

# DISEGNO dell' ARCHITETTURA II

Normativa grafica per il disegno tecnico.

Le diapositive costituiscono unicamente una base per lo sviluppo della lezione e, come tali, non sostituiscono in alcun modo i testi consigliati.

# 1. Il disegno Edile

Il disegno è lo strumento per la rappresentazione del progetto architettonico - urbanistico e prima ancora dell'idea di questo, nella più vasta accezione di tale termine, comprendendo in esso anche il disegno impiantistico e strutturale.

Esso è quindi lo strumento che, utilizzando le tecniche rappresentative e grafiche convenzionali, esplicita la materializzazione dell'idea, la sua comprensione, e comunicazione necessaria al fine della realizzazione dell'opera.

Gli oggetti reali sono in genere tridimensionali; con il disegno tecnico si riduce a forma bidimensionale lo spazio tridimensionale dell'architettura. La trasposizione del solido in un modello grafico è attuata tramite una serie di segni convenzionali tali, cioè, da assicurare da parte di chi legge la comprensione di un aspetto dello spazio tridimensionale al quale ci si riferisce.

Le convenzioni adottate per la rappresentazione della realtà dal 3D al modello 2D devono essere tali da definire, senza alcuna incertezza, forme, dimensioni e caratteristiche tecniche della struttura e dei suoi aspetti costruttivi e funzionali.

Oggi con il disegno automatico (CAD) la rappresentazione grafica dell'idea o della realtà, spesso parte come metodologia operativa, dal modello digitale in 3D per giungere a quello 2D delle piante, prospetti e sezioni.

I software più evoluti come i BIM, permettono di elaborare un modello 3D partendo da elementi finiti. Spesso chi si avvicina a tali modelli ignora come questi elementi finiti siano realmente composti nella realtà.

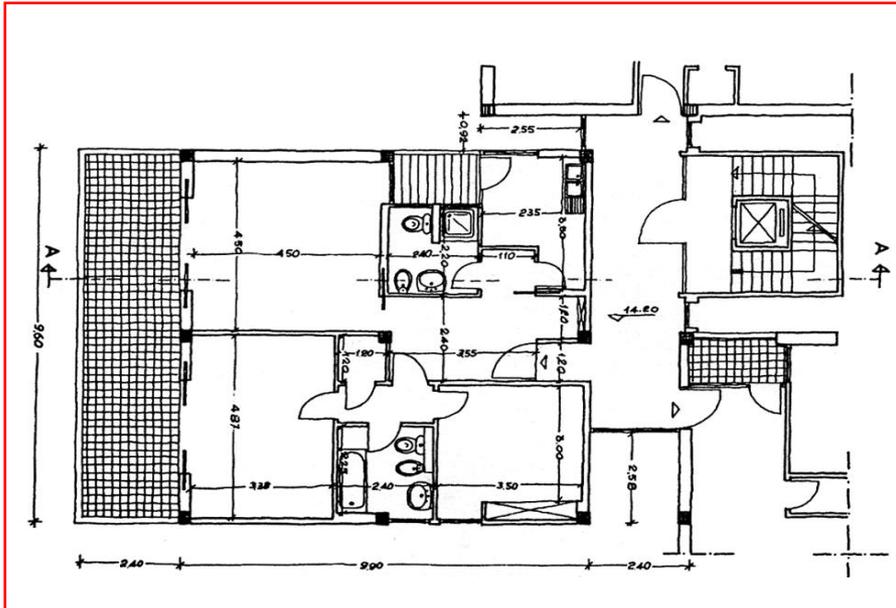
Il disegno dell'ingegneria civile ed edile non è mai compiutamente realistico ma costituisce un linguaggio tecnico universale, chiaro a chiunque sia a conoscenza di queste convenzioni; da qui la necessità che queste abbiano carattere generale e vengano conosciute e applicate da tutti.

In tal modo il disegno tecnico, assume il valore di un “codice di linguaggio”, che simultaneamente diviene anche un rigoroso codice interpretativo e operativo.

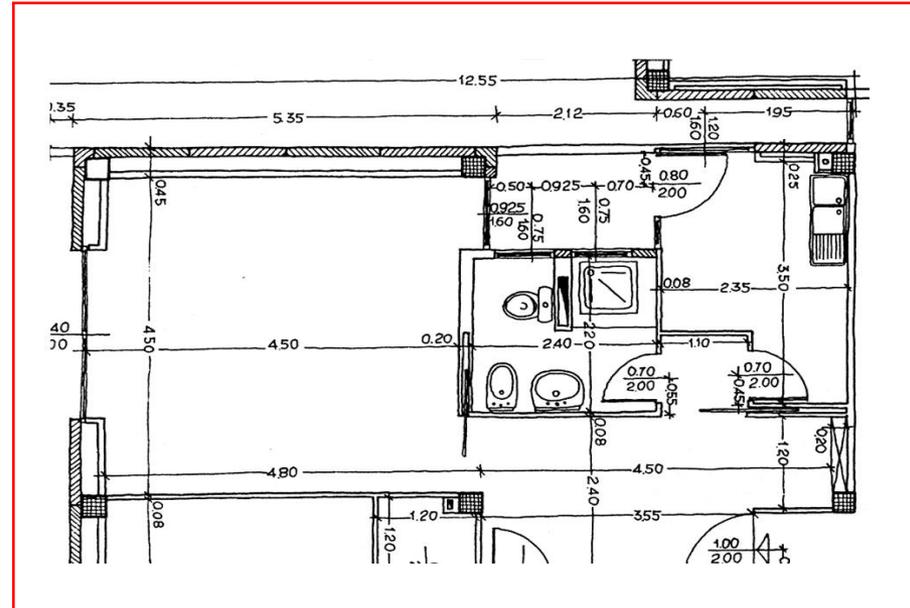
I disegni quindi, non dovranno limitarsi alla individuazione della geometria dello spazio, ma dovranno comunicare anche, con opportuna simbologia, le informazioni sui materiali adottati, sia per le strutture che per gli elementi di completamento che delle finiture, tale da ottenere una “chiarificazione” dei dettagli costruttivi.

Questa esigenza determina l'adozione di un rapporto di scala con l'oggetto, ovvero una rappresentazione con le varie tecniche grafiche (proiezione ortogonale, assonometrica o prospettiva) del manufatto che opportunamente ridotto possa essere ugualmente chiaro e comprensibile all'osservatore; il rapporto di scala grafica da adottare sarà quello più opportuno per il grafico che si sta' realizzando. La norma UNI 3967 dà indicazioni specifiche in merito.

Disegno nella scala 1/100



Disegno nella scala 1/50



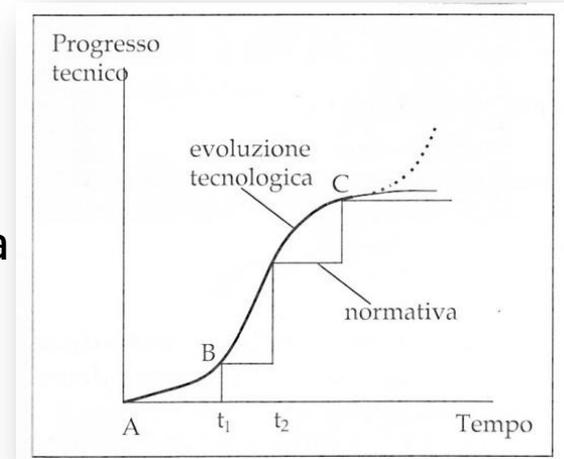
## 2. Normativa per il disegno tecnico

Essendo il disegno un sistema per trasmettere informazioni operative aventi ad oggetto un manufatto da realizzare di qualsiasi tipo, s'impone, pur nell'ambito delle varie tipologie ed esigenze della rappresentazione, la necessità di far comprendere quanto graficizzato alla più vasta generalità degli operatori interessati alla sua lettura ed alla traduzione in opera finita di quanto disegnato.

La nascita della normazione, avviene dopo il XVIII secolo, quando inizia la produzione industriale in serie, che necessita un continuo controllo dell'intero processo produttivo per mantenere sempre le stesse caratteristiche tecniche e formali del prodotto.

**La normazione definisce lo standard al quale fare riferimento per la produzione di un bene.**

Una norma non può rappresentare un'innovazione, ma la conferma di una evoluzione che la stessa norma deve avere. Basti pensare alle norme per il disegno CAD, pochi anni fa queste non esistevano perché i disegni erano tutti realizzati manualmente.



I principali organi che si occupano di codificare la rappresentazione, introducendo e aggiornando le normative sono:

- UNI - Ente Nazionale di Unificazione.
- EN - Normativa Europea.
- ISO - Organizzazione internazionale di normalizzazione.

Ai fini della corretta lettura di quanto disegnato, occorre dunque assumere simboli grafici convenzionali facilmente comprensibili, in grado di descrivere con immediatezza le intenzioni progettuali. Le convenzioni rappresentative, ed i simboli grafici relativi, sono codificati nelle tabelle unificate (Norme U.N.I. per il disegno tecnico) che definiscono la misura dei fogli da usarsi nei progetti, i metodi di scritturazione, i tipi e gli spessori delle linee, la quotatura dei disegni, la rappresentazione grafica dei vari elementi (porte, finestre, ecc.).

## Cosa è una norma

Semplicemente un documento che dice “**come fare bene le cose**”, garantendo sicurezza, rispetto per l’ambiente e prestazioni certe.

Secondo la Direttiva Europea 98/34/CE del 22 giugno 1998: “norma” è la specifica tecnica approvata da un organismo riconosciuto a svolgere attività normativa (ISO - EN - UNI) per applicazione ripetuta o continua, la cui osservanza non sia obbligatoria.

Le norme, quindi, sono documenti che definiscono le caratteristiche (dimensionali, prestazionali, ambientali, di qualità, di sicurezza, di organizzazione ecc.) di un prodotto, processo o servizio, secondo lo stato dell'arte e sono il risultato del lavoro di decine di migliaia di esperti in Italia e nel mondo.

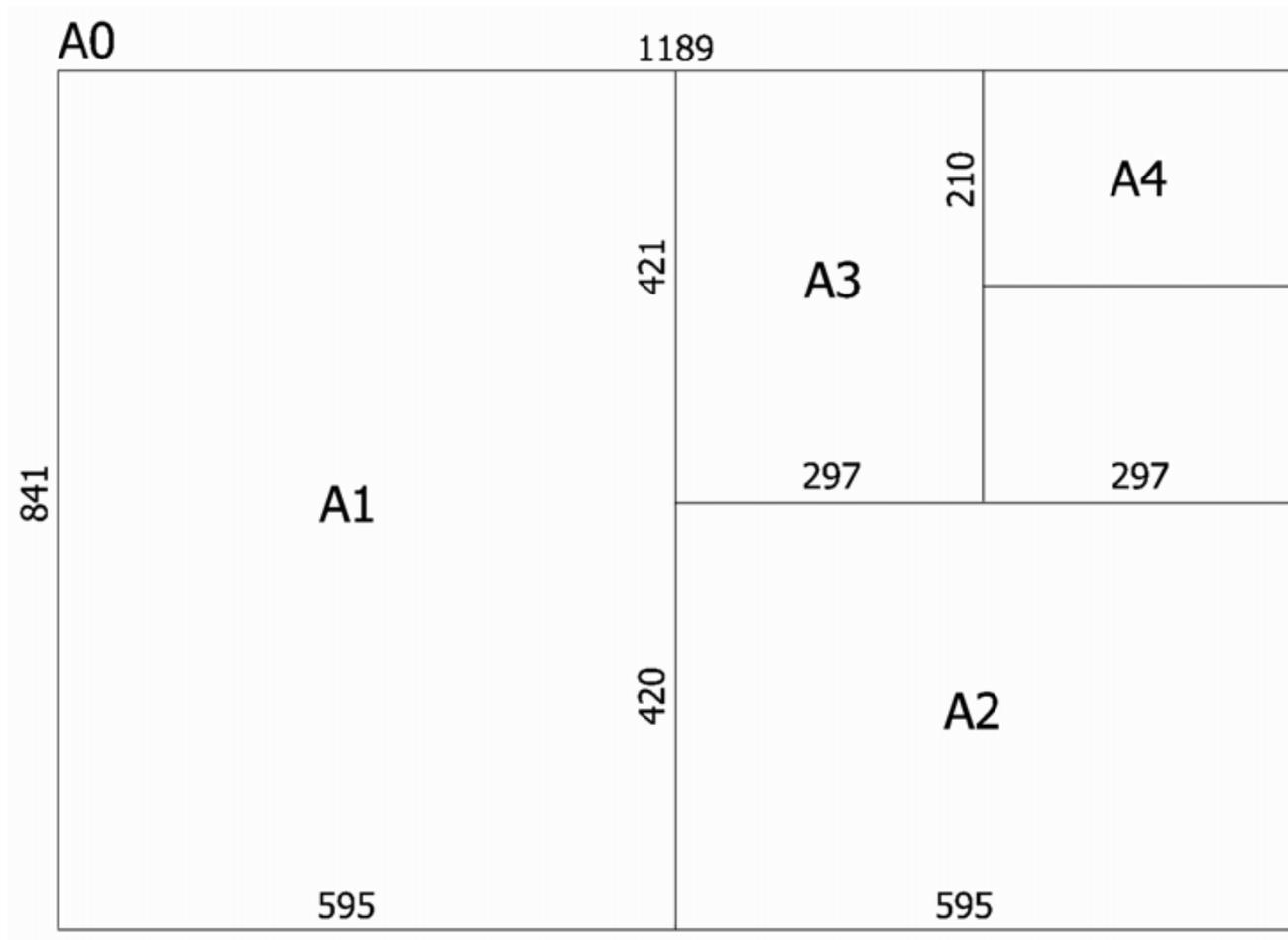
Le caratteristiche peculiari delle norme tecniche sono:

- consensualità**: deve essere approvata con il consenso di coloro che hanno partecipato ai lavori;
- democraticità**: tutte le parti economico/sociali interessate possono partecipare ai lavori e, soprattutto, chiunque è messo in grado di formulare osservazioni nell'iter che precede l'approvazione finale;
- trasparenza**: UNI segnala le tappe fondamentali dell'iter di approvazione di un progetto di norma, tenendo il progetto stesso a disposizione degli interessati;
- volontarietà**: le norme sono un riferimento che le parti interessate si impongono spontaneamente.

Link: [www.uni.com](http://www.uni.com)

# 3. Formati carta

Le misure dei fogli da usarsi nel disegno tecnico sono fissate nelle tabelle U.N.I. 936/39 e 937/39, di seguito riportate in figura.



**A0 - 841 x 1189**

**A1 - 594 x 841**

**A2 - 420 x 594**

**A3 - 297 x 420**

**A4 - 210 x 297**

# Informazioni da inserire nel foglio: Riquadro delle iscrizioni EN-UNI 8187

## 1. Scopo

La presente norma stabilisce alcune direttive di base, tendenti ad uniformare la configurazione ed il contenuto informativo delle iscrizioni poste nel riquadro.

## 2. Campo di applicazione

Il riquadro delle iscrizioni è previsto per essere utilizzato sui fogli per disegni tecnici di ogni tipo. Può ugualmente essere utilizzato per i documenti tecnici relativi.

## 3. Definizione

Per riquadro delle iscrizioni si intende la zona del foglio per disegno tecnico graficamente strutturata e predisposta per contenere le informazioni relative alla identificazione, interpretazione e gestione del disegno.

Il diagramma illustra il riquadro delle iscrizioni EN-UNI 8187, un rettangolo con dimensioni totali di 175 unità di larghezza e 47 unità di altezza. L'altezza è suddivisa in quattro sezioni: 9 unità per la prima riga, 17 unità per la seconda e terza righe, 20 unità per la quarta riga e 9 unità per la quinta riga. La larghezza è suddivisa in quattro colonne: la prima colonna è larga 45 unità, la seconda 30 unità, la terza 30 unità e la quarta 70 unità.

titolare dello studio				9
designazione dell'opera		data		17
		aggiornamento		
oggetto del disegno		N° del disegno		20
scala		riferimento		9
disegnat.	arch. tit.			
175				

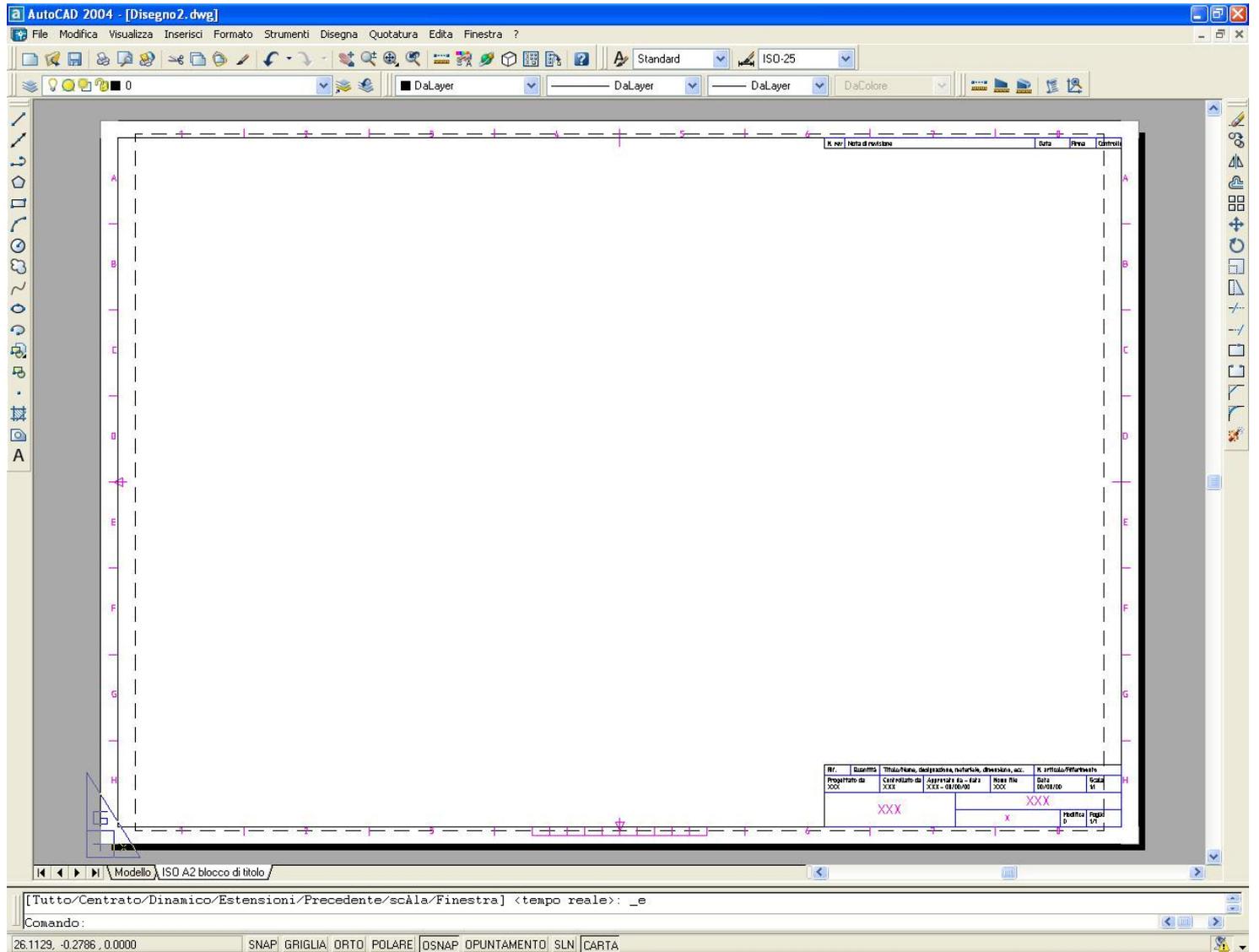
# Informazioni da inserire nel foglio: Riquadro delle iscrizioni EN-UNI 8187

Modello di riquadro delle iscrizioni del foglio disegno di Autocad.

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	

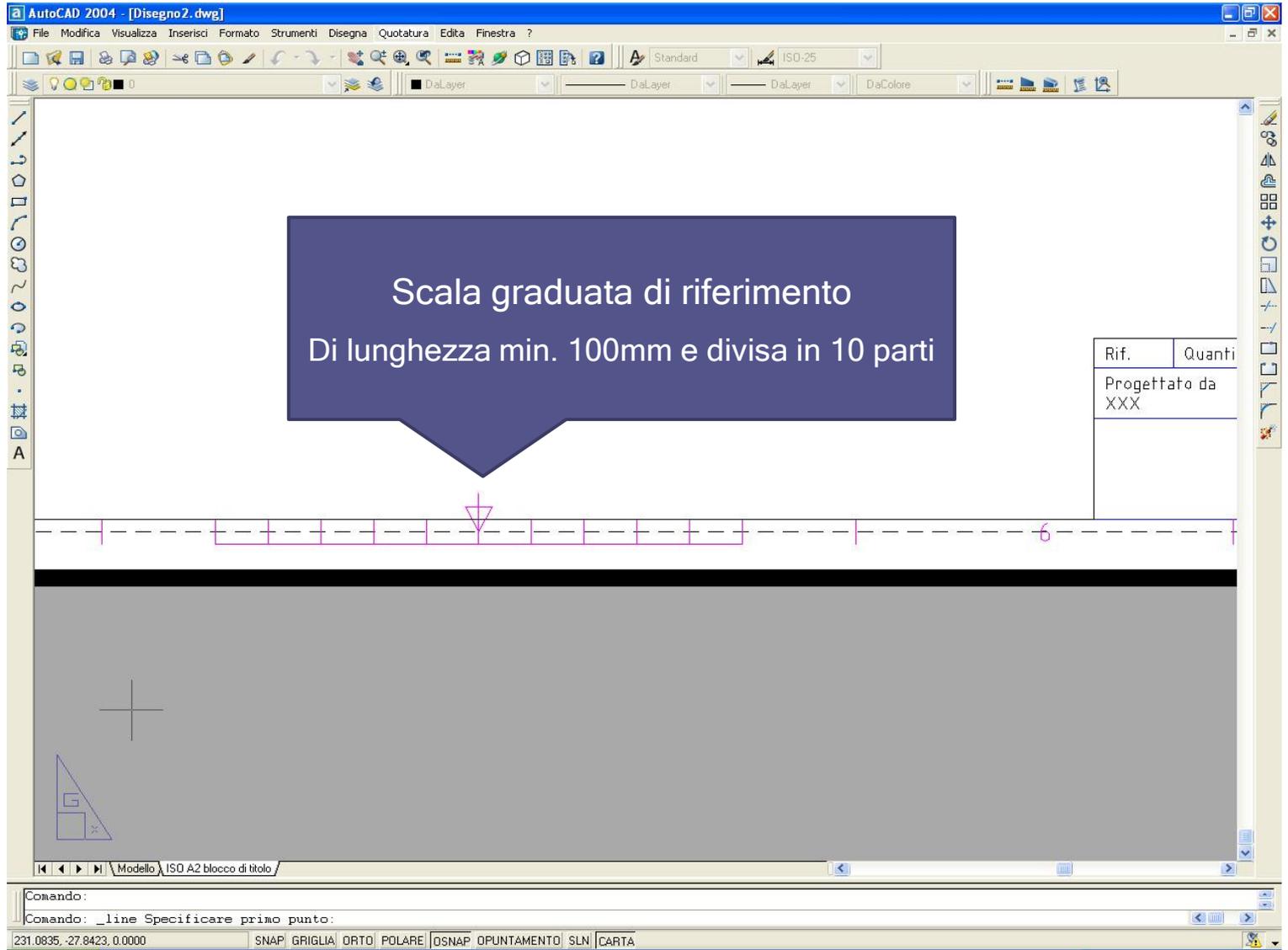
7 8

**NORMA**  
Disegni tecnici  
Formati e disposizione degli elementi grafici nei fogli da disegno  
**UNI 936**

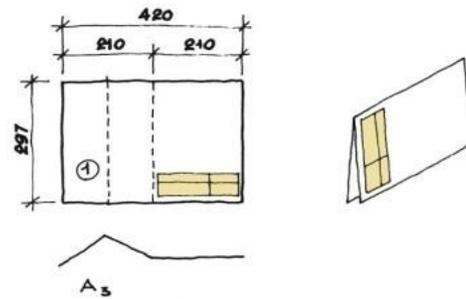
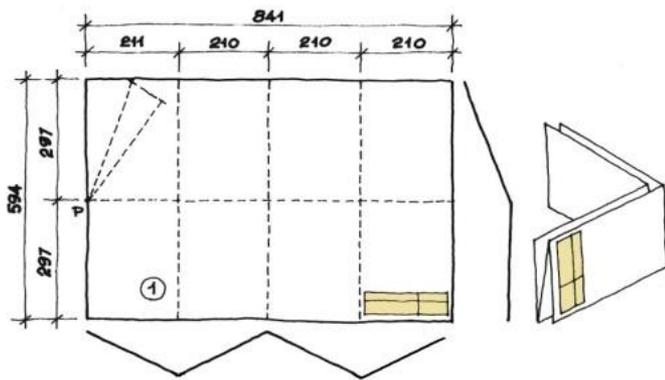
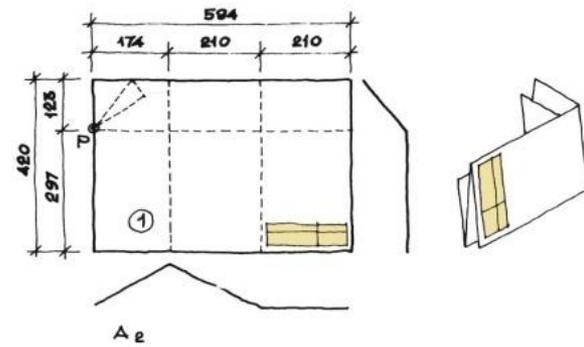
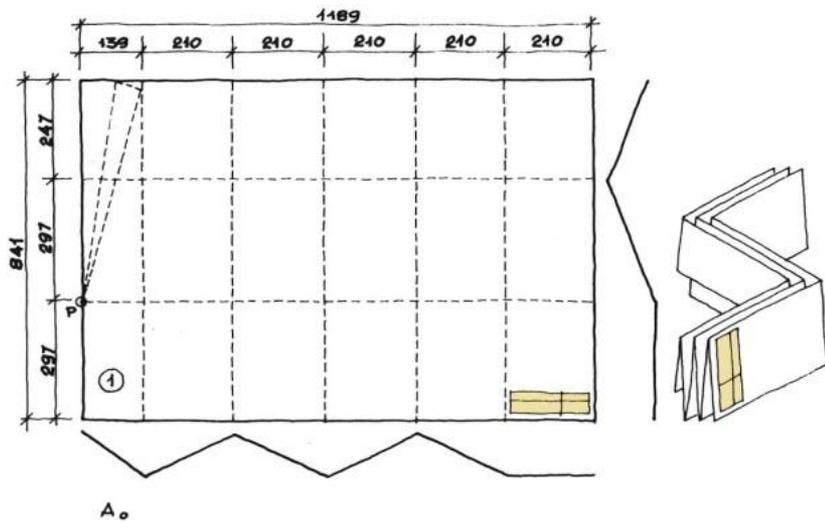


**NORMA**  
**Disegni tecnici**  
**Formati e disposizione degli elementi grafici nei fogli da disegno**  
**UNI 936**

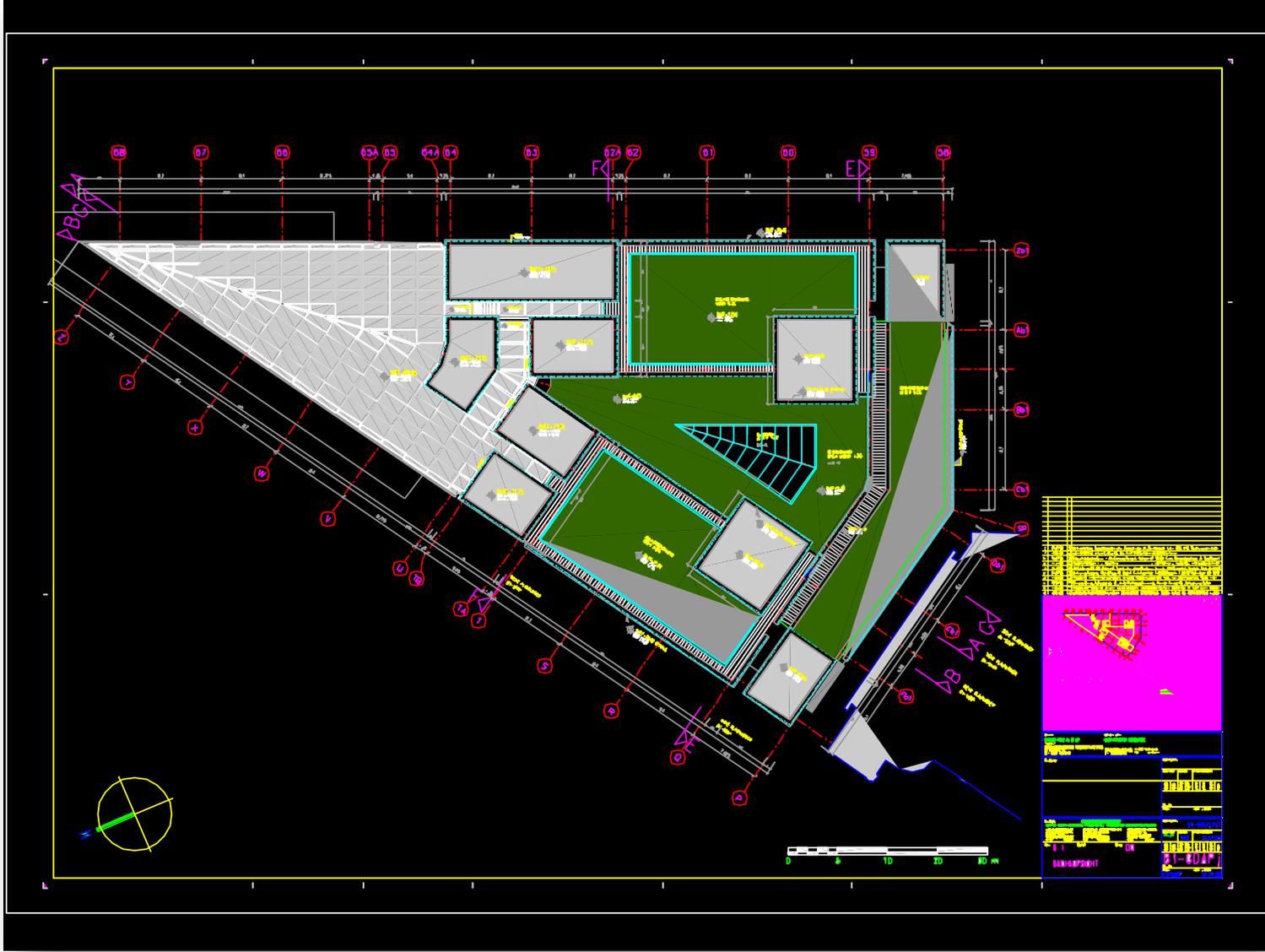
Formati e disposizione degli elementi grafici nei fogli da disegno



NORMA  
Disegni tecnici  
Piegatura dei fogli  
UNI 938



**RENZO PIANO BUILDING WORKSHOP**  
*Daimler-Benz AG & CO - Berlino*  
*Planimetria*





## 4. Impaginazione del disegno

L'impaginazione del disegno va realizzata secondo i seguenti criteri:

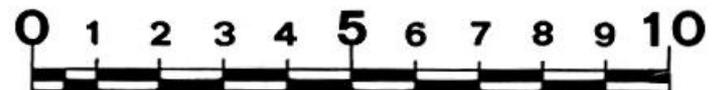
- il margine sinistro del foglio deve essere libero per almeno 3 centimetri;
- se in uno stesso foglio si rappresentano due o più disegni, per ognuna di questi va scelta la scala più adatta;
- tra le varie finestre occorre lasciare una spaziatura sufficiente.

La pianta si dispone, di preferenza, in basso a sinistra, il prospetto in alto, le sezioni lateralmente ai prospetti; a parte vanno rappresentate le piante delle murature, degli infissi, degli arredi fissi.

La disposizione delle piante, dei prospetti e delle sezioni ravvicinate resta legata alla dimensione del supporto cartaceo, quindi l'impaginazione del progetto può cambiare.

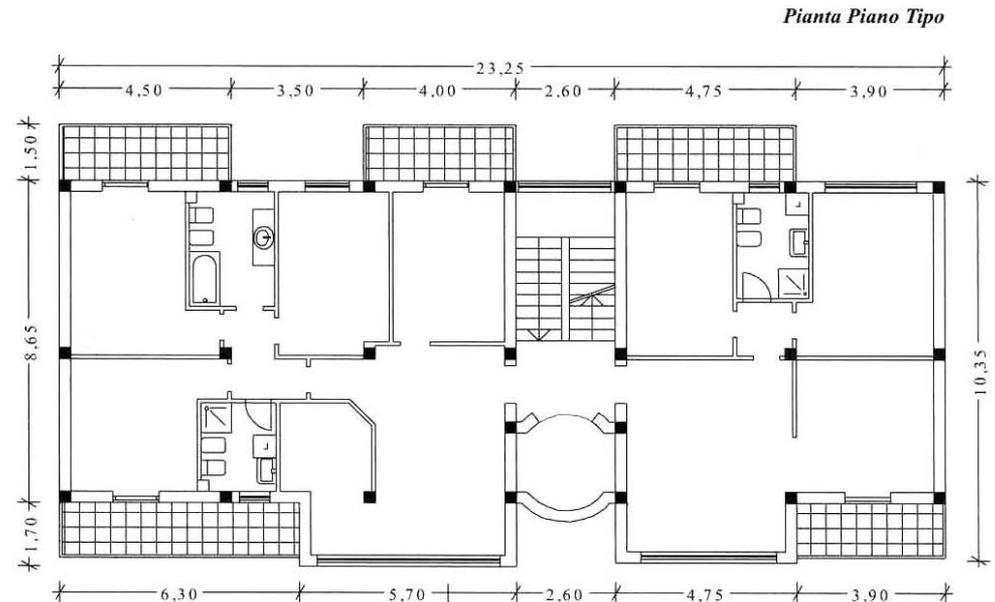
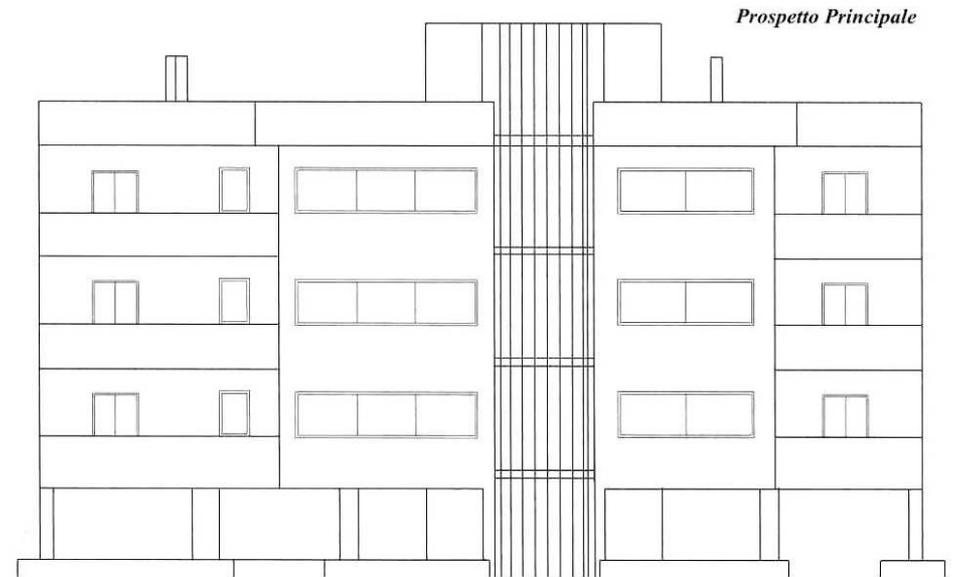
Fondamentale è porre l'orientamento delle piante che si indica con una freccia Nord-Sud.

Altro elemento grafico della tavola è l'indicazione della scala, metrica, sia numerica (1/100) sia grafica, in modo che nelle riproduzioni del disegno sia sempre possibile risalire all'esatta scala grafica.

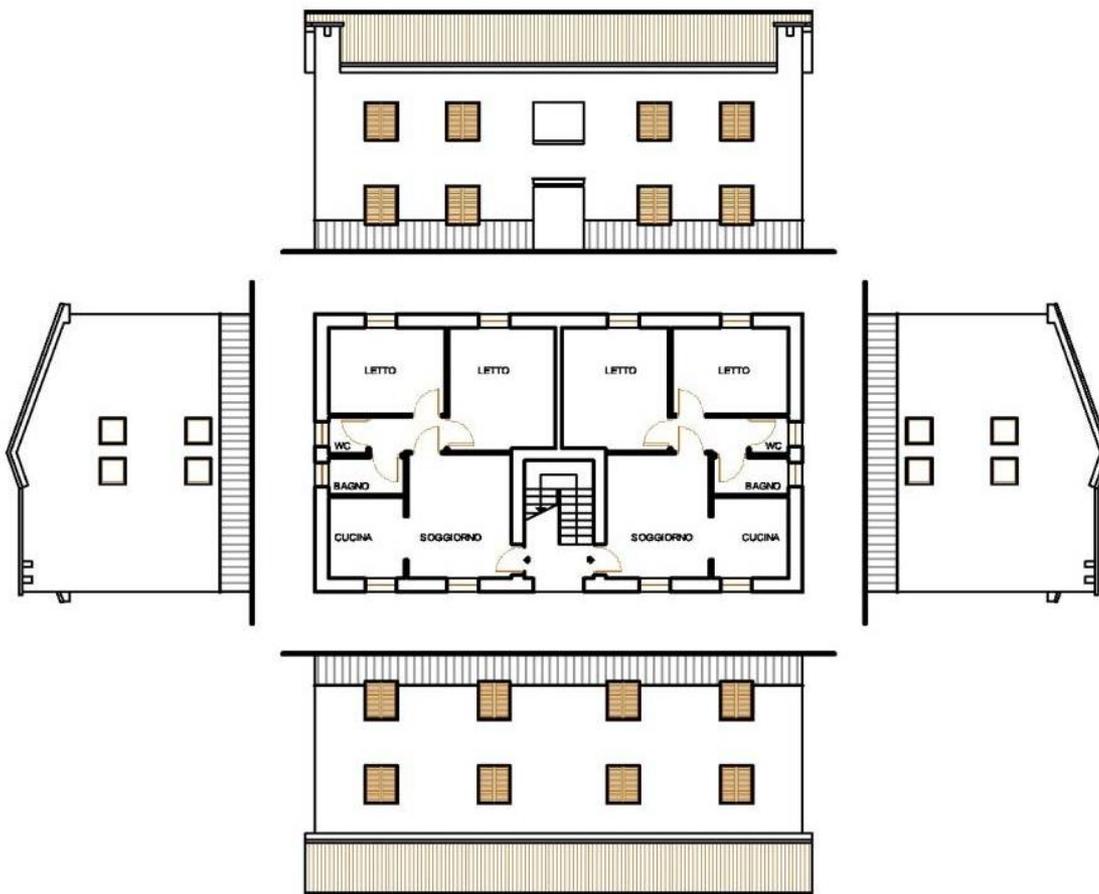


Disposizione della pianta del piano tipo e del prospetto secondo la convenzione europea.

Questo tipo di vista, richiama fortemente il disegno delle proiezioni ortogonali, che dispone sul primo quadrante, in basso a sinistra, la vista dall'alto dell'oggetto; sul secondo quadro, in alto a destra, la vista frontale.

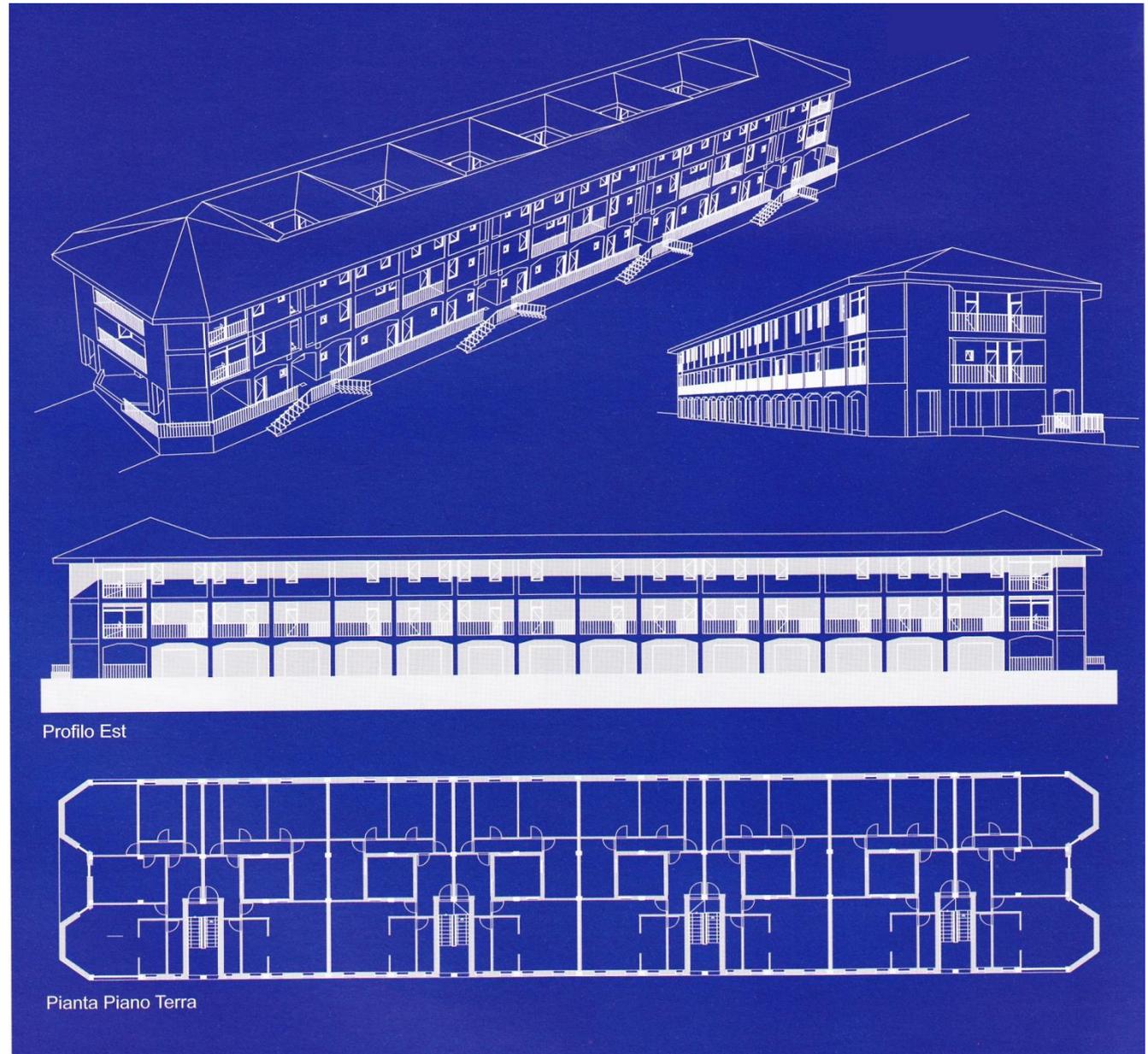


Altra possibile disposizione dei prospetti rispetto la pianta che richiama le regole delle proiezioni ortogonali Europee: guardare da un lato specifico e disegnare dal lato opposto. Es. guardo dall'alto e disegno in basso. Guardo da sinistra e disegno a destra.





Con software CAD in commercio, oltre gli elaborati classici è possibile realizzare assonometrie o prospettive da infiniti punti di vista, sia in formato wireframe che fotorealistici.



Housing. Complesso spine bianche -  
Matera. Ed. Maggioli



Housing. Complesso spine bianche - Matera. Ed. Maggioli

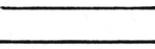
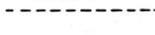
## 5. Tipi di linee

Anche il tipo di linea da adottare e il suo spessore, in un grafico consentono di trasmettere precise informazioni relativamente all'oggetto da rappresentare.

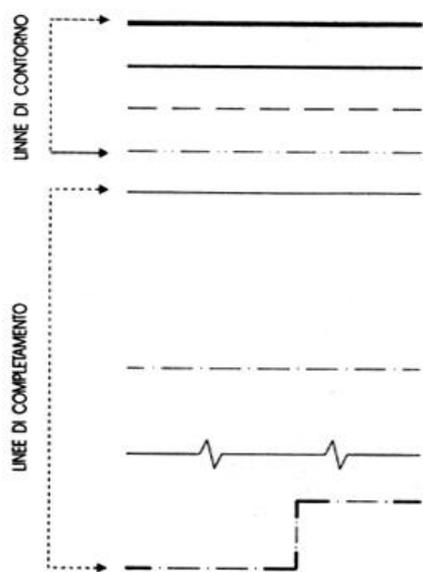
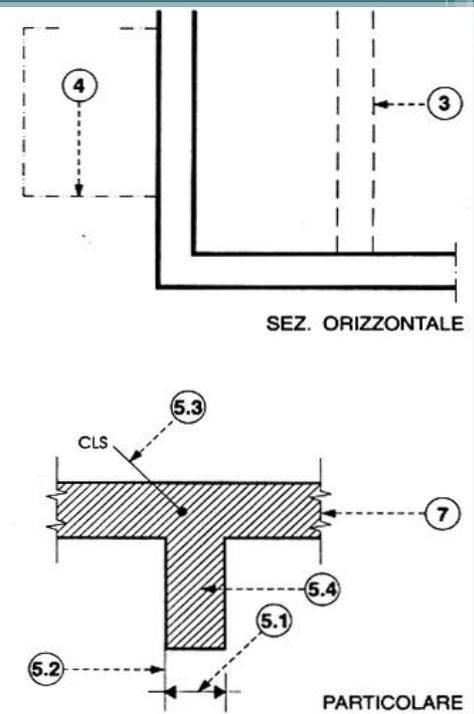
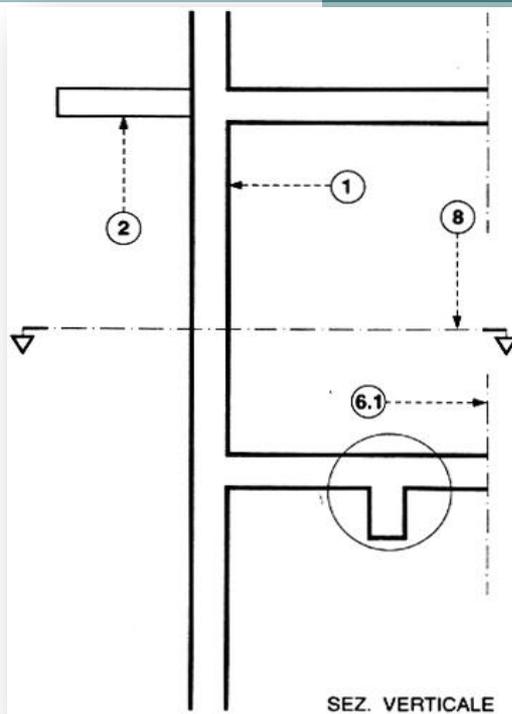
Le linee, il loro tracciamento e lo spessore del tratto sono utili ad evidenziare le varie componenti del manufatto edilizio rappresentato, quindi anche queste sono codificate.

TIPI DI LINEA	DENOMINAZIONE	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 ribaltate 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 ( $L_{\text{tratto}} \geq 3 \text{ mm}$ ; $L_{\text{interspazio}} \geq 0,8 \text{ mm}$ )	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

Codifica dello spessore delle linee in relazione alla scala di disegno.

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)

# Applicazione del diverso spessore di linea.



- ① contorni sezionati
- ② contorni e spigoli in proiezione
- ③ contorni e spigoli nascosti
- ④ contorni e spigoli anteriori al piano di sezione
- 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 piani di simmetria
- ⑦ interruzione dell'oggetto quando non coincide con l'asse di simmetria
- ⑧ traccia dei piani di sezione

## 6. Quotature

I disegni vengono completati con le quote, queste possono essere espresse in metri (m), in centimetri (cm) o in (mm) a seconda dell'oggetto rappresentato; una volta scelta l'unita' di misura, è bene mantenere sempre la stessa.

Un disegno deve avere tutte le quote indispensabili a definire l'oggetto, in quanto l'unica misura valida è quella scritta e non quella misurata sul disegno. Le quote vengono scritte parallelamente alle linee di misura a cui si riferiscono e in modo da essere leggibili senza ruotare il foglio.

Le quotature degli elementi verticali, possono essere scritte sia in orizzontale (come nel CAD) che verticali, in modo da poterle leggere inclinando la testa verso sinistra (norma UNI).

Le linee di misura nel disegno civile ed edile terminano con tacche tracciate con un'inclinazione di 30°.

**Cosa importante** da ricordare, è che le linee di quotatura (dove è posto il valore numerico) non possono incrociare le linee di riferimento (quelle che definiscono i limiti della quotatura).

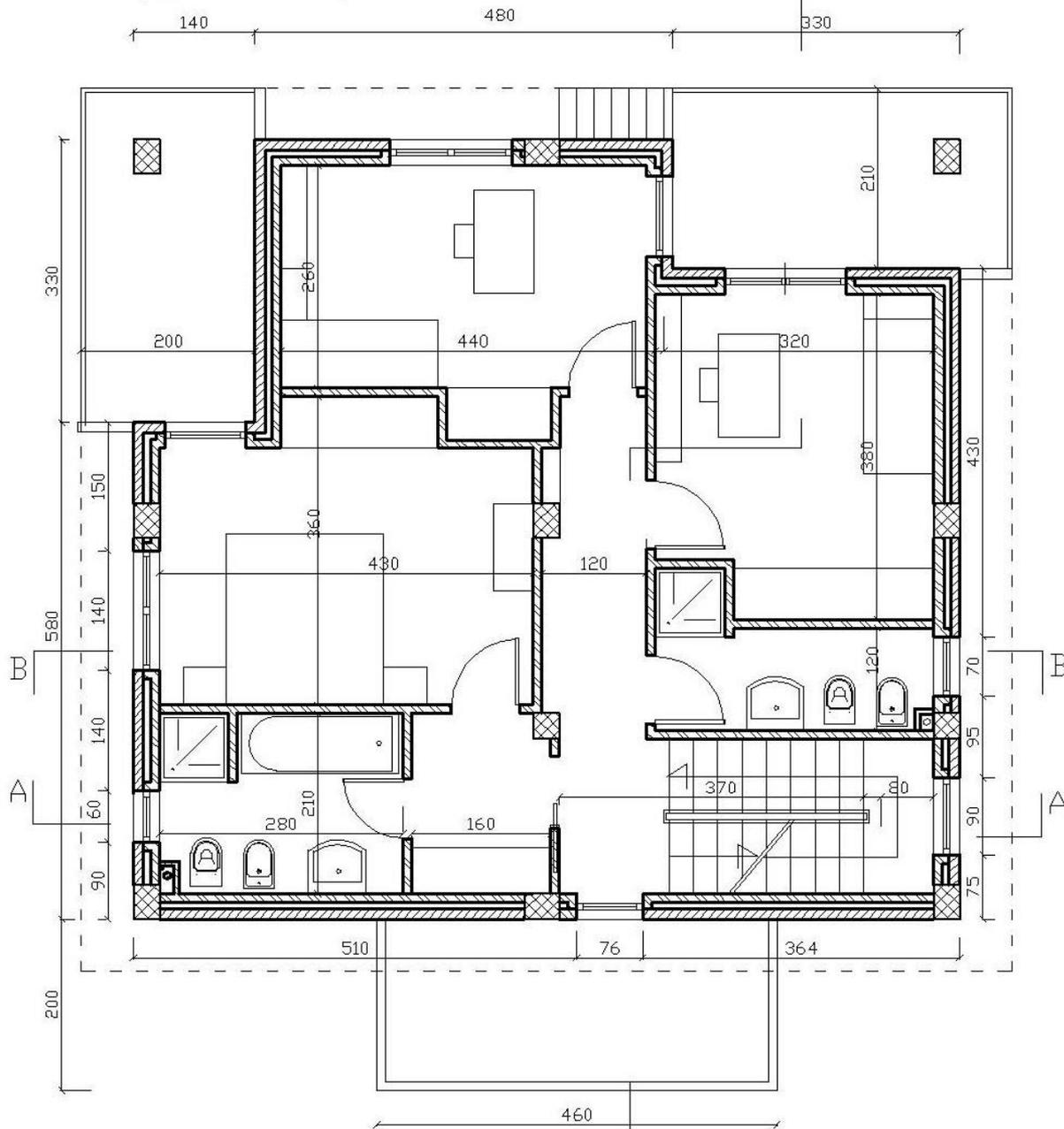
Nelle piante si dispongono nell'ordine, partendo dall'esterno del disegno verso l'interno:

- quote esterne: dimensione totale, spessore muri portanti, distanze che intercorrono tra essi, distanze tra gli assi di simmetria delle aperture;
- quote interne: per il posizionamento dei tramezzi e degli accessori.

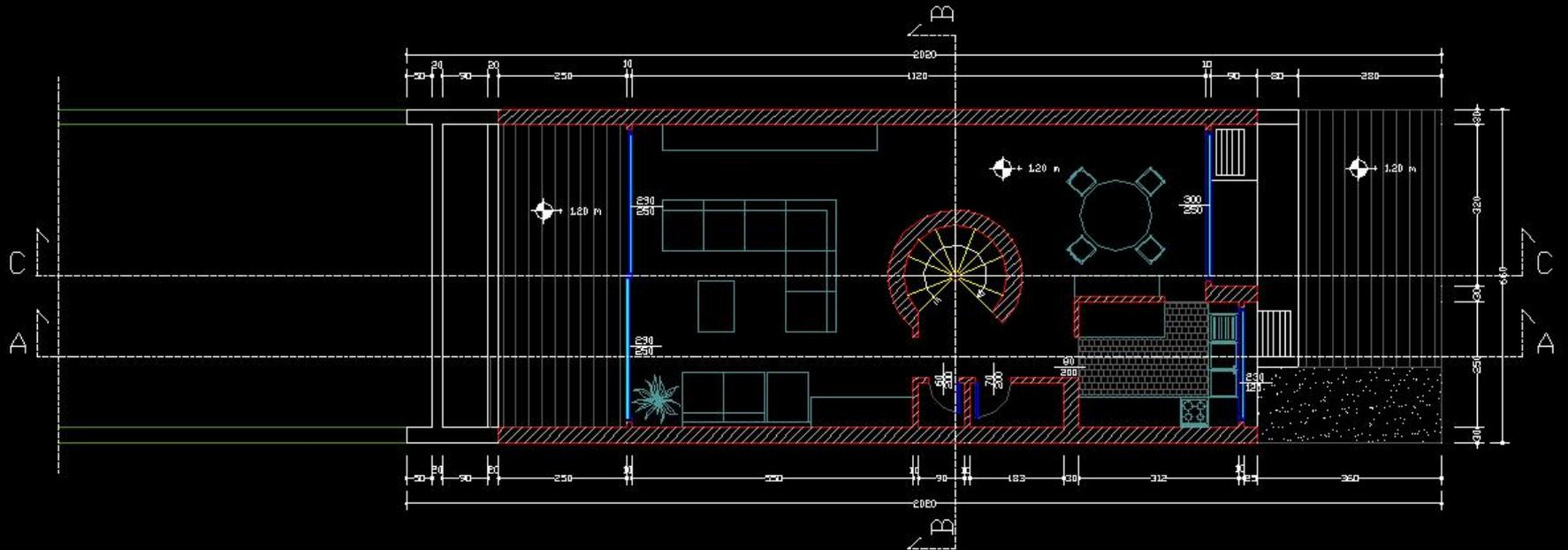
• Le quote di livello sono riferite alla quota 0,00 del pianerottolo del piano terreno al finito. Si segnano, sui piani al rustico e al finito, e si fanno precedere da un segno + o - a seconda che si trovino al disopra o la disotto della quota 0,00. Tutte le misure vanno riferite al rustico dell'edificio.

E' consigliabile l'uso delle seguenti unità di misura:

- mm = sezioni in metallo e in c.a.
- cm = per spessori di muri, diametri di canalizzazioni, ecc
- m = per tutte le altre parti



# Pianta piano rialzato



# 7.Scrittura

Anche per la scrittura i caratteri e le cifre che occorre usare nel disegno tecnico sono normati dalla U.N.I. .

Le altezze da impiegarsi sono fissate in 2.5; 3.5; 7.0; 10.0 mm; ogni tipo comprende il carattere maiuscolo, il minuscolo e le cifre, eccetto il tipo 10 che non comprende la scrittura minuscola, ma solo la maiuscola e i numeri. L'altezza delle minuscole deve corrispondere a  $\frac{2}{3}$  dell'altezza delle corrispondenti maiuscole. Tra le linee di testo si deve lasciare un interspazio pari a due dimensioni del tipo di carattere usato; fra le linee successive, scritte con dimensioni di carattere diversi si consiglia un interspazio maggiore.

Fortunatamente, con il disegno CAD, tutte le relazioni tra altezza dei caratteri, interlinea e proporzioni maiuscola/minuscola, sono demandata al software, ma definizione dell'altezza del testo resta facoltà dell'operatore che, spesso, usa caratteri non appropriati al disegno.

UNIM	DISEGNI TECNICI Caratteri e Cifre	2 21 Dicembre 1922
------	--------------------------------------	-----------------------

2,5	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqrstuvwxyz 1234567890 VII XI V	
3,5	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqrstuvwxyz 1234567890 XI V XVII	
5	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqrstuvwxyz 1234567890 XII VI II	
7	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ abcdefghijklmnopqrstuvwxyz 1234567890 XII VI	
10	ABCDEFGHIJKLMNOPQ..YZ 1234567890 VI XII	

I caratteri maiuscoli servono per le intestazioni o i titoli; quelli minuscoli per i sottotitoli, le annotazioni ecc. - Il tipo di scrittura con caratteri alti 10 mm non comprende la scrittura minuscola.

L'altezza delle lettere minuscole è 2/3 dell'altezza delle corrispondenti maiuscole.

I caratteri dell'altezza 2,5 e 3,5 mm si fanno normalmente a mano: essi possono essere eseguiti indifferentemente in piedi ovvero inclinati. I caratteri dell'altezza di 5 mm o oltre si eseguono con sagoma "normografo".

Gli interspazi fra le linee sono di due dimensioni per ogni tipo di scrittura. Gli interspazi minori si consigliano fra linee successive scritte con una medesima dimensione di caratteri: gli interspazi maggiori per linee successive scritte con dimensioni di caratteri diversi: in tal caso, attenersi all'interspazio appropriato alla dimensione maggiore di caratteri.

L'osservanza della presente tavola è obbligatoria per i disegni relativi a materiali consegnati alle Amministrazioni dallo Stato (Decreto Presidenza del 8 ottobre 1924 - Gazzetta Ufficiale N. 252 del 27 ottobre 1924).

DT	Disegni tecnici Scritture sui disegni e documenti relativi Sostituisce UNIM 2	UNI 7559
----	---	-------------

Technical drawings - Writing drawings and associated documents

La presente norma concorda con la norma ISO 3098/1.

Dimensioni in mm

**1. Oggetto e campo di applicazione**

La presente norma stabilisce la forma e la disposizione delle lettere e delle cifre da impiegare nella esecuzione dei disegni tecnici e relativi documenti. La norma si applica alla scrittura effettuata a mano libera o con maschere oppure con caratteri trasferibili o altri sistemi.

**2. Principi generali**

**2.1.** I requisiti richiesti alle scritture sui disegni tecnici e relativi documenti sono i seguenti:

- leggibilità;
- uniformità e omogeneità;
- riproducibilità nella stessa scala o in formato ridotto con qualsiasi sistema.

Per soddisfare questi requisiti devono essere rispettate le prescrizioni e il proporzionamento seguenti.

**2.2.** I caratteri devono essere chiaramente distinguibili fra di loro, in modo da evitare qualsiasi possibilità di confusione anche in caso di piccole imperfezioni. Pertanto, è opportuno che fra il tratto e il fondo del foglio (preferibilmente con superficie opaca) esista un buon contrasto.

**2.3.** Lo spazio fra ciascun carattere deve essere di almeno due volte la grossezza della linea, in quanto necessario sia nei procedimenti di microfilmatura sia in altri sistemi di riduzione (vedere figura e prospetti I e II).

Nel caso in cui la grossezza della linea di due caratteri adiacenti sia diversa, la spaziatura deve essere di almeno due volte la grossezza della linea più grossa.

Questa regola deve essere osservata anche nella compilazione di disegni o documenti per i quali inizialmente non è prevista la microfilmatura.

**2.4.** La grossezza della linea da impiegare per i caratteri minuscoli deve essere uguale a quella dei caratteri maiuscoli in modo da facilitare la scrittura.

**3. Proporzionamento della scrittura**

Il proporzionamento deve essere effettuato secondo le seguenti prescrizioni (vedere anche figura).

**3.1.** L'altezza  $h$  si assume come elemento base per il dimensionamento della scrittura.

**3.2.** I valori delle altezze  $h$ , espressi in millimetri, da impiegare sono i seguenti:

2,5 - 3,5 - 5 - 7 - 10 - 14 - 20

**3.3.** Le altezze  $h$  e  $c$ , rispettivamente delle lettere maiuscole e di quelle minuscole, non devono essere minori di 2,5 mm.

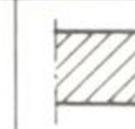
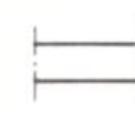
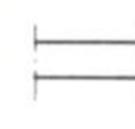
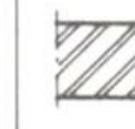
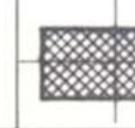
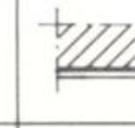
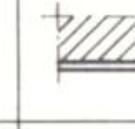
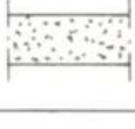
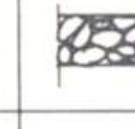
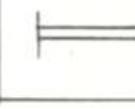
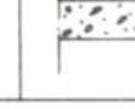
Perciò, usando assieme caratteri maiuscoli e minuscoli, quando all'altezza  $c$  delle lettere minuscole si attribuisce il valore minimo di 2,5 mm, l'altezza  $h$  deve essere di 3,5 mm.

(segue)

La norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

# 8. Simbologia

Nel disegno tecnico l'indicazione della tipologia dei materiali è affidata ad un simbolismo ben preciso, spesso capita di vedere indicazioni di materiali o elementi costruttivi di pura fantasia. Grazie alla norme, tutti i materiali sono normati, con riferimento alla scala del disegno.

DENOMINAZ. MATERIALE	RAPPRESENTAZIONE UNICOLORE		
	1 : 200	1 : 100	1 : 50
Muratura di tufo			
Mur. in mattoni pieni			
Mur. in mattoni forati o blocchetti			
Cemento armato			
Intonaco			
Rivestimento			
Pietrame			
Massetto o Ghiaia			

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

# 9. Scala grafica del disegno

Il rapporto di riduzione fra le misure dell'oggetto disegnato e le misure che l'oggetto possiede nella realtà si dice scala grafica, in questo caso, di riduzione. La scelta della scala del disegno scaturisce dalle finalità rappresentative che si devono conseguire.

Le scale maggiormente impiegate sono le seguenti:

- 1:25.000, 1:50000 (scale topografiche)
- 1:10.000 PR. esteso all'intero territorio
- 1:5.000 R.R.G. comunale
- 1:2.000 P.R.G. di aggregato urbano
- 1:500, 1:1000 per i piani particolareggiati (passaggio dalla scala architettonica a quella urbanistica)
- 1:200 per il progetto di massima e la planimetria generale
- 1:100 per il progetto generale
- 1:50 per il progetto esecutivo
- 1:20 per i particolari di insieme
- 1:1, 1:2, 1:5 per i particolari di dettaglio

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 rappresentazione, 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.

*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		
EDILIZIA	PARTICOLARI	1 : 1	1 m. 1 m.	
		1 : 2	1 m. 50 cm.	
		1 : 5	1 m. 20 cm.	
		1 : 10	1 m. 10 cm.	
		1 : 20	1 m. 5 cm.	
	PLANIMETRIE	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	PLANIMETRIE	1 : 1000	10 m = 1 cm.	
		1 : 2000	10 m = 0,5 cm.	
		1 : 5000	100 m = 2 cm.	
		1 : 10.000	100 m = 1 cm.	
		1 : 20.000	100 m = 0,5 cm.	
		1 : 50.000	100 m = 0,2 cm.	
		1 : 100.000	100 m = 0,1 cm.	

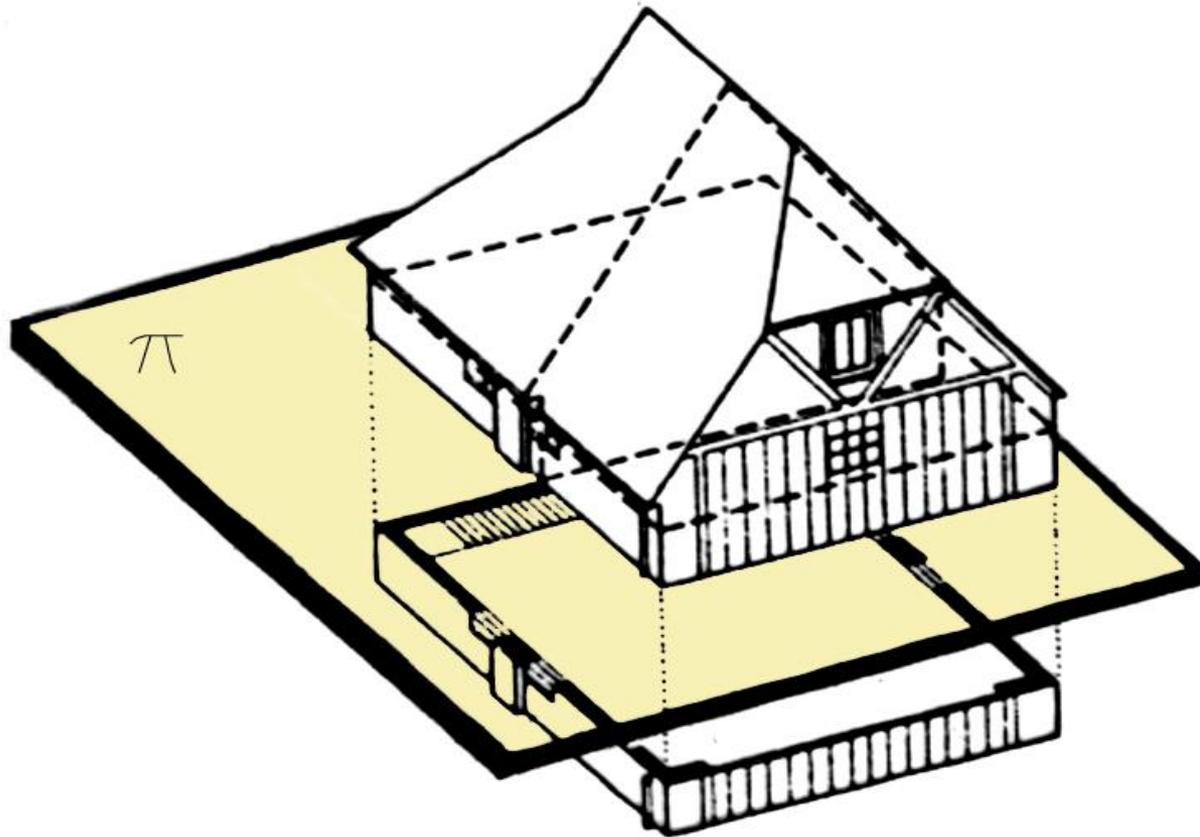
## 10. Elaborati di progetto

Gli elaborati grafici tipici utilizzati per la redazione di un progetto sono riconducibili principalmente al Metodo di Monge. Si tratta cioè di effettuare tante proiezioni ortogonali dell'oggetto su altrettanti distinti quadri di rappresentazione (quanti se ne ritengono necessari), ciascuno parallelo ad una delle facce del solido.

**Pianta:** elaborato grafico ottenuto ricorrendo ad un piano orizzontale (che seziona l'oggetto) posto convenzionalmente ad una quota di circa 1,20 m rispetto al calpestio del piano da rappresentare, in modo che passi per i vani di porte e finestre, fornendo così quante più informazioni possibile.

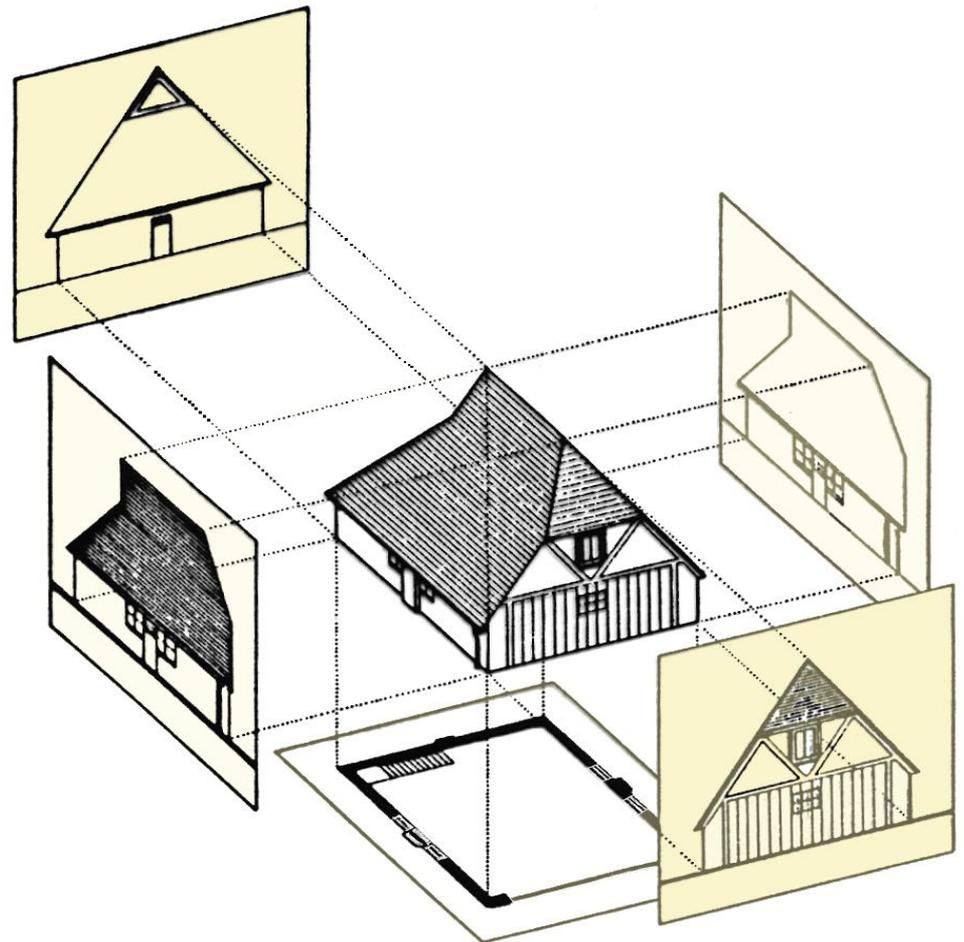
Sul quadro vanno proiettati tutti gli elementi presenti tra il calpestio e il piano in questione e, qualora la complessità dell'edificio lo richieda, indicati con linea tratteggiata (in quanto proiettati in vista virtuale) gli elementi posti al di sopra del piano di sezione (ad esempio un elemento del soffitto).

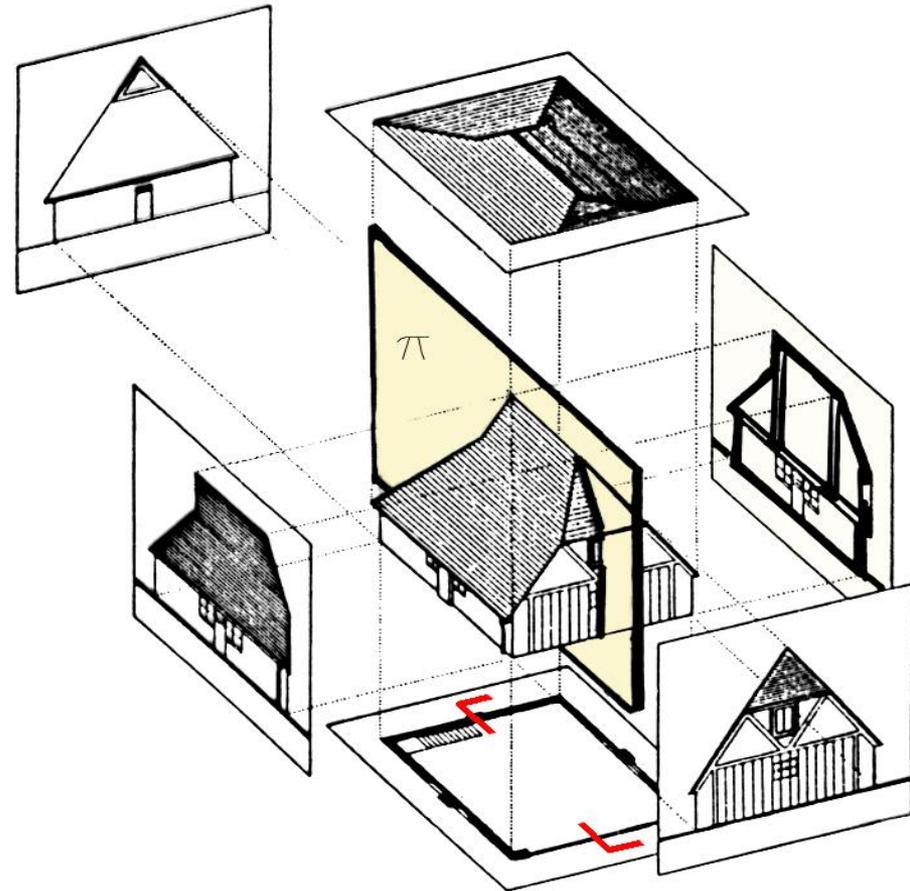
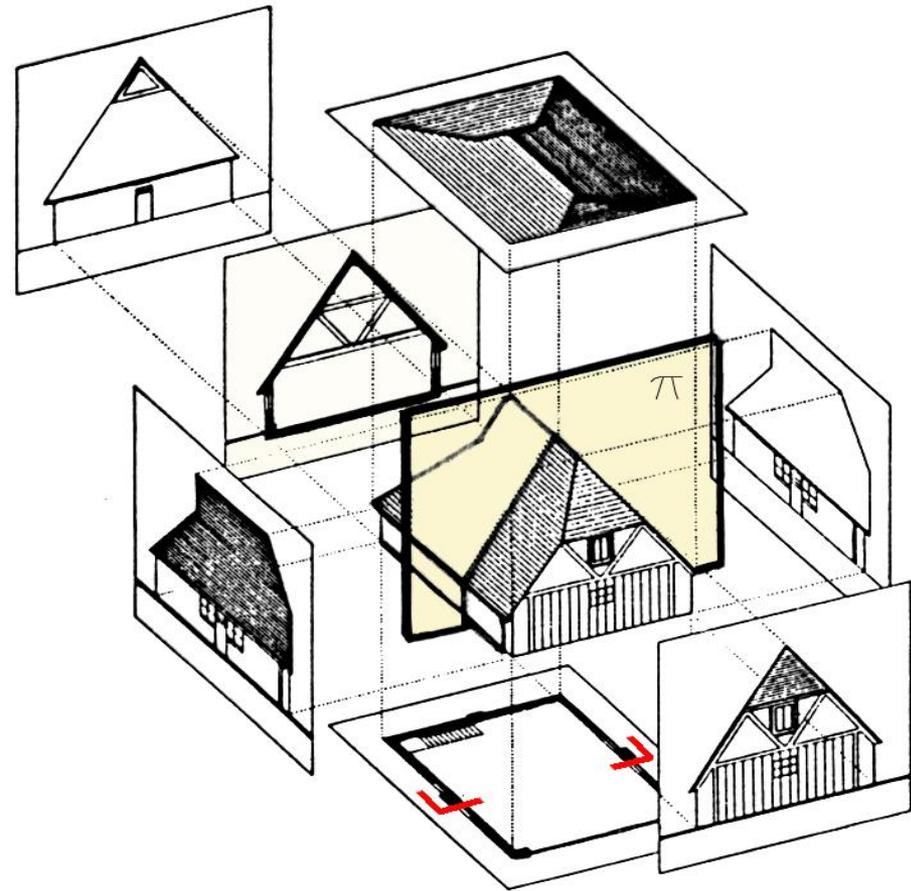
Per rendere il grafico leggibile, le parti murarie sezionate dal piano orizzontale preso come riferimento, vanno evidenziate rispetto agli elementi non sezionati ma solo proiettati; pertanto le prime si disegnano convenzionalmente con linee più spesse e, con opportuna simbologia, saranno fornite informazioni di natura tecnologica (ad esempio il tipo di materiale degli elementi costruttivi sezionati dal quadro). Le seconde con linea sottile continua o tratteggiata se la proiezione è virtuale.



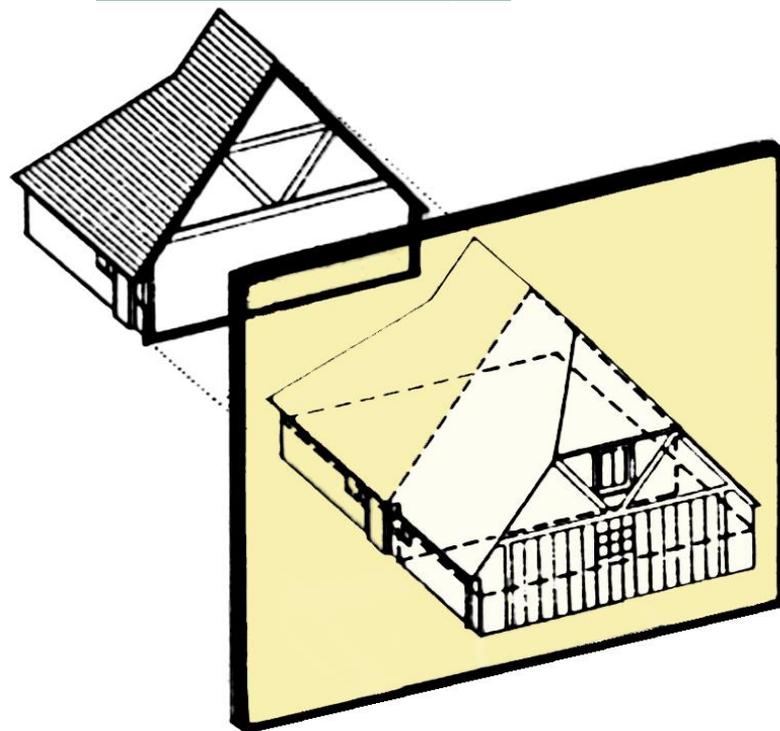
**Vista dall'alto:** questo è un elaborato grafico ottenuto ricorrendo ad un piano orizzontale posto ad una quota superiore rispetto all'altezza massima dell'oggetto da rappresentare. Il piano così scelto non seziona il manufatto, fornendo pertanto una vista esterna che è la proiezione dell'intera copertura del solido.

**Prospetto:** elaborato grafico ottenuto ricorrendo ad un piano verticale, generalmente assunto parallelo ad una delle facce dell'oggetto da rappresentare. Il piano così scelto non seziona il manufatto, fornendo pertanto una vista esterna che è la proiezione verticale della faccia del solido da rappresentare.





**Sezione:** Questo elaborato grafico si ottiene ricorrendo ad un piano verticale che seziona l'oggetto da rappresentare. Si sceglie la parte dell'edificio da descrivere, tra le due in cui il fabbricato resta diviso. Vanno indicate con linea grossa le tracce sul quadro delle superfici di contorno dei vari elementi sezionati. Sul quadro vanno altresì proiettati tutti gli elementi posti tra il piano stesso e la superficie di fondo della porzione di fabbricato presa in considerazione.

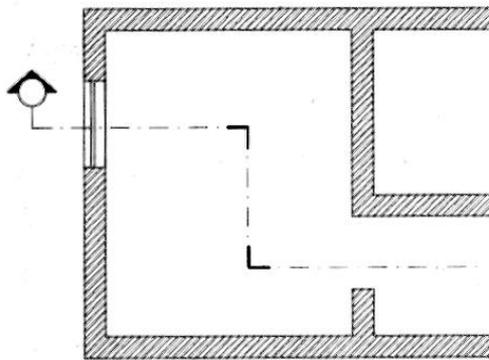


Concettualmente tra pianta e sezione non vi è alcuna differenza, essendo entrambe proiezioni ortogonali effettuate su un piano di sezione assunto come quadro. La pianta di un manufatto può allora intendersi come una sezione orizzontale.

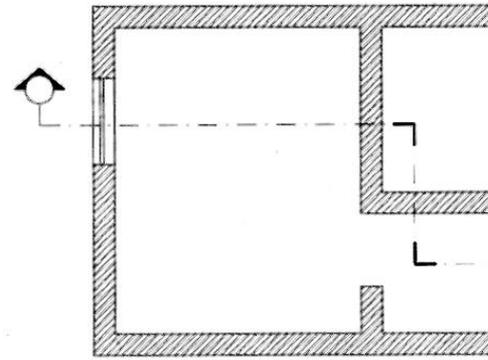
La posizione del piano verticale della sezione verrà indicata in tutte le piante. La posizione del piano verrà scelta opportunamente per evidenziare situazioni che in pianta risultano difficili da rappresentare con chiarezza, come le scale, le rampe o tutte quelle situazioni che si sviluppano sia in orizzontale che in verticale.

Come detto in precedenza, le sezioni vanno indicate sulle varie piante dell'edificio, come da Norma UNI 3971, con la freccia o altro simbolo indicante la direzione di lettura della stessa.

Spesso per necessità occorre "spezzare" il piano di sezione, questo andrà fatto nello spazio libero e non attraversando setti murari.

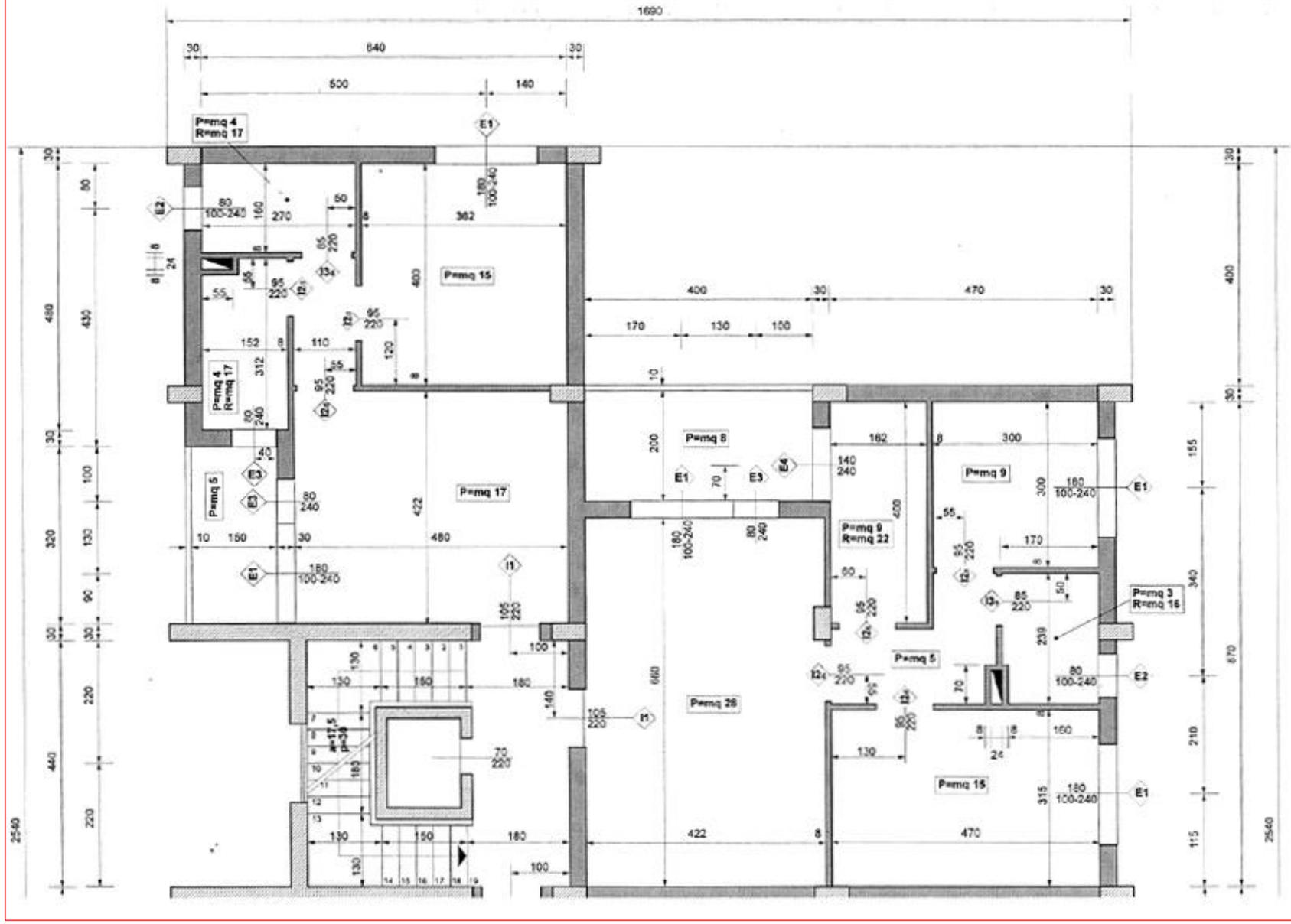


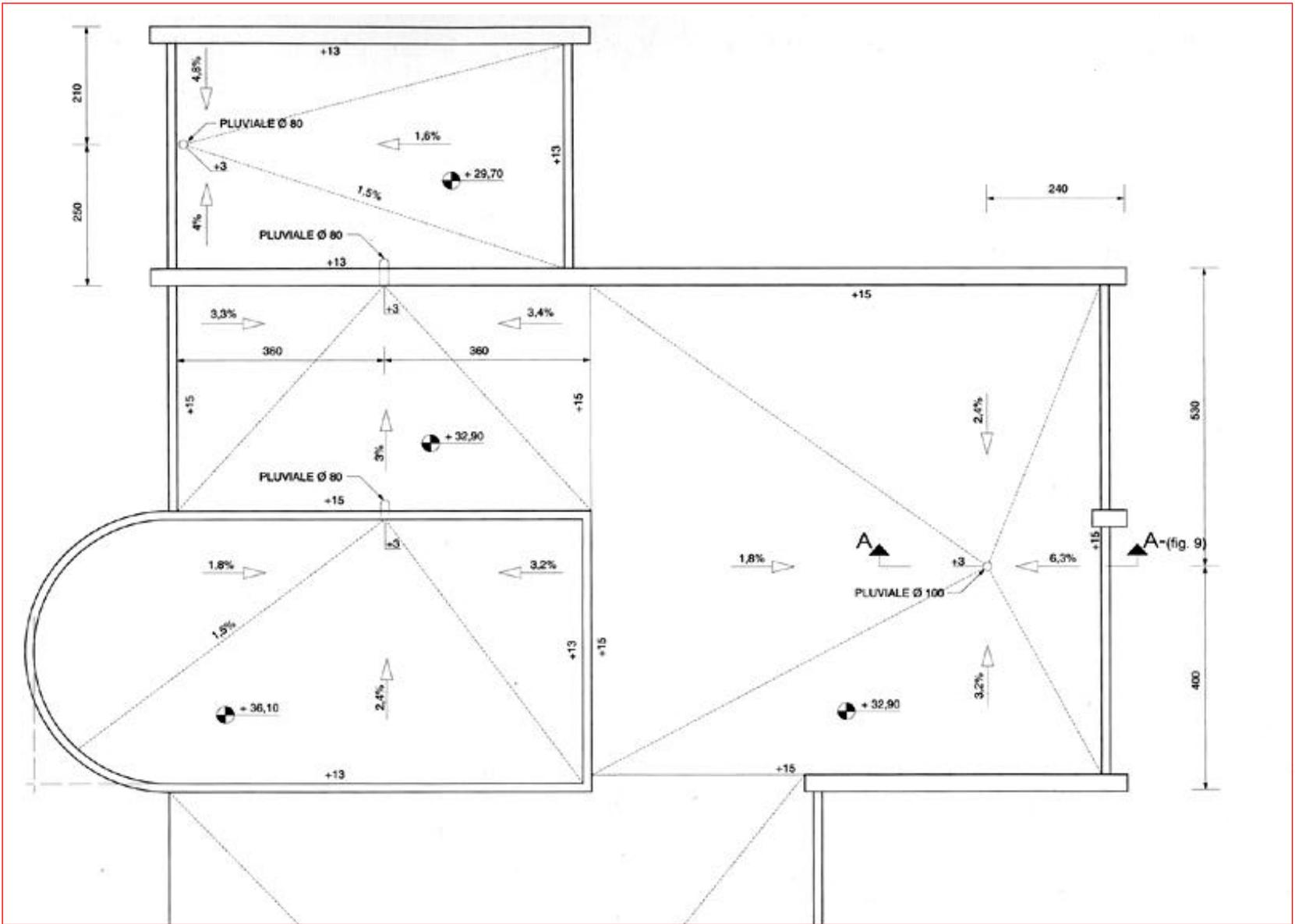
SI



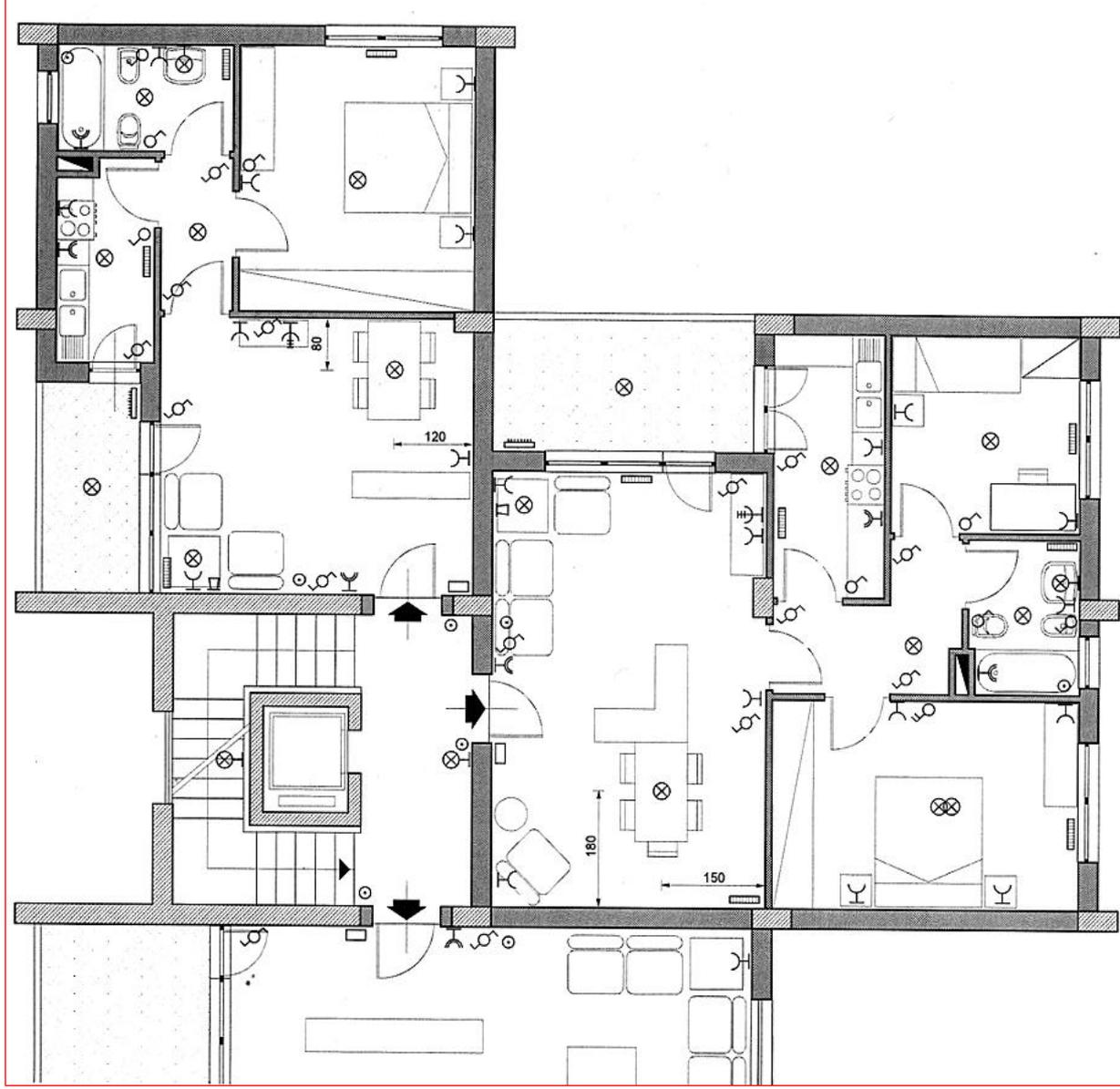
NO

# Esempio di pianta quotata



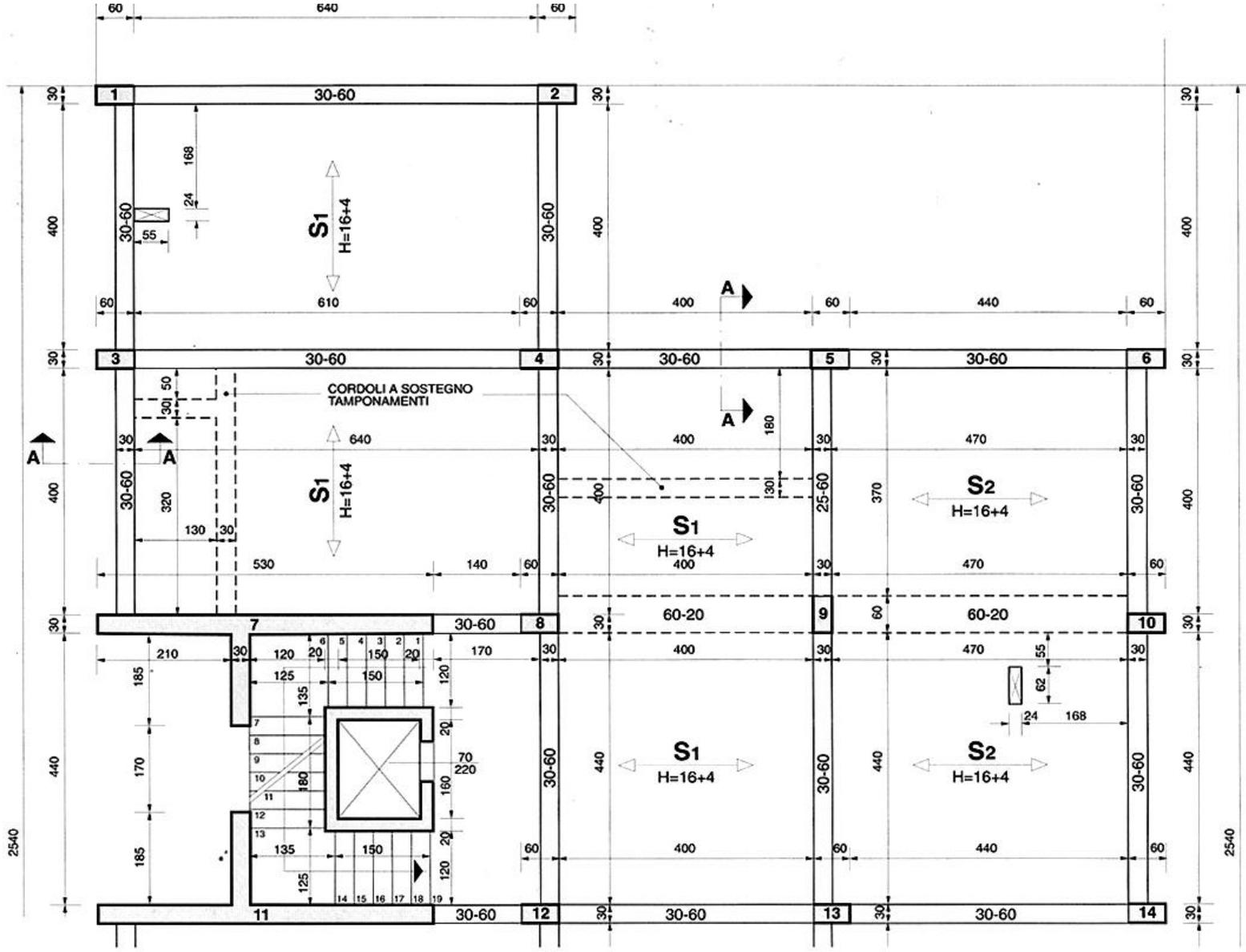


# PIANTA di supporto:Arredamento e impianto elettrico

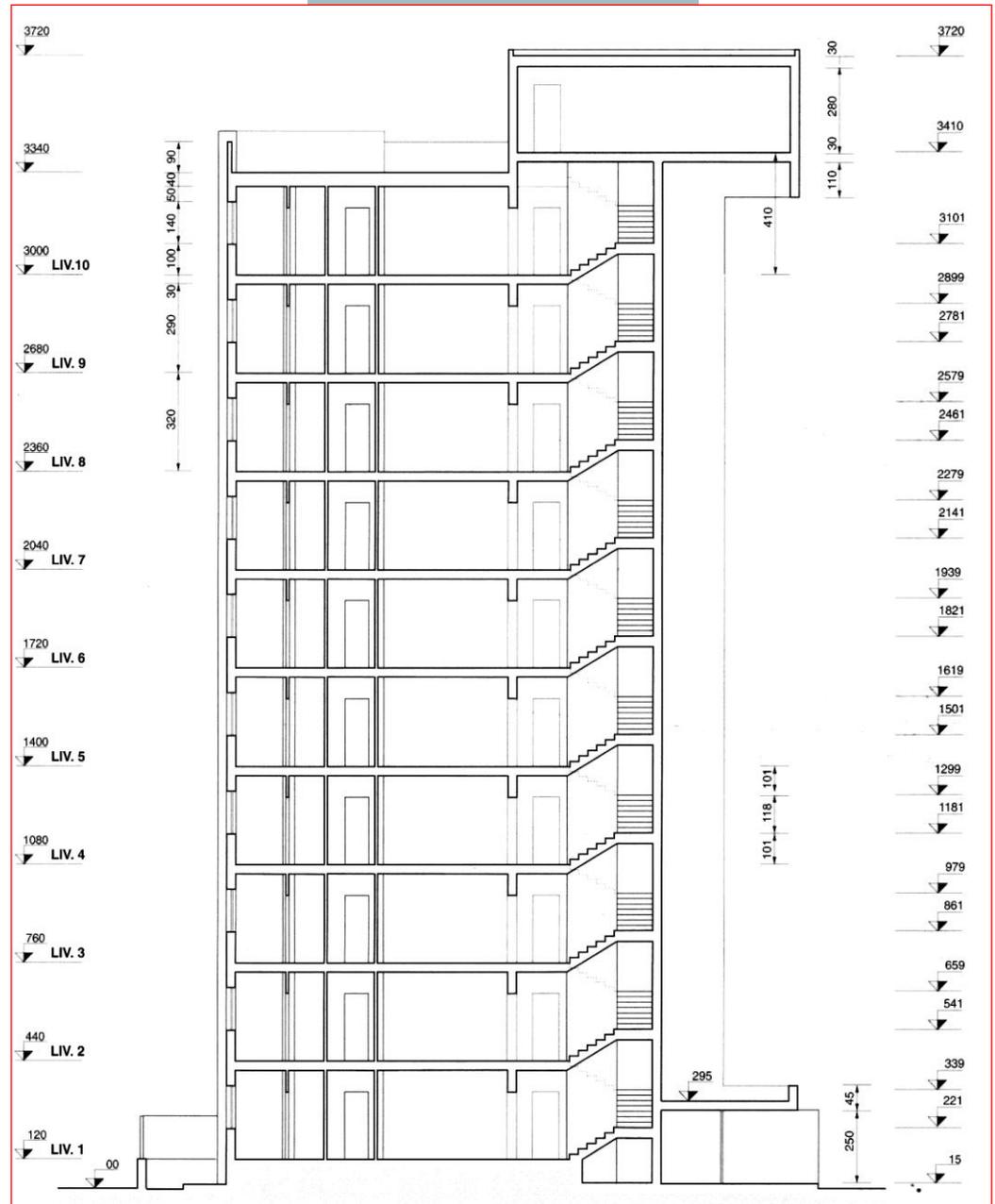


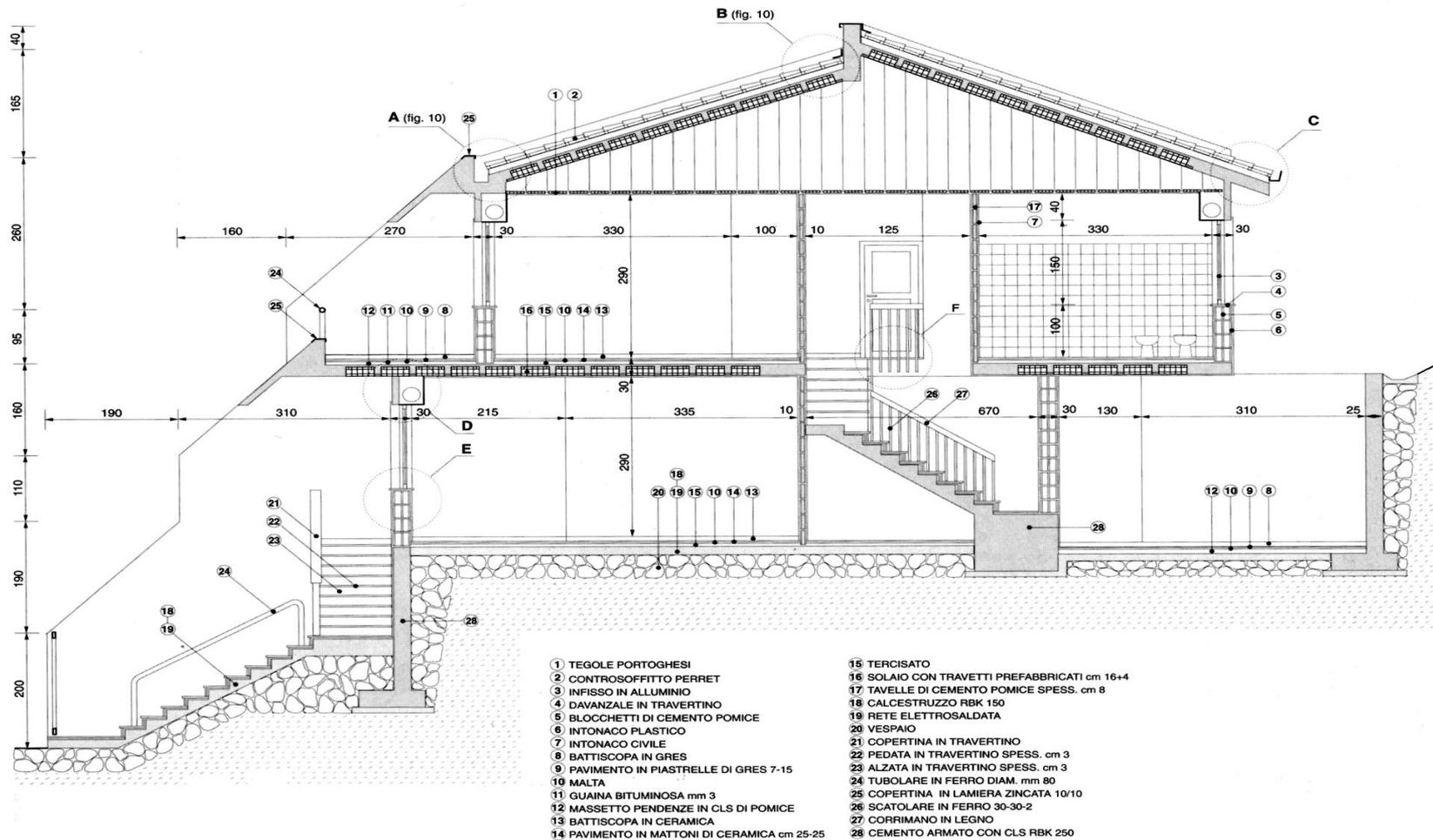
- ⊗ PUNTO LUCE SEMPLICE
- ⊗⊗ PUNTO LUCE COMMUTATO
- ⊗⊗ PUNTO LUCE A PARETE
- ⊏ PRESA DA 10 A
- ⊏ PRESA DA 15 A
- ⊏ INTERRUTTORE SEMPLICE
- ⊏ INTERRUTTORE COMMUTATO
- ⊏ INTERRUTTORE DEVIATO
- ⊏ INTERRUTTORE A PULSANTE
- ⊏ PRESA TELEFONO
- ⊏ PRESA TELEVISORE
- ⊏ QUADRO GENERALE
- ⊏ TERMOVENTILATORE
- ⊏ COLLETTORE IMP. IDRICO

PIANTA di supporto: Carpenterie.



Esempio di sezione





Esempio di sezione con indicazioni oggettuali

# Elaborati per il progetto per il recupero

Nel caso di un progetto di recupero, i criteri di rappresentazione grafica differiscono in parte da quelli elaborati e descritti per un progetto ex novo.

E' infatti indispensabile eseguire, per una stessa pianta, tre disegni:

il primo, **stato di fatto**, per descrivere le caratteristiche dell'edificio prima degli interventi;

il secondo, **interventi**, per distinguere le parti esistenti da recuperare, da quelle esistenti ma da demolire, perché ritenute fatiscenti e non compatibili con il nuovo progetto;

il terzo, **destinazioni d'uso**, per descrivere gli obiettivi funzionali del progetto di recupero.

Rimane invariata la scelta degli elementi di base per la rappresentazione normalizzata.

