



Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino

Appunti universitari

Tesi di laurea

Cartoleria e cancelleria

Stampa file e fotocopie

Print on demand

Rilegature

NUMERO : 331

DATA : 25/07/2012

A P P U N T I

STUDENTE : Spina

MATERIA : Disegno

Prof. Novello

Il presente lavoro nasce dall'impegno dell'autore ed è distribuito in accordo con il Centro Appunti.

Tutti i diritti sono riservati. È vietata qualsiasi riproduzione, copia totale o parziale, dei contenuti inseriti nel presente volume, ivi inclusa la memorizzazione, rielaborazione, diffusione o distribuzione dei contenuti stessi mediante qualunque supporto magnetico o cartaceo, piattaforma tecnologica o rete telematica, senza previa autorizzazione scritta dell'autore.

ATTENZIONE: QUESTI APPUNTI SONO FATTI DA STUDENTIE NON SONO STATI VISIONATI DAL DOCENTE.
IL NOME DEL PROFESSORE, SERVE SOLO PER IDENTIFICARE IL CORSO.

DISEGNO

BASI SCIENTIFICHE → DISEGNO, GEOMETRIA (P. ORTOGONALI ...)

FATTORI DI FORMA ↔ FATTORI DI MISURA

raggio di proiezione r
 centro di proiezione C
 piano di proiezione π

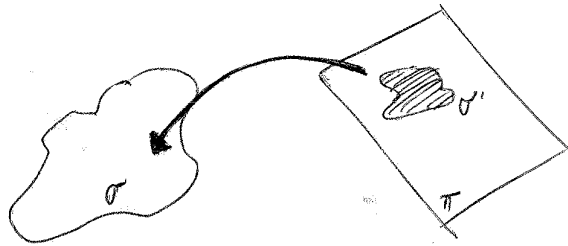
PROIEZIONI ORTOGONALI **P.O.** $\begin{cases} C_{\infty}, r // \\ r \perp \pi \end{cases}$

PROIEZIONI ASSONOMETRICHE **P.A.** $\begin{cases} C_{\infty}, r // \\ r \begin{cases} \perp \pi & \rightarrow \text{ASSONOMETRIA ORTOGONALE} \quad \text{A.C.R.} \\ \neq \perp \pi & \rightarrow \text{ASSONOMETRIA OBLIQUA} \quad \text{A.O.B.} \end{cases} \end{cases}$

SPAZIO GEOMETRIA ELEMENTARE & ELEMENTI IMPROPRI

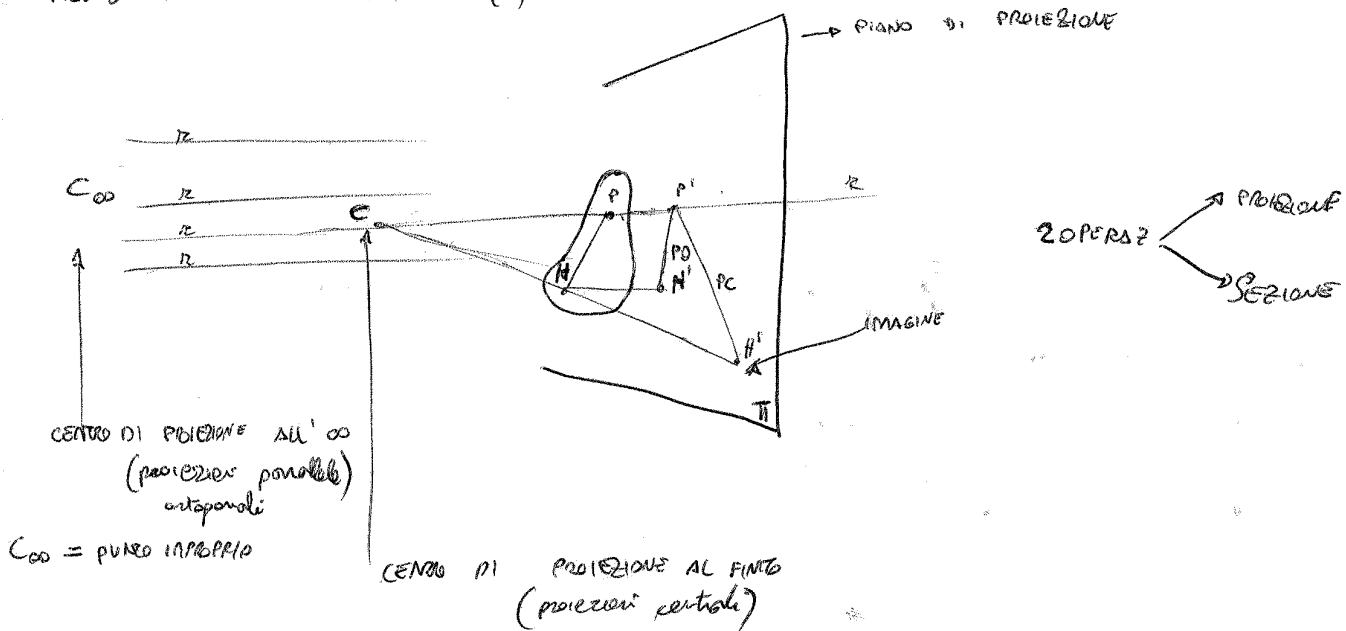
σ FIGURA (spazio)

σ' RAPPRESENTAZIONE (piano)
 $\in \pi$



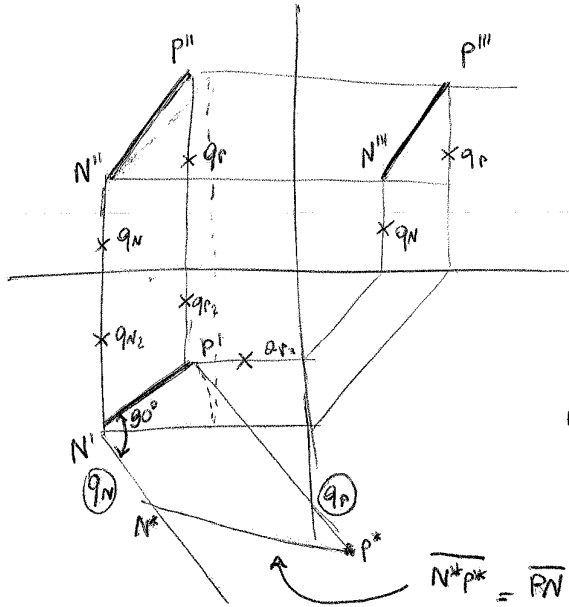
$\sigma' \equiv \sigma'$

METODI DI RAPPRESENTAZIONE (1)



PROBLEMA = determinare la lunghezza di un segmento, comunque orientato nello spazio, date le sue proiezioni ortogonali

①



date $\frac{PN}{s_{spaz}}$
P.O.
 $\begin{cases} P^1N^1 \\ P^2N^2 \\ P^3N^3 \end{cases}$

METODO DI RIBALTAMENTO

$\overline{N^*P^*} = \overline{PN}$ a meno della scala di rappresentazione

con avendo le proiezioni ortogonali del segmento, mi proiettavo nel (P_3) e traccio 2 rette \perp al segmento ai 2 estremi, in ognuna segno l'altra corrispondente del punto sugli altri 2 piani (P_1, P_2) ora unisco tali punti e ottengo la reale lunghezza del segmento!

② Come misurare \overline{PN} ?

P^*N^* sul disegno

$u \rightarrow$ unità di misura lineare

$u' \rightarrow$ unità di misura sul disegno

$\frac{d^*}{d}$ motifica la scala di rappresentazione adottata

ex

$d = 1m$

$1m = 100cm$

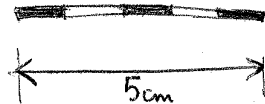
$d' = 1cm$ (letto sul disegno)

scala = $\frac{d'}{d} = \frac{1}{100} \rightarrow$ SCALA 1:100

RAFFORTO UNASUO

oppure SCALA GRAFICA

0 1 2 3 4 5m



RAFFORTO GRAFICO

TEOREMA DI POULKE

dati 3 segmenti (rettili) comunque orientati da origine comune di dimensione qualsiasi \Rightarrow esiste sempre una dimensione proiettiva dello spazio tale che i 3 segmenti (nella rappresentazione bidimensionale) siano associati a 3 segmenti dello spazio con origine comune di valore unitario e mutualmente ortogonali tra loro.

coe



diventa



che è un cubo o retto se non ripreso da questa angolazione

ASSONOMETRIA OBLIQUA

A.OB

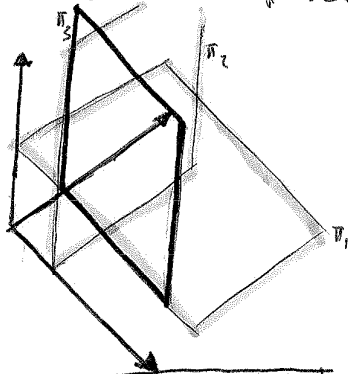


ASSONOMETRIA CAVALLERA

se π è // a uno dei 3 piani di riferimento

coe $\pi // \perp \perp \pi$

con riferimento a assi particolari di proiezione



$\rightarrow \pi //$ a uno dei piani principali

a $\rightarrow \pi // (x, y)$

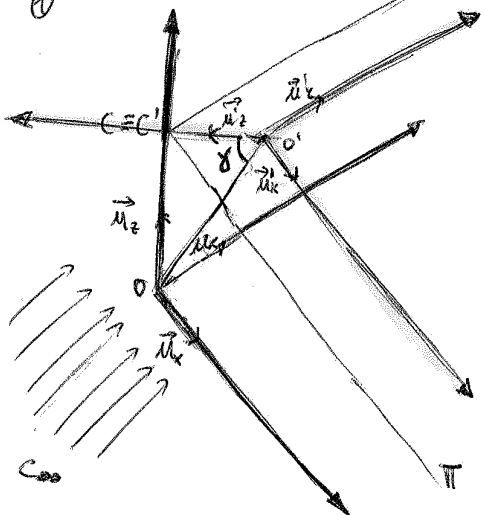
\rightarrow ASSONOMETRIA CAVALLERA MILITARE

b $\rightarrow \pi // (z, y)$

\rightarrow ASSONOMETRIA CAVALLERA FRONTALE

$\rightarrow \pi // (z, x)$

ASSONOMETRIA CAVALLERA MILITARE



Proietta O' su π con coe pari proietta gli assi su π e ottergo $x'y'z'$

angolo γ tra retta proiettante e piano π

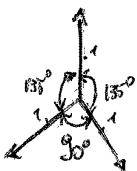
$\frac{M'_y}{M'_x} = 1 = \frac{M'_z}{M'_x}$ perché accade deve essere $\frac{OC}{OC'} = 1$

$x'y'z'$ TRASFORMAZIONE degli assi x, y, z

$OC = O'C' \cdot \tan \gamma$
 $O'C' = OC \cdot \cot \gamma \Rightarrow \gamma = 45^\circ \Rightarrow \frac{M'_x}{M'_y} = 1$

ASSONOMETRIA MONOMETRICA	3 angoli = (se $m_1 = m_2 = m_3 \rightarrow$ isometrico)
ASSONOMETRIA DIMETRICA	2 angoli uguali e uno \neq
ASSONOMETRIA TRIMETRICA	3 angoli \neq

MAI nelle OBLIQUE!
 le oblique sono o MONOMETRICHE o DIMETRICHE



ASSONOMETRIA DIMETRICA con angolo 90° sul base è detta A PIANTA WINDFORNATA



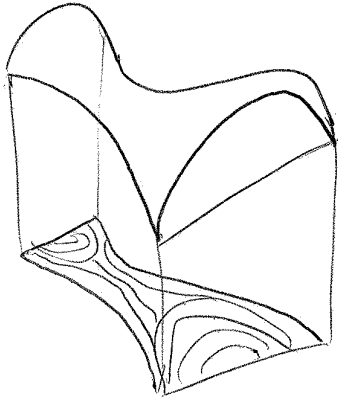
PROIEZIONI QUOTATE

a ogni coppia di punti si associa una quota
 si rappresentano linee di quota = linee proiettate dalla intersezione
 tra un piano ad una certa quota e l'elemento 3D (CORRE DI LIVELLO)

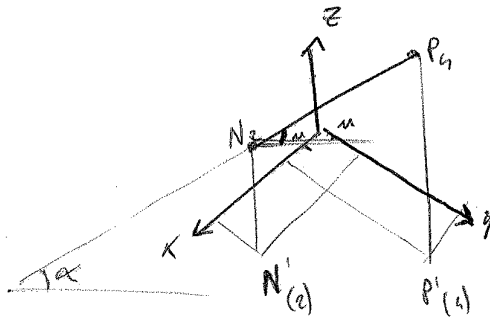
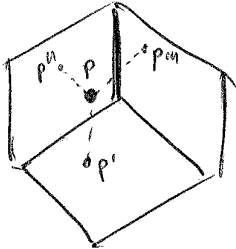
+ SONO VICINE + C'È PENDENZA

Versatilità

PROIEZIONI QUOTATE x mostrare SUPERFICIE
 EPIURO EINAUDI rispetto a VARI ANBITI



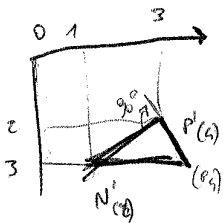
- TEMPERATURA = ex. inclinazione pannelli solari
- ISOIETE x precipitazioni
- CLIMA ACUSTICO
- SISMICITÀ
- PRESSIONE automobili, dighe



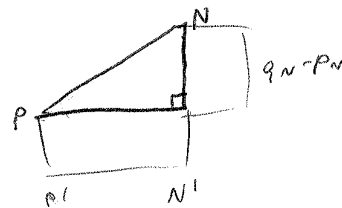
PENDENZA RETTA

$$\frac{m}{i} = \frac{h}{l} \alpha$$

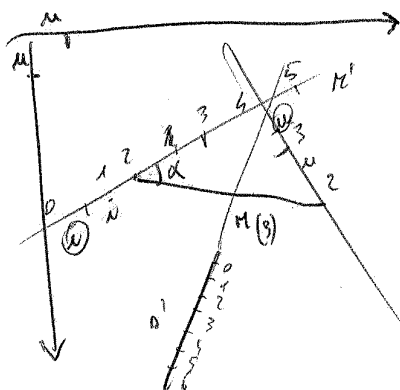
unità piano
 unità retta



SEGMENTO PN =



$$PN = \sqrt{(P'N')^2 + (q_n - q_n')^2}$$



le 2 rette r e s si intersecano \Leftrightarrow hanno la stessa quota
 in questo caso NO!
 retta r $\rightarrow q = 5,5$
 retta s $\rightarrow q = 10$
 dato che $m = \text{cost}$

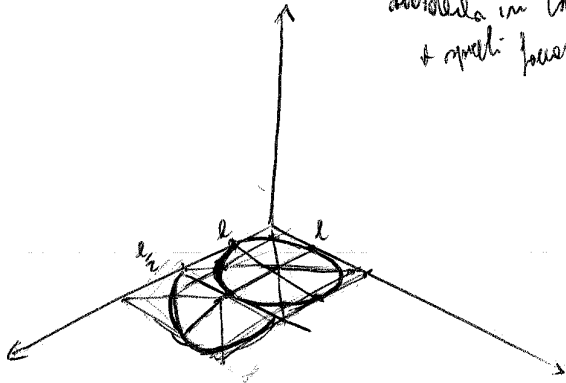
$$\frac{m}{i} = \frac{h}{l} \alpha$$

dato che gli intervalli delle rette r e s sono
 diversi \Rightarrow la pendenza α è \neq

la s ha $\alpha_s > \alpha_r$

COME DISEGNARE ELISSE

dividela in tanti spalti
+ spalti fuori + 5 percorsi

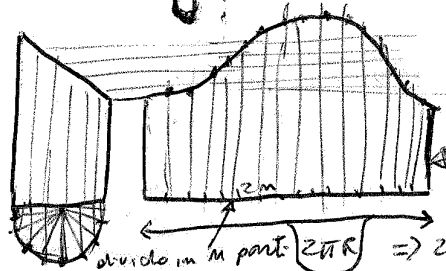
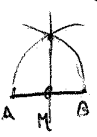


SCOPRIRE UN SOLIDO o SPACCAFO ASSONOMETRICO



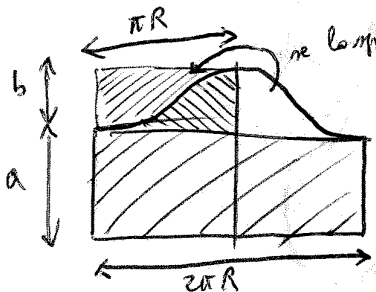
! usare $R \gg x$
+ è alto + è facile
l'interpretazione

Disegnare il solido di lato
dividendo la base e dividendo
circa di base in tanti
parti uguali utilizzando
il metodo della mediazione
usando archi con
aperta apertura
dai 2 estremi



per il solido la circonferenza e trapezi le
dividendo in n parti $2\pi R \Rightarrow 2n$ divisioni
dalla massima a $2x$

x calcolare A_{Area}



ne la parte da riempire la zona marcata

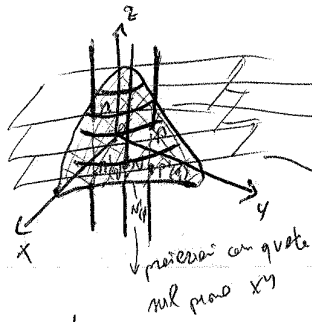
$$A_2 = \pi R b$$

$$A_{\text{tot}} = 2\pi R \cdot a$$

$$\Rightarrow A_{\text{tot}} = 2\pi R a + \pi R b = \pi R (2a + b)$$

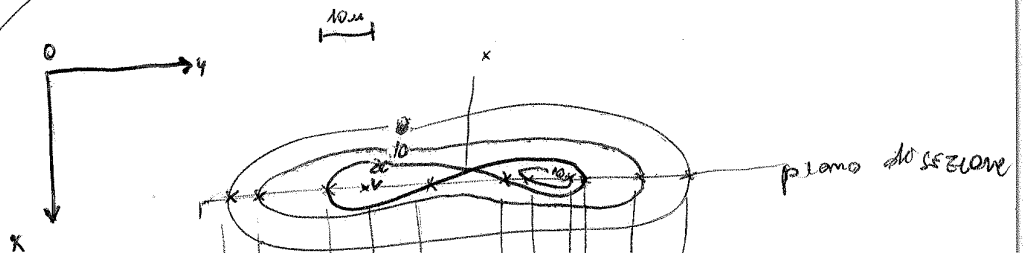
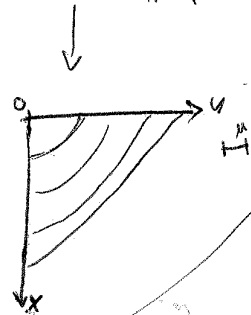
SUPERFICIE TOPOGRAFICHE

(Caratteristiche geometriche) superficie incartate in un solo punto delle rette parallele

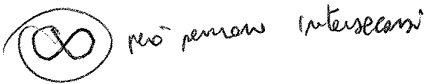


→ se prendo tutt. i pt. a una stessa quota
 → ex. quota di 10 → definisce una LINEA DI LIVELLO
 → se voglio fare le cose meglio scelgo n piani definiti da una EGUIDISTANZA e traccio le linee di livello come interseccioni di essi con la superficie

nel linguaggio cartografico si sceglie come equidistanza un multiplo o un sottomultiplo della h



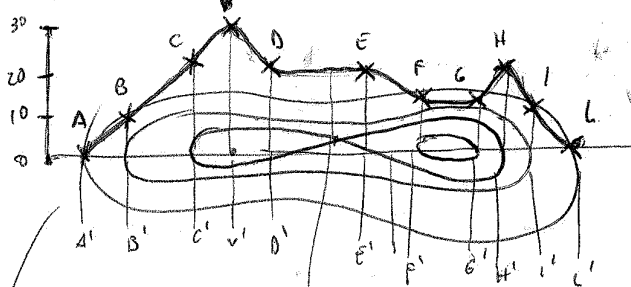
! **LdL** non penso essere tangenti sono non sarebbero di sup. topografica non si mettono 2 quote x una stessa pendenza



non possono intersecarsi
 x può essere > 20 oppure 0 , se cresce o decresce

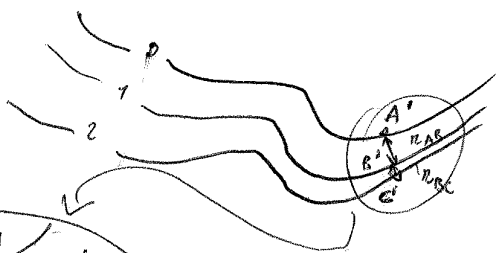
anche se uso un piano di sezione quello tracciato non è una sezione ma un PROFILLO perché non vedo la parte dietro

per fare a q. quota 30 m e la vella V faccio il ribaltamento



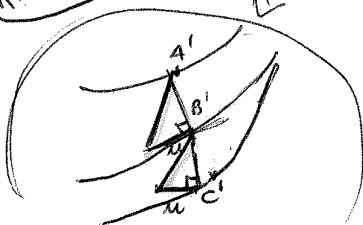
→ il tutto sotto l'ho approssimato, come tutt. gli altri infatti, se che la quota del pto x è > 20 ma non so quanto sono le quote di base (non li vedo dalla sezione tracciata)

TRIBALTAMENTO

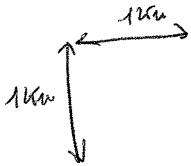


$$\frac{m}{h} = \text{tp} \alpha$$

r_{AB} r_{AC} zero solo le pendenze dei punti sul PO (xy) le loro vere lunghezze si ottengono col ribaltamento



verso i punti A'B' e B'C' se traccio m B' e C' le \perp lunghe m per un'co con A' e B' rispettivamente e ho la mia lunghezza

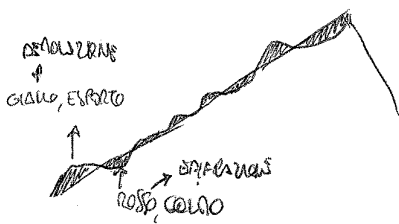


almeno 4 curve di livello (\rightarrow equidistanza) 50m)

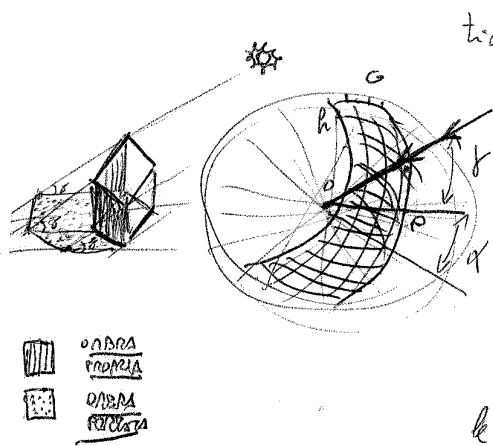
* Compilare CARTA TECNICA REGIONALE $1:10000$
 se voglio lavorare nelle vacanze chiedo all'insegnante se la
 possono di tenerla va bene e lei ci manda il formato x PC

! attenzione \propto mantenere le proporzioni in numeri interi nel modello 3D
 al polistirolo \propto x eqi equidistanza di 50 m \rightarrow 0,5 cm polistirolo

PROFILO LONGITUDINALE



OMBRE



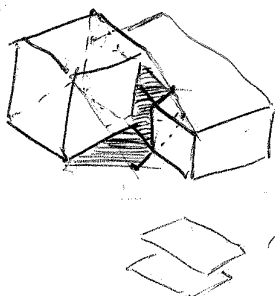
triangolo Giorno G e ora h per gruppo all'ombra
 esatta del sole nelle coordinate scelte

per capire come andare la carta del sole dove
 tracciare il punto P (latitudine, longitudine) sulla carta
 triangolare con il centro della circ conferenza per
 andare la carta del sole in modo che
 tale segmento sia orizzontale

le rette di inclinazione α e β della costruzione \rightarrow convergono
 come tracciate sotto e sopra α in base alle coord.

capire quali era le facce di ombra propria, per proiettare i vertici di quella faccia
 con la carta dei raggi solari (β) per la intersezione con le rette α e β

Se poi le altre pareti non orizzontali basta unire i punti delle
 pareti di sopra

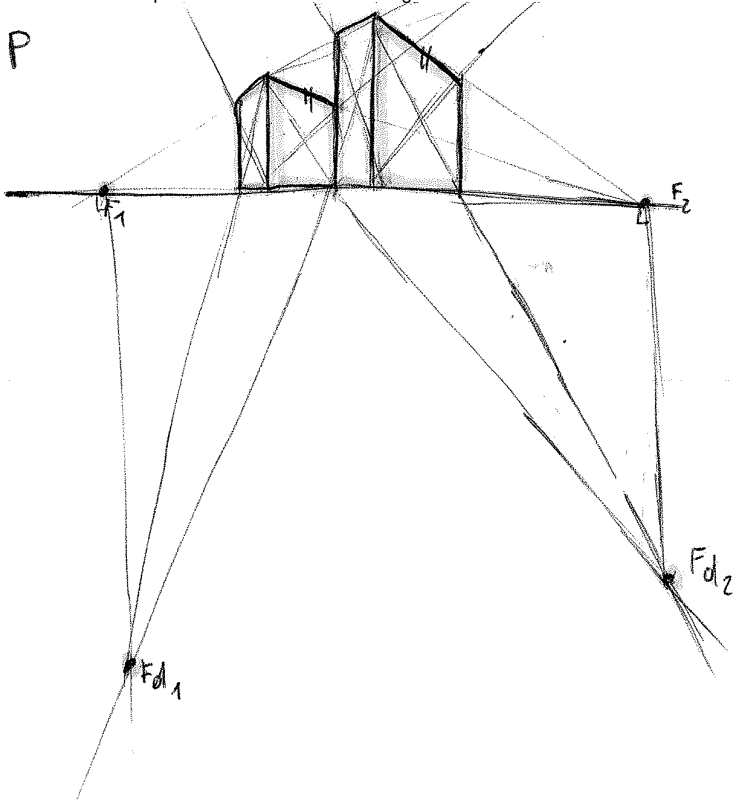


faccio la carta ... dell'ombra anche se
 era non si vedrebbe xk il piano su
 cui sta il sotto un'altra struttura

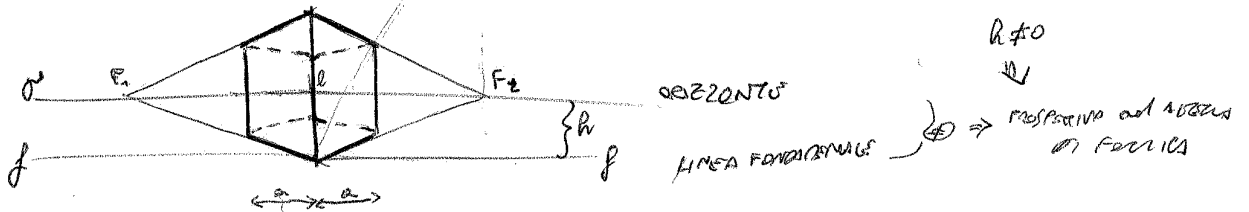
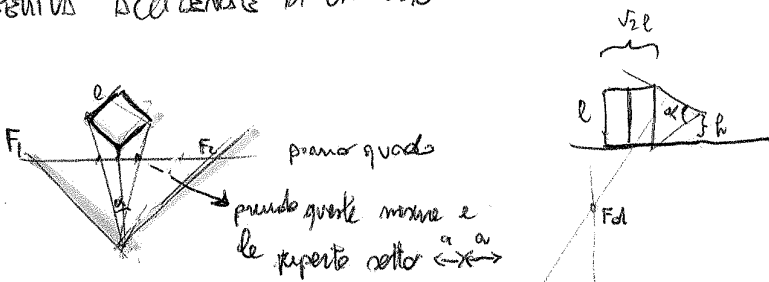
insomma traccio le ombre tratteggiate sui 2 piani
 indipendenti note se ci sono tutti o no e se
 ripasso solo la parte in vista e mi piace i vertici intersecati

$\rightarrow P$

α e solo α , lato raso =

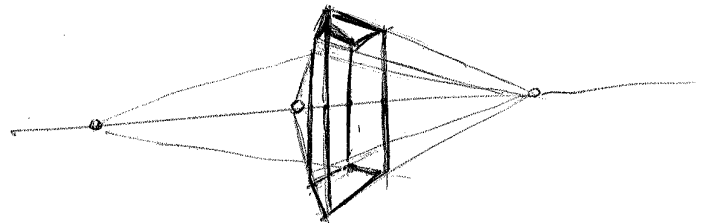
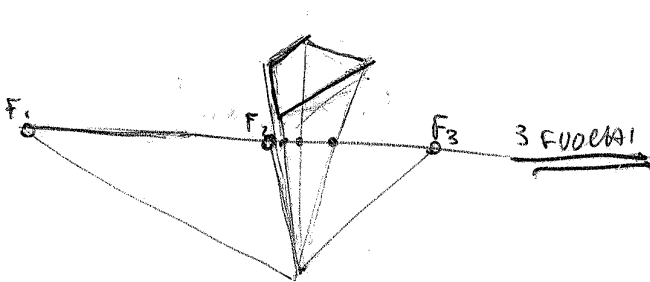


PROSPETTIVA ACCIDENTALE DI UN CUBO

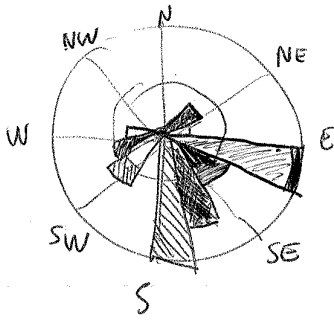


DE VONO ESSERE // orizzonti α per trovare i FUCCHI SUL PIANO QUADRO

\Rightarrow SE OVVERO UNA FIGURA COST



ROSA DEI VENTI



COLORI → VELOCITÀ
 CERCHI → FREQUENZE
 DIREZIONE → DIREZIONE

dato che di lì è una ROSA DEI VENTI x ogni posizione e dal periodo non meno dare all'utente 50 mesi ⇒ creare una tabella che ne riassume le caratteristiche nel contesto in funzione del luogo e del tempo

↓
 POI SI PUÒ FARE L'ANALISI STATISTICA dei dati raccogliendo quelli STATISTICAMENTE + AFFIDABILI (case con + dati)

MODELLO RAYMAN

x valutare indici termici: PMV e PGT (INDICI DI COMFORT CORPOREO) si deve studiare la situazione nella situazione migliore e nella situazione peggiore ⇒ si può non aver come il GIORNO MEDIO a riposo e in attività (della persona)

si calcola così il COMFORT TERMICO dove devo trasporre tutti i dati

ERGONOMIA AMBIENTALE influenza dell'ambiente sulla performance umana

⊗ la temp di 18 ÷ 20 °C è la temperatura ottimale x la migliore performance umana, perché l'individuo si adatta con il lavoro → STUDIO negli USA di PSICOLOGIE SCIENTIFICI

VENTO - Istruzioni - CNR - DT207 - 2008.pdf

← vedi



andamento del vento in presenza di ostacoli

ZONE con + valori di velocità di vento

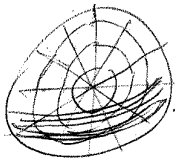


GIASCOMETRO

→ nel quale rappresenta in 3D le collezioni in termini di pressione

CARTA DEL SOLE

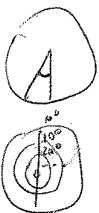
una curva a seconda della posizione o dell'ora (data, anno, ...) per ricavare andare su www.solitaly.com/it/Ste/Programmi/Sole/Programmi/Sole.php



TRIANGOLARE GIORNO e ORA

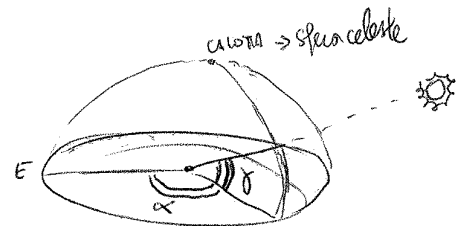


trovato il punto corrispondente unirlo con il centro e calcolare



AZIMUT = ANGOLO RISPETTO AI PUNTI COORDINATI α

ZENIT = ALTEZZA SOLE δ



! Se il tratteggio va via, in base all'impiantimento delle finestre del layout e la linea che deve vedere tratteggiata la vedo invece continua devo usare il comando **LTSCALE** che scala le linee impastandolo a 0,5, 0,1 dipende dalla situazione. La modifica però non si vede nella finestra finale, per chi solo è dopo AutoCAD se voglio vedere subito come cambia controllo l'anteprima di stampa!

o mi girare tipo di linee

• STRUMENTI → INTERROGA → **PUNTO ID** x salvare le coordinate del punto (le salva in una cartella ma ti dice dove, se premo **F2** posso vedere tutti gli ultimi comandi usati e posso quindi vedere tutti i punti ID di qui ho salvato le coordinate (se mi rompo di fare (STRUMENTI → INTERROGA...)) posso fare click col dx e ripetere l'ultimo comando.

• x sezionare i oggetti prima uso 3 layer: 066010, 066020 e 066030, poi disegno i 2 gatti con il loro rispettivo layer, poi attivo **SEZIONA**, seleziono i 2 solidi e premo invio, poi seleziono il piano di sezione (il lato del parallelogramma di sezione) premo invio e ho la mia sezione, ora mi basta cancellare gli altri 2 layer e sono aperto.

• x copiare oggetti (con stessa inclinazione perfino) dopo **COPIA** seleziono l'oggetto, premo invio, poi seleziono il punto di base sull'oggetto, poi il punto da cui traslocarlo, poi quello la direzione e il punto finale dello spostamento, clicco o ho finito.

! quando su AutoCAD lavoro su + solidi in 3D quando uno le finestre è scomoda cercare i solidi perde la visualizzazione tutti e usare l'orbita è difficile ⇒ creo i solidi su layer separati e in ogni finestra copelo e xopelo quelli che mi servono.

! x fare PAN dico la rotella del mouse

• Utilizzando il comando **DIVIDI** posso dividere un segmento in n parti

• x riparare (doppiare una linea) o x fare un muro, seleziono la linea e attivo **OFFSET** seleziono la linea, immetto il valore dello spessore poi dico sul lato dove voglio fare la linea nuova.

• x disegnare un angolo di x° disegno la retta orizzontale per digitare **RUOTA** e immetto

il punto base della rotazione e l'angolo di rotazione, ricordarsi che lo si calcola in senso antiorario!

• se devo usare delle stampe figure o impaginare posso creare un blocco dove mettere x per riutilizzando

+ volte, scrivo **BLOCCO** x creare, o uso il pulsante crea blocco nella barra di disegno -

metto le unità di misura. x inserirlo vado in INSERISCI → BLOCCO

[dove sempre dai nomi, denominazioni accessibili, veloci da comprendere e montare]

AMBIENTI BIM ?

! X RIPETERE AZIONE PRECEDENTE PRENDERE LA BARRA SPAZIO

per ricreare blocchi prefabbricati posso andare su www.edilportale.it → **L'ORRIS BIM**

posso editare un blocco col tasto dx → edita blocco oppure col doppio click nel blocco, se lo modifico si modificano tutti (però creare blocchi modificati)

se voglio riparare gli elementi che costituiscono un blocco posso cliccare **ESPLODI** selezionare il blocco → esso poi mi si presenterà come dovuto nelle sue componenti.

CTRL + 2 = DESIGN CENTER oppure **ADCENTER** però aprire un disegno e vedere i blocchi layer del van de posto importante agli altri disegni (però avere vedere quelli del disegno corrente) posso importare quelli del disegno 1 nel disegno 2 semplicemente trascinandoli sul disegno 2

deve avere nome diverso da ciò che si è all'interno in cui importante!

per esempio se devo importare il layout 1 prima lo rinomino, poi lo importo

F2 x visualizzare il drawer delle azioni compilate (oppure da usare associata a INTERROGA PUNTO, vedi parte BCEL)

• x ruotare un corpo nello spazio 3D **RUOTA 3D** seleziono il corpo → seleziono l'asse di rotazione, o 2 punti su di esso, ← per immettere l'angolo di rotazione!

RENDERING

DIGITANDO POS GEOGRAFICA e per inserirsi valore posso immettere le coordinate geografiche del luogo in questione per indicare la luce in tale posizione -> posso cliccare su «USA MAPPA» oppure posso inserire latitudine e longitudine @ 45-31-8 7.49.9 poi faccio

VISUALIZZA -> CRSA APPARECCHIO FOTOGRAFICO e la periziona deve essere (ANSWER-ON e - moltip) perzionando da una vista laterale in proiezione e non aerea rettilinea! per vedere l'angolo solido e dico ESCI. Se clicco sopra l'apparecchio fotografico mi si apre una finestra della vista che ho da esso, e posso modificare la posizione a mio pi

e queste punto vado su VISUALIZZA -> VITE CON NOVA l'apparecchio fotografico che voglio, così mi periziona in tale vista. a questo punto digito LIGHTING UNIT e qui imposto il tipo di illuminazione in vista modello europeo e americano, che tipo di carta meglio di riflessione e rifrazione e un lavoro + variabile poi digito PROFILES e imposto le proprietà dell'illuminamento solare che voglio, poi faccio

ESCI o DX sotto la barra di stato e scelgo -> ACCESSO -> RENDER per clicco il pulsante render della barra de mi si crea e così visualizzo la foto con le proprietà precedentemente scelte oppure posso fare tutto dalla vista di ACCESSO o MODIFICAZIONE 3D e clicco sulla tessera in alto a dx, sotto di essa, nella finestra RENDER, posso scegliere la qualità della foto di render. e poi imposto la qualità di uscita! posso farlo anche dalla barra degli shortcut render di prima cliccando sull'ultima icona: un rettangolo con un rettangolo

RICORDARSI DI ACCENDERE IL SOLE nelle proprietà in alto

STAMPA FILE -> GESTIONE IMPORTAZIONE DI STAMPA crea un file di stampa CTB e dico di farlo e metterlo le impostazioni di linea, di spessore, di colore e se parlo un file da un computer con file certe importazioni di stampa a un altro con altre impostazioni non mi apre alcune cose (come le immagini)

=> dico come TRANSMIT che crea un file stampato con foto e impostazioni associate al disegno per un OPZIONI -> AREA e AREA Importare il salvataggio automatico ogni 10 minuti in un file temporaneo, se per un periodo di 10 minuti se invece dico inserire foto o file (CTR) molto pesante in un file DWG mi conviene usare l'opzione XREF che mi permette di inserire un collegamento alla foto, che così non appesantisce il disegno, posso usare XREF da linea di comando anche per associare tanti disegni

ad un disegno sempre in modo da modificare solo quello per fare le stesse modifiche a tutti (es. entità e stile) ma inserire file pesante è molto meglio XREF di INSERT che inserisce la CTR (può dx) come se fosse un immagine raster qualunque e nello stesso modello ho lavorato in cm

se devo stampare un disegno nella prima carta in scala 1:200 devo scrivere 10:200 perché nello spazio carta il primo valore è sempre espresso in mm

STILI DI PLOTTERING) cioè da scegliere un opuscolo modello e carta non corrisponde sempre di stampa, e ad ognuno attribuisce un colore, uno spessore e varie impostazioni x ogni oggetto o linea che ho tracciato. tali stili di stampa, impostabili su -> FILE -> GESTIONE IMPORTAZIONE STILI DI STAMPA possono essere

- CTB -> dipendenti dal colore (o ogni colore è associato uno stile)
- STB -> dipendenti dal nome (e il colore è una variabile come le altre)

EXCEL & WORD

INSERIRE TABELLA e GRAFICO DATI DA PUNTI AUTOCAD

- quando importo dati di coordinate da AUTOCAD con INTERROGA PUNTO ID e poi li copio dal diario di lavoro (FL) li incollo su WORD e menu SOSTITUISCI in alto a dx sulla home e metto in TROVA il testo da sostituire e sotto quello da mettere, quindi sostituisco tutte le cose uguali con il nulla così me le cancella tutto home -> trova -> 4 che devo sostituire con un underscore così per non avere un criterio x distinguere quando li inserisco in tabella. Sostituisce i 0 dei decimali (impulso) con 0 e della notazione italiana non excel ma legge
- a questo punto faccio INSERISCI TABELLA (dopo aver selezionato tutto ~~la tabella~~) -> CONVERTI TESTO IN TABELLA selezione 2 colonne e mi dai di riparazione del testo imposto altro e digito l'underscore. poi copio la tabella e la porto in EXCEL dove seleziono tutto e faccio INSERISCI -> GRAFICO A DISPERSSIONE poi selezione i punti sul grafico clicca col dx e faccio AGGIUNGI LINEA DI TENDENZA selezione POLINOMIALE DI 2° GRADO e lo punto. (ricordarsi di spuntare l'opzione VISUALIZZA EQUAZIONE DEL GRAFICO)

POWER POINT

nome sfondo BIANCO, scrittura CALIBRY e evidenziare al massimo con GRASSO o AZZURRO FOSFORESCENTE

DESIGN REVIEW

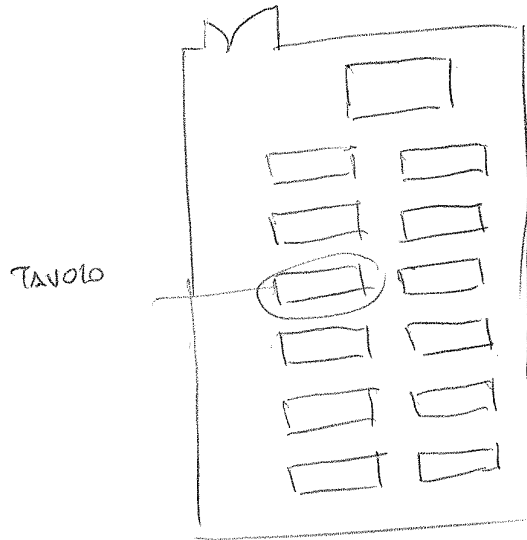
in autocad x aprire DWF x fine annotazioni in un file di autocad
mi possono anche manipolare file di un DWG molto + pesati, applicare TIPARI ...
che se fanno un PDF (contatti da applicare al progetto si trovano invece in autocad)



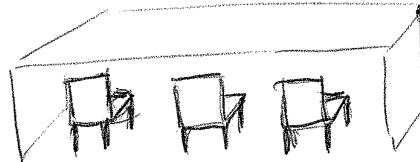
CONTESTO

AULA 3D, UTILIZZATA PER IL DISEGNO

COLLOCAZIONE 3D



3 POSIZIONI



18/21 ~~14~~ 22/11/11

POLITECNICO DI TORINO
21/11/2011
DAVIDE SPINA 5172842
Esercitazione ESTEMPORF 1

DT	Disegni tecnici Scritture sui disegni e documenti relativi Caratteri di uso corrente Sostituisce UNIM 2	UNI 7559 Parte 1*
-----------	--	--------------------------------

Technical drawings — Writing on drawings and associated documents — Currently used characters

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

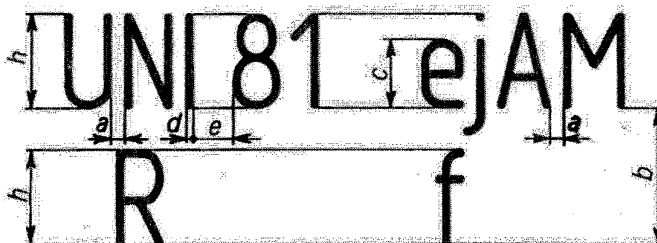
Dimensioni in mm

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 mascherine 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.

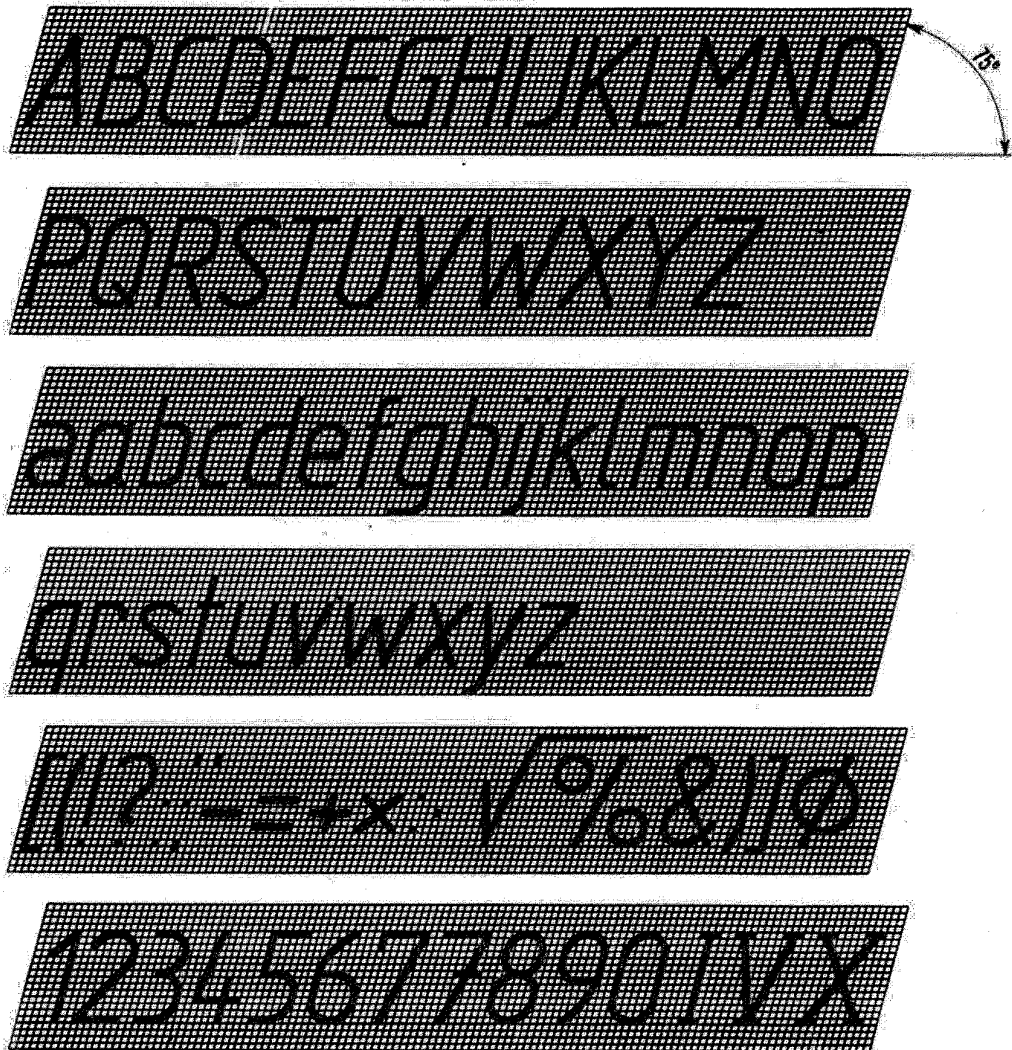
(segue)

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

4. Esempi

A maggiore chiarimento delle indicazioni contenute nella presente norma, vengono forniti gli esempi che seguono. In essi la proporzione tra la larghezza e l'altezza dei caratteri è data, indicativamente, per impieghi generali.

4.1. Caratteri tipo A - Scrittura inclinata



(segue)

4.3. Caratteri tipo B - Scrittura inclinata



(segue)

Technical drawings — Scales

La presente norma concorda parzialmente con la norma ISO 5455¹⁾.

0. Premessa

La soluzione migliore sarebbe di eseguire i disegni tecnici al naturale, in modo tale che le dimensioni rappresentate risultino uguali alle dimensioni reali dell'oggetto rappresentato. Tuttavia questo non sempre è possibile: pezzi di grandi dimensioni devono essere rappresentati ridotti, per ragioni di spazio, mentre pezzi di piccole dimensioni devono essere rappresentati ingranditi, per ragioni di leggibilità.

1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma stabilisce le scale dimensionali da usare per l'esecuzione dei disegni tecnici di tutti i campi della tecnica.

2. Definizioni

2.1. Scala dimensionale

Rapporto tra il valore di una dimensione sul disegno D_d ed il valore della stessa dimensione reale D_r , e cioè:

$$Scala = \frac{D_d}{D_r}$$

Di regola, per mettere in evidenza la variazione dimensionale operata, le scale si indicano come rapporto; ad esempio, la scala 1:3 o 1/5 indica che le dimensioni del disegno si ottengono riducendo di 3 volte (o quelle reali di 5) la scala 2:1 o 2/1 indica che le dimensioni del disegno si ottengono ingrandendo di 2 volte quelle reali ($D_d = 2 \cdot D_r$).

2.2. Scala grafica

Segmento graduato su cui è indicata la sua lunghezza reale D_r che, confrontata con la lunghezza misurata sul disegno D_d , consente di determinare la scala.

3. Scale normalizzate

Le scale normalizzate sono indicate nel prospetto seguente.

Categoria	Scale normalizzate		
Scale di ingrandimento	50:1	20:1	10:1
	5:1	2:1	
Scale al naturale	1:1		
	1:2	1:5	1:10
	1:20	1:50	1:100
	1:200	1:500	1:1.000
Scale di riduzione	1:2.000	1:5.000	1:10.000

Nota — Scale più grandi o più piccole di quelle indicate al punto 3, che si presenteranno necessarie, devono essere derivate moltiplicando il numeratore o il denominatore delle scale normalizzate per potenze di 10.

4. Scelta della scala

La scala scelta deve essere tale che tutti gli elementi geometrici del disegno o relative dimensioni caratteristici, per ragioni di chiarezza e di leggibilità, non siano minori di 2 mm per disegni di formato A3 e più piccoli e di 3 mm per disegni di formato A2 e più grandi.

5. Indicazione sui disegni

5.1. Scala dimensionale

La scala dimensionale di un disegno deve essere sempre riportata nel riquadro delle iscrizioni.

(segue)

1) La norma ISO non comprende le scale grafiche.

2) Per i formati A e la quadratura dei fogli per disegni, vedere UNI 936.

Le 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.

Esempio di indicazione di una scala di riduzione 1:2

Scala 1:2

In uno stesso disegno è ammessa la rappresentazione di particolari in scale diverse, previa indicazione delle misure in vicinanza delle rappresentazioni stesse.

Le scale dei particolari possono anche figurare tra parentesi nel riquadro delle iscrizioni.

Scale grafiche

La scala grafica deve essere riportata tutte le volte che il disegno è privo di quote.

Si consiglia di riportare la scala grafica tutte le volte che il disegno originale è destinato a riduzioni o ad ingrandimenti.

Per l'indicazione della scala grafica per copie di disegni da microfilm, vedere UNI 936.

3.3. Le frecce terminali possono assumere le configurazioni della fig. 2, esse sono costituite da due tratti formanti tra di loro un angolo compreso tra 15° e 90°. La freccia può essere aperta o chiusa: in quest'ultimo caso può essere annerita o meno.

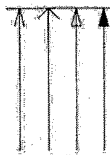


Fig. 2

3.4. In uno stesso disegno devono comparire frecce disegnate nello stesso modo. Le frecce devono essere disegnate all'interno della linea di riferimento, se esiste lo spazio, sempre sulla linea di misura (vedere fig. 3).



Fig. 3

3.5. In mancanza di spazio, le frecce possono essere poste all'esterno della linea di riferimento sui prolungamenti della linea di misura (vedere fig. 4).



Fig. 4

3.6. In sostituzione delle frecce possono essere utilizzati dei tratti brevi inclinati di 45° rispetto alla linea di misura (vedere fig. 5).



Fig. 5

3.7. Se necessario indicare una origine, essa può essere rappresentata da una circonferenza avente diametro di circa 3 mm (vedere fig. 6).



Fig. 6

3.8. Le dimensioni delle frecce o, comunque, dei contrassegni delle estremità della linea di misura devono essere scelle e proporzionate in modo sufficiente alla chiarezza di interpretazione tenuto conto anche delle esigenze di riproduzione.

(segue)

4. Criteri di tracciamento delle linee di misura

4.1. Le linee di misura non devono coincidere con assi, con linee di contorno e di riferimento (vedere fig. 7 e 8).

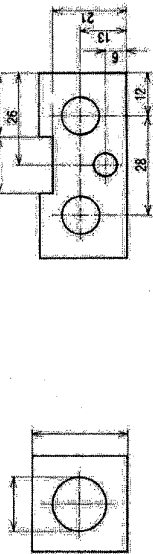


Fig. 7

Fig. 8

4.2. Le linee di misura non devono, per quanto possibile, intersecare altre linee del disegno (vedere fig. 7 e 8).

4.3. Le linee di misura devono, per quanto possibile, essere tracciate all'esterno della figura (vedere fig. 7 e 8).

4.4. Le linee di misura devono essere tracciate sufficientemente distanziate tra di loro e dalle linee di contorno (vedere fig. 8).

4.5. L'intersezione delle linee di misura con quelle di riferimento (relative, ovviamente ed altre linee di misura) deve essere, per quanto possibile, evitata; devono essere quindi disposte la linea di misura minorata vicino alla rappresentazione e quella maggiorata progressivamente più lontana (vedere fig. 9).

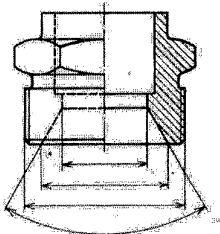


Fig. 9

4.6. Le linee di misura si devono disporre parallelamente alla dimensione alla quale si riferiscono. Nel caso di angoli e di archi, le linee di misura devono essere degli archi di circonferenza aventi centro nel vertice dell'angolo (vedere fig. 9) o nel centro della circonferenza.

4.7. Le linee di costruzione concorrenti, come pure le linee di riferimento passanti per la loro intersezione, devono essere prolungate leggermente al di là del loro punto di intersezione (vedere fig. 10 e 11).

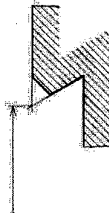
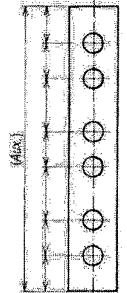
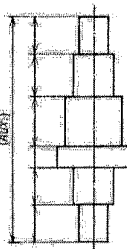
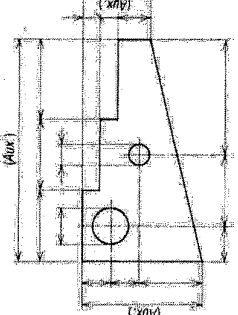
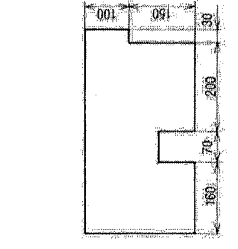


Fig. 10

(segue)

CDU 744.43	DT	<p>Febbraio 1986</p> <p style="text-align: right;">UNI 3974</p> <p style="text-align: center;">Disegni tecnici Sistemi di quotatura</p> <p>Technical drawings — Methods of dimensioning</p> <p>La presente norma concorda con la norma ISO 129-05.</p> <p>1. Oggetto e campo di applicazione</p> <p>La presente norma stabilisce i sistemi per la disposizione delle quote sui disegni in tutti i campi della tecnica.</p> <p>2. Riferimenti</p> <p>UNI 3973 Disegni tecnici — Quotatura — Linee di misura e di riferimento e criteri di indicazione delle quote UNI 4820 Disegni tecnici — Definizioni e principi di quotatura UNI 8822/1 Disegni tecnici per comando numerico — Quotatura in coordinate per la programmazione manuale UNI 8822/2 Disegni tecnici per comando numerico — Quotatura in coordinate per la programmazione automatica</p> <p>3. Definizioni</p> <p>Per le definizioni di quote, quotatura, quota ausiliaria (aux.), ecc., vedere UNI 4820.</p> <p>4. Quotatura in serie (o in catena)</p> <p>Nella quotatura in serie, ogni quota viene determinata rispetto alla quota contigua. Questo sistema è, perciò, da adottare allorché hanno importanza preminente le singole misure (ra elementi contigui e quando l'accumulo degli scostamenti non compromette la funzionalità dell'oggetto.</p> <p>Le figure 1, 2, 3 e 4 illustrano alcuni esempi di quotatura in serie.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: right;">(segue)</p> <p style="text-align: right;">Le norme UNI sono rivisitate, 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.</p>
------------	----	---

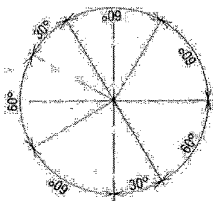


Fig. 16

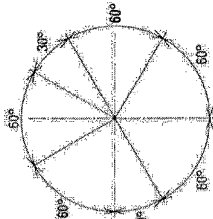


Fig. 17

6.3.2. Criterio B: le quote devono poter essere lette solo dalla base del disegno. In tal caso le linee di misura verticali od oblique devono essere interrotte nella loro parte mediana per l'inserimento della quota (vedere fig. 18 e 19).



Fig. 18

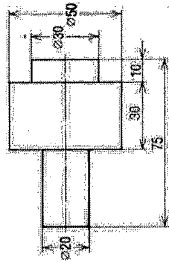


Fig. 19

I valori angolari possono essere disposti come indicato in fig. 20.

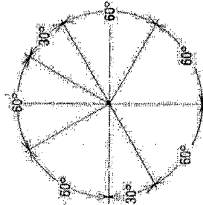


Fig. 20

6. Quotatura combinata

Quando sia necessario ricorrere a più elementi di riferimento si possono usare contemporaneamente i sistemi di cui in 4 e 5. La quotatura combinata può soddisfare tutte le esigenze del disegno costruttivo. Le figure 13 e 14 costituiscono degli esempi di applicazione.

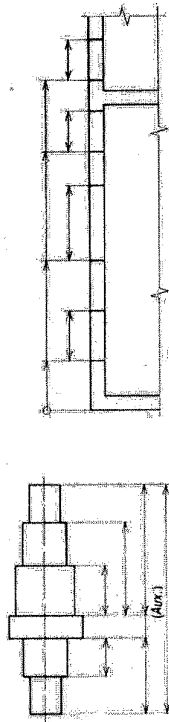


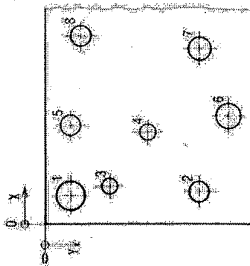
Fig. 13

Fig. 14

7. Quotatura in coordinate

In alternativa al sistema di quotatura di cui alla fig. 12, può essere conveniente, sia per l'esecuzione, sia per il controllo, raggruppare le quote in apposita tabella del disegno.
 Nota: Per la quotatura in coordinate per la programmazione manuale e automatica, per macchine a comando numerico, vedere rispettivamente UNI 88221 e UNI 88222.

7.1. Quotatura in coordinate cartesiane



	1	2	3	4	5	6	7	8
X	16	18	21	51	55	60	96	105
Y	14	86	96	57	14	103	86	20
Z	16	10,5	8,4	8,4	10,5	13	12	10,5

Fig. 15

	X	Y	Z
1	20	160	15,5
2	20	20	13,5
3	60	120	11
4	60	60	13,5
5	100	90	26
6			
7			
8			
9			
10			

Fig. 16

7.1.1. Le figure 15 e 16 mostrano esempi di quotatura in coordinate cartesiane. Nella tabella sono indicate con x e y le coordinate del centro del foro, con z il diametro (eventualmente completo di tolleranza) e con z la profondità del foro.

7.1.2. Le coordinate dei punti di intersezione in un reticolo devono essere indicati come in fig. 17.



Fig. 17

7.1.3. Le coordinate di punti di riferimento arbitrari senza reticolo devono essere indicate a fianco di ciascun punto (vedere fig. 19) in apposita tabella (vedere fig. 19).



Fig. 18

Fig. 19

7.2. Quotatura in coordinate polari

La fig. 20 mostra un esempio di quotatura in coordinate polari.

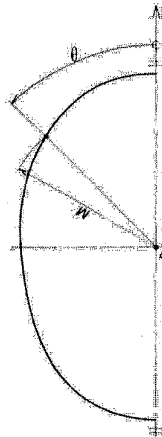


Fig. 20

θ	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	180°
M	97,5	96,5	93	85	79,5	76	76	78,5	83	88,5	94	97	97,5

Fig. 21

6. Quotatura combinata

Quando sia necessario ricorrere a più elementi di riferimento si possono usare contemporaneamente i sistemi di cui in 4 e 5. La quotatura combinata può soddisfare tutte le esigenze del disegno costruttivo. Le figure 13 e 14 costituiscono degli esempi di applicazione.

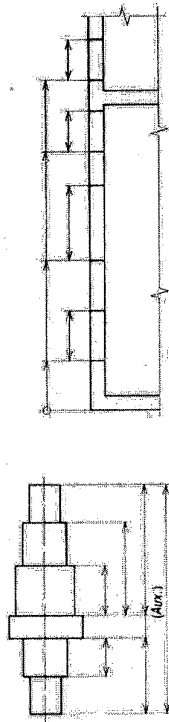


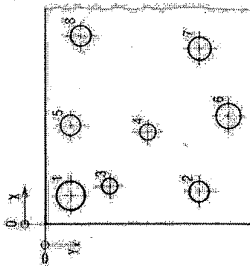
Fig. 13

Fig. 14

7. Quotatura in coordinate

In alternativa al sistema di quotatura di cui alla fig. 12, può essere conveniente, sia per l'esecuzione, sia per il controllo, raggruppare le quote in apposita tabella del disegno.
 Nota: Per la quotatura in coordinate per la programmazione manuale e automatica, per macchine a comando numerico, vedere rispettivamente UNI 88221 e UNI 88222.

7.1. Quotatura in coordinate cartesiane



	1	2	3	4	5	6	7	8
X	16	18	21	51	55	60	96	105
Y	14	86	96	57	14	103	86	20
Z	16	10,5	8,4	8,4	10,5	13	12	10,5

Fig. 15

	X	Y	Z
1	20	160	15,5
2	20	20	13,5
3	60	120	11
4	60	60	13,5
5	100	90	26
6			
7			
8			
9			
10			

Fig. 16

Fig. 21

6. Quotatura combinata

Quando sia necessario ricorrere a più elementi di riferimento si possono usare contemporaneamente i sistemi di cui in 4 e 5. La quotatura combinata può soddisfare tutte le esigenze del disegno costruttivo. Le figure 13 e 14 costituiscono degli esempi di applicazione.

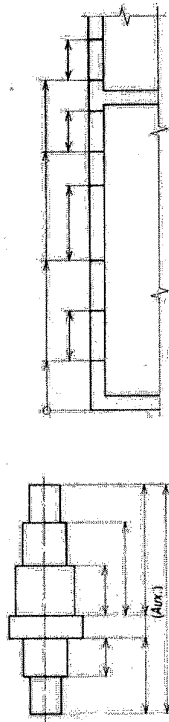


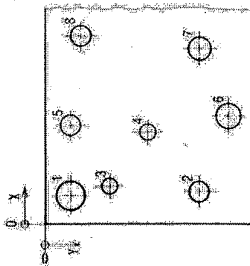
Fig. 13

Fig. 14

7. Quotatura in coordinate

In alternativa al sistema di quotatura di cui alla fig. 12, può essere conveniente, sia per l'esecuzione, sia per il controllo, raggruppare le quote in apposita tabella del disegno.
 Nota: Per la quotatura in coordinate per la programmazione manuale e automatica, per macchine a comando numerico, vedere rispettivamente UNI 88221 e UNI 88222.

7.1. Quotatura in coordinate cartesiane



	1	2	3	4	5	6	7	8
X	16	18	21	51	55	60	96	105
Y	14	86	96	57	14	103	86	20
Z	16	10,5	8,4	8,4	10,5	13	12	10,5

Fig. 15

	X	Y	Z
1	20	160	15,5
2	20	20	13,5
3	60	120	11
4	60	60	13,5
5	100	90	26
6			
7			
8			
9			
10			

Fig. 16

Fig. 21

5. Corde

La quotatura di una corda si effettua come in fig. 3.



Fig. 3

6. Diametri

Le quote di diametri, devono essere generalmente precedute dal simbolo \varnothing (vedere fig. 4).

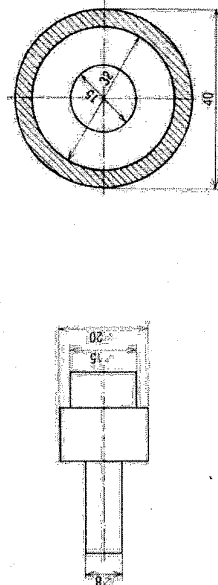


Fig. 4

Fig. 5

Ciò non è necessario nel caso in cui dal disegno appaia già con sufficiente chiarezza che la quota in oggetto si riferisce ad un diametro (vedere fig. 5).
Con riferimento al caso esemplificato della figura 5, non si devono tracciare più di due linee di misura relative a diametri passanti per uno stesso centro.

7. Raggi

Le quote di raggi devono essere precedute dal simbolo R (vedere fig. 6).

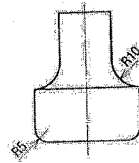


Fig. 6

(segue)

8. Parti sferiche

Le parti sferiche sono quotate mediante il diametro o il raggio, preceduti dai simboli, rispettivamente S \varnothing o SR (vedere fig. 7 e 8).

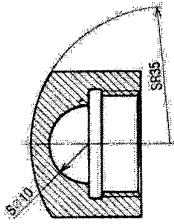


Fig. 7

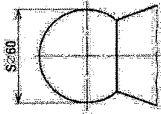


Fig. 8

9. Quadri

La quota corrispondente al lato di un elemento a sezione quadrata deve essere preceduta dal simbolo □ (vedere fig. 9).

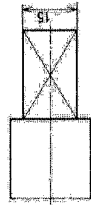


Fig. 9

Ciò non è necessario nel caso in cui il disegno evidenzia chiaramente che si tratta di un quadro (vedere fig. 10 e 11).

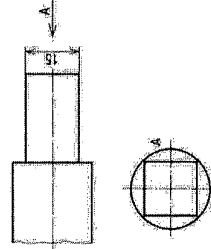


Fig. 10

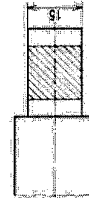


Fig. 11

(segue)

15. Disegni di insieme

Nei casi di quotature di insieme le quote devono essere raggruppate, per quanto possibile, in modo da facilitare la relativa lettura; per esempio: le linee di misura delle parti interne distinte da quelle esterne (vedere fig. 22).

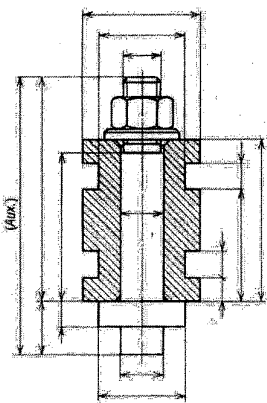


Fig. 22.

16. Oggetti rappresentati in assonometria

Per la quotatura delle parti rappresentate in assonometria, valgono le stesse regole, solo che le linee di misura e di riferimento sono parallele agli assi assonometrici (vedere UNI 4819).

17. Parti coniche e rastremate

Per la quotatura delle parti coniche e rastremate, vedere UNI 7818.

18. Curvatura di profili

I profili possono essere individuati mediante:

- centri e raggi di curvatura (vedere fig. 23). Quando il centro dell'arco è situato fuori dal limite di una rappresentazione, le linee di misura dei raggi possono essere spezzate o interrotte, secondo che debbano o no indicare la posizione del centro (vedere fig. 24).

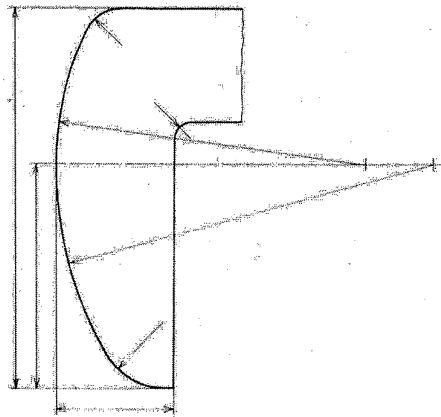


Fig. 23.

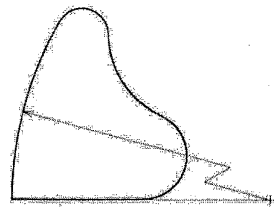


Fig. 24.

(segue)

— coordinate. In questo caso la quotatura viene eseguita mediante l'indicazione delle coordinate di un determinato numero di punti (vedere fig. 25 ed anche UNI 3974).

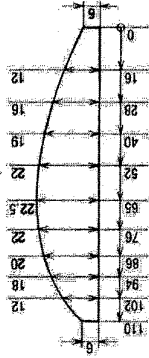


Fig. 25.

19. Quotatura di parti simmetriche

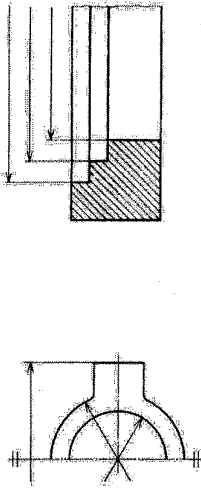


Fig. 26.

Fig. 27.

Nelle viste e nelle sezioni disegnate solamente fino ad un asse di simmetria, le linee di misura devono sovrapporsi al poco l'asse (vedere fig. 26).
Nel caso di oggetti di grandi dimensioni, simmetrici rispetto ad un asse perpendicolare alle linee di misura, le linee di misura stesse possono essere disposte come in fig. 27.

20. Quotatura di dimensioni non in scala

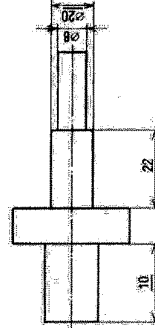


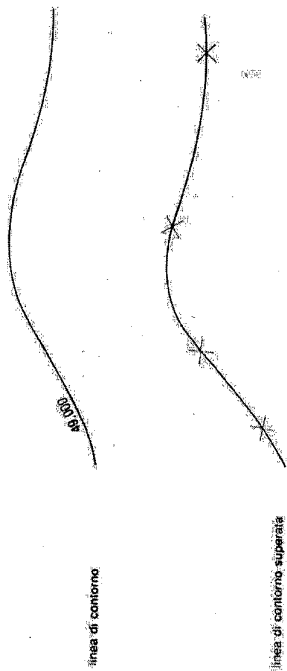
Fig. 28.

Le quote delle parti che non sono disegnate in scala devono essere sottolineate (vedere fig. 28).

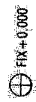
(segue)

pag. 10 UNI 9975

I livelli relativi alle linee del contorno devono essere indicati sopra la linea di contorno stessa ed assegnati come segue:



I riferimenti per definire le altezze devono essere indicati come segue:



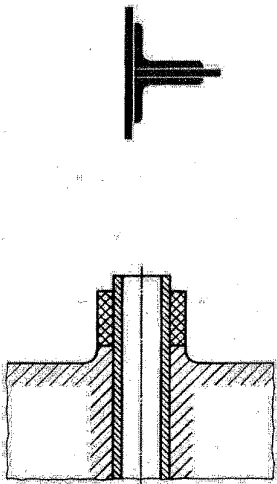


Fig. 4

Fig. 5

5.2. Le linee che compongono i tratteggi devono essere del tipo line secondo UNI 3968. L'interspazio fra dette linee deve essere scelto in funzione della grandezza delle superficie da mettere in evidenza ed, in ogni caso, il più largo possibile compatibilmente con la chiarezza del disegno.

5.3. In casi particolari (come per esempio nei disegni edili) e quando ciò non nuoce alla comprensibilità, il tratteggio può essere omesso; in tal caso però è necessario indicare con linee continue più grossa i contorni delle parti sezionate (fig. 6).

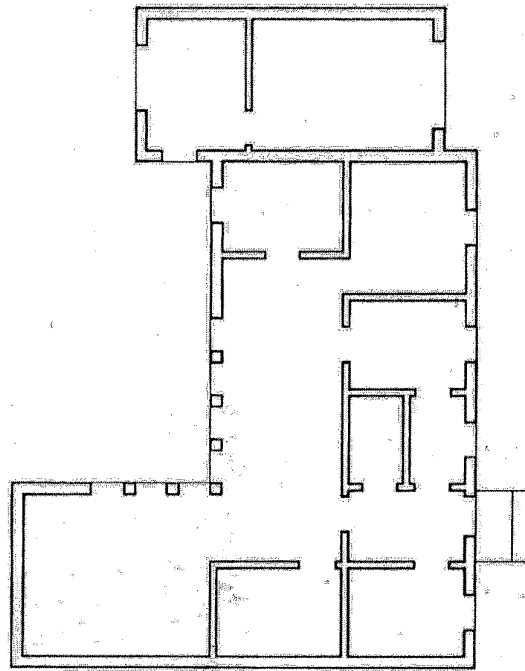


Fig. 6

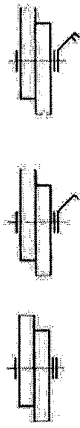
5.4. La descrizione dei singoli tipi di materiali, ove necessaria, deve essere fatta nel riquadro delle iscrizioni o nella distinta componenti.

Prospetto II - Rappresentazione dei bulloni, chiodi e ribattini

Rappresentazione		in officina	per posa in opera in cantiere	in cantiere con foro eseguito in cantiere
Bullone, chiodo o ribattino per foro senza svasatura	su vista per- pendicolare al suo asse			
	su vista o se- zione paralle- la al suo asse			
Bullone, chiodo o ribattino per foro con svasatura in vista	su vista per- pendicolare al suo asse			
	su vista o se- zione paralle- la al suo asse			
Bullone, chiodo o ribattino per foro con svasature non in vista	su vista per- pendicolare al suo asse			
	su vista o se- zione paralle- la al suo asse			
Chiodo o ribattino per foro con duplice svasatura	su vista per- pendicolare al suo asse			
	su vista o se- zione paralle- la al suo asse			

La designazione del bullone permette di distinguere il simbolo del bullone dal simbolo del chiodo o ribattino tramite la lettera indicante il tipo di filettatura. Per esempio: la designazione di un bullone con filettatura metrica è M12 x 50, mentre quella di un chiodo è 12 x 50.

Nota - Se necessario, la posizione del dado sulla vista o sezione parallela all'asse del bullone deve essere indicata aggiungendo al segno grafico un ulteriore tratto come esemplificato nelle figure di seguito indicate.



Prospetto I - Rappresentazione dei fori

Rappresentazione		in officina	per esecuzione in cantiere
Foro senza svasatura	su vista per- pendicolare al suo asse		
	su vista o se- zione paralle- la al suo asse		
Foro con svasatura in vista	su vista per- pendicolare al suo asse		
	su vista o se- zione paralle- la al suo asse		
Foro con svasatura non in vista	su vista per- pendicolare al suo asse		
	su vista o se- zione paralle- la al suo asse		
Foro con duplice svasatura	su vista per- pendicolare al suo asse		
	su vista o se- zione paralle- la al suo asse		

7.2: Lamiere e piastre
Le lamiere e la piastra devono essere designate mediante l'indicazione dello spessore seguito dalle dimensioni del rettangolo di involuppo del pezzo finito (vedere fig. 7, 8¹⁾ e 8).

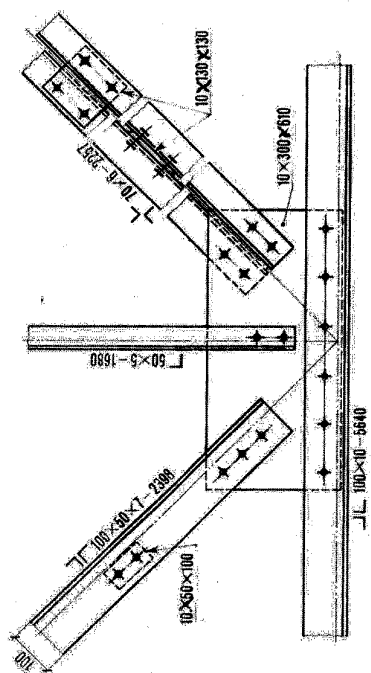


Fig. 7

8. Quotatura dei nodi

8.1: Il sistema per la quotatura dei nodi deve essere riferito al punto di intersezione di almeno due assi neutri convergenti (punto di riferimento).

La quotatura dei nodi deve comprendere le quote di posizione dei fori rispetto agli assi neutri predetti e, eventualmente, le dimensioni di ingombro e la distanza minima tra i bordi del nodo e gli assi dei fori (pinza) (vedere fig. 8 e 9).

8.2: Le inclinazioni degli assi dei profilati e della barre devono essere indicata vicino ai due cateti di un triangolo rettangolo, preferibilmente con i valori delle distanze reali tra i punti di riferimento oppure con valori convenzionali, in per cento, posti tra parentesi (vedere fig. 8 e 9).

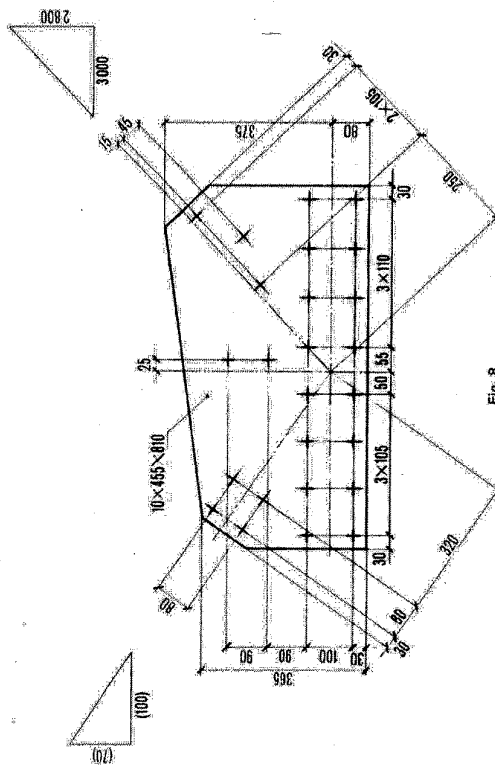


Fig. 8

2) Nelle figure 7 e 8 è stata utilizzata la linea mista fino a due tratti brevi (phantom) di cui è prevista l'introduzione nella UNI 7668.

Prospetto III - Designazione delle barre, tubi e profilati

Denominazione.	Designazione		Significato delle dimensioni:
	Segno grafico	Dimensioni	
Barra tonda		d	
Tubo		$d \times s$	
Barra quadrata		f	
Tubo quadrato		$f \times s$	
Tubo rettangolare		$b \times h \times s$	
Barra esagonale		d	
Tubo esagonale		$d \times s$	
Barra triangolare		f	
Barra semitonda o semitonda appiattita		$b \times h$	
Barra piastra o rettangolare		$f \times s$	
Profilato a L			Indicare dopo il segno grafico le dimensioni più significative (per esempio: L 86 x 70 x 7)
Profilato a T			
Profilato a I			
Profilato a U			
Profilato a Z			
Profilato per rotabili ferroviari			
Profilato a L con bulbo			
Barra piastra con bulbo			

<p>CDU 744.4</p>	<p style="text-align: center;">Disegni tecnici Proiezioni assonometriche</p>	<p style="text-align: right;">Ottobre 1984 UNI 4819</p> <p>Technical drawings — Axonometric projections</p> <p>1. Scopo e campo di applicazione La presente norma stabilisce regole convenzionali per le proiezioni assonometriche, da adottare per l'esecuzione dei disegni tecnici in tutti i campi delle costruzioni.</p> <p>2. Definizioni</p> <p>2.1. piano di proiezione o quadro: Piano che riceve l'immagine dell'oggetto da rappresentare e che coincide col piano del disegno.</p> <p>2.2. assonometria ortogonale: Metodo di proiezione in cui le proiezioni sono perpendicolari al quadro.</p> <p>2.2.1. assonometria isometrica: Assonometria ortogonale in cui la perpendicolare al quadro passante per l'origine forma tre angoli uguali con gli assi coordinati. Il quadro interseca gli assi coordinati secondo angoli uguali. Per conseguenza le dimensioni lineari parallele ai tre assi subiscono la stessa riduzione.</p> <p>2.2.2. assonometria dimetrica: Assonometria ortogonale in cui la perpendicolare al quadro passante per l'origine giace su un piano bisettore di uno dei diedri formati da due piani coordinati.</p> <p>2.2.3. assonometria trimetrica: Assonometria ortogonale in cui la perpendicolare al quadro passante per l'origine forma con gli assi coordinati tre angoli differenti con la conseguenza che le dimensioni lineari parallele agli assi coordinati hanno riduzioni diverse, ma fra di loro correlate.</p> <p>2.3. assonometria obliqua: Metodo di proiezione in cui le proiezioni sono parallele fra di loro e non perpendicolari al quadro.</p> <p>2.3.1. assonometria cavallera¹⁾: Assonometria obliqua in cui il quadro è parallelo o coincidente con un piano coordinato. Solitamente tale piano è coincidente o parallelo al piano frontale. È opportuno che la proiezione del terzo asse coordinato formi con le proiezioni degli altri due un angolo convenzionalmente di 45°.</p> <p>2.3.2. assonometria cavallera isometrica: Assonometria obliqua simile alla cavallera dimetrica in cui le dimensioni lineari parallele ai tre assi rispettano tutte la scala del disegno.</p> <p>2.3.3. assonometria cavallera planimetrica²⁾: Assonometria obliqua in cui il quadro assonometrico è parallelo o coincide con il piano xy (vista dall'alto).</p> <p>3. Principi generali Di seguito sono stabilite alcune regole comuni ai vari metodi di rappresentazione in assonometria.</p> <p>3.1. Rappresentazione e quotatura Di regola devono essere applicati i principi generali di rappresentazione e quotatura indicati nelle apposite norme UNI.</p> <p>3.2. Posizione degli assi coordinati Convenzionalmente la posizione degli assi coordinati rispetto al quadro deve essere tale che la proiezione di uno degli assi sia disposta in direzione verticale.</p> <p>3.3. Posizione dell'oggetto da rappresentare Analogamente al metodo delle proiezioni ortogonali, come specificato nella UNI 3970, l'oggetto da rappresentare deve essere disposto in posizione tale che i suoi assi e le linee di contorno siano paralleli, per quanto possibile, agli assi coordinati, affinché le proiezioni di questi elementi siano parallele agli assi coordinati proiettati, esso deve essere disposto in posizione tale che la proiezione di uno degli assi sia disposta in direzione verticale.</p> <p><small>1) Solitamente dimetrica.</small></p> <p><small>2) Le 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.</small></p>
------------------	--	--

ve inoltre essere disposto in posizione tale da mettere in evidenza la tre vista che si sarebbero scritte, di preferenza, nella rappresentazione dello stesso oggetto in proiezioni ortogonali.

3.4. Assi di simmetria

Gli assi di simmetria dell'oggetto non devono essere tracciati se non nel caso che risultino necessari.

3.5. Contorni e spigoli nascosti

Le linee rappresentanti contorni e spigoli nascosti devono essere omesse, a meno che non siano giudicate utili per una maggiore chiarificazione figurativa dell'oggetto.

3.6. Tratteggi

Il tratteggio per mettere in evidenza una sezione deve essere tracciato di preferenza secondo un angolo di 45° rispetto agli assi o ai contorni della sezione stessa (vedere fig. 1).

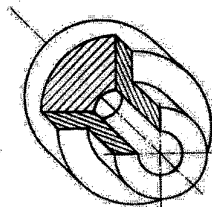


Fig. 1

I tratteggi destinati a mettere in evidenza piani paralleli ai piani coordinati devono essere eseguiti di preferenza parallelamente agli assi coordinati proiettati (vedere fig. 2).

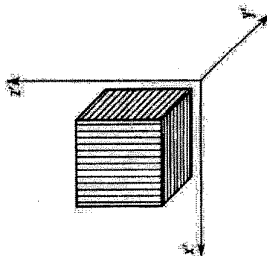


Fig. 2

4. Assonometrie raccomandate

Le assonometrie raccomandate per i disegni tecnici sono:

- l'assonometria (ortogonale) isometrica;
- l'assonometria (obliqua) cavallera e, per esigenze particolari, le cavallere isometrica e planimetrica.

La quotatura degli oggetti in assonometria solitamente non viene effettuata. Se per particolari ragioni sono necessarie dette quote, queste devono essere eseguite secondo la stessa norma UNI adottata per la quotatura degli oggetti in proiezioni ortogonali (vedere anche fig. 5 e 6).

4.1. Assonometria (ortogonale) isometrica

Tre segmenti uguali ad 1, u_x , u_y , u_z , presi sui tre assi cartesiani ortogonali x , y , z , proiettano ortogonalmente sui tre assi X , Y , Z del quadro assonometrico tre segmenti uguali u'_x , u'_y , u'_z , che rappresentano la unità grafica sugli assi assonometrici X , Y , Z , di lunghezza pari a $\sqrt{\frac{2}{3}} = 0,816$. Per ottenere ciò è necessario e sufficiente disporre le proiezioni dei tre assi come in fig. 3.

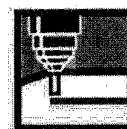
Convenzionalmente vengono adottati i rapporti pratici:

$$u'_x : u'_y : u'_z = 1 : 1 : 1$$

e ciò corrisponde ad una rappresentazione dell'oggetto ingrandito di $\sqrt{\frac{3}{2}} = 1,22$ volte.

(segue)

M1 Vol.I



Norme per il disegno tecnico Norme generali

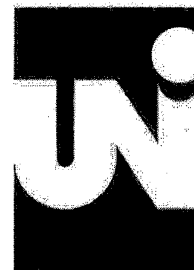
Quinta edizione modificata ed ampliata

1990

Ente Nazionale Italiano di Unificazione

P.zza Diaz, 2 Fax (sett. Tecn.) 02/8690120 Ente riconosciuto
20123 MILANO Fax (sett. Vend.) 02/72022515 con DPR n.1522
Tel. 02/72147.1 Telex 312481 UNII del 20.9.1955

MEMBRO ITALIANO ISO E CEN



3.1.1. Procedimento di piegatura manuale

Cominciando da destra si eseguono piegature successive verticali parallele al lato del foglio, tutte distanti fra di loro 210 mm, la prima indietro e le successive alternativamente avanti e indietro, lasciando per ultima l'eventuale rimanenza di larghezza minore.

Quindi, partendo dal lato inferiore del foglio così ottenuto, si eseguono le piegature orizzontali alternativamente indietro e avanti, lasciando per ultima l'eventuale rimanenza di altezza minore.

Per i fogli di formato allungato la piegatura deve essere eseguita in modo analogo a quanto indicato per i formati comuni.

Per i fogli di formato molto grande la piegatura può essere eseguita piegando il foglio dapprima in formato A3 e ripiegandolo poi fino ad ottenere il formato A4 come indicato nella fig. 2 per il foglio usato in orizzontale e come indicato nella fig. 3 per il foglio usato in verticale.

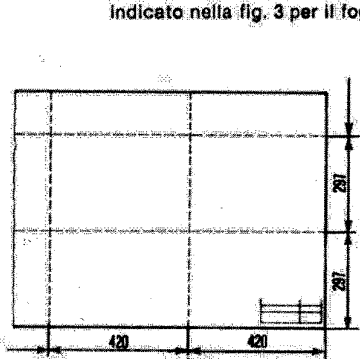


Fig. 2

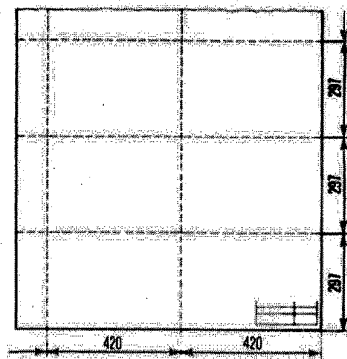


Fig. 3

3.1.2. Procedimento di piegatura a macchina

La piegatura può essere effettuata a macchina con apparecchiature automatiche o meno, purché il risultato sia quello della piegatura manuale di cui al punto 3.1.1.

3.2. Piegatura con lembo d'attacco

Il sistema di piegatura per i fogli usati in orizzontale è diverso da quello impiegato per i fogli usati in verticale.

3.2.1. Procedimento di piegatura manuale per fogli usati in orizzontale

La piegatura deve essere eseguita, per i vari formati, come indicato nella fig. 4.

Si piega anzitutto avanti, per i fogli di altezza maggiore di 297 mm, una porzione triangolare del lato sinistro del foglio, a partire dal punto P. Quindi, partendo dal lato sinistro del foglio, si esegue la piega ① in avanti; partendo poi dal lato destro del foglio si eseguono le pieghe verticali, la prima indietro e le successive alternativamente avanti e indietro. Infine, partendo dal lato inferiore del foglio così ottenuto e procedendo verso l'alto, si eseguono le pieghe orizzontali alternativamente indietro e avanti.

Per i formati allungati la piegatura deve essere eseguita in modo analogo a quanto indicato per i formati comuni.

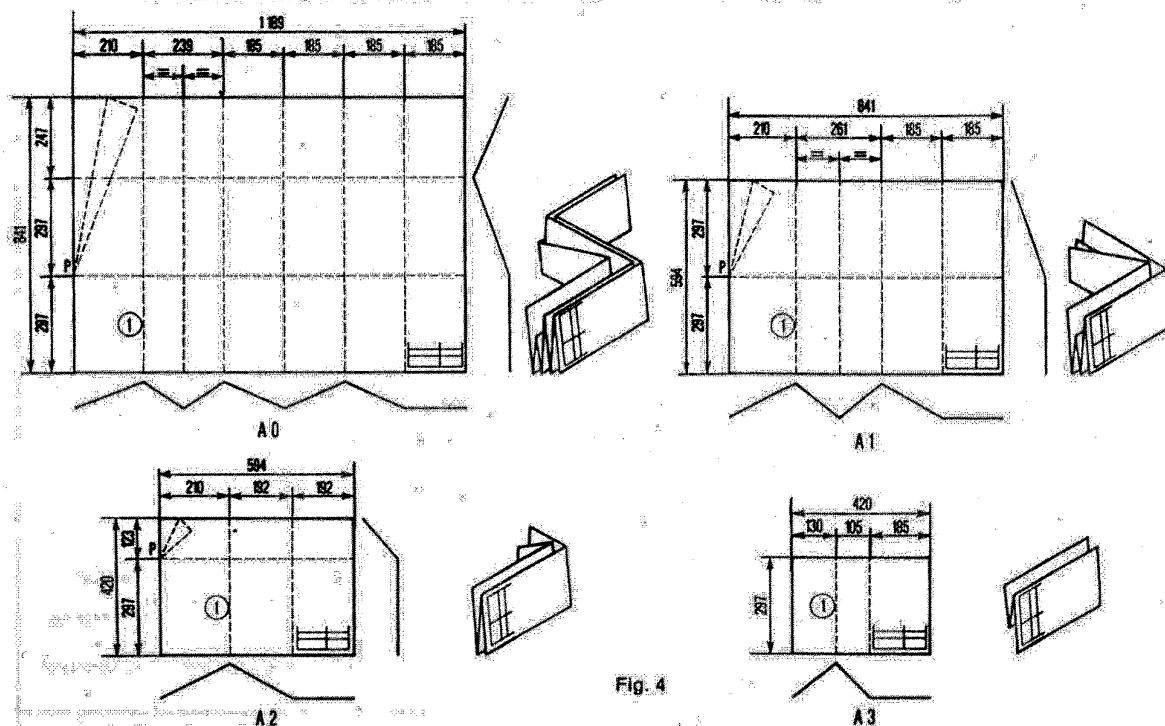


Fig. 4

(segue)

pag. 4 UNI 938

4. Rilegatura in fascicoli dei fogli piegati con lembo d'attacco

Per la rilegatura in fascicoli, l'eventuale foratura del lembo d'attacco deve essere fatta come indicato nella fig. 7, con due oppure quattro fori.

Il lembo d'attacco da forare per la rilegatura può venire irrobustito applicando al verso del foglio un opportuno rinforzo che può essere limitato alla sola zona dei fori.

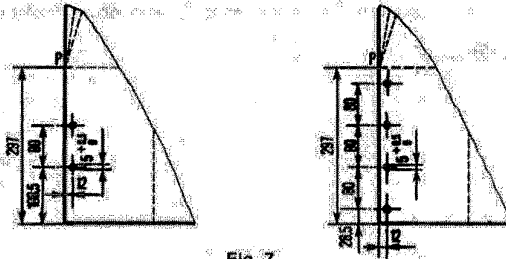


Fig. 7

UNI 3971 pag. 3

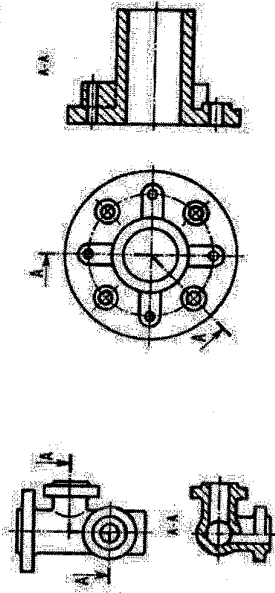


Fig. 4

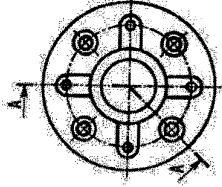


Fig. 5

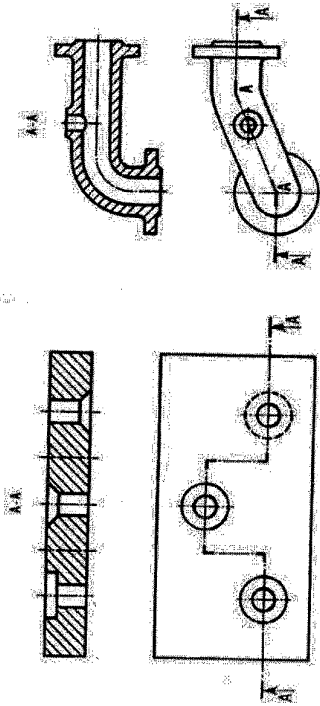


Fig. 6

Fig. 7

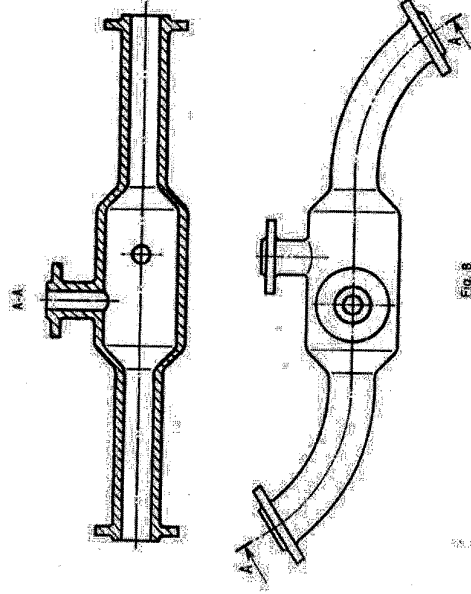


Fig. 8

(segue)

pag. 2 UNI 3971

- 2.5. Ciascuna delle due frecce deve essere contrassegnata da una stessa lettera maiuscola (sempre orientata nel senso di normale lettura del disegno).
- 2.7. Qualora la sezione sia ottenuta secondo due o più piani consecutivi o paralleli, anche le intersezioni delle tracce devono essere rappresentate con tratto ingrossato (fig. da 4 a 7).
- 2.8. Nel caso di sezioni secondo piani consecutivi il piano di proiezione deve essere parallelo ad uno dei piani di sezione e le parti che risulterebbero di scorcio devono essere rappresentate ribaltate (fig. 5) o avvolte (fig. 6); solo nel caso in cui non vengano alterate le parti significative, è possibile la rappresentazione di scorcio (fig. 7).
- 2.9. Se necessario, per maggiore chiarezza, si possono contrassegnare i vari punti di intersezione delle tracce con lettere maiuscole (fig. 7), eventualmente diverse e progressive.
- 2.10. La sezione deve essere contrassegnata con le lettere maiuscole degli estremi della traccia separate da un trattino posto immediatamente al di sopra della sezione stessa (fig. da 2 a 8).
- 2.11. In taluni casi, le parti situate dietro il piano di sezione possono non essere rappresentate.

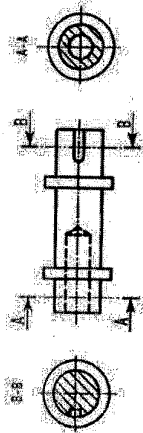


Fig. 2

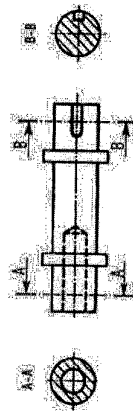


Fig. 3

3. Tratteggi

3.1. Generalità

- 3.1.1. Le zone sezionate devono essere tratteggiate mediante linee continue fini (tipo B UNI 3969) parallele, appartenenti al gruppo di linee scelte per l'esecuzione del disegno e formanti di regola con l'asse principale della sezione o con la linea di contorno un angolo di 45° (in casi eccezionali compreso tra 30° e 60°), come indicato, per esempio, nelle fig. da 9 a 11.

(segue)

5. Sezioni parziali e sezioni di parti simmetriche

Per l'interruzione di viste e sezioni si devono utilizzare linee continue fini irregolari (tipo C UNI 3968) (fig. 24) oppure linee continue fini regolari a zig-zag (tipo D UNI 3968).



Fig. 24

Gli oggetti simmetrici possono essere rappresentati da una semivista e da una semisezione (fig. 25), quando per definire completamente i pezzi simmetrici occorre un'altra vista, su di questa il piano della semisezione deve essere indicato come illustrato nella fig. 26.

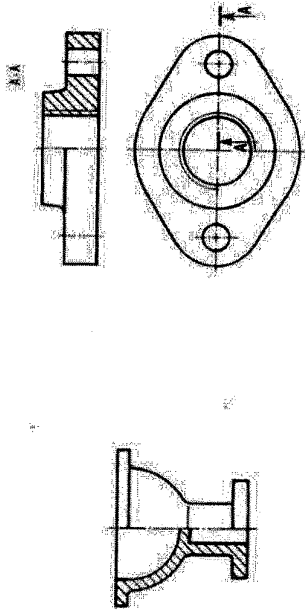


Fig. 25

5. Sezioni ribaltate in luogo o in vicinanza

Le sezioni trasversali possono essere ribaltate in luogo o in vicinanza.

6.1

La sezione ribaltata in luogo si può applicare a elementi la cui sezione trasversale ha almeno un asse di simmetria; essa è limitata alla superficie intersezione dell'elemento col piano di sezione, i contorni ed il tratteggio sono tracciati entrambi con linee continue (tipo B UNI 3968) ed il piano di sezione è individuato dall'asse di simmetria (fig. 27).

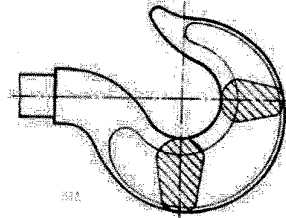


Fig. 27

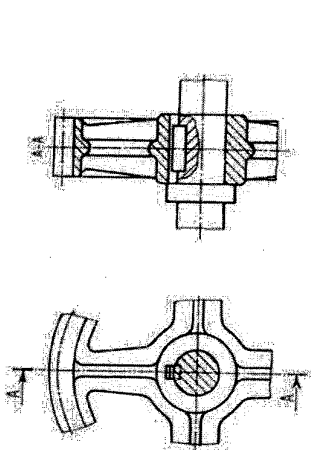


Fig. 19

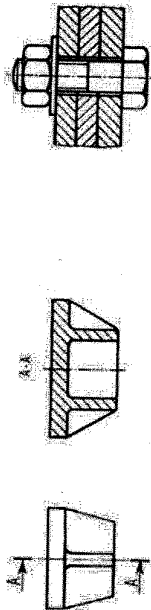


Fig. 20

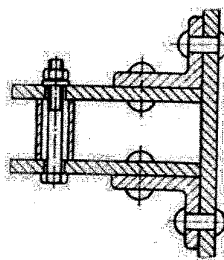


Fig. 21

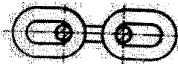


Fig. 22

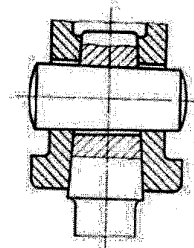


Fig. 23

CDU 744.4

Luglio 1986

DT	Disegni tecnici Proiezioni ortogonali Viste	UNI 3970
----	---	-------------

Technical drawings — Orthogonal projections — Views

La presente norma concorda con la norma ISO 128-82.

1. Scopo e campo di applicazione

La presente norma definisce come utilizzare il metodo delle proiezioni ortogonali per l'esecuzione dei disegni in tutti i campi della tecnica, per quanto riguarda le viste.
Vista è la denominazione generica di una rappresentazione in proiezione ortogonale dell'oggetto.
Qualora si presentino necessità di norme più specifiche, queste devono rispettare la congruenza con quelle già esistenti.

2. Denominazione delle viste

La denominazione delle viste è la seguente:

- vista secondo a: vista anteriore (vista principale);
- vista secondo b: vista dall'alto;
- vista secondo c: vista da sinistra;
- vista secondo d: vista da destra;
- vista secondo e: vista dal basso;
- vista secondo f: vista posteriore.

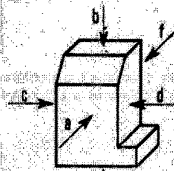


Fig. 1

Una volta scelta la vista anteriore (vista principale) (secondo i criteri esposti in 5), le direzioni di osservazione relative alle altre viste devono formare angoli di 90° (o multipli di 90°) tra di loro e con la direzione di osservazione della vista principale (fig. 1).

3. Disposizione delle viste

La disposizione delle viste si effettua facendo riferimento alla vista anteriore.

Per la disposizione delle viste si considerano i due metodi seguenti:

- metodo del primo diedro (metodo E);
- metodo delle frecce.

3.1. Metodo del primo diedro

Con riferimento alla fig. 1, le viste si dispongono, in relazione alla posizione della vista anteriore a, come illustrato in fig. 2.

La vista posteriore f può essere disposta anche a sinistra della vista da destra d.

Il simbolo distintivo di questo metodo è indicato in fig. 3.

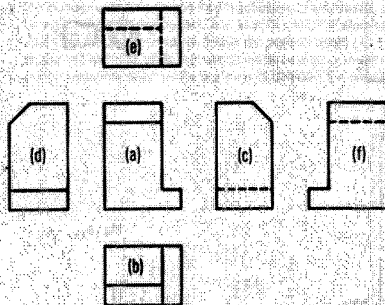


Fig. 2



Fig. 3

(segue)

Le 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.

pag. 4 - UNI 3970.

9 Ribaltamenti¹⁾

Le parti che risulterebbero di scorcio in una delle viste possono, per ragioni di chiarezza, essere ribaltate in modo da venire rappresentate in vera grandezza. In questo caso occorre indicare sul disegno con opportuni archi di circonferenza a linea mista fine (tipo G UNI 3089) la traiettoria subita da punti caratteristici della parte ribaltata, come illustrato in fig. 9.

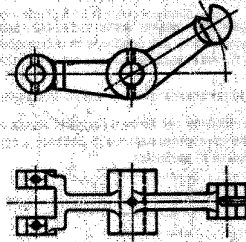


Fig. 9

1) Non previsto nella norma ISO 128.

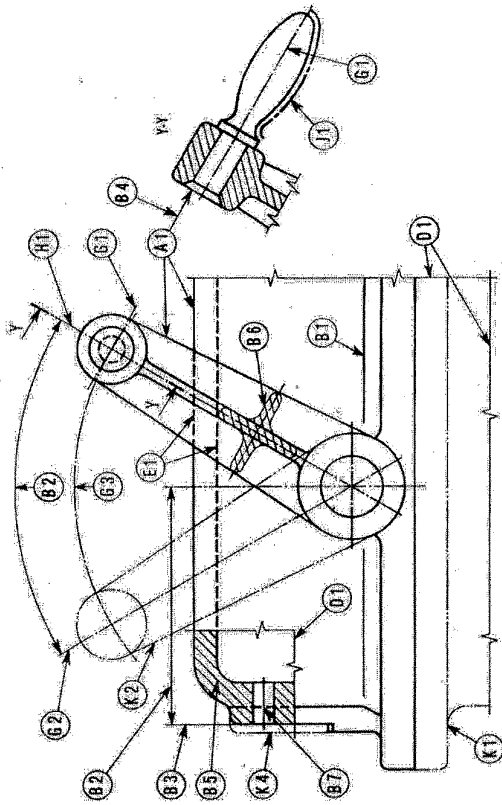


Fig. 1

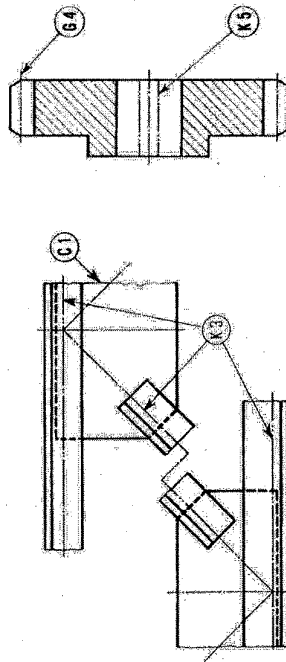


Fig. 2

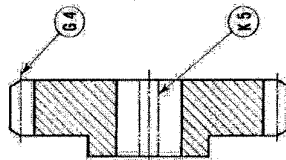


Fig. 3

5. Interspazio tra le linee

L'interspazio tra linee parallele (compreso quello dei tratteggi della zona sezionata) non deve mai essere minore di due volte la grossezza della linea di dimensione trasversale maggiore, ed in ogni caso, non minore di 0,7 mm.

6. Ordine di priorità nel caso di sovrapposizione di tipi di linee differenti

Se vengono a coincidere due o più tipi di linee differenti, l'ordine di priorità è il seguente:

- 1) contorni e spigoli in vista (linea continua grossa, tipo A);
- 2) contorni e spigoli nascosti (linea a tratti, tipo E o F);
- 3) traccia dei piani di sezione (linea mista fine, grossa alle estremità ed alle variazioni della traccia dei piani di sezione, tipo H);
- 4) assi di simmetria o tracce di piani di simmetria (linea mista fine, tipo G);
- 5) linee per applicazioni particolari (linea mista fine a due tratti brevi, tipo K);
- 6) linee di riferimento (linea continua fine regolare, tipo B).

(segue)

La fig. 4 mostra esempi di sovrapposizione di linee di tipo differente.

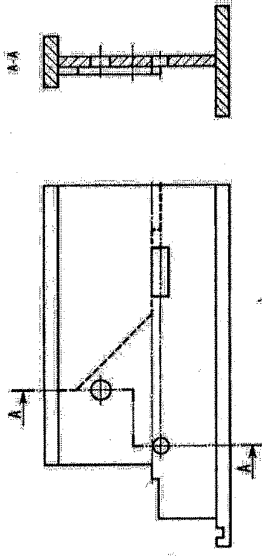


Fig. 4

I contorni contigui di pezzi accoppiati devono coincidere, tranne nel caso di sezioni di piccola dimensione completamente annerite che esigono una spaziatura bianca di separazione (vedere UNI 3971, fig. 19).

7. Estremità delle linee di richiamo

Una linea di richiamo ha lo scopo di indicare un elemento (oggetto, contorno, linee di misura). L'estremità di una linea di richiamo deve essere costituita:

- da un punto, se essa termina all'interno del contorno dell'oggetto rappresentato (fig. 5);
- da una freccia, se essa termina sul contorno dell'oggetto rappresentato (fig. 6);
- né da punto, né da freccia, se essa termina su una linea di misura (fig. 7).

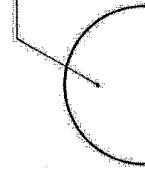


Fig. 5



Fig. 6

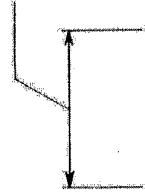


Fig. 7

8. Incontro ed intersezione delle linee

Quando è necessario evidenziare punti di incontro ed intersezioni di linee discontinue tra di loro, questi devono essere individuati con l'incontro o l'incrocio dei tratti, come illustrato in fig. 8.



Fig. 8