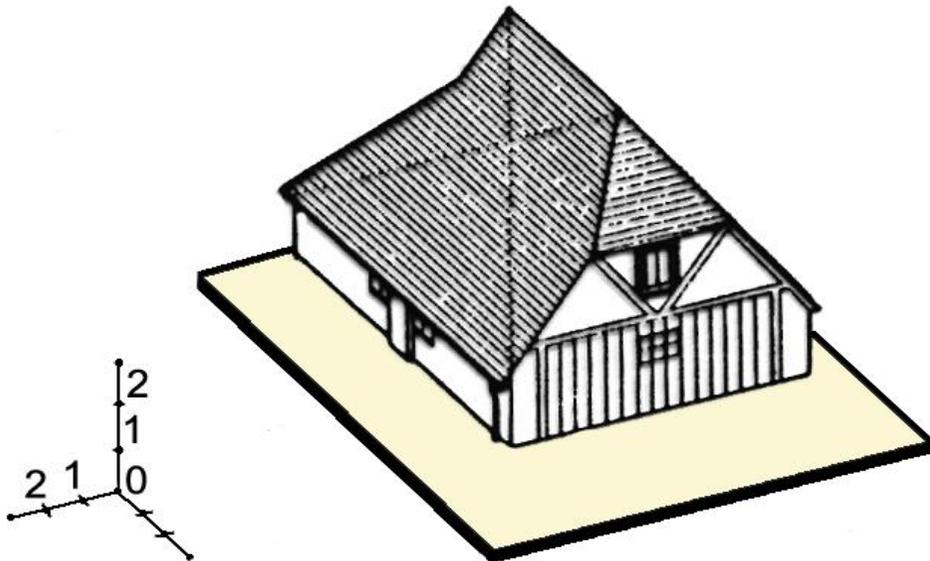
SCALE GRAFICHE

La **scala grafica** è un segmento graduato su cui è indicata la grandezza reale, cioè corrispondente all'unità di misura grafica, suddiviso in tante parti uguali quante sono quelle in cui è divisa l'unità di misura reale.

Le lunghezze dei segmenti rappresentano le misure grafiche, i numeri riportati in corrispondenza dei divisori indicano le misure reali.



SCALA 1 : 200 METRI



L'assonometria è un metodo fra i più usati in architettura in quanto riunisce in un'unica rappresentazione spaziale, il profilo della pianta e degli alzati.

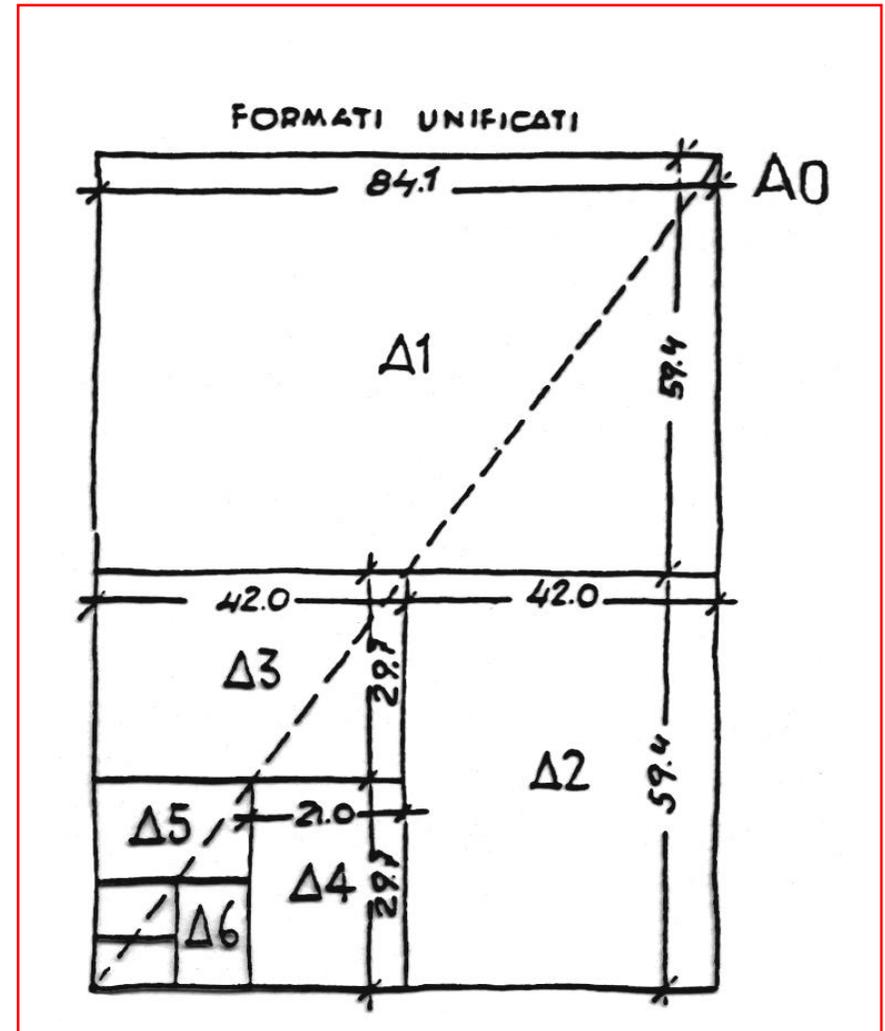
Nelle rappresentazioni assonometriche, a margine del grafico vanno sistemati i tre assi cartesiani e i relativi angoli utilizzati, indicando su ogni asse l'unità della dimensione reale.

FORMATO DEI DISEGNI

FOGLI

Il **formato dei fogli** da disegno è precisato dalle norme per il disegno tecnico, tab. UNI 936,931,8187, che fissano la posizione e le dimensioni del riquadro delle iscrizioni, i margini e la squadratura.

Per i disegni architettonici si utilizza la serie A, (di circa 1mq il formato A0), e legati fra loro da un rapporto costante di $\sqrt{2}=414$.



Questa relazione è dettata
dalla necessità di adottare
un formato rettangolare
i cui lati siano in rapporto tale
da poter essere facilmente dimezzati.

I formati più comuni
sono riportati nella tabella:

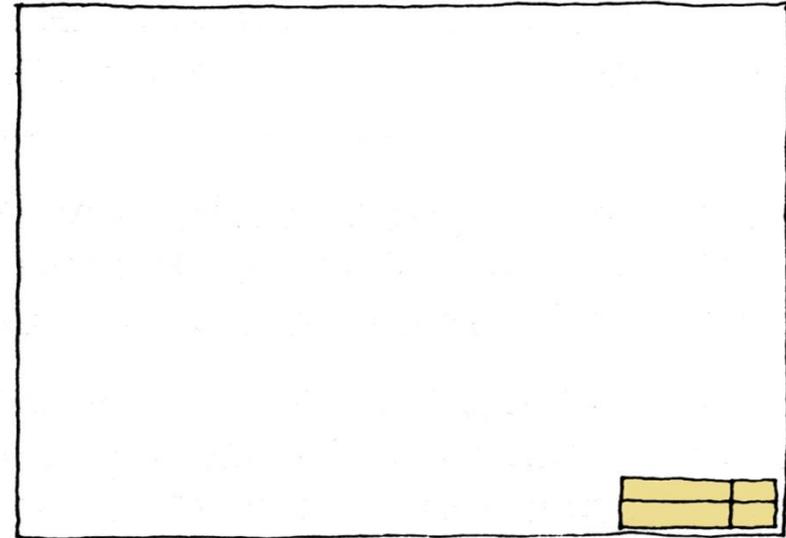
SIGLA DI RIFERIMENTO	FORMATO IN MILLIMETRI	FOGLI IN COMM. NON RIFILATI
A0	841 X 1189	
A1	594 X 841	cm 70 X 100
A2	420 X 594	cm 50 X 70
A3	294 X 420	cm 35 X 50
A4	210 X 297	

RIQUADRO DELLE ISCRIZIONI

Nel riquadro delle iscrizioni (detto *cartiglio* o *intestazione*), per il disegno tecnico, sono contenute tutte le informazioni per identificare il disegno stesso.

Il riquadro, spesso, prestampato viene sistemato su i fogli del disegno tecnico posizionato, generalmente, nell'angolo inferiore destro.

La sua forma è rettangolare, non ci sono limiti dimensionali ma non si può andare oltre alla dimensione del foglio A4 per consentire che la tavola quando sarà piegata abbia il cartiglio come copertina. Una dimensione tipica è mm 149 x 55.



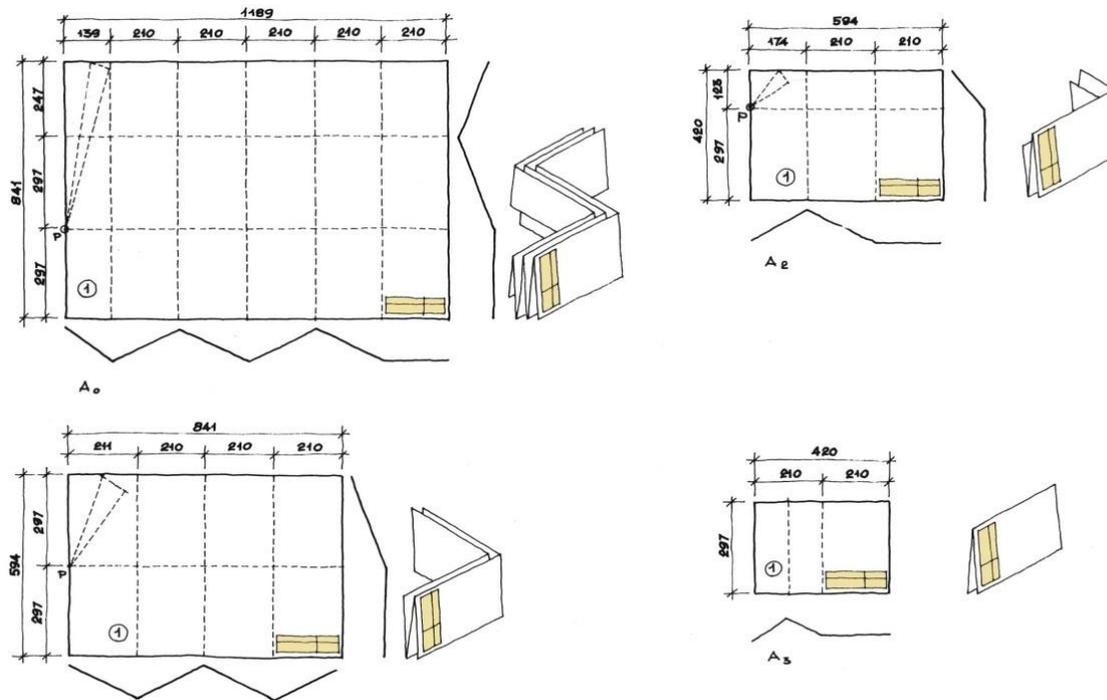
TITOLARE DELLO STUDIO			
DESIGNAZIONE DELL'OPERA			DATA
			AGGIORNAMENTO
OGGETTO DEL DISEGNO			N. DEL DISEGNO
DISEGNATORE	ARCH. TITOLARE	ARCH. COLLAB.	RIFERIMENTI

149

PIEGATURA DEI FOGLI

La norma UNI 938 tratta la **piegatura dei fogli**, in modo da riportare i fogli da disegno di qualsiasi formato, a piegatura ultimata, al formato unificato A4, usato per l'archiviazione e per la riproduzione.

Il riquadro delle iscrizioni, posizionato nell'angolo inferiore destro del foglio, resta in evidenza a piegatura finita sulla facciata superiore.



LINEE

Nella percezione di un oggetto non esiste alcuna linea che ne delimita il contorno ma diverse colorazioni ed effetti di luce che consentono di distinguere l'oggetto dallo sfondo.

Dovendone dare una rappresentazione realistica, imitativa, di rado vengono utilizzate linee a delimitarne l'immagine disegnata.



Al contrario, nel **disegno architettonico**, dove per i contenuti da trasmettere, la rappresentazione diviene **convenzionale** e si avvale dell'ausilio di **linee** con le quali ricostruire l'identità dell'oggetto, attraverso il disegno delle sue parti.

La **scelta del tipo di linea e del suo spessore** deve avvenire avendo come **obiettivo la completezza delle informazioni e la chiarezza complessiva dell'elaborato grafico**.

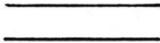
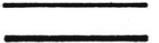
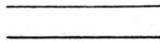
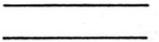
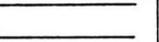
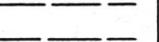
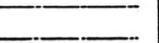
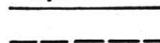
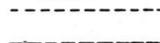
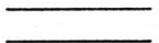
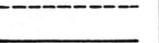
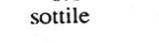
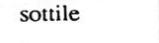
A tale proposito influiscono le dimensioni del disegno, la scala in cui deve essere elaborato, la densità grafica. Solitamente vengono distinte in **linee di contorno** e **linee di completamento**.

TIPI E SPESSORI DELLE LINEE

La realizzazione dei grafici di progetto comporta l'utilizzo di una serie di **linee** diversificate, per **spessore** e per **tratteggio**.

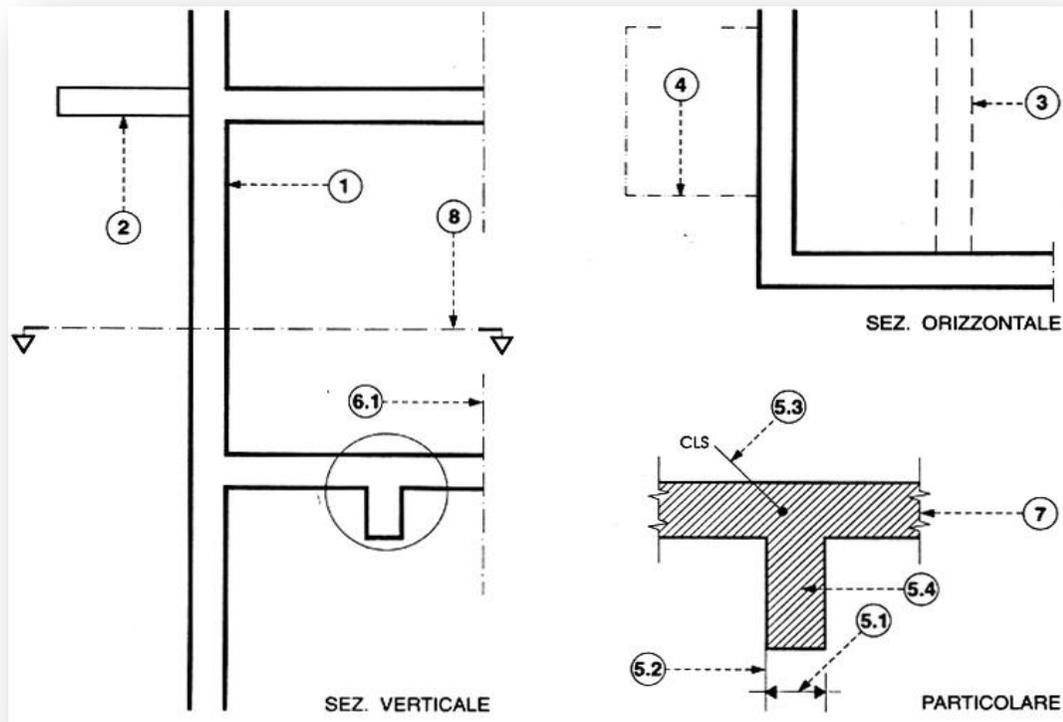
Questa gerarchia di segni, tabellata anche dalla tab. UNI 3968, definisce i tipi di linee e relativo spessore da utilizzarsi per l'esecuzione del disegno tecnico.

La dimensione trasversale dei tipi di linee viene definita *grossezza* (spessore), le linee si dividono in tre differenti categorie: **linea a tratto spesso**, **a tratto medio** e **tratto sottile**.

TIPI DI LINEA	SPESSORI			UTILIZZAZIONE
	1 : 100	1 : 50	1 : 20 1 : 10 al vero	
continua	0.4 - 0.6 spessa 	0.8 - 1.0 spessa 	1.0 - 1.5 spessa 	contorno della figura di sezione
continua	0.1 - 0.2 sottile 	0.2 - 0.25 sottile 	0.2 - 0.25 sottile 	spigoli architettonici a vista
tratteggio (tratti lunghi)	0.1 - 0.2 sottile 	0.2 - 0.25 sottile 	0.2 - 0.25 sottile 	spigoli virtuali non visibili
tratto punto tratto due punti (tratti lunghi)	0.1 - 0.2 sottile 	0.2 - 0.25 sottile 	0.3 - 0.5 sottile 	tracce di piani sezionati, assi, allineamenti
tratteggio	0.4 - 0.6 spesso 	0.8 - 1.0 spesso 	1.0 - 1.5 spesso 	contorni ipotizzati della figura di sezione
punteggiata	0.1 - 0.2 medio 	0.3 - 0.5 medio 	0.2 - 0.4 medio 	informazioni secondarie, tracciati regolatori, ipotesi restitutive
continua	non si quota il rilievo	0.1 sottile 	0.2 sottile 	linea di quota (non si quota il rilievo al vero)

CLASSIFICAZIONE DELLE LINEE / linee di contorno

Le **linee di contorno** si riferiscono alla definizione dell'oggetto e consentono il tracciamento delle parti costitutive. Queste, se visibili, andrebbero segnate con tratto continuo di unico spessore, sia che si tratti di proiezione che di sezione; si adottando poi diverse campiture per evidenziare le superfici sezionate.



- | | | |
|------------------------|--|---|
| LINEE DI CONTERNO | | ① contorni sezionati |
| | | ② contorni e spigoli in proiezione |
| | | ③ contorni e spigoli nascosti |
| | | ④ contorni e spigoli anteriori al piano di sezione |
| LINEE DI COMPLETAMENTO | | ⑤.1 linee di quota |
| | | ⑤.2 linee di riferimento |
| | | ⑤.3 linee di richiamo |
| | | ⑤.4 linee di campitura |
| | | ⑥.1 assi di simmetria |
| | | ⑥.2 tracce di piani di simmetria |
| | | ⑦ interruzione dell'oggetto quando non coincide con l'asse di simmetria |
| | | ⑧ traccia dei piani di sezione |

CLASSIFICAZIONE DELLE LINEE / linee di contorno

Quando le superfici sezionate sono delimitate da linee ravvicinate, ad esempio nei muri in pianta, l'uso di retinature sarebbe di difficile realizzazione, per cui è necessario introdurre un secondo tratto di spessore maggiore per la linea di sezione, che deve essere almeno il doppio del tratto sottile scelto per la linea di proiezione (NORMA UNI 3968).

Le **linee di completamento** contribuiscono alla migliore comprensione dell'elaborato, attraverso una chiara codificazione dei suoi contenuti.

Comprendono: linee di quota, rimandi, assi di simmetria, tracce dei piani di sezioni.

Devono essere tracciate con spessore inferiore al minore adottato per i contorni perché non rappresentano elementi reali, propri dell'oggetto, ma intervengono per aumentare le informazioni del disegno.

CLASSIFICAZIONE DELLE LINEE / linee di completamento

Suggerimenti, utili ai fini di una buona leggibilità del disegno, originale o riprodotto:

- le linee con tratto inferiore a 0,2 mm possono incontrare difficoltà di riproduzione, per cui vanno usate con cautela;
- la grossezza dei tratti deve essere adeguata alla scala del disegno, qualora questo debba essere sottoposto a riduzioni.
- si raccomanda che le linee presentino un contrasto minimo di 0,7 rispetto al foglio sul quale sono tracciate, intendendo per contrasto la differenza fra la densità ottica della linea tracciata e quella del foglio (NORMA UNI 6428).

Si tratta, in definitiva, di assicurarsi che ci sia un buon contrasto fra figura e sfondo;

- al fine di non perdere la definizione di linee accostate, è consigliabile mantenerne la distanza reciproca non inferiore al doppio dello spessore della linea più grossa, ed in ogni caso maggiore di 0,7 mm. (NORMA UNI 3968);
- nel caso in cui si pensa di effettuare riproduzioni per microfilmatura, e di ottenere da formati AO ed A1 copie ridotte, si raccomanda di non utilizzare nei documenti originali una grossezza del tratto inferiore a 0,35 mm (NORMA UNI-ISO 6428);
- allorché si utilizzano, in casi speciali, altri tipi di tratti o spessori, o quando i tratti definiti dalla norma sono utilizzati per applicazioni particolari diverse da quelle specificate nella colonna d'uso, le convenzioni assunte devono essere citate in altre norme o indicate in legenda allegata al disegno.

CAMPITURE

Tabella tratta dal
Manuale dell'Architetto del 1946

Il disegno tecnico dovrebbe ritrarre su un piano le forme di corpi tridimensionali, dando esatta descrizione della loro natura e posizione reciproca, con metodi di geometria descrittiva a prescindere da ulteriori specificazioni.

Le difficoltà oggi incontrate nel mantener fede a tale considerazione, conducono ad affiancare alla rappresentazione geometrica, che vorrebbe in campo solo linee nel rispetto di codificate regole di proiezione, elementi grafici che integrano il disegno quali campiture, scritte, segni grafici e quant'altro può essere di ausilio alla comprensione dei contenuti.

La campitura, può presentarsi, nel disegno architettonico, con una componente iconica che si avvale solitamente di una rappresentazione figurativa, e con una componente **simbolica** che fornisce informazioni astratte.

Così, definita con linee la geometria delle superfici, e campiture intervengono a riempire le zone delimitate da un contorno, tramite l'uso del colore o di **retinature**, intese queste come un sistema di segni (punti e linee) ripetuti con una certa regolarità, per conferire una trama più o meno uniforme, finalizzata al raggiungimento di un desiderato effetto grafico.

Il trattamento del campo oltre che informare circa la **costituzione** dell'oggetto e rappresentare **l'aspetto**, viene impiegata per evidenziare **effetti** o **caratteristiche** dell'oggetto legate alla sagoma e particolari tipi di superfici.

Denominazione del materiale	Rappresentazione unicolore	a colori	Denominazione del materiale	Rappresentazione unicolore	a colori	Denominazione del materiale	Rappresentazione unicolore	a colori
Ardesia artificiale 1:5 - 1:1		Tinta neutra	Gomma, fibra, feltro, amianto, mater. isol. di quarz. 1:5 - 1:1		Violetto	Muratura di pietra in conci regolari e malta comune 1:200 - 1:50		p, c, r m, c. Rosso vermiglione chiaro
Ardesia 1:5 - 1:1		Tinta neutra	Intonaco di qualunque tipo 1:5 - 1:1		Carmino chiaro	Muratura di mattoni forati e malta cementizia 1:200 - 1:50		m, f m, c. Rosso vermiglione chiaro
Asfalto e mastici isolanti in genere 1:5 - 1:1		Nero	Intonaco retinato 1:5 - 1:1		Carmino chiaro	Muratura di mattoni forati posti in piano o in coltello e malta comune 1:200 - 1:50		m, f, o m, c. Rosso vermiglione chiaro
Calcestruzzo di cemento 1:100 - 1:1		Bce Grigio verde	Legno 1:25 - 1:1		Terra di Siena naturale	Muratura di blocchetti forati di cemento e malta di 1:200 - 1:50		b, c, f m, c. Rosso vermiglione chiaro
Calcestruzzo di calce 1:100 - 1:1		Bca Grigio verde	Legno 1:50 - 1:5		Terra di Siena naturale	Muratura di blocchetti compatti di ponice e malta di 1:200 - 1:50		b, c, b m, c. Rosso vermiglione chiaro
Calcestruzzo per c.a. 1:500 - 1:100		Grigio verde	Linoleum, Italeum 1:1		Blu di Prussia	Muratura di blocchetti, forati di ponice e malta di 1:200 - 1:50		b, f, b m, c. Rosso vermiglione chiaro
Calcestruzzo per c.a. 1:100 - 1:1		Grigio verde	Liquidi		Oltrenare	Pietrame a secco per vespai e drenaggi 1:10 - 1:20		Bruno Van Dyck
Calcestruzzo leggero di riempimento 1:100 - 1:1		Grigio verde	Marmo, marmette, pietre artificiali 1:5 - 1:1		Cobalto chiaro	Ponice in granulati 1:20 - 1:1		Grigio chiaro
Cemento retinato in lastre 1:20 - 1:1		Grigio verde	Materiali isolanti in lastre: Massonite, Insulite, Celotex, ecc.		Verde vesica	Rete metallica e lamiera strata 1:20 - 1:1		
Ceramica o grès 1:1		Giallo cadmio chiaro	Materiali laminati e trafileati 1:10 - 1:1		Nero	Scorie di carbone 1:50 - 1:1		Grigio scuro
Ciotoli per drenaggi 1:100 - 1:20		Giallo di Napoli	Muratura e laterizi in genere 1:500 - 1:50		Rosso vermiglione chiaro	Stucco da vetraio 1:1		
Compensato 1:5		Terra di Siena naturale	Muratura e laterizi in genere 1:50 - 1:10		Rosso vermiglione chiaro	Sughero granulato o in lastre 1:5 - 1:1		Verde vesica
Compensato 1:1		Terra di Siena naturale	Muratura e laterizi in genere 1:5 - 1:1		Rosso vermiglione chiaro	Terreno naturale 1:100 - 1:1		Seppia
Erba 1:20 - 1:1		Verde Veronese	Muratura di pietrame lavorata a mano e malta comune 1:200 - 1:50		pm m Rosso vermiglione chiaro	Terreno di riporto 1:100 - 1:1		Seppia
Ghiaia 1:20 - 1:1		Giallo di Napoli	Muratura di pietrame listata e malta comune 1:200 - 1:50		pl m Rosso vermiglione chiaro	Vetro in genere 1:1		V 45x72 Cobalto

CAMPITURE

Tabella tratta dal Manuale dell'Architetto del 1946

Denominazione del materiale	Rappresentazione		Denominazione del materiale	Rappresentazione		Denominazione del materiale	Rappresentazione	
	unicolore	a colori		unicolore	a colori		unicolore	a colori
Ardesia artificiale 1 : 5 - 1 : 1		Tinta neutra	Gomma, fibra, feltro, amianto, mater. isol. di guarniz. 1 : 5 - 1 : 1		Violetto	Muratura di pietra in conci regolari e malta comune 1 : 200 - 1 : 50		Rosso vermiglione chiaro
Ardesia 1 : 5 - 1 : 1		Tinta neutra	Intonaco di qualunque tipo 1 : 5 - 1 : 1		Carminio chiaro	Muratura di mattoni forati e malta cementizia 1 : 200 - 1 : 50		Rosso vermiglione chiaro
Asfalto e mastici isolanti in genere 1 : 5 - 1 : 1		Nero	Intonaco retinato 1 : 5 - 1 : 1		Carminio chiaro	Muratura di mattoni forati posti in piano o in coltello e malta comune 1 : 200 - 1 : 50		Rosso vermiglione chiaro
Calcestruzzo di cemento 1 : 100 - 1 : 1		Bce Grigio verde	Legno 1 : 25 - 1 : 1		Terra di Siena naturale	Muratura di blocchetti forati di cemento e malta di 1 : 200 - 1 : 50		Rosso vermiglione chiaro
Calcestruzzo di calce 1 : 100 - 1 : 1		Bca Grigio verde	Legno 1 : 50 - 1 : 5		Terra di Siena naturale	Muratura di blocchetti compatti di pomice e malta di... 1 : 200 - 1 : 50		Rosso vermiglione chiaro
Calcestruzzo per c.a. 1 : 500 - 1 : 100		Grigio verde	Linoleum, Italeum 1 : 1		Blu di Prussia	Muratura di blocchetti, forati di pomice e malta di 1 : 200 - 1 : 50		Rosso vermiglione chiaro
Calcestruzzo per c.a. 1 : 100 - 1 : 1		Grigio verde	Liquidi		Oltremare	Pietrame a secco per vespai e drenaggi 1 : 10 - 1 : 20		Bruno Van Dyck
Calcestruzzo leggero di riempimento 1 : 100 - 1 : 1		Grigio verde	Marmo, marmette, pietre artificiali 1 : 5 - 1 : 1		Cobalto chiaro	Pomice in granulati 1 : 20 - 1 : 1		Grigio chiaro
Cemento retinato in lastre 1 : 20 - 1 : 1		Grigio verde	Materiali isolanti in lastre: Masonite, Insulite, Celotex, ecc. 1 : 5 - 1 : 1		Verde vescica	Rete metallica e lamiera stirata 1 : 20 - 1 : 1		
Ceramica o grès 1 : 1		Giallo cadmio chiaro	Materiali laminati e trafilati 1 : 10 - 1 : 1		Nero	Scorie di carbone 1 : 50 - 1 : 1		Grigio scuro
Ciottoli per drenaggi 1 : 100 - 1 : 20		Giallo di Napoli	Muratura e laterizi in genere 1 : 500 - 1 : 50		Rosso vermiglione chiaro	Stucco da vetraio 1 : 1		
Compensato 1 : 5		Terra di Siena naturale	Muratura e laterizi in genere 1 : 50 - 1 : 10		Rosso vermiglione chiaro	Sughero granulato o in lastre 1 : 5 - 1 : 1		Verde vescica
Compensato 1 : 1		Terra di Siena naturale	Muratura e laterizi in genere 1 : 5 - 1 : 1		Rosso vermiglione chiaro	Terreno naturale 1 : 100 - 1 : 1		Seppia
Erba 1 : 20 - 1 : 1		Verde Veronese	Muratura di pietrame lavorata a mano e malta comune 1 : 200 - 1 : 50		Rosso vermiglione chiaro	Terreno di riporto 1 : 100 - 1 : 1		Seppia
Ghiaia 1 : 20 - 1 : 1		Giallo di Napoli	Muratura di pietrame listata e malta comune 1 : 200 - 1 : 50		Rosso vermiglione chiaro	Vetro in genere 1 : 1		Cobalto

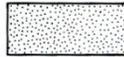
SIMBOLOGIE GRAFICHE DEI MATERIALI

*Segni convenzionali consigliati
dalla Norma UNI 3972.*

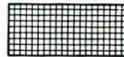
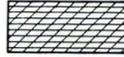
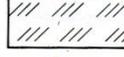
Le convenzioni che si propongono servono per specificare la natura fisica dell'elemento rappresentato.

La NORMA UNI 3972 si limita a dare indicazioni di massima, distintive solo della natura dei materiali.

Molto di più si intrattiene per il tratteggio generico. Sarebbe più idoneo parlare di campitura con linee inclinate di "tipo 3.3", ad interspazio regolare, utilizzata nel disegno tecnico per indicare genericamente superfici sezionate.

Numero d'ordine	Tratteggio	Natura del materiale
3.1.		Aeriformi e assimilabili (quando hanno importanza funzionale)
3.2.		Liquidi
3.3.		Solidi
3.4.		Terreno

Numero d'ordine	Tratteggio	Natura del materiale
4.1.		Materiale predominante (per esempio: metallo in meccanica, laterizio in edilizia, vetro in ottica)
4.2.		Materiale da mettere in particolare evidenza (per esempio: parti a contatto con quelle individuate con il tratteggio 4.1)

Numero d'ordine	Tratteggio	Natura del materiale
4.3.		Materiali ausiliari (per esempio: materie plastiche in meccanica, pietre e marmi in edilizia)
4.4.		Legno
4.5.		Avvolgimenti elettrici
4.6.		Isolanti
4.7.		Materiali trasparenti
4.8.		Conglomerato cementizio

SIMBOLOGIE GRAFICHE DEI MATERIALI

Simbologie grafiche di rappresentazione dei materiali in sezione.

Si riportano alcune regole codificate dalla suddetta norma, integrate dalla NORMA UNI 3971, ritenute significative per il disegno edile:

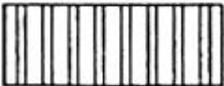
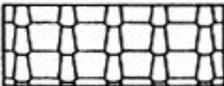
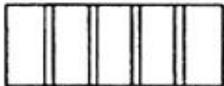
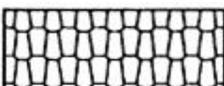
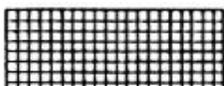
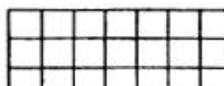
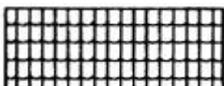
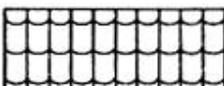
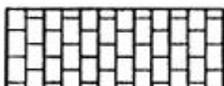
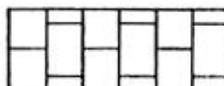
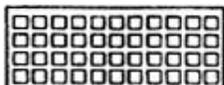
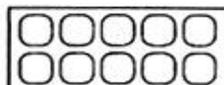
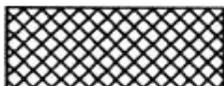
- l'inclinazione consigliata, rispetto al contorno sezionato, è di 45° e raramente, per casi particolari la stessa è compresa fra 30° e 60°;
- l'interspazio deve essere scelto in funzione all'ampiezza della superficie sezionata, compatibilmente con la chiarezza del disegno;
- le campiture di parti contigue devono avere la stessa inclinazione o spaziatura se appartenenti allo stesso oggetto, diversa se ad oggetti differenti;
- le sezioni ottenute con piani paralleli devono avere campiture con la stessa inclinazione, ma sfalsate e separate da una linea di "tipo 4" (tratto punto);
- la campitura viene interrotta in corrispondenza delle iscrizioni;
- se la sezione trasversale è di piccolo spessore, non maggiore di 3 mm, si sostituisce con una campitura nera; quando presenta grandi dimensioni, la campitura inclinata si limita alla zona vicina al contorno.

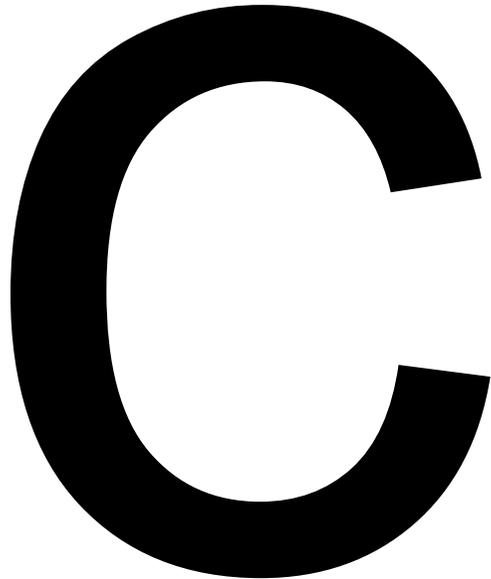
	TERRENO VERGINE		TERRENO RIPORTATO		MANTO ERBOSO
	CIOTTOLI PER DRENAGGI		PIETRE A SECCO PER VESPAI		GHIAIA
CEMENTO					
	GETTATO IN OPERA		LEGGERO		INTONACO MALTA, SABBIA
	RAPP. 1:500 - 1:100 C.L.S. PER C.A.		RAPP. 1:50 - 1:1 C.L.S. PER C.A.		RAPP. 1:50 - 1:1 C.L.S. LEGGERO
MURATURE					
	ADOBE		LATERIZI		MATTONI SMALTATI
	BLOCCHI DI CEMENTO		BLOCCHI DI GESSO		RIVESTIMENTO STRUTTURALE
PIETRE NATURALI					
	ARDESIA, ECC.		IMPASTI DI PIETRISCO		MARMO
METALLI					
	ALLUMINIO		OTTONE, BRONZO		ACCIAIO
LEGNO					
	RIFINITO		NON RIFINITO		MASSELLO
	RAPP. 1:5 COMPENSATO		RAPP. 1:1 COMPENSATO		LAMELLARE
VETRO					
	LASTRE RAPP. 1:5 - 1:1		STRUTTURALE		VETRO-CEMENTO
ISOLANTI					
	AGGREGATI DI FIBBRE		PANNELLO RIGIDO		SCHIUMA
MEMBRANE SINTETICHE					
	RAPP. 1:20 - 1:10 ASFALTO, GUAINE		RAPP. 1:5 - 1:1 ASFALTO, GUAINE		RAPP. 1:20 - 1:10 STRATI INCROCIATI
PARETI VERTICALI					
	MONTANTI IN LEGNO		MONTANTI IN ACCIAIO		PARAMENTO SPECIALE

SIMBOLOGIE GRAFICHE DEI MATERIALI

Come già accennato, con il diffondersi del numero e del tipo dei materiali utilizzati in edilizia, e con il complicarsi delle operazioni di messa in opera, la sola rappresentazione imitativa ha perso in alcuni casi la sua efficacia, ed una sua applicazione non contribuirebbe alla chiarezza del disegno. Ciò nonostante sono rimasti in uso, ormai codificate dall'esperienza grafica, alcune trame.

Simbologie grafiche di rappresentazione dei materiali delle coperture piane e inclinate.

RAPP. 1:200 - 1:100		RAPP. 1:50 - 1:20		RAPP. 1:200 - 1:100		RAPP. 1:50 - 1:20	
		TEGOLE ALLA ROMANA				PANNELLI DI VETRO CON STRUTTURA DI METALLO	
		CANALI O COPPI				TERRAZZA CON PIASTRELLE DI (GRANIGLIA, GRES, ECC.)	
		TEGOLE ALLA MARSIGLIESE, PORTOGHESE, OLANDESE				TERRAZZA CON LASTRE DI MARMO	
		ETERNIT, ONDULIT E SIMILI				VETRO CEMENTO	
		PANNELLI DI LAMIERA ZINCATÀ, ALLUMINIO				ARDESIA - LAVAGNA	

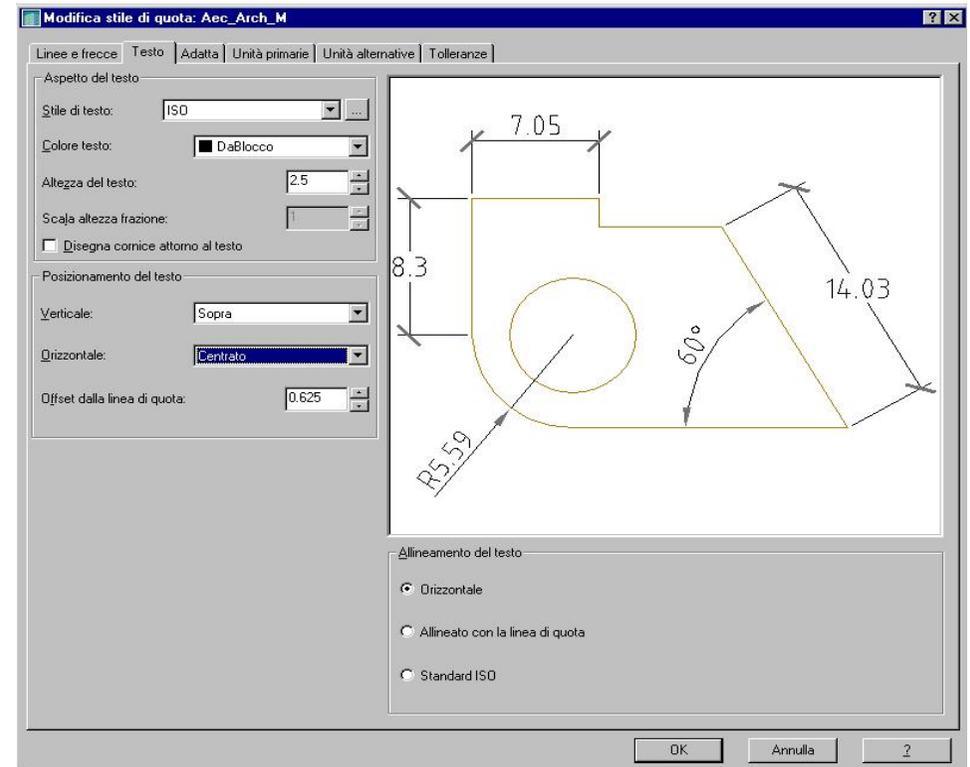


Nell'ambito delle diverse informazioni che il disegno deve trasmettere, le **quote**, ovvero **l'indicazione delle dimensioni generali e particolari dell'oggetto rappresentato**, costituiscono l'indicazione essenziale per una corretta comprensione del disegno stesso e per la fedele realizzazione del progetto. Pertanto le quote devono essere univoche, di immediata lettura e di chiara riconducibilità all'**elemento architettonico** al quale si riferiscono.

QUOTATURA

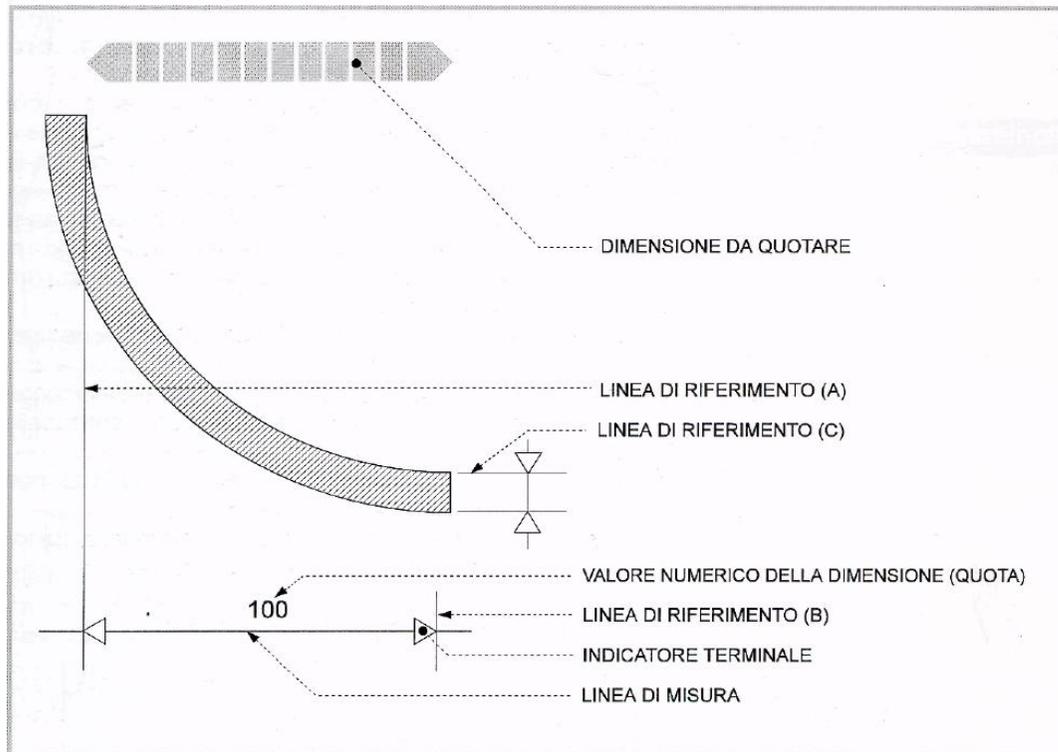
La quotatura rappresenta, insieme all'ideazione, un momento fondamentale della progettazione poiché interviene sul contenuto estetico come verifica delle proporzioni e dell'armonia fra le varie parti, e sul contenuto esecutivo per un controllo della realizzabilità del manufatto.

Esamineremo prima le regole a cui devono essere assoggettati gli **elementi di quotatura** che intervengono nelle operazioni di dimensionamento: linee di riferimento, di misura, indicatori terminali e quote; successivamente si descriveranno i **tipi di quote**: costruttive, ausiliarie e funzionali; infine i **sistemi di quotatura**, soffermandosi particolarmente su quesiti che non trovano facile risposta e pongono difficoltà al progettista.



ELEMENTI DI QUOTATURA – *Linee di riferimento*

Una dimensione da quotare viene espressa tramite una **serie di elementi** indispensabili, dei quali si passa ad esaminare il significato e le regole per il tracciamento.



Le **linee di riferimento** riportano la dimensione da quotare alla linea di misura, e vanno tracciate, con tratto leggero, ortogonalmente alla dimensione da quotare (tipo A); solo in casi eccezionali, quando la chiarezza del disegno lo richiede, si può ricorrere a linee di riferimento inclinate rispetto alla linea di misura ma fra loro parallele.

Comunemente, quando è evidente la corrispondenza fra estremo del segmento da quotare e suo indicatore sulla linea di misura, si evita di tracciare interamente la linea di riferimento accennandone solo gli estremi (tipo B).

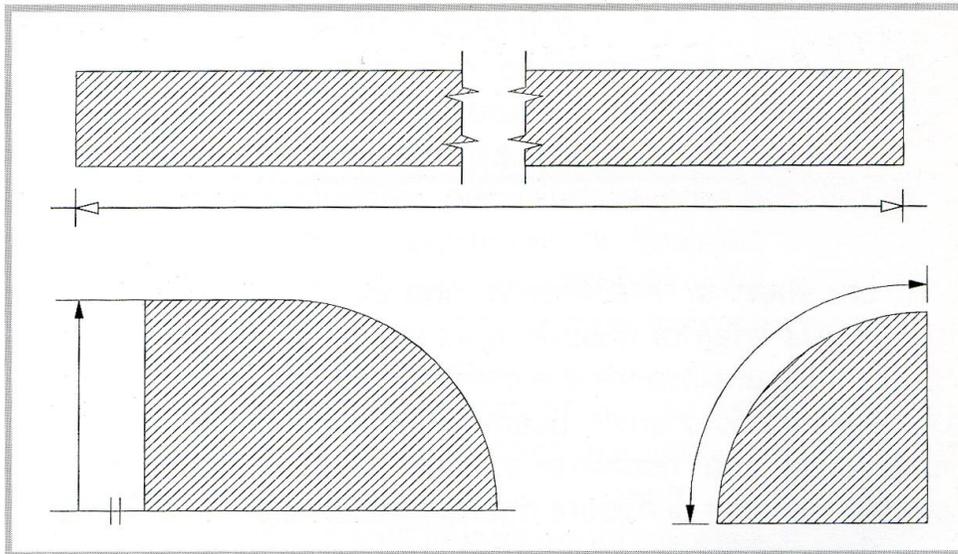
In alternativa le linee di riferimento (tipo C) possono iniziare un po' oltre (2 - 5 mm) Gli assi di simmetria ed i contorni possono utilizzarsi come linee di riferimento.

ELEMENTI DI QUOTATURA – *Linee di misura*

Le **linee di misura** hanno lo scopo di individuare una dimensione dell'oggetto, definita dal valore numerico della quota.

Per il loro tracciamento si assumono le seguenti regole:

- devono essere, anch'esse, linee sottili.
- vanno indicate perpendicolarmente alle linee di riferimento, tranne nel caso eccezionale in cui particolari esigenze del disegno richiedono linee di riferimento inclinate;
- non possono coincidere con assi, linee di contorno o di riferimento;
- la disposizione più adeguata alla comprensione, è quella parallela al segmento da quotare (ad una distanza che andrà valutata caso per caso) là dove le informazioni sono in numero ridotto, per non creare confusione;
- è opportuno riferirle a dimensioni che nella rappresentazione risultino parallele al piano del disegno e quindi non relative a partì viste di scorcio che verranno quotate in altro contesto dove la loro proiezione è frontale;



ELEMENTI DI QUOTATURA – *Indicatori terminali*

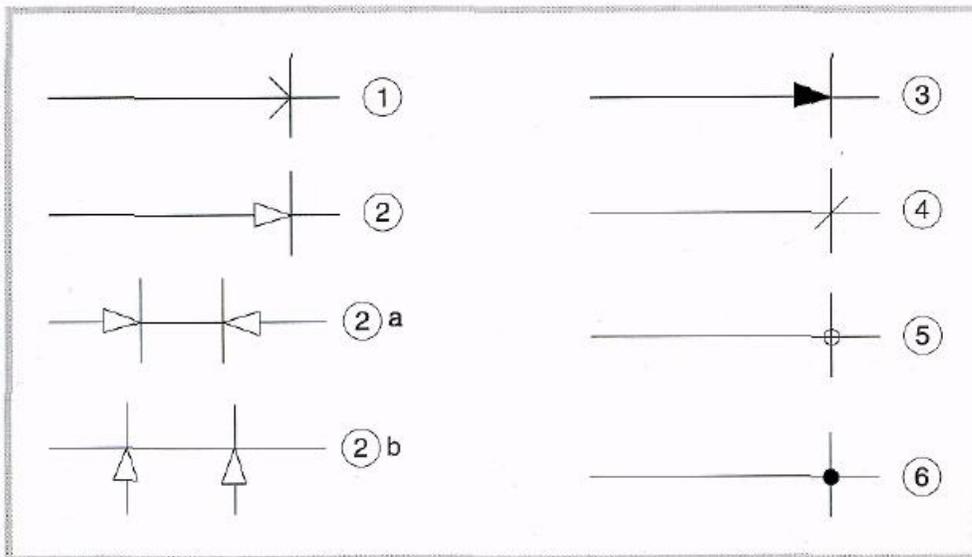
La definizione della misura, corrispondente alla dimensione, viene contrassegnata da uno dei seguenti ***indicatori terminali***:

-freccie formate da brevi linee, con angolo compreso fra 15° e 90° , aperte o chiuse e in questo caso bianche o annerite ;
tali indicatori vanno disposti entro i limiti della linea di misura, compatibilmente con la chiarezza e la leggibilità della quota;

nel caso in cui il segmento di misura risultasse troppo piccolo, potrà adottarsi uno dei due criteri seguenti:

a) la freccia andrà disposta all'esterno sul prolungamento della linea di misura;
b) la freccia si dispone ortogonalmente alla linea di misura sul prolungamento delle linee di riferimento.

- barre oblique, a tratto medio, inclinate a 45° rispetto alla linea di misura.

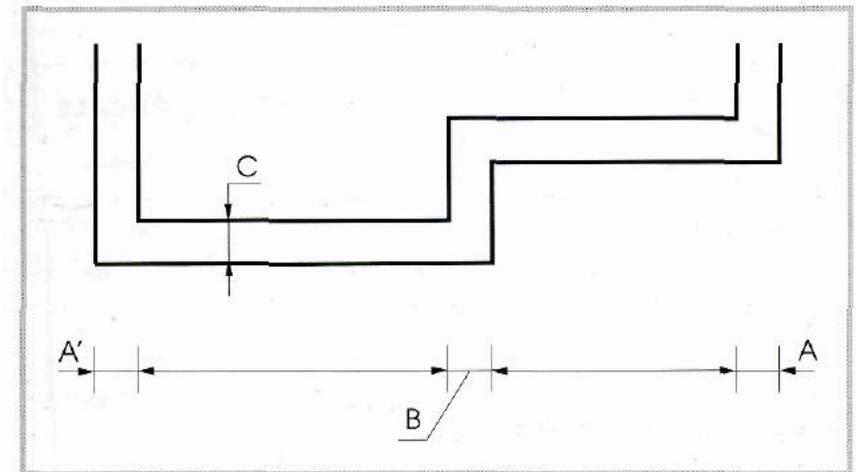
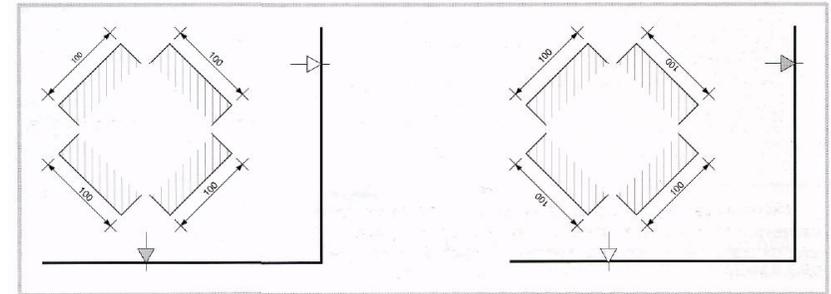


ELEMENTI DI QUOTATURA – *Quote*

Le **quote**, precedentemente definite come valore numerico della dimensione, devono essere:

- scritte con caratteri aventi dimensioni sufficienti alla buona leggibilità, tenuto conto sia della elaborazione grafica del disegno, che delle successive operazioni di riproduzione;
- disposte, eccetto che per la quotatura progressiva, in modo da poter essere lette facilmente con uno dei due seguenti criteri:

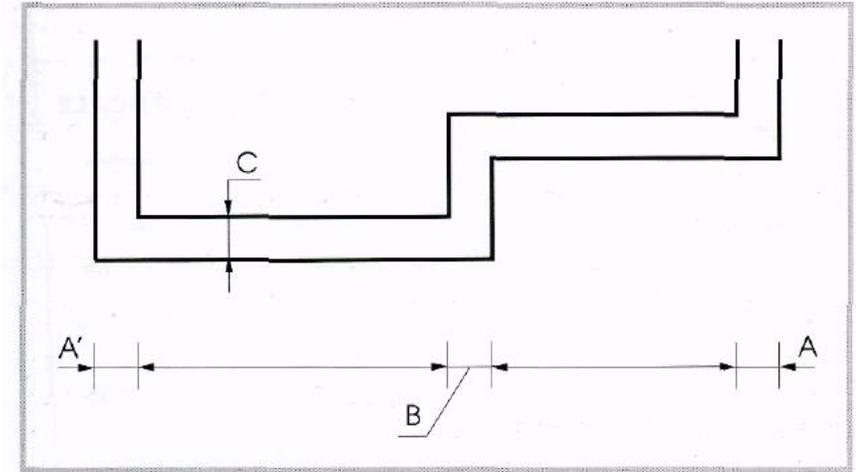
- sovrapposte alla linea di misura con distanza non minore a 2 mm (NORMA UNI-ISO 6428), e riferite agli indicatori di orientamento, sempre più spesso presenti sul margine del supporto grafico.
- collocate con un solo orientamento in modo da poter essere sempre lette dalla direzione di orientamento prevalente del disegno, interrompendo le linee di misura nel tratto centrale per l'inserimento della cifra.



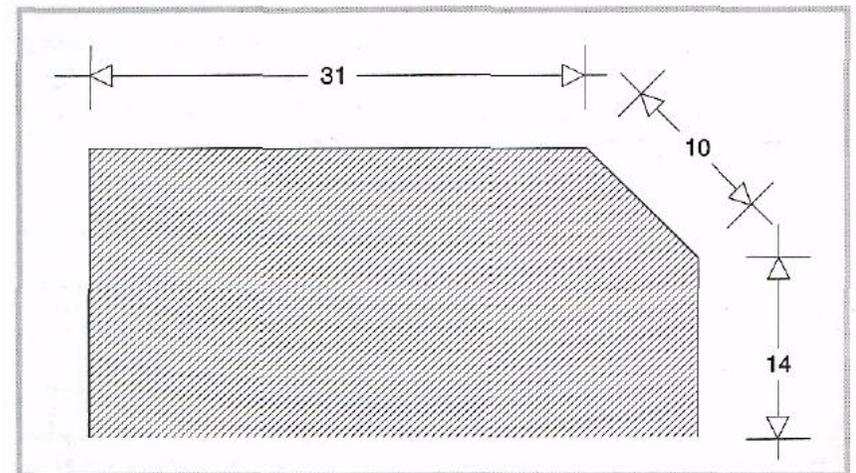
ELEMENTI DI QUOTATURA – *Quote*

Allorché lo spazio fra due linee di riferimento consecutive è tanto piccolo da non consentire l'inserimento della cifra, questa va collocata:

- un po' oltre l'estremità della linea di misura, preferibilmente al di sopra della stessa (A), se si tratta di quota ultima;
- in prossimità e collegata al tratto della linea di misura corrispondente con una linea di richiamo (B), se ci sono quote da entrambe le parti;
- ancora, su una linea di richiamo posta in prolungamento della linea di misura (C).



Nel caso si tratti di quotatura in serie, la misura va posta perpendicolarmente alla linea di misura ed in prossimità dell'indicatore terminale che segnala l'estremo destro della dimensione.



TIPI DI QUOTATURA

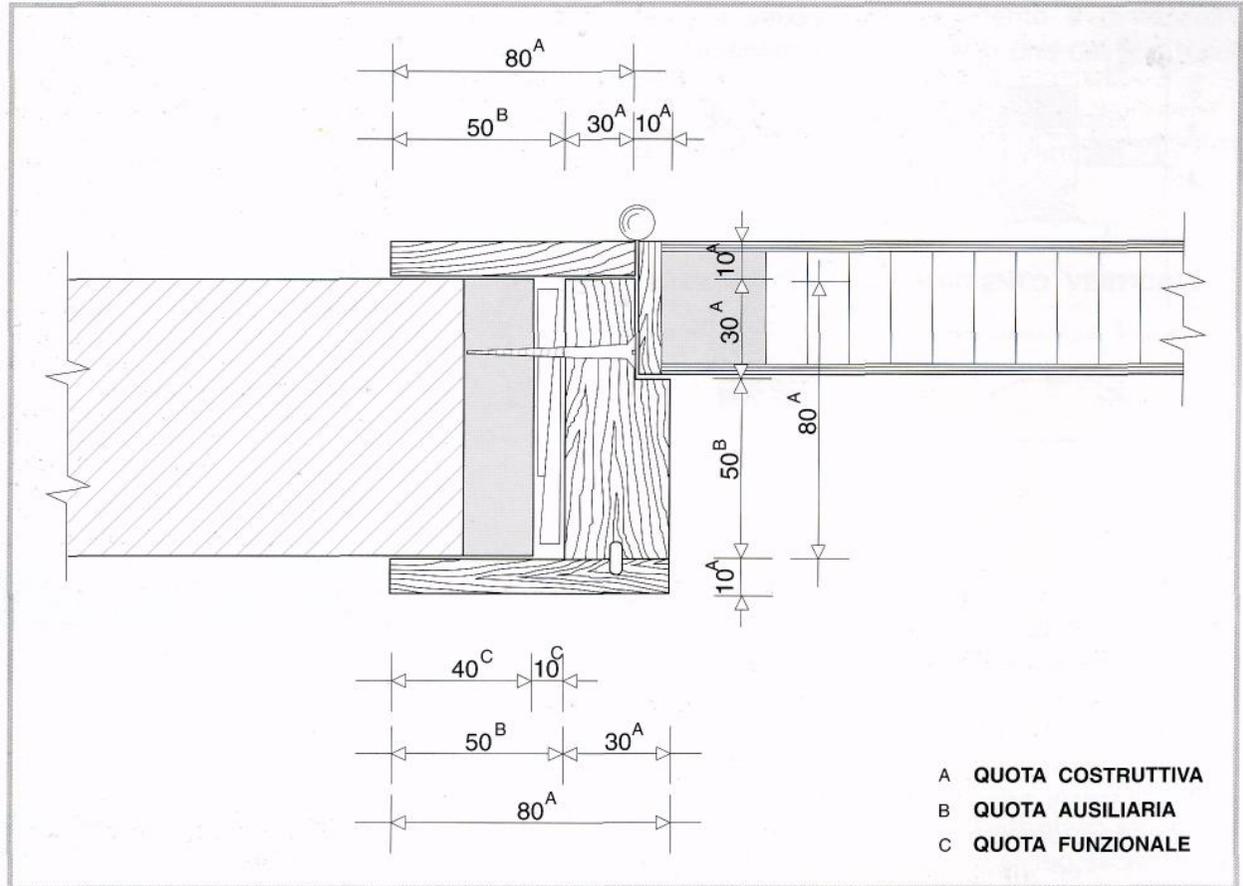
Le **quote** vengono distinte dalla NORMA UNI 4820, con riferimento al disegno meccanico, in tre tipi.

Riconoscendo l'importanza di tale distinzione, la si vuole riproporre per il disegno edile, adattandone i contenuti e riformulando le definizioni come segue:

-la **quota costruttiva**, non funzionale, (A) è una misura indispensabile per la realizzazione dell'oggetto rappresentato o di una sua parte;

-la **quota ausiliaria**, (B) solo informativa, è una misura significativa per il controllo e la verifica, sia durante il progetto che nel momento della realizzazione; è deducibile dalla combinazione di altre indicazioni numeriche;

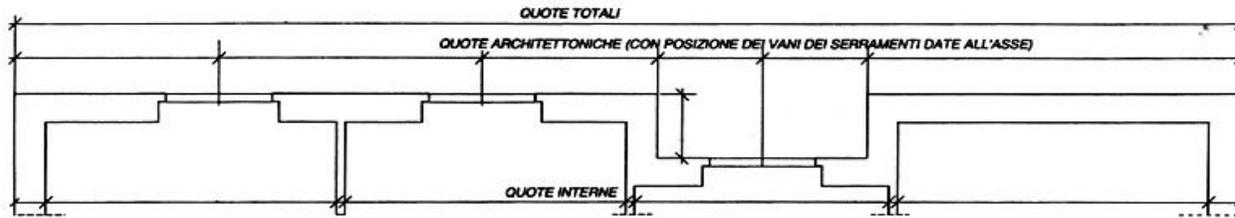
-la **quota funzionale**, (C) è una misura essenziale alla funzione di un elemento o di una sua parte, nei processi di assemblaggio con altri elementi.



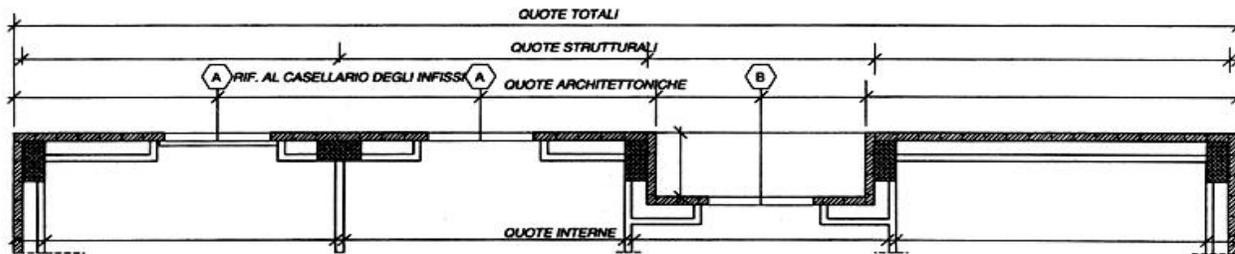
SISTEMI DI QUOTE

Nella redazione grafica del progetto esecutivo vengono indicati i seguenti **sistemi di quote**:

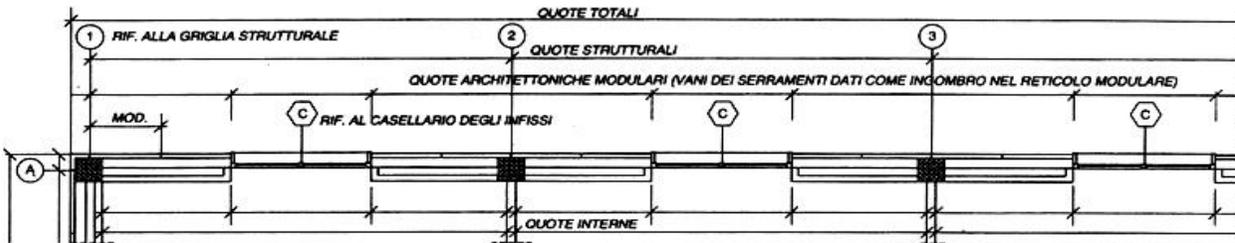
- sistema delle quote architettoniche esterne e *finite*;
- sistema delle quote architettoniche interne (date al *rustico* o *finite*);
- sistema delle quote strutturali*;
- sistema delle quote modulari (per edifici o parti costituiti da componenti modulari).



-sistema di quotatura delle piante: interno ed esterno.

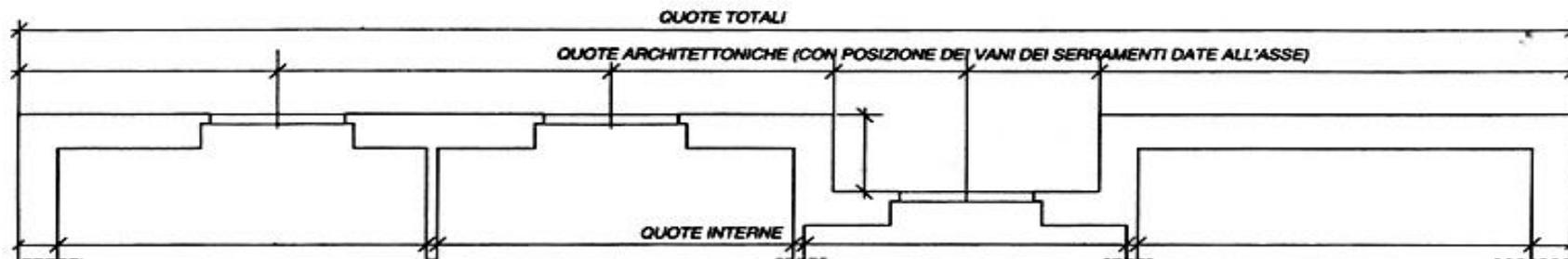


-sistema di quotatura delle piante: edificio con struttura in c.a. e paramento esterno in laterizi.

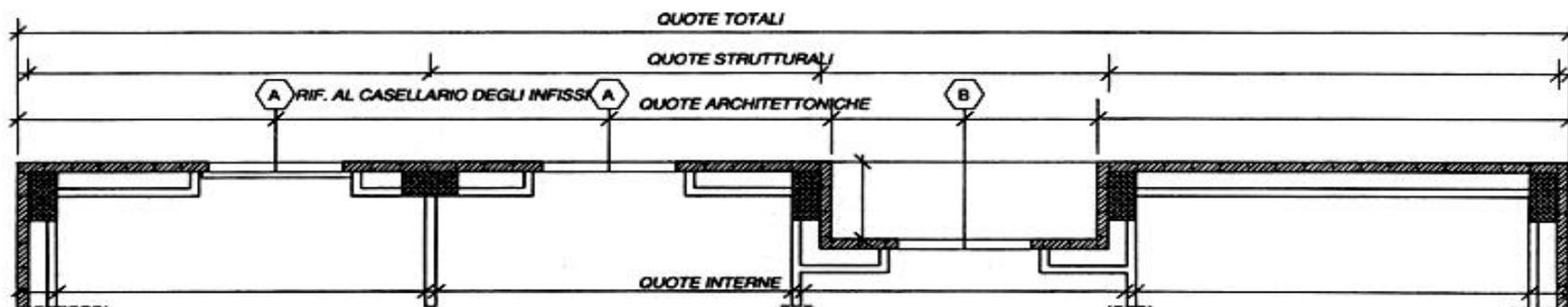


-sistema di quotatura delle piante: edificio con paramento modulare.

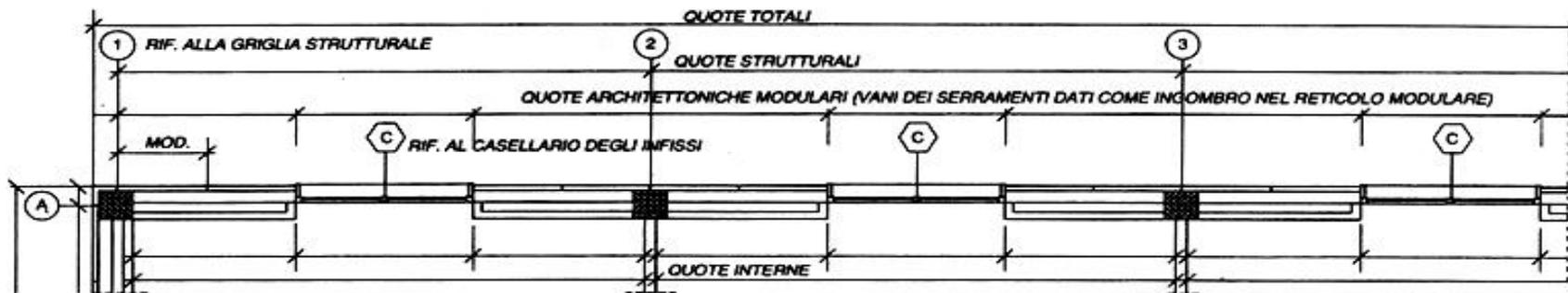
SISTEMI DI QUOTE



-sistema di quotatura delle piante: interno ed esterno.



-sistema di quotatura delle piante: edificio con struttura in c.a. e paramento esterno in laterizi.

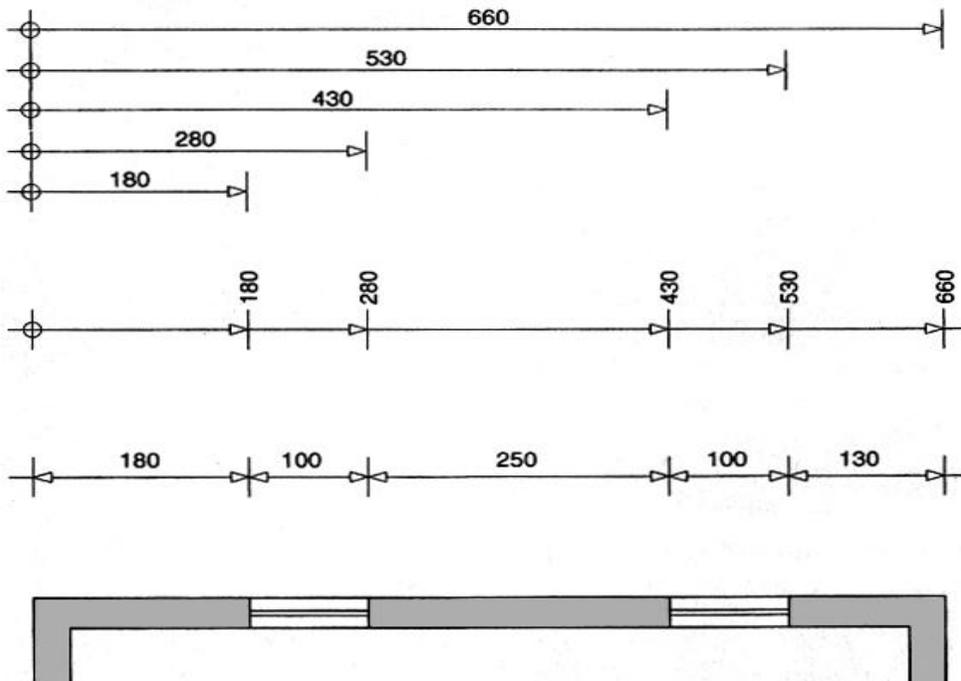


-sistema di quotatura delle piante: edificio con paramento modulare.

METODO DI QUOTATURA

Un criterio che generalmente deve essere seguito, qualunque sia il sistema di quotatura prescelto, è quello di seguire idealmente il processo realizzativo dell'oggetto rappresentato, definendo così un insieme di quote primario di riferimento. I **metodi di quotatura** possono essere:

- **quotatura in parallelo;**
- **quotatura in progressione;**
- **quotatura in serie.**



- metodo di **quotatura in parallelo**: a partire da un origine comune, si dispongono linee di misura distinte e parallele per definire le dimensioni dell'oggetto, dalla minore alla maggiore, allontanandosi progressivamente dallo stesso punto.

- metodo di **quotatura in progressione**: il criterio sopra descritto può essere semplificato riconducendo le quote, progressive, su un'unica linea di misura. In tal caso, l'origine, unica, assume quota zero, e le cifre indicano, la distanza dall'origine del punto dalla linea di riferimento.

- metodo di **quotatura in serie**: si riportano sulla linea di misura le quote, indipendentemente le une dalle altre, prive di un origine comune. Questo metodo ha il vantaggio di offrire misure dirette senza richiedere alcun calcolo, e viene adottato quando interessa la dimensione di ciascuna parte quotata.

QUOTATURA ALTIMETRICA

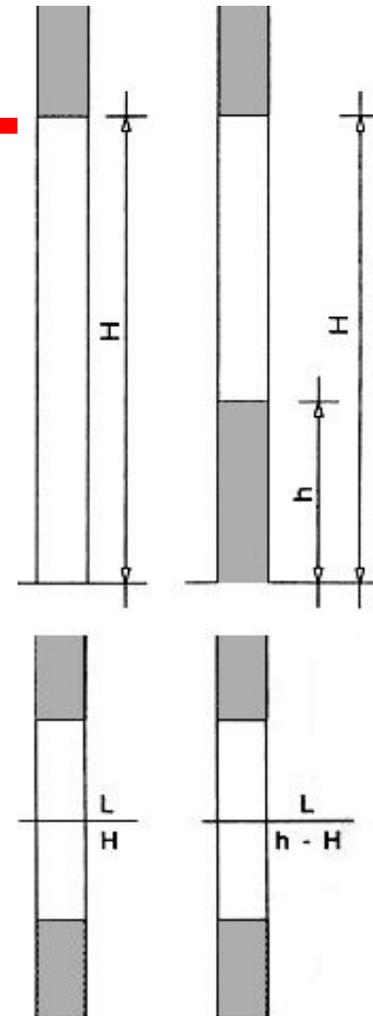
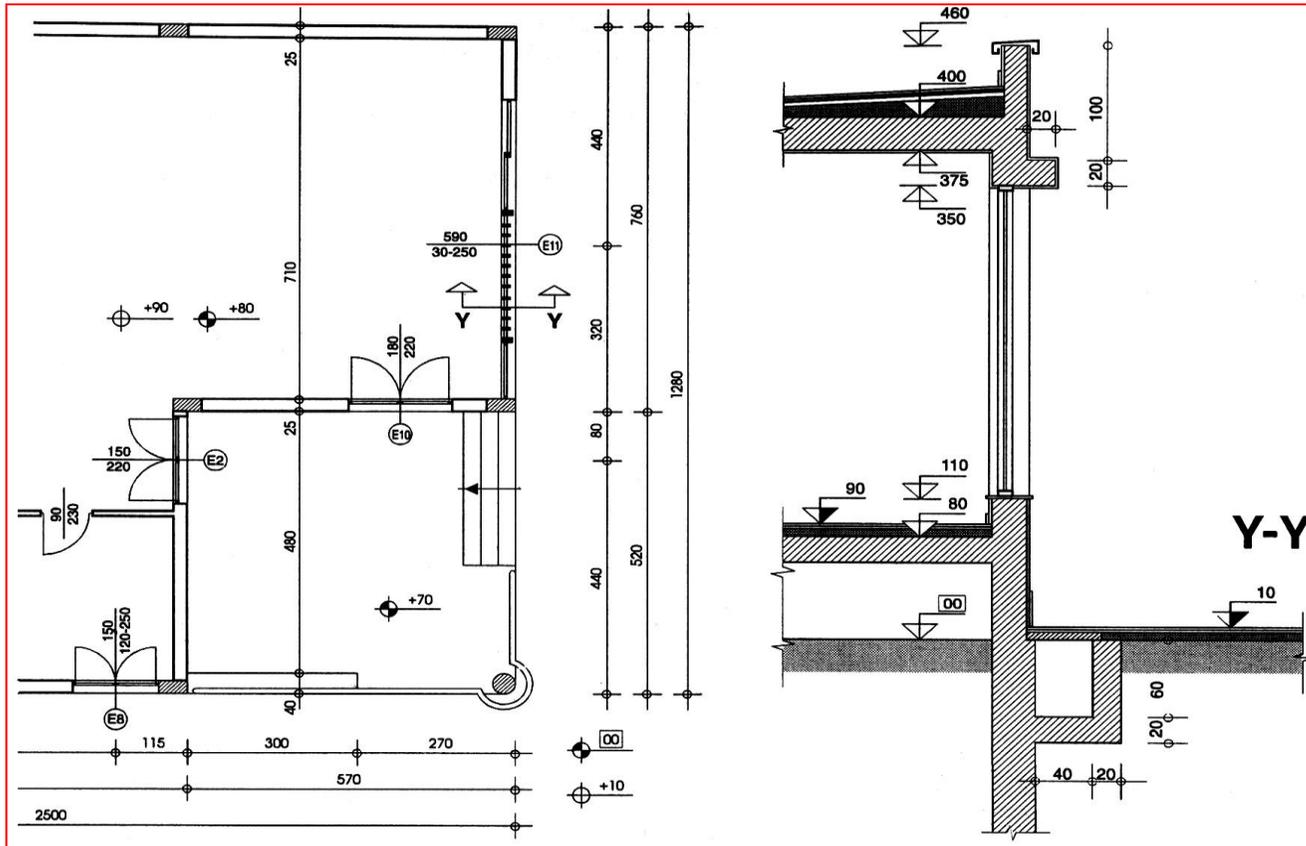
Nella redazione grafica del progetto esecutivo ci si trova a dover dare informazioni altimetriche per tutti gli elementi da realizzarsi. Le quote dovrebbero essere riferite al livello del mare, ma per semplificare l'operazione si assume un valore convenzionale (0.00) per un particolare livello, a partire dal riferimento al quale si daranno, con metodo progressivo tutte le **quote altimetriche** di progetto. Tali valori vengono preceduti da un segno grafico che varia presentazione, con la natura della quota, se esistente o di progetto, con la fase di esecuzione redatta nel disegno.

TIPO DI RAPPRESENTAZIONE	NATURA DELLA QUOTA		FASE DI ESECUZIONE	
	ESISTENTE	DI PROGETTO	RUSTICO	FINITO
livelli su piante o planimetrie				
livelli su viste o sezioni verticali				
isoipsa				

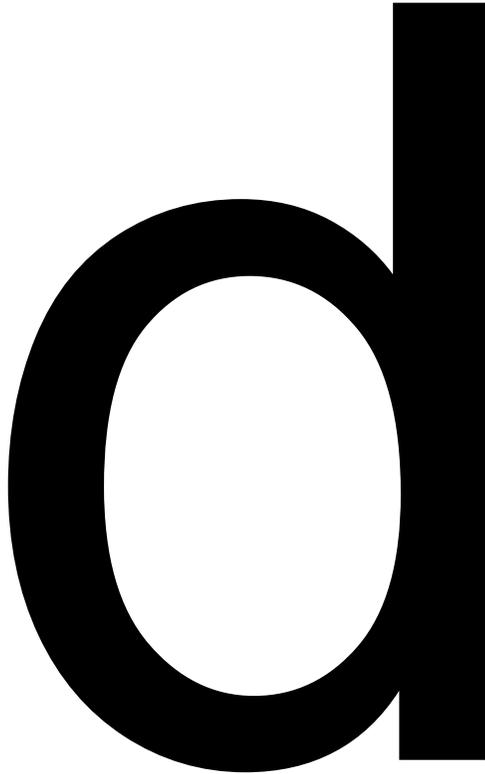
*Stralcio della tabella
della norma UNI 3975*

QUOTATURA DI VANI

La **quotatura di vani** (finestre, porte, ecc), da effettuarsi all'interno, su pareti verticali e in sezione orizzontale, vanno usate in modo da esprimere quote che consentono di tracciare i vani, in opera senza dover ricorrere ad altri disegni. Rispetto all'asse del vano si riportano: in alto la sua larghezza, in basso la sua altezza preceduta, nel caso vi fosse il davanzale, dall'altezza di quest'ultimo.



Esempio di quotatura di una pianta e di un dettaglio costruttivo in sezione.



I componenti grafici di base, descritti precedentemente, vanno integrati con altri componenti di completamento, in modo da aumentare le informazioni atte a specificare le loro caratteristiche.

LINEE E FRECCE DI RICHIAMO

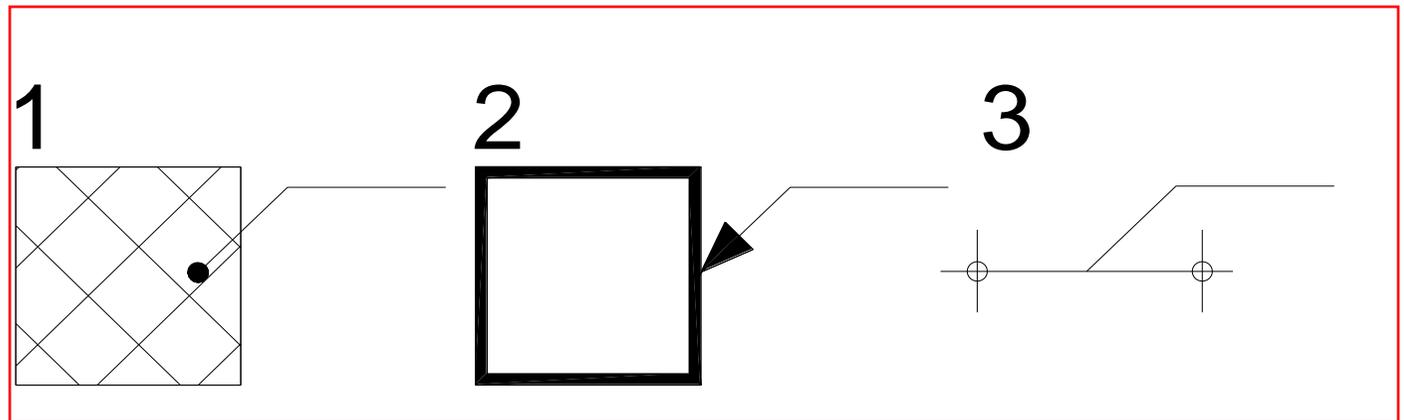
Le **linee** di richiamo sono componenti di integrazione grafica per ricondurre un oggetto o parte di esso, ad una nozione di indicazione che lo riguarda.

Norme UNI 3968.
Possono essere riferite:

1- ad un punto se termina all'interno del contorno dell'oggetto rappresentato;

2- ad una freccia se termina sul contorno;

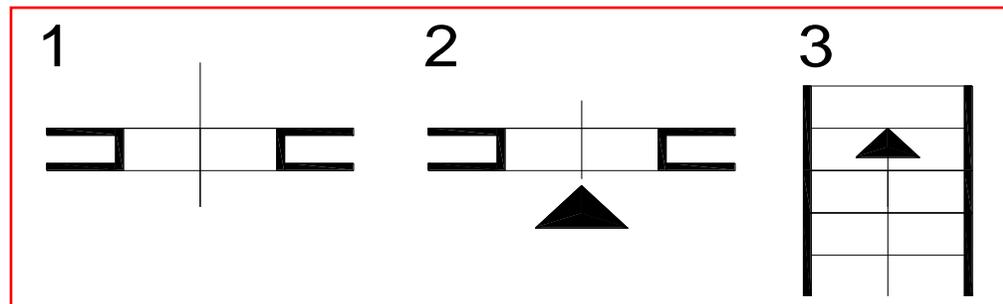
3- nessuna estremità se termina su una linea di misura.



Le **linee** e le **frecce** di richiamo sono componenti di immediata comprensione.

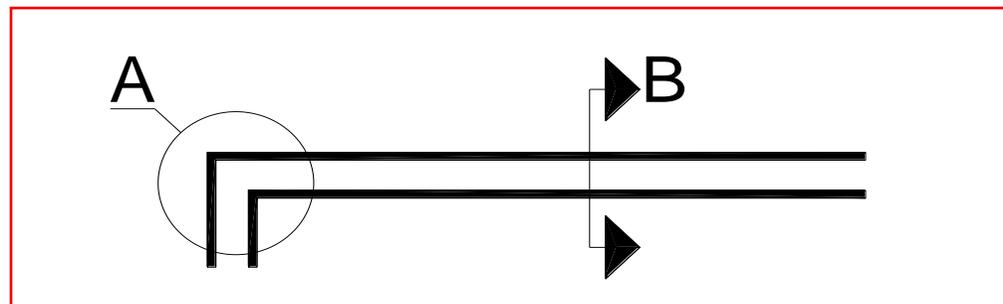
Danno informazioni di direzione e di movimento:

- 1- passaggio da un infisso;
- 2- direzione di accesso;
- 3- direzione di salita.

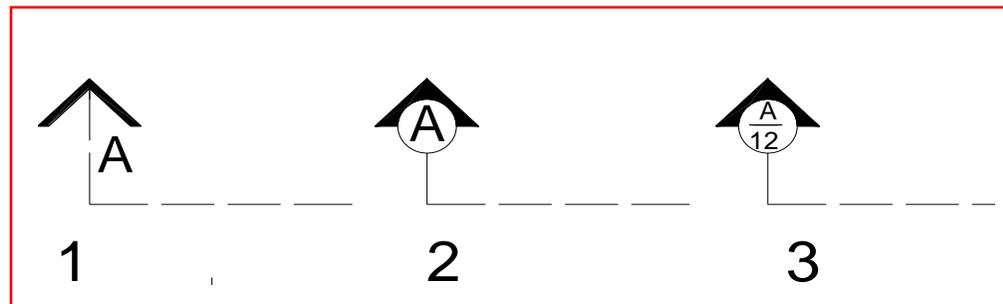


Se la scala di rappresentazione è ridotta, o per consentire la comprensione e la quotatura di un oggetto. Per indicare il tipo di sezione, orizzontale o verticale.

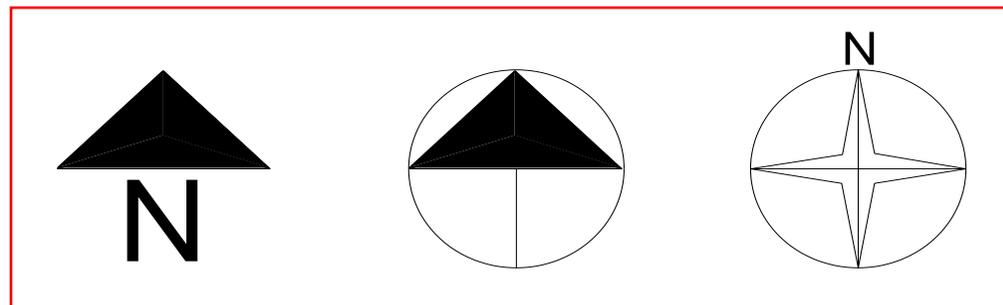
- A- nel primo caso la porzione, oggetto di sezione, viene contornato con una linea sottile ed identificata con una lettera ed il particolare ingrandito è riportato a fianco.
- B- nel secondo caso se la sezione a cui si rinvia è verticale si segna la traccia del piano che la determina, con una linea sottile e con la direzione di osservazione.



Il segno di rinvio a sezioni verticali, deve identificare in pianta il piano di sezione ed individuare l'orientamento.

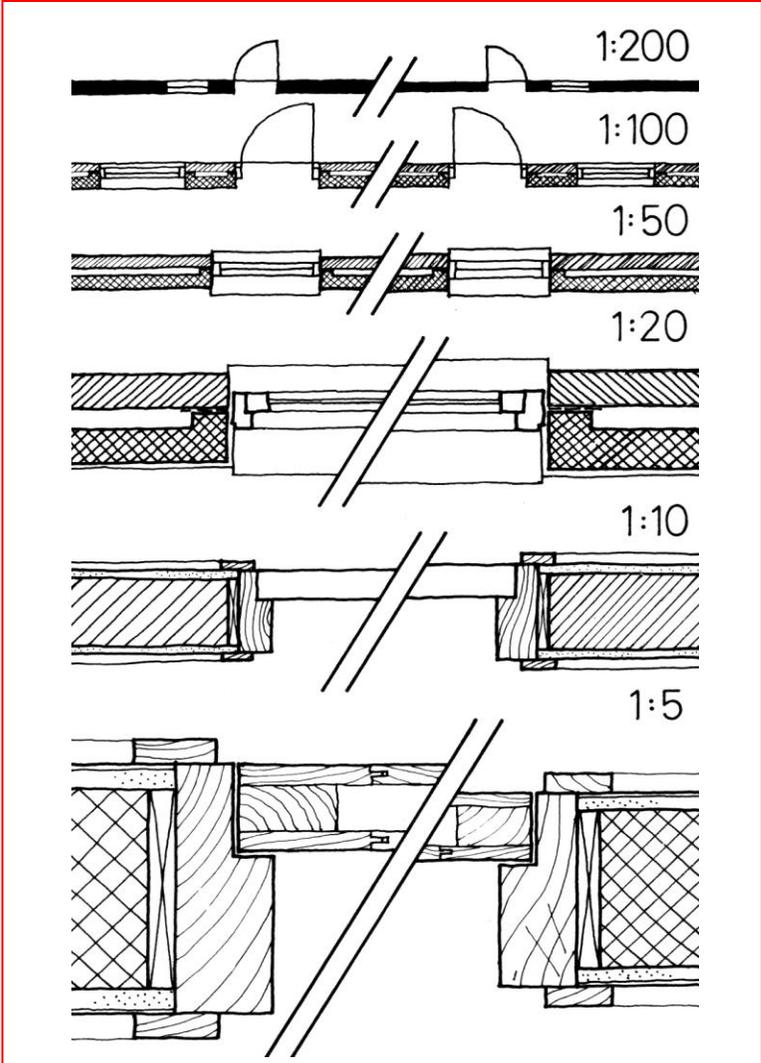


Vari simboli per l'orientamento.



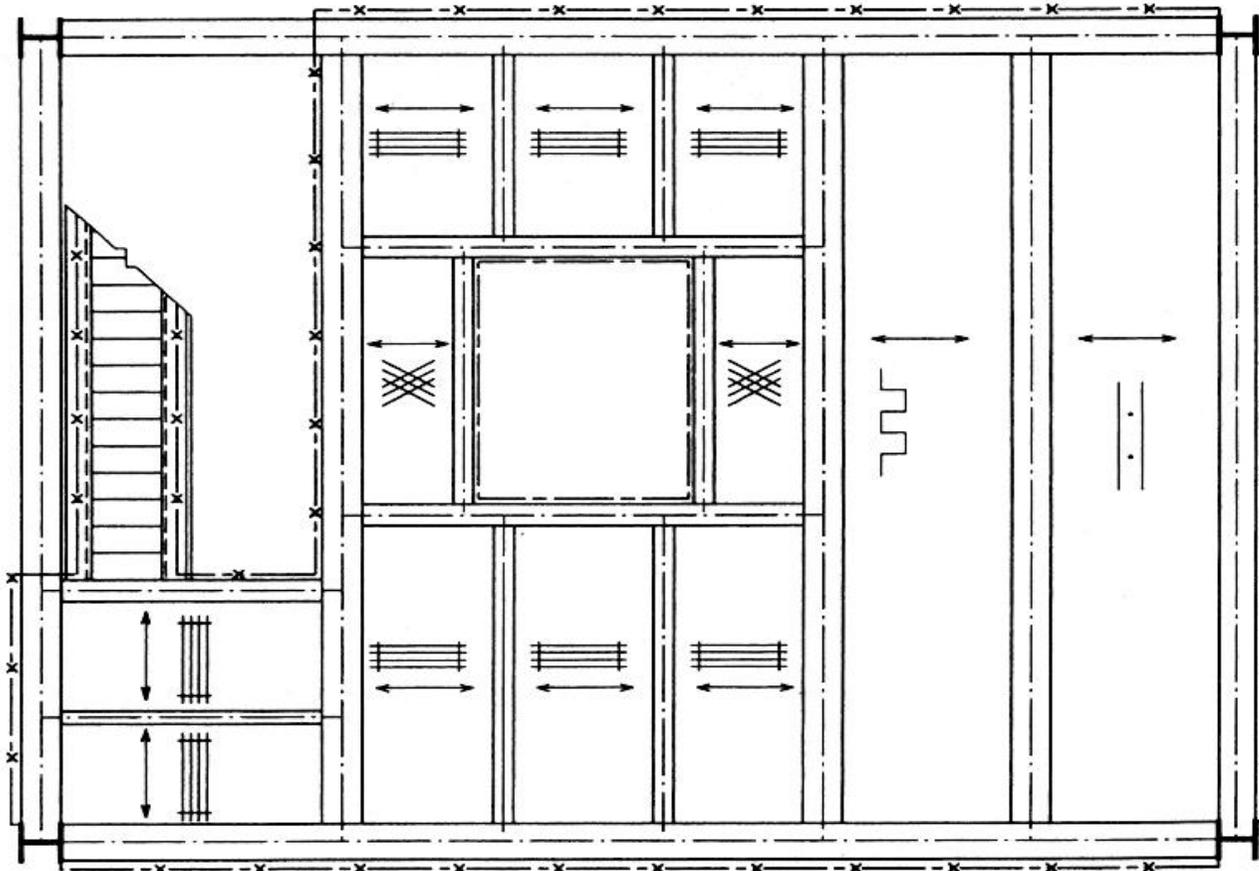
SIMBOLOGIE GRAFICHE: PORTE/FINESTRE

Simbologie grafiche delle porte e delle finestre nelle diverse scale di rappresentazione.



Simbologie grafiche di rappresentazione delle strutture in acciaio.

Esemplificazione della rappresentazione in pianta di un solaio in struttura metallica (dalla norma UNI 8219).



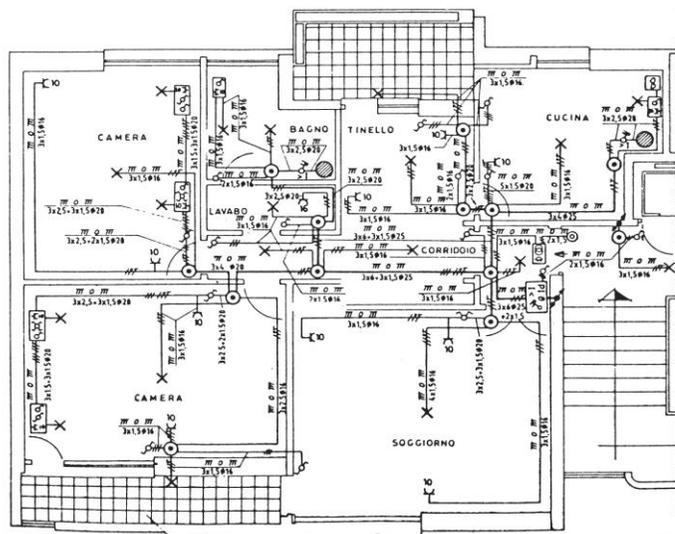
SEGNI GRAFICI PER LA RAPPRESENTAZIONE IN PIANTA DEI TIPI DI SOLETTE (UNI 8219)		
N. D'ORDINE	DENOMINAZIONE	SEGNO GRAFICO
2.1.1.	GRIGLIATO	
2.1.2.	LAMIERA STRIATA	
2.1.3.	LAMIERA GRECATA	
2.1.4.	CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO	
SEGNI GRAFICI PER LA RAPPRESENTAZIONE IN PIANTA DI PARAPETTI E FERMAPIEDI (UNI 8219)		
N. D'ORDINE	DENOMINAZIONE	SEGNO GRAFICO
2.3.1.	PARAPETTO	
2.3.2.	FERMAPIEDI	
2.3.3.	PARAPETTO CON FERMAPIEDI	

Simbologia e terminologia grafica degli impianti elettrici.

(Norme CEI)

la presente pubblicazione contiene i segni grafici per i piani di installazione architettonici.

Sulle carte il centro del segno grafico deve corrispondere con l'esatta posizione. Le dimensioni dei segni grafici possono essere modificate a seconda di dove sono collocati.



Pulsante	
Pulsante luminoso	
Pulsante a tirante	
Pulsante ad accesso protetto	
Pulsante di comando di relè, es. relè interruttore	

TRASFORMATORI E COMPONENTI PASSIVI

Elemento di pila o accumulatore	
Trasformatore monofase con due avvolgimenti (forma 1)	
Trasformatore monofase con due avvolgimenti (forma 2)	
Autotrasformatore (forma 1)	
Autotrasformatore (forma 2)	
Resistore (forma preferita)	
Resistore (altra forma)	
Resistore variabile	
Condensatore (forma preferita)	
Condensatore (altra forma)	
Induttore, bobina, avvolgimento (forma preferita)	
Induttore, bobina, avvolgimento (altra forma)	
Resistenza ohmica	

APPARECCHI IN DERIVAZIONE

Presina multipla rappresentata con tre uscite (forma 1)	
Presina multipla rappresentata con tre uscite (forma 2)	
Presina con contatto per conduttore di protezione (10 A)	
Presina con contatto per conduttore di protezione (16 A)	
Presina a spina con fusibile	
Presina di sicurezza	
Presina con interruttore unipolare	

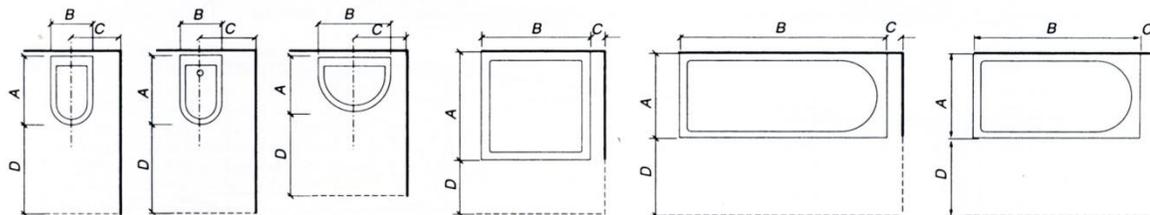
Presina con interruttore unipolare interbloccato	
Presina con trasformatore di isolamento	
Presina per telecomunicazioni, segno generale. Per distinguere le differenti prese si usano i seguenti simboli: TP: Telefono TV: Televisione TX: Telex FD: Filodiffusione FM: Modulazione di frequenza M: Microfono	
	Altoparlante
Presina e spina (femmina e maschio)	

LAMPADINE E APPARECCHI AUSILIARI

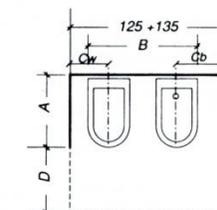
Lampadina, segno generale. Per precisare il tipo di lampadina, mettere vicino al simbolo una delle seguenti indicazioni: Ne: Neon Xe: Xeno Na: Sodio Hg: Mercurio I: Iodio IN: Incandescenza EL: Elettroluminescenza ARC: Arco FL: Fluorescenza IR: Infrarosso UV: Ultravioletto LED: Diodo elettroluminescente	
Lampadina, con indicazione della potenza, es. 60W.	
Lampadina a parete, rappresentato con conduttura	
Proiettore, segno generale	
Proiettore a fascio stretto	
Proiettore a fascio largo	
Apparecchio di illuminazione di sicurezza su circuito speciale	
Complesso autonomo di illuminazione di sicurezza	
Apparecchio ausiliario per lampadina a scarica	
Apparecchio di illuminazione a tubo fluorescente, con indicazione della potenza, es. 40W.	
Apparecchio di illuminazione a tre tubi fluorescenti	
Lampadina fluorescente tubolare circolare	
Starter per lampadina fluorescente	
Accenditore per lampadine a scarica	
Lampadina per segnalazione, di direzione	

SIMBOLOGIE

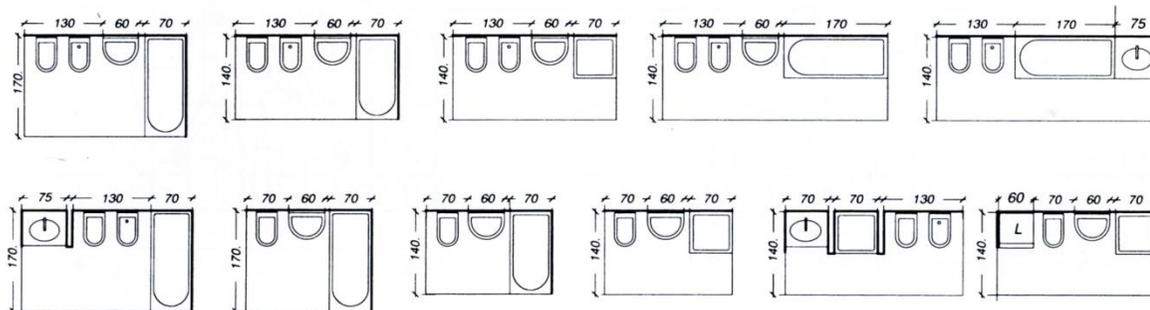
Servizi igienici delle abitazioni. Ingombri.



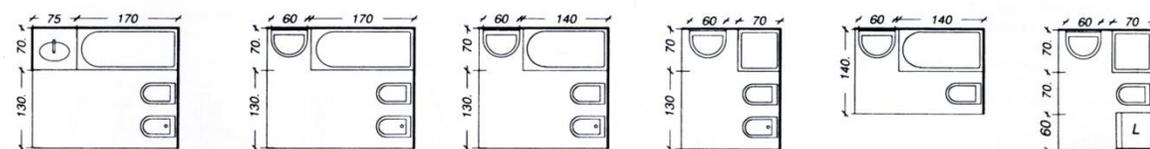
APPARECCHI SANITARI	A		B		C		D	
	MIN.	NORM.	MIN.	NORM.	MIN.	NORM.	MIN.	NORM.
WATER CLOSET	55	60	33	38	36	40	45	90
BIDET	55	60	33	38	38	40	45	90
LAVANDINO	35	50	45	65	35	45	45	76
DOCCIA	70	80	70	80	-	10	45	60
VASCA	60	70	160	170	-	10	50	70
VASCA	60	70	110	130	-	10	50	70



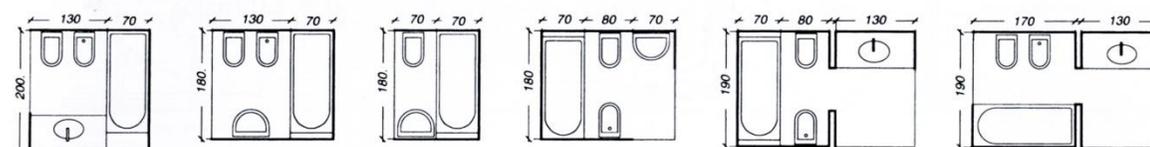
ESEMPI DI BAGNI CON APPARECCHI IN LINEA



ESEMPI DI BAGNI CON APPARECCHI AD ANGOLO



ESEMPI DI BAGNI CON APPARECCHI IN OPPOSIZIONE



SERVIZI IGIENICI DELLE ABITAZIONI

Fatte salve le norme relative alla fruizione dei servizi igienici da parte dei portatori di handicap motori (di cui al cap. A.3.2.), i servizi igienici principali delle abitazioni devono essere dimensionati e distribuiti in modo da ospitare e disporre in modo razionale e fruibile la seguente dotazione minima di apparecchi:

water, bidet, lavandino, vasca o doccia.

È necessario prevedere anche l'installazione di una lavatrice, nel caso che non sia ospitata da altro servizio igienico o comunque in altro ambiente idoneo. I servizi igienici secondari (secondo bagno, bagno di servizio, ecc.) possono essere dimensionati anche per contenere solo alcuni degli apparecchi elencati, a seconda dell'uso prevalente al quale sono destinati. Tra le diverse opzioni di dotazione di apparecchi si consigliano le seguenti:

- bagno secondario:**
 - water + bidet + lavandino + doccia;
 - water + lavandino + doccia;
- bagno di servizio:**
 - water + bidet + lavandino + doccia + lavatrice;
 - water + bidet + lavandino + lavatrice;
 - water + lavandino + lavatrice.

Frequentemente l'ambiente bagno viene fatto precedere da un **antibagno** costituito da uno spazio che precede e dà accesso al bagno, dimensionato per ospitare almeno un lavandino ed eventuali altre attrezzature secondarie (lavatrice) e separato dal bagno da una seconda porta.

L'antibagno rivela notevole utilità soprattutto nel caso di abitazioni che dispongono di un solo bagno, perché consente l'uso del lavandino e delle altre apparecchiature secondarie che ospita in contemporanea con la fruizione da parte di altro abitante delle apparecchiature disposte all'interno del bagno, alcune delle quali possono comportare anche tempi d'uso prolungati (vasca, doccia, water). Gli ingombri dei singoli apparecchi e i relativi spazi minimi di pertinenza e fruizione sono rappresentati e dimensionati nei grafici e nella specifica tabella allegati.

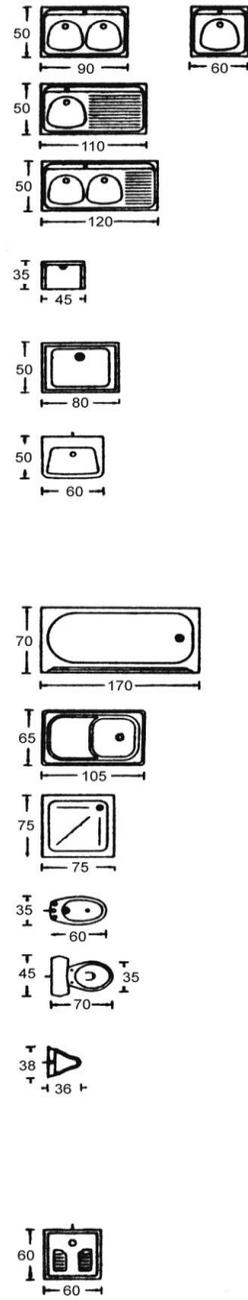
Negli schemi grafici allegati vengono proposti alcuni schemi distributivi degli apparecchi nell'ambiente «servizio igienico» ritenuti ottimali in considerazione della buona fruibilità delle singole apparecchiature e della razionale utilizzazione delle stesse rispetto alle sequenze di operazioni ricorrenti.

Nel progetto degli impianti elettrici, dovrà essere prevista almeno una «presa» per piccoli elettrodomestici posta al di sopra della quota del piano del lavandino e di lato, in modo che risulti sufficientemente distante dai punti di erogazione d'acqua.

Si consiglia di disporre anche nei servizi igienici interruttori autonomi per gli apparecchi elettrodomestici di alto assorbimento e di uso periodico, come lavatrici e simili, in modo da escludere la presenza di correnti elettriche in fili esterni ed altri condotti, per evidenti motivi di sicurezza.

Nei servizi igienici, in considerazione di possibili tracimazioni d'acqua, è consigliata l'adozione di pavimentazioni antiscivolo, evitando le superfici levigate e gli smalti lucidi.

Denominazione	Rappresentazione	
	Vista dall'alto (in pianta)	Vista anteriore (in elevazione)
acquaio semplice con gocciolatoio		
acquaio doppio con gocciolatoio		
vuotatoio		
vasca da bucato		
lavabo		
lavabo a canale		
vasca da bagno		
vasca a sedile*		
doccia singola		
bidè		
vaso a sedile		
orinatoio a parete		
orinatoio multiplo a pavimento		
vaso a pavimento*		

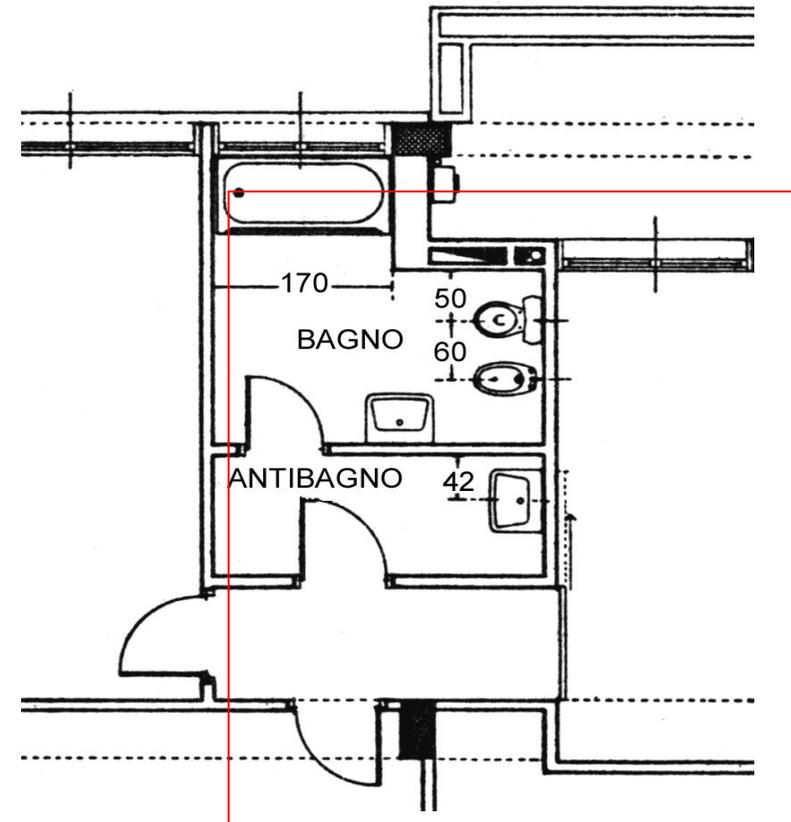


Simbologia e terminologia grafica degli impianti tecnici.

La presente norma considera le rappresentazioni semplificate dei sanitari da usare nelle piante e per schemi di attrezzature sanitarie rappresentati in scala 1:50.

Dimensioni in pianta di alcuni apparecchi sanitari (particolari tratti da trasferibili a pressione R41)

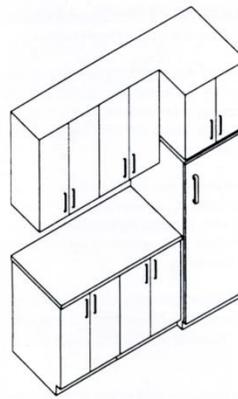
Esempio di impianto: posizione degli apparecchi sanitari.



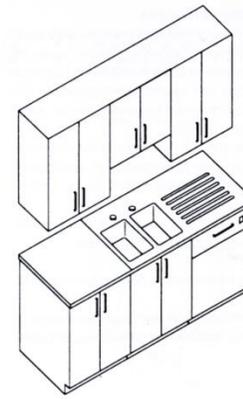
SIMBOLOGIE

Fruibilità delle cucine.

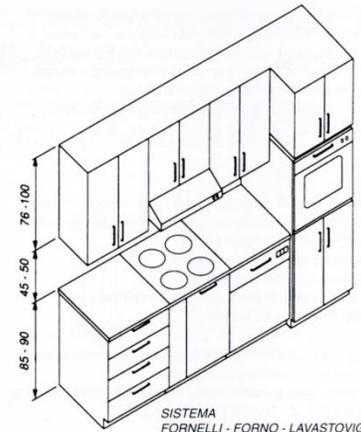
Esempi di disposizione degli elementi e relativi percorsi di operabilità.



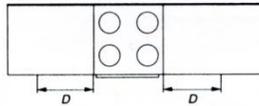
SISTEMA FRIGORIFERO - DISPENSA



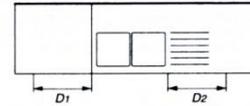
SISTEMA LAVANDINO - LAVASTOVIGLIE



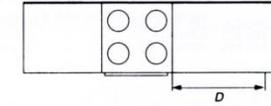
SISTEMA FORNELLI - FORNO - LAVASTOVIGLIE



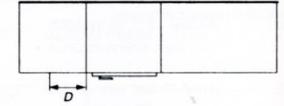
D: 45 - 60 cm.
SPAZIO LATERALE NECESSARIO PER UTILIZZARE IL PIANO DEI FORNELLI.



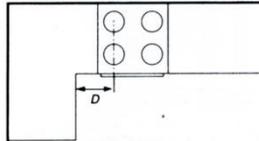
D1: 45 - 90 cm. D2: 60 - 90 cm.
SPAZIO DI LAVORO PREVISTO SU ENTRAMBI I LATI DEL LAVANDINO.



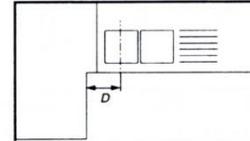
D: 90 - 105 cm.
DISTANZA NECESSARIA TRA IL PIANO DEI FORNELLI E ALTRI ELETTRODOMESTICI.



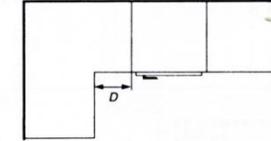
D: 38 cm. min.
SPAZIO LATERALE NECESSARIO PER L'APERTURA-CHIUSURA DEL FRIGORIFERO.



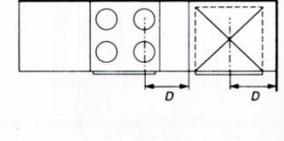
D: 35 cm. min.
SOLUZIONE ANGOLARE DISTANZA MINIMA PER UTILIZZARE IL PIANO DEI FORNELLI.



D: 35 cm. min.
SOLUZIONE ANGOLARE DISTANZA MINIMA PER UTILIZZARE IL LAVANDINO.

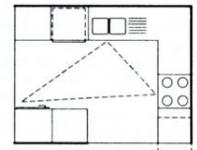
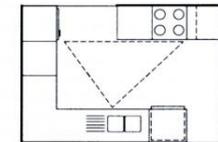
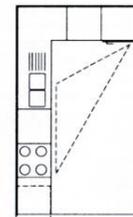
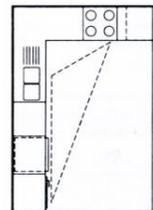
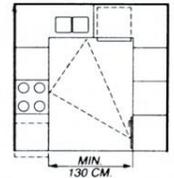
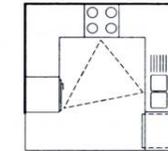
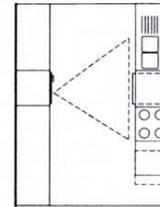
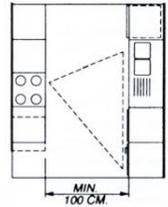


D: 40 cm. min.
SOLUZIONE ANGOLARE DISTANZA MINIMA PER L'APERTURA DEL FRIGORIFERO.



D: 40 cm. min.
DISTANZA MINIMA TRA I FORNELLI O IL FORNO A PARETE ED ELETTRODOMESTICI ALTI O IL MURO.

ESEMPI DI DISPOSIZIONE DEGLI ELEMENTI E AMBITI DI OPERABILITÀ



Fatte salve le norme urbanistiche ed edilizie, nonché le norme per l'edilizia residenziale pubblica, per l'edilizia agevolata o comunque convenzionata, che fissano le superfici minime ammissibili per le diverse tipologie di cucine, gli ambienti destinati ad ospitare tali funzioni potranno seguire i seguenti criteri di dimensionamento minimo e distribuzione.

CUCINE

Dovranno essere dimensionate in modo da poter contenere e disporre in modo razionale e fruibile la seguente dotazione minima di apparecchi:

- macchina per cucinare e forno (ingombro medio 60 x 60 cm);
- lavello e piano di scolo (60 x 100 +120 cm);
- frigorifero (60 x 60 cm).

Vengono comunemente considerati nel dimensionamento le seguenti ulteriori attrezzature:

- lavastoviglie, generalmente alloggiata sotto il piano di scolo del lavello (60 x 60 cm);
- piano di lavoro (80 x 60 cm min.);
- contenitori pensili, generalmente disposti al di sopra dello spazio di lavoro.

CUCINETTE E CUCINE IN NICCHIA

Vengono sempre più frequentemente previsti - soprattutto nel caso di «case-albergo» - piccole case per vacanze e alloggi minimi per uno o due abitanti - ambienti cucina di dimensioni molto ridotte che aprono direttamente verso gli ambienti soggiorno o ne sono separati da porte scorrevoli, a soffietto, a libro o simili. Cucinette e «cucine in nicchia» possono essere dimensionate in modo da ospitare la dotazione di apparecchi strettamente necessaria per il tipo di uso che se ne prevede. Potranno anche essere installati apparecchi di dimensioni ridotte rispetto a quelle usuali standardizzate.

Si dovrà in ogni caso prevedere la seguente dotazione minima di apparecchi:

- lavello (eventualmente anche senza piano di scolo);
- apparecchiatura per cottura (eventualmente anche senza forno);
- frigorifero.

In tutti i casi nei quali l'ambiente cucina non dispone di propria finestra o altro tipo di ricambio d'aria naturale, si dovrà provvedere ad installare apposito apparecchio di ventilazione e ricambio d'aria meccanico e relativi con-

doti d'aria verso l'esterno dell'edificio, opportunamente dimensionati in base al volume dell'ambiente cucina.

Nel progetto degli impianti elettrici, dovrà essere previsto un numero di «prese» per elettrodomestici adeguato alle dotazioni di apparecchiature prevedibili, poste al di sopra della quota del piano di lavoro (80 x 90 cm) e lontano dai punti di erogazione d'acqua.

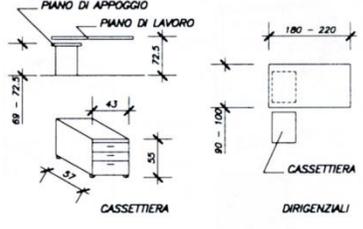
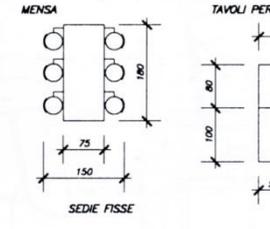
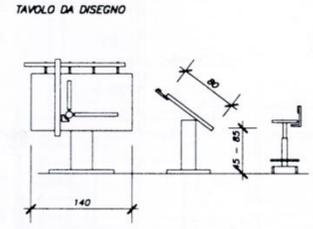
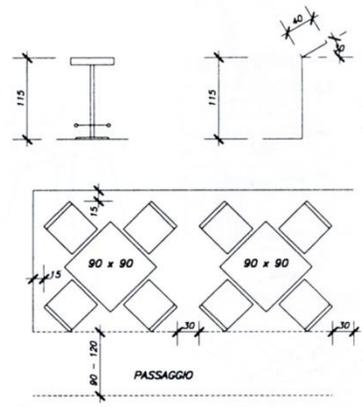
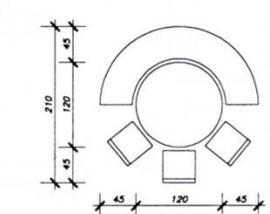
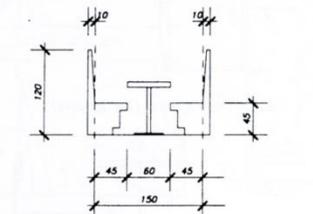
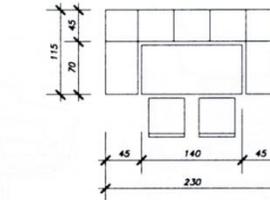
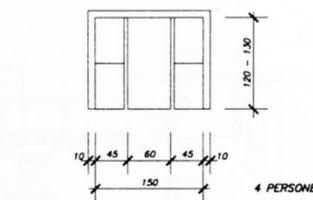
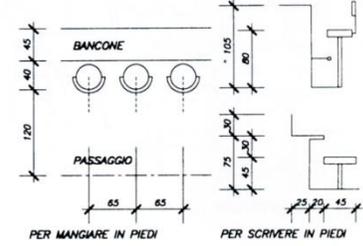
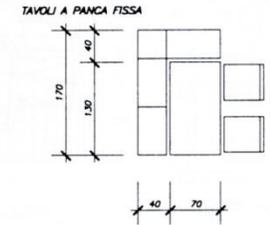
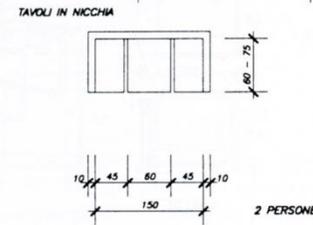
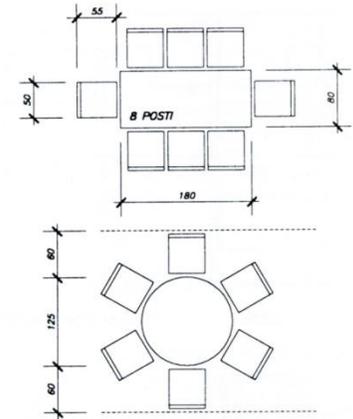
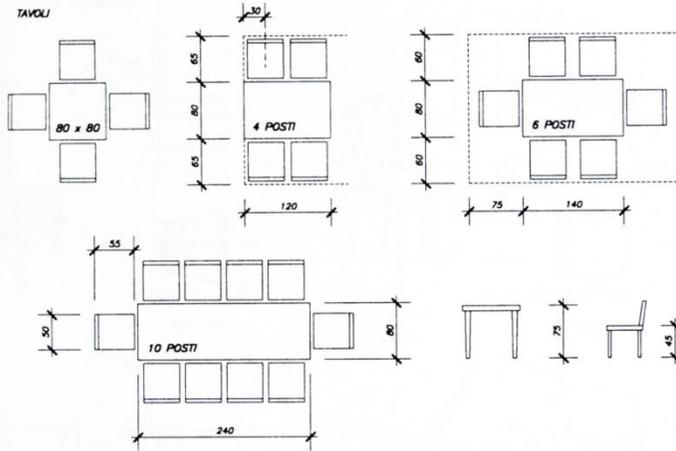
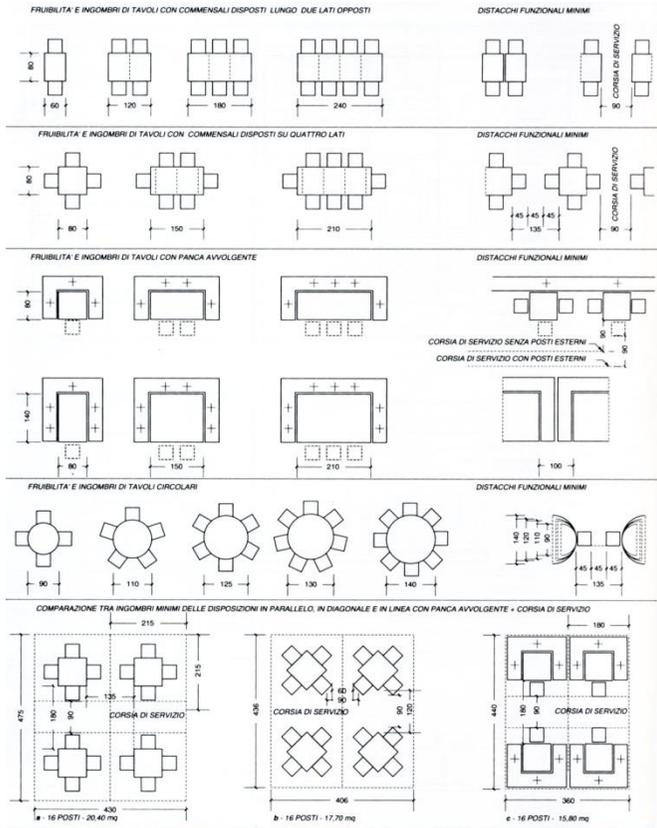
Si consiglia di disporre altresì interruttori autonomi per gli apparecchi elettrodomestici di uso periodico, come lavastoviglie, lavatrici e simili, in modo da escludere la presenza di correnti elettriche in fili esterne ed altri condotti, per evidenti motivi di sicurezza.

Negli ambienti cucina, in considerazione di possibili traccie di acqua, è consigliata l'adozione di pavimentazioni antiscivolo, evitando le superfici levigate e gli smalti lucidi.

Nei grafici allegati vengono proposti alcuni schemi distributivi degli apparecchi nell'ambiente cucina ritenuti ottimali in considerazione della buona fruibilità delle singole apparecchiature e della razionale utilizzazione delle stesse rispetto alle sequenze di operazioni ricorrenti.

SIMBOLOGIE

Fruibilità e ingombri di tavoli da pranzo.

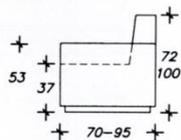


SIMBOLOGIE

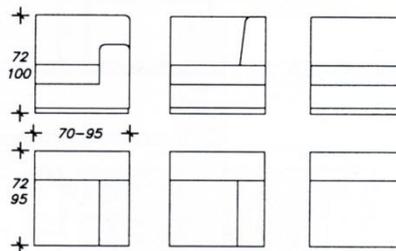
Tipologie e ingombri:

Poltrone, divani e librerie.

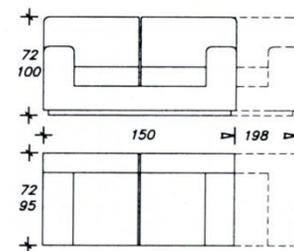
POLTRONE E DIVANI



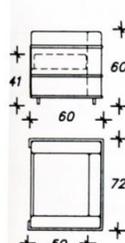
ELEMENTO SINGOLO



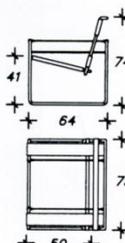
ELEMENTI COMPONIBILI



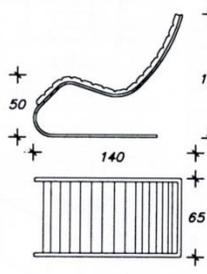
DIVANO A DUE POSTI - TRE POSTI



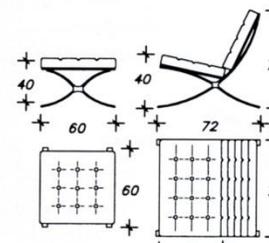
GRAND CONFORT



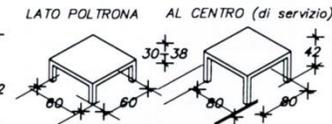
WASSILY



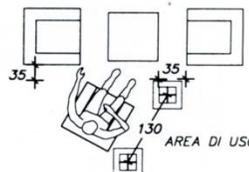
EASY



BARCELONA (con paggiapiedi)

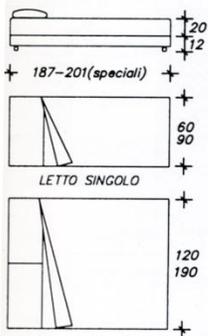


ACCESSORI - TAVOLINI BASSI

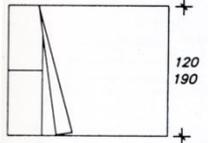


AREA DI USO

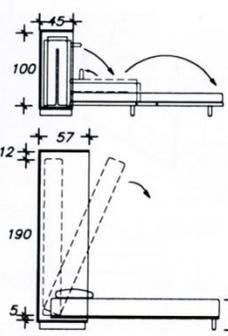
LETTI



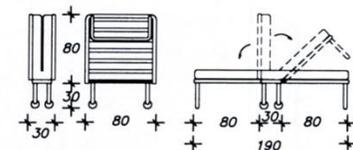
LETTO SINGOLO



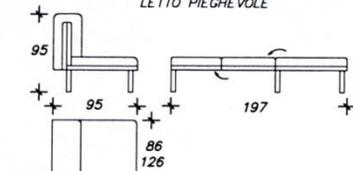
LETTO MATRIMONIALE



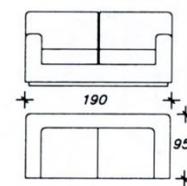
LETTI RIBALTABILI



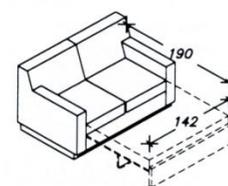
LETTO PIEGHEVOLE



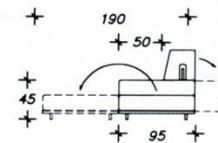
POLTRONA LETTO



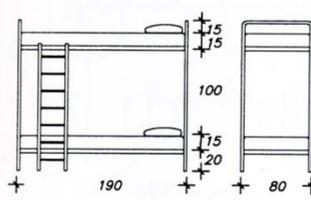
DIVANO LETTO (matrimoniale)



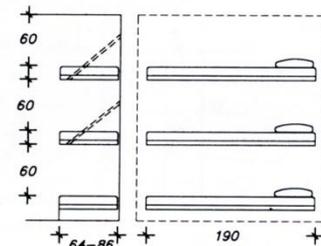
DIVANO LETTO



LETTI A CASTELLO



CUCCETTE



SIMBOLOGIE

Tipologie e ingombri: Armadi, scaffali e librerie.

