



Corso Luigi Einaudi, 55 - Torino

Appunti universitari

Tesi di laurea

Cartoleria e cancelleria

Stampa file e fotocopie

Print on demand

Rilegature

NUMERO: 1348

ANNO: 2014

A P P U N T I

STUDENTE: Tapparo

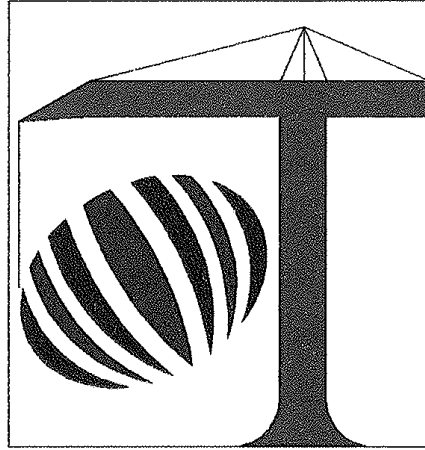
MATERIA: Disegno, Prof. Novello

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.**

POLITECNICO DI TORINO



CORSO di INGEGNERIA EDILE

CORSO di DISEGNO

Docente: G. NOVELLO

A.A. 2013 - 2014

Allieva: Alessandra Tapparo

DISEGNO

relazione tra segni e significato

Semantica
matematica
geometria
prodotto culturale
nato per convenienza (Nlu)

DISEGNO
per
l'ingegnere

immagini, percezioni
sistema fisiologico
sistema psico-logico
perceptivo
elaborazioni che fanno
parte della mia percezione

CONTENUTO

TECNICA

- Ricerca conoscitiva (valutazioni tecniche)
- Ricerca progettuale (ciò che si (de) costruisce)
- Ricerca formale (materiali strutture)

- Tecniche specifiche disegno a matita, penna su carta, lucidi...
- Tecniche strumentali
- Tecniche di riproduzione

Metodo di disegno:

- Specifico
- specializzato

diventa

LINGUAGGIO
Normativa } con

ELEMENTI da tenere in conto:

- centro di proiezione
- piano di proiezione quando
 - punto proprio (al finito)
 - punto improprio (all'∞)

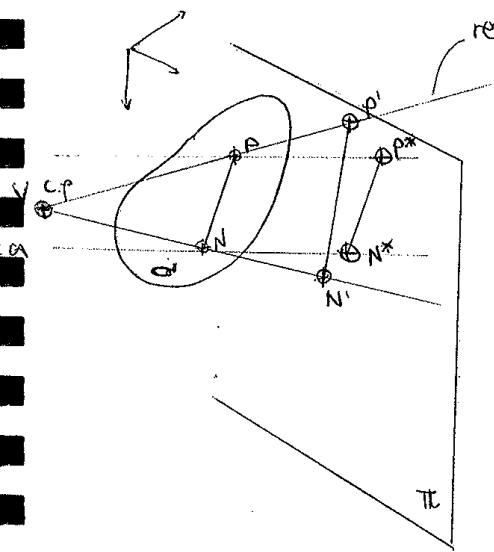
DISSEGNO e GEOMETRIA

enti geometrici astratti } che cos'è?
a cosa serve?

prof. P. Botano: la geometria ha per scopo di trasformare i problemi delle tre dimensioni in problemi di due dimensioni

Come opera? operazioni di proiezione e sezione
Quale spazio? geometria elementare ampliata ad alcuni elementi impropri

RAPPRESENTAZIONE: trasposizione sul piano del disegno della figura dello spazio

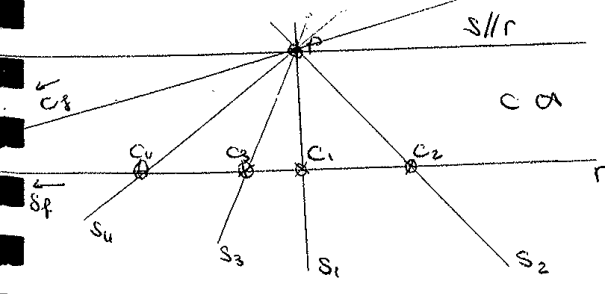


Con la proiezione devono mantenersi intatte le proprietà di partenza (grandezze...)
V: punto di vista, centro di proiezione
devo trovare una relazione tra V, σ e π

- proiezione del punto
- sezione del piano
 - ↳ ho accesso all'immagine del punto

P'N' è un'immagine alterata di PN, la lunghezza del segmento non è mantenuta
Anche σ' sarà una proiezione alterata della figura di partenza

Quando PN mantiene il suo valore geometrico? Quando le rette proiettanti sono parallele e il centro di proiezione è all'infinito.



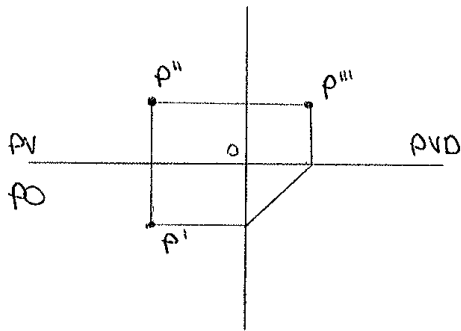
Prendo tutte rette complanari che si incontrano in un punto.

la retta s' è parallela alla retta r quando la distanza di C' dal punto P (centro di proiezione) è massima

s, r e tutte le loro infinite parallele hanno un punto in comune → all'∞

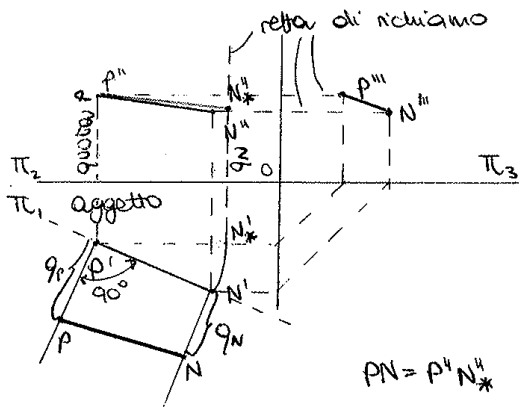
Ciò era già stato introdotto da Cartesio

Monge decide di trascrivere la proprietà di posizione di P tramite 3 proiezioni da 3 punti impropri ($C_1, \alpha, C_2, \alpha, C_3, \alpha$) e opera una rotazione di π_3 su π_2 e, in seguito di π_2, π_3 sul piano π_1 , in modo da "abbattere", ribaltare tutto su di un piano



NB: angolo di 90° NON segnata con \perp ma con $\perp 90^\circ$

Queste relazioni valgono per qualsiasi punto dello spazio? Anche per i segmenti non paralleli al piano di proiezione?



Quanto è lungo il segmento \overline{PN} ?

P', P'', P''' e N', N'', N''' costano le proprietà dei due punti

Il segmento non è // ai tre piani e quindi su nessuno dei tre può leggere la misura effettiva di \overline{PN}

Devo trovare un piano a cui questo segmento sia parallelo o rendere $P'N' \parallel \pi_2$

$$PN = P''N''$$

Quello che ci consente di identificare il segmento \overline{PN} è il piano proiettante in prima proiezione

Si riorienta il piano che contiene \overline{PN} su π_2 . $P''N''$ mi dà la vera lunghezza del segmento, detta lunghezza oggettiva

quota: distanza del punto dal π_0

oggetto: distanza del punto dai piani verticali

L'immagine resta accettabile tramite ribaltamento del piano su π_1 .

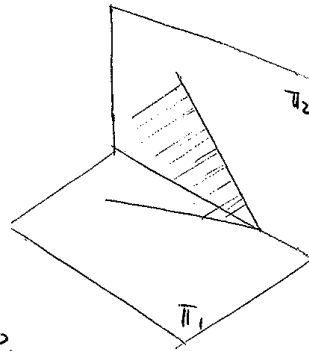
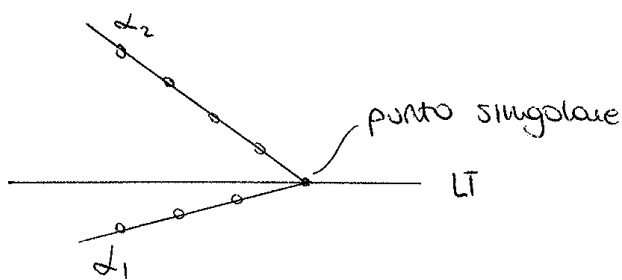
\perp sul piano π_2

rotazione

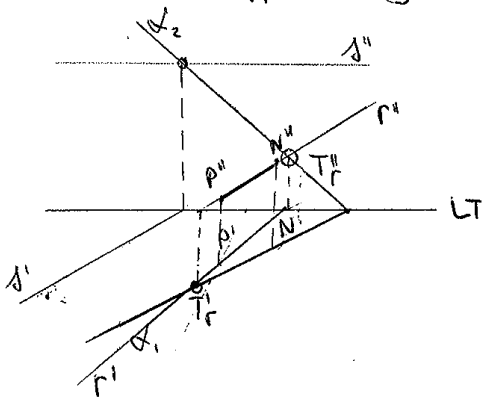
DISEGNO all'elaboratore: non ci si può sempre permettere delle approssimazioni, si ha sempre la possibilità di leggere le proprietà del punto

PIANO

Partiamo dalle tracce \rightarrow rette intersezione che il piano ha con π_1 e π_2 (α_1 e α_2)



la retta appartiene al piano se le sue tracce appartengono alle tracce del piano.



P'' appartiene alla retta ($r' r''$)
 r' passa per T_r' ed r'' per T_r''

- tracce del piano \rightarrow rappresentazione del piano su π_1 e π_2
- tracce delle rette sulle tracce del piano identificano le rette appartenenti al piano

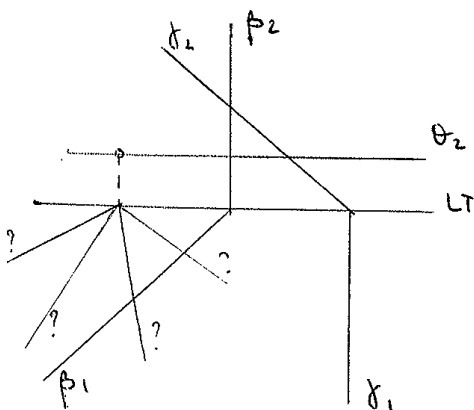
α_2 contiene la seconda traccia di tutte le infinite rette appartenenti al piano.

$\delta \rightarrow$ retta orizzontale, ha quota costante

$\delta'' \parallel$ a LT , $\delta' \parallel$ a α_1 \rightarrow ha oggetto 0 e traccia 2^a su α_2
 \rightarrow appartiene al piano

La rappresentazione di una retta avviene attraverso 1^a e 2^a proiezione che la "bloccano" nello spazio, in alternativa essa si identifica attraverso le tracce che sono punti uniti tra intersezione e sezione, utili per pensare ad un piano.

La rappresentazione del piano avviene attraverso le intersezioni con π_0 e $\pi_V \rightarrow$ tracce



β : piano ortogonale a π_0

δ : piano ortogonale a π_V

θ : piano ortogonale a π_V e parallelo a π_0

Come è la sua proiezione sul π_0 ?

Se ne la traccia su π_3 della retta

3.1 Metodo del diedro → metodo europeo

Vista da $[a]$, raccolgo ciò che vedo frontalmente.

Lo stesso capita per la vista $[b], [c], \dots$ → vista da destra raccolta sul semipiano di sinistra e viceversa.

e

La vista dal basso è rappresentata in alto e viceversa pure qui.

d a c f
b

ATTENZIONE nel metodo U.S.A la vista dall'alto la trovo in alto e quella da sinistra è rappresentata a sinistra, etc.

↳ metodo del 2° diedro



↳ simbolo del metodo del 1° diedro da inserire nel coniglio



↳ simbolo del metodo americano

} è una chiave di lettura

3.2 Metodo delle frecce

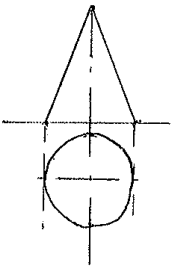
Utile per disegni completi: - tutto il pezzo

- dettaglio (viste di)
- particolari

④ Indicazione del metodo

⑤ Scelta delle viste

- limitare il numero di rappresentazioni (NON esiste un oggetto tridimensionale rappresentabile con un solo disegno nella bidimensionalità)
- devo poter lavorare il più possibile su spigoli in vista



⑥ Viste particolari con metodo delle frecce

⑦ Viste locali dicono cosa succede in una zona

⑧ Viste parziali

⑨ Ribattamenti

per notificare che nelle proiezioni ortogonali ho delle viste di scorcio e non ho la vera lunghezza; essa è notificabile solo ove è accessibile il vero segmento, e il suo valore di forma. Ciò si ottiene tramite ribattamenti; si sposta l'orientazione

NOTA: NON concorda con ISO 128

UNI Italia
CEN Europa
ISO mondiale

Sia nel disegno che nella scrittura siamo soggetti a formalizzazioni grafiche e a norme tecniche.

SCRITTURAZIONE

Richiediamo alla scrittura una prestazione che, a sua volta, richiede che le "modalità" abbiano dei prerequisiti:

- uniformità
- omogeneità

p.es: 1 paragrafo
11 sottoparagrafi

- riproducibilità

p.es: rapporto di riduzione / ingrandimento deve far capire i dati che sono stati riportati, non si devono perdere informazioni

- leggibilità

Cosa regola il tutto? Il VALORE dell'ALTEZZA.

È il requisito principale e fondamentale, c'è un rapporto di riferimento diretto tra altezza e spessore linea

p.es: numero "8" nella slide → se si riduce troppo l'altezza si perde il significato e il valore che possiede

Attenzione a spaziatura tra parole diverse, tra lettere e numeri o tra lettere della stessa parola, è diversa.

"UNI 18 AME"

SCALE

Sono delle scale dimensionali da riportare sul disegno in modo da segnalare se la fig. dello spazio è congruente alla sua riproduzione (scala 1:1), se è ridotta o ingrandita

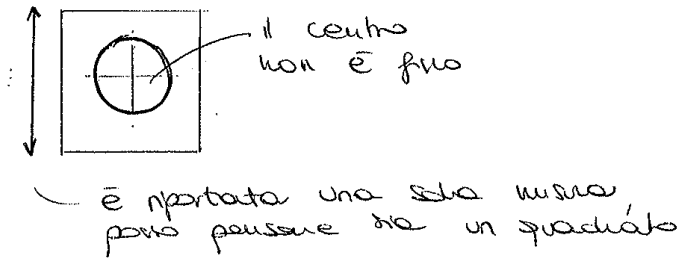
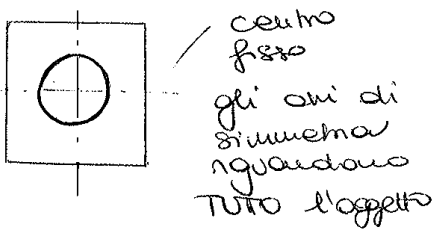
→ scale di riduzione o ingrandimento

• Sono molto utili per riprodurre elementi molto piccoli e renderli visibili (p.es. pettucola su tavola magnetica, chip etc)

• Variano a seconda delle finalità di rappresentazione la norma UNI corrispondente è parzialmente congruente all'iso.

• la scala è un rapporto tra 2 numeri $D_d : D_r$
↓ ↓
dimensione disegno dimensione reale

Non ci sono variazioni angolari, solo lineari



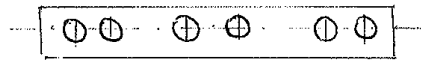
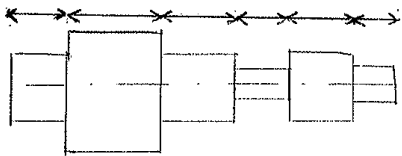
Criteri di scrittura delle quote

le cifre devono essere disposte parallelamente alle linee di misura, al di sopra della linea

SISTEMI di QUOTATURA

possono essere: in serie (o in catena)

ogni quota viene determinata rispetto alla quota contigua



la scelta del tipo di quotatura dipende dal disegno ed esperienza

le regole sono fissate soprattutto per il disegno tecnico e meccanico.

I valori dimensionali devono essere ancorati ad un'unità di misura a seconda delle applicazioni

L'unità di misura riportata cosa registro come informazione aggiuntiva → NON si legge la misura col righello, le misure vanno trascritte.

Se ci sono variazioni dinamiche la quotatura in serie non è la più indicata.

• QUOTATURA in relazione con la FUNZIONALITÀ

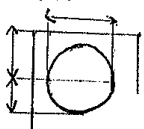
Sistema di quotatura: supporto per disegnare meno e meglio

• QUOTA AUSILIARIA

Ha a che fare con la quota in serie → la somma delle quote in serie deve dare la quota ausiliaria

quota di controllo delle n- quote in serie

la geometria del mezzo stesso come io quotato → posizione del centro e valore del diametro per un cerchio (NON del raggio)

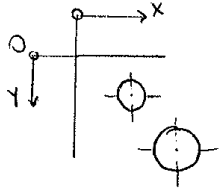


Trascrizione del valore al di sopra della linea di quota

QUOTATURA IN COORDINATE

Riporto i valori in una tabella dove inserisco le misure rispetto agli assi cartesiani (o polari).

Bisogna specificare bene le quote di partenza e da dove ho preso le misure. Sul testo delle norme UNI non so quale sia la direzione z , la posso indicare da assi x, y , e se i fori sono entranti nel foglio o uscenti.



x	
y	
z	

Informazioni NON complete portano ambiguità

• COORDINATE per PUNTI

Valori riportati sul punto (\dots, \dots)

$x = \dots$
 $y = \dots$



• COORDINATE POLARI

Per la spirale logaritmica, ad esempio, c'è un accrescimento che dipende da angolo e modulo. *cerca legge*
lavoro sul modulo ρ e sul valore angolare θ

RIASSO:

QUOTATURA IN SERIE

" IN PARALLELO

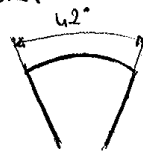
" IN COORDINATE

In alcune particolari situazioni bisogna usare una simbologia diversa

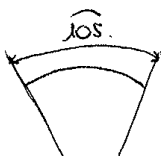
↓
NORMA SULLE CONVENZIONI PARTICOLARI di QUOTATURA

• le linee di riferimento seguono l'angolo per la quotatura di un angolo

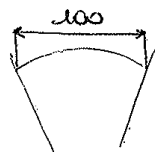
NB: riportare se gradi sessagesimali o centesimali



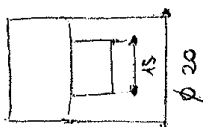
• Archi



• Corda



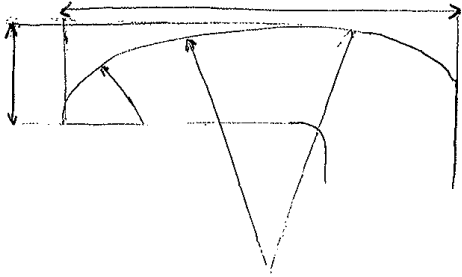
• diametri



Con ϕ davanti \rightarrow elemento cilindrico, si copisce le forme, basta anche solo una rappresentazione per comprendere il disegno

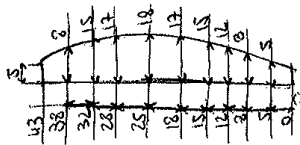
Nel disegno di un'area è buona norma quotare i petti piccoli per punti.
 (NB quoto il petto, NON il disegno. Il disegno riporta le quote del petto)

• Curvatura di profili
 devo modificare l'andamento.



dove modifico il raggio ho tangente comune

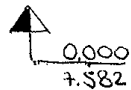
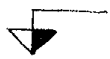
altro modo, ripresa quotatura e quote sovrapposte



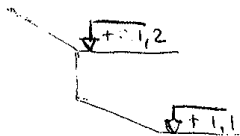
LIVELLI

È quella particolare misura che ti dà la distanza da un piano di riferimento. NON serve nei petti meccanici

per viste di edifici, attrezzature



nelle norme la misura è in millimetri
 qui NON sono 7mm ma 7m!
 → il livello sale da 0 a 7,582 m



Le componenti del disegno meccanico sono mediamente già stabilite (viti standardizzate), cambia l'assemblaggio (FIAT-Mercedes), non sono costruite ad hoc.

La standardizzazione è necessaria per il disegno, il più lavoro per convenzioni → redazione del disegno senza equivoci

↳ fibre lunghe

Nell'ambito di ing. civile, edile e ambientale la fibra è più corta (es: movimentazione terre vs produzione di elementi di grandezza fino al micron), i valori dimensionali sono molto più variabili, ho meno elementi convenzionali, meno premi.

↳ ho misure più specifiche determinate volta per volta, bisogna essere precisi

TRAVATURE RETICOLARI

E' necessario che la rappresentazione registri come agiscono i diversi elementi.

La rappresentazione di questi elementi rientra nella rappresentazione schematica

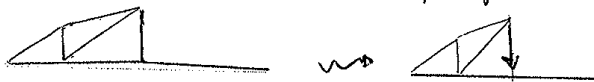
Nelle norme si parla di trave che poggia su di un vincolo (nel caso umano → due piedi messi per terra), c'è una simmetria che forse non è rispettata nel vincolo.

La trave in questione lavora sul piano, oltre lavorando nello spazio (aula 5: sorreggono proiettore e luci), ed è semplificata centralmente c'è una leggera montata (è più alta) ed è composta da n-aste assemblate in m-nodi.

DESCRIZIONE: n° nodi e n° aste

Le misure in mm dicono la lunghezza delle varie aste

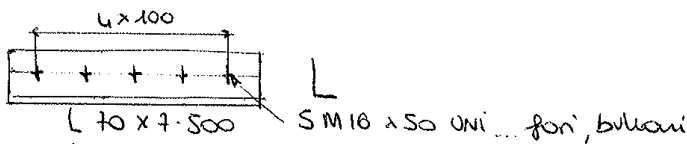
la montata fa in modo che la trave non si pieghi sotto l'azione delle forze esterne, reagisce ai carichi che subisce in modo da essere performante.



Le quote di oggetti in carpenteria metallica sono riportate in mm perché così è imposto dall'atto produttivo (le macchine che tagliano i profilati lavorano con la precisione dei mm o minore)

• ASTE

profilato HBE120, attrezza standard agli angoli
forma



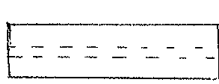
forma a L con ali di grandezza 70 (uguale)

7 → spessore
500

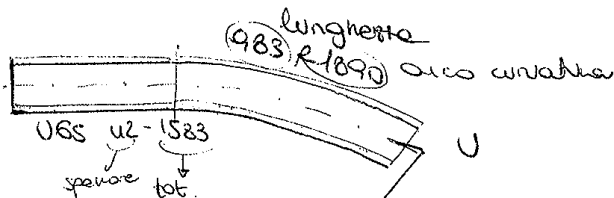


Carpenteria metallica

riporta arismi che conducono all'atto produttivo



T... dall'alto



R1090 si ancora all'ore di mettere

Bisogna identificare le diverse barre; profilati e lamiere

come sezione | diametro, spessore (parte interna), lunghezza



vedi slides

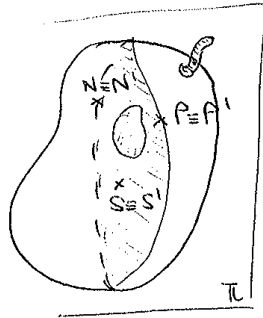
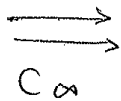
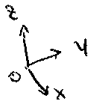
NB: dopo il segno grafico (T I U etc) segnalare le dimensioni più significative 19

SEZIONI

"speciali" proiezioni ortogonali che corrisponde ad aver fissato un dato speciale per quanto attiene la proiezione

Per le PO otteniamo sotto una figura, dei fasci paralleli con una certa direzione proiettiva \perp al piano di proiezione esterno alla figura.

Nelle sezioni il piano di proiezione interseca la figura



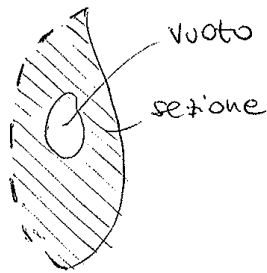
rette proiettanti hanno direzione \perp al piano Π e centro di proiezione all' α

Tutti i punti che sono posizionati nella fig. dello spazio e appartengono al piano hanno una particolarità:
 il punto corrisponde con la sua proiezione \rightarrow il punto appartiene sia alla fig. in 3 dimensioni che al piano in 2 dimensioni

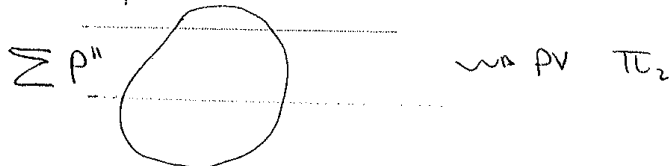
E' importante capire cosa "accade" all'interno

Ogni qualvolta una fig. nello spazio necessita di essere esplorata spazialmente internamente, abbiamo bisogno di una sezione es. vermicello che esce dalla patata e ha fatto un buco

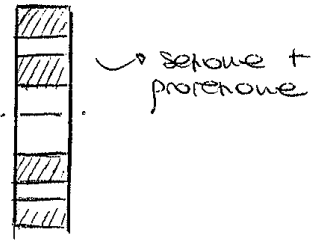
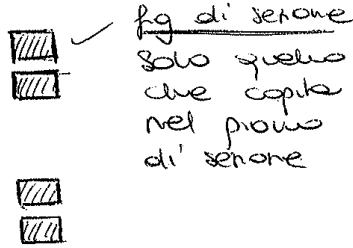
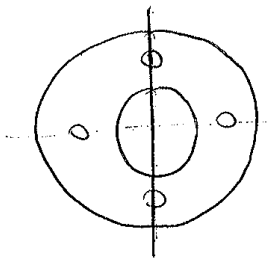
Ambito edile: sezione di piani / finestre
 civile: " di acquedotti etc...
 ambientale: " di una grotta



\rightarrow esploriamo i materiali attraverso i piani di sezione

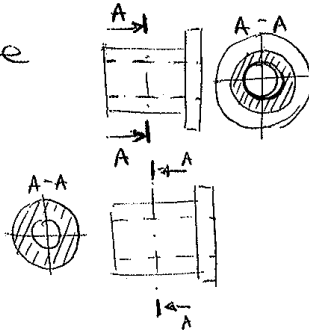


Quando opero su una sezione che deriva da una proiezione ortogonale devo sapere dove taglia il piano di sezione
 Occorre posizionare il piano di sezione



Piano di sezione
attenzione a
linee! (rispettare
agli estremi)

sezione



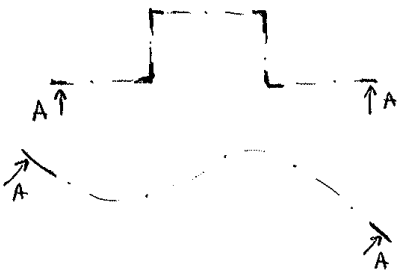
sezione +
proiezione

NB attenzione alle frece!
presa metodo delle frecce
nel diedro

TRATTEGGI

Contorno: linea spessa continua
Internamente: line continue NON spesse come il contorno

I 'piani' possono NON essere rettilinei ma curvi o spezzati
La sezione è uno Sviluppo

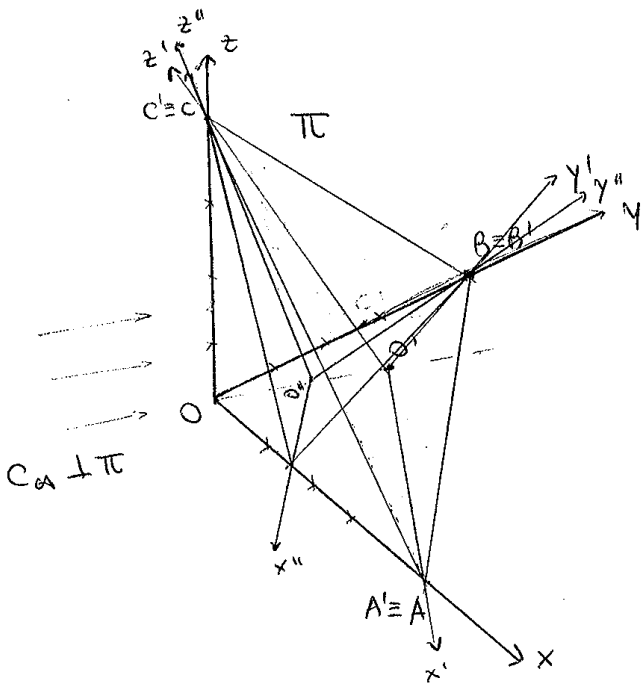


Per i tratteggi si pensa alla prevalenza del materiale (tratteggi
≠ a seconda del materiale)

laterizio: tratteggio a 45°, uso convenzionale a seconda di
come osservo la figura sezionata

tratteggio incrociato: sono due elementi diversi

NON quotare sul tratteggio



- ① piano
- ② direzione proiettiva ortogonale

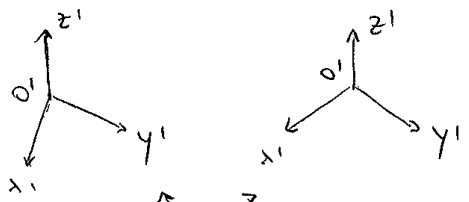
1° caso:

Assumiamo un piano di proiezione che non sia xy , zx o zy . ma esso è identificato tramite le sue TRACCE

A, B, C sono punti "speciali", sono punti della figura dello spazio e del piano → PUNTI UNITI (visti nelle sezioni) con le loro proiezioni

$A \equiv A'$
 $B \equiv B'$
 $C \equiv C'$

→ la tema nello spazio è diventata una figura piana



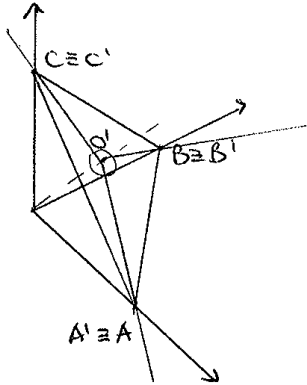
teme di piani diversi

Ho una variante della tema di riferimento in base alla posizione del piano nello spazio
 ↓
 le mie distanze variano a seconda delle coordinate del mio piano di proiezione.

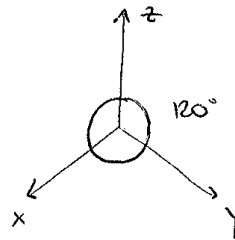
Ho una trasformazione delle unità di misura?
 Esse NON saranno MAI uguali all'unità di misura, dovremo vedere come variano le unità dimensionali e gli angoli della tema origine ($90^\circ + 90^\circ + 90^\circ = 270^\circ \rightarrow 360^\circ$)

• se due lati sono uguali (il triangolo è isoscele) o un' ASSONOMETRIA ORTOGONALE DIMETRICA

• se $OA = OB = OC$
 $\alpha = \beta = \gamma$ O' sarà incentro, baricentro e ortocentro del triangolo $A'B'C'$



$$\frac{360^\circ}{3} = 120^\circ = \alpha = \beta = \gamma$$



α, β, γ variabili vere, possono assumere α valori \rightarrow α posizioni del piano di proiezione

ASSONOMETRIA ORTOGONALE ISOMETRICA

le unità subiscono una variazione costante per tutti e 3 gli assi, piano equinclinato rispetto a x, y e z .

Le proiezioni anamorfiche vengono impostate teoricamente da Girard Desargues (1593-1662)

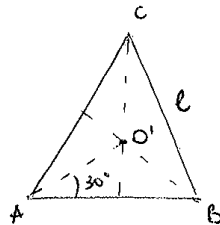
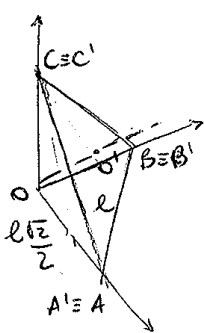
William Fairish (1759-1837) contemporaneo di G. Menge
 La anamorfica isometrica

professore di Cambridge che si occupava di impianti chimici

ASSONOMETRIE più sintetiche delle PROIEZIONI

ISOMETRICA

triangolo delle tracce è equilatero



$$\overline{AO'} \cos 30 = \frac{AB}{2} = \frac{l}{2}$$

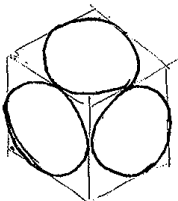
$$\overline{AO'} = \frac{l}{2} \frac{2}{\sqrt{3}} = l \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\overline{AO} \cos \alpha = \overline{AO'}$$

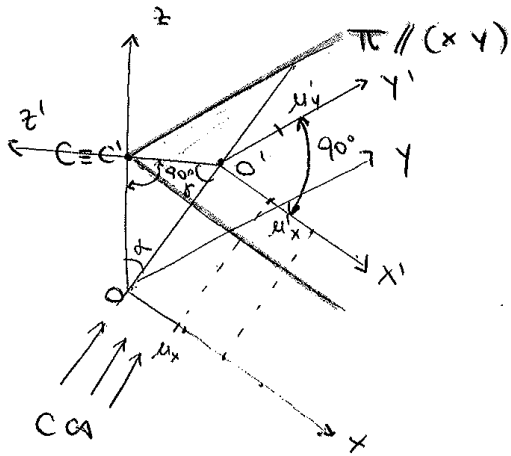
$$\frac{l}{2} \cos \alpha = l \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{2}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{6}}{3} \approx 0,816$$

$$\gamma = \beta = \alpha \approx 35^\circ 20'$$



3 cerchi subiscono la stessa trasformazione e diventano 3 ellissi

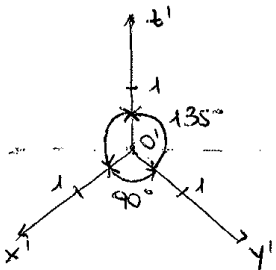


la direzione di proiezione non deve essere né // né ⊥ al piano di proiezione

Tutti i punti dell'axe z fanno parte di una retta trasformata passante per o' e c'
 μ'_x e μ'_y NON variano, non ci sono trasformate

$\mu'_z = 1$ solo se $o'c'o'$ ha un angolo di 45°
 \downarrow
 $oc = o'c'$

ASSONOMETRIA OBLIQUA ISOMETRICA SU PIANO ORIZZONTALE

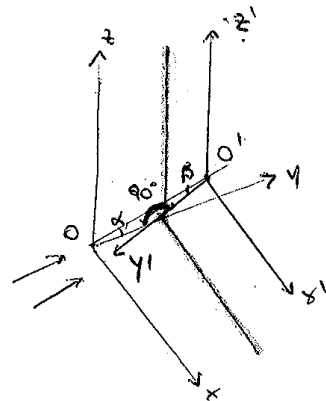
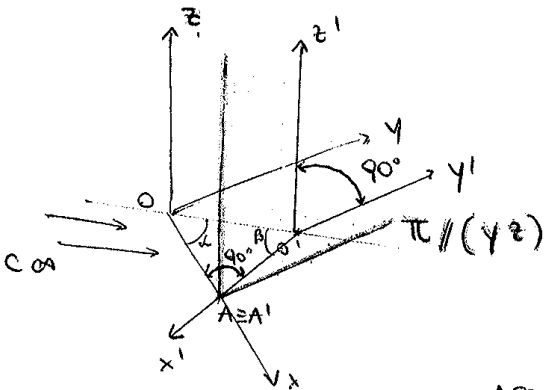


Nuova tema modificata in ambito axonometrico

$$\frac{\mu'_x}{\mu_x} = 1 \quad \frac{\mu'_y}{\mu_y} = 1 \quad \frac{\mu'_z}{\mu_z} = 1$$

piano deformato

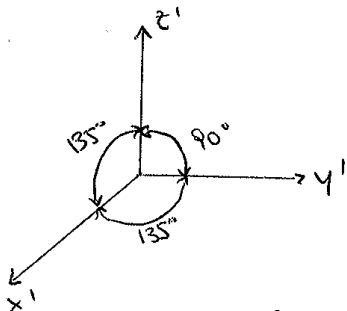
utilizzare da sempre x rappresento e unico



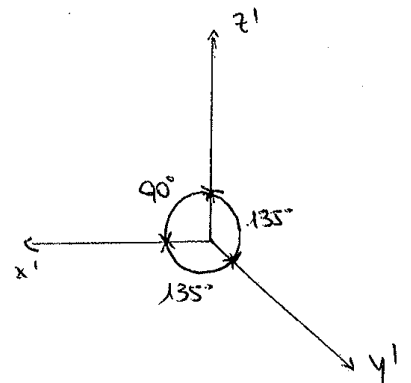
ASSONOMETRIE OBLIQUE ISOMETRICHE SU PIANO VERTICALE

Se $\alpha = \beta = 45^\circ$

$$\frac{\mu'_x}{\mu_x} = 1 = \frac{\mu'_y}{\mu_y} = \frac{\mu'_z}{\mu_z}$$



la figura sul piano z'y' non subisce deformazioni angolari o metriche, prospetto indeformato



per tutte e 3 → direzione proiettiva inclinata di 45° 29

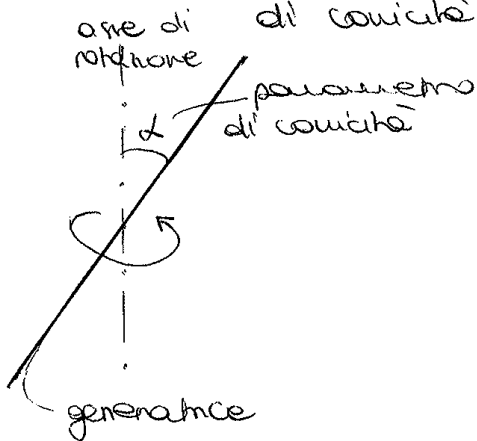
SEZIONI CONICHE

Le coniche vennero studiate nel III° sec. a.C. da Apollonio di Perga (Grande Geometria) in 8 libri.

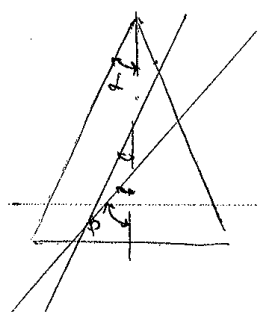
Perché lavorare sulle coniche? Ci sono delle ricorrenze di figure derivate dallo studio di diverse conformazioni geometriche:

- circonferenza
 - ellisse
 - parabola
 - iperbole
- sono presenti sulla superficie laterale del cono.
Come si formano? Intersezione di un piano col cono

cono: figura dello spazio generata attraverso la rotazione di una generatrice che ruota attorno ad un'axe con un determinato angolo (di rotazione, parametro di conicità α). Ha falde INFINITE



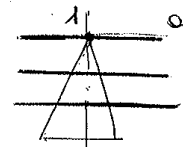
- parabola: piano di intersezione // alla generatrice
- circonferenza: piano di intersezione \perp all'axe
 $\beta = 90^\circ$
- ellisse: piano di intersezione inclinato rispetto all'axe
- iperbole: piano di intersezione // all'axe



α parametro di conicità
 β parametro di inclinazione

relazioni rispetto all'axe
↓
sono riferiti ad esso!

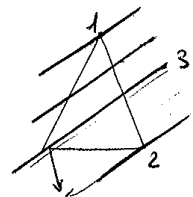
cono a falda finita



$\beta = 90^\circ \rightarrow$ circonferenza n-mila. Caso particolare: • punto 1
r min (degenera)
• r max: 9 punti per base

$\alpha < \beta < 90 \rightarrow$ ellisse n-mila. Caso particolare: • punto 1 (degenera)

- punto di tangenza 2
- ellisse max 3



• tra 3 e 2 ho un arco di ellisse chiuso da un segmento nel caso del cono pieno



cono con spessore

TRATEGGI PER LA CAMPITURA del MATERIALE nella sezione



Irregolare → trascritto quando ha importanza funzionale es: condotto per trasporto aria



Liquidi → rappresentazione percettiva



Solidi

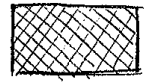


Terreno in situ: ricorda le vene minerali del terreno

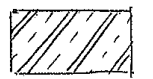
I tratteggi definiscono anche il tipo di materiale in relazione con il campo di lavoro (edilizia, meccanica etc)



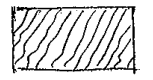
Materiale predominante



Materiale da mettere in evidenza es calcestruzzo su base preesistente smaltata sul tamponamento



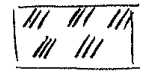
Mattino



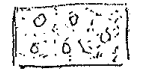
Legno  per far vedere accrescimento



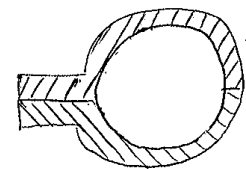
Isolanti



Materiali trasparenti



conglomerato cementizio: parte inerte: ghiaia, sabbia



→ parti metalliche entranti, ma diversi, forse per materiali

Non ho un tratteggio che corrisponde ad ogni tipo di materiale:

- creo una legenda

- con linee di richiamo specifico, scrivendo, il tipo di materiale

In caso di superfici molto curve posso tratteggiare solo i bordi oppure usare tratteggi lunghi abbastanza da essere visibili ma non troppo fitti → risparmio lavoro

- raffiche di vento a 10 mt (km/h) → anche valore direzionale
- mappe di radiazione solare / immaginamento
- analisi climatica acustica di una zona esposta a rumore

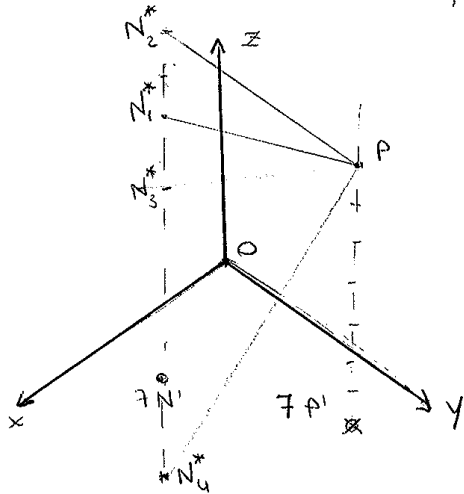
ORTOGONALI

PROIEZIONI QUOTATE → strumenti per la rappresentazione del territorio
 Non sono diverse dalle "normali" proiezioni ortogonali (c.a., rette // e \perp al piano quadro). Sono linguaggi - metodi che servono per risolvere problemi.

Sfruttano la proprietà di associare un valore numerico a una proiezione (1, 2 o 3 → μ , μ_V , $\mu_{V'}$). Questo numero rappresenta la distanza dal piano di proiezione legato ad un'unità di misura e a una scala numerica.

Associano punto alla sua disposizione geografica e ad un numero.

↓ sono un sistema di proiezione numerico-grafico.



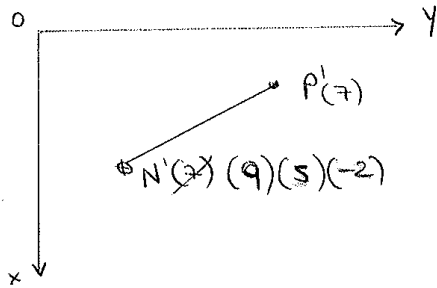
μ → stessa per tutti e tre gli assi

Assumiamo come piano di proiezione il piano xy

$\mu P'$ → P è distante μ dal piano di proiezione

Ci sono diverse notazioni:

$P'(\mu)$ $P'\mu$



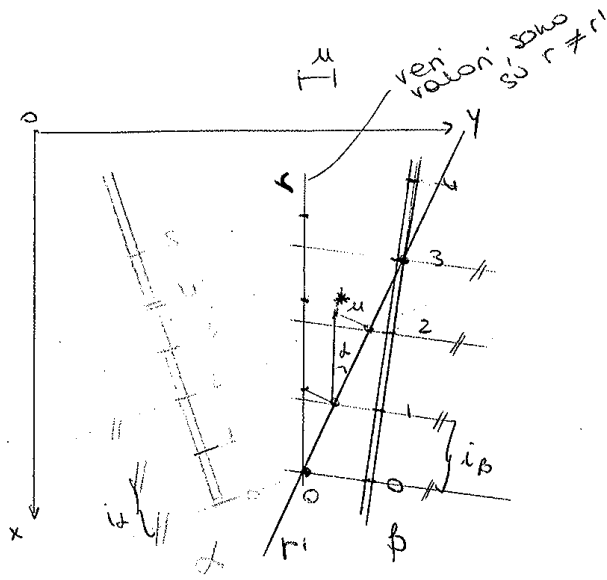
μ → è l'unica cosa che mi consente di capire quanto dista P dalla Linea di Terra → ho assieme sia la prima che la seconda proiezione.

Prendiamo un altro punto N direttamente sul piano xy, per avere la reale lunghezza del segmento PN, devo avere P ed N alla stessa altezza / quota.

Nelle proiezioni ortogonali avrei avuto bisogno della seconda proiezione

Posso avere dei distliveli NEGATIVI.

Come faccio a rendere la lunghezza PN sul piano xy se P ed N non hanno la stessa quota? Devo ribaltare il segmento su un piano $x'y'$ a quota desiderata (9, 5, -2...)



$p = \frac{u}{r} = \text{tg } \alpha$

rette con = pendenza hanno
= indice i
indice i più grande \Rightarrow meno inclinata

Problemas dell'incidenta.

- 1) traccia le tracce dei piani α e β
- 2) sfrutto la proprietà delle rette complementari che sono a quote uguali
- 3) i punti di intersezione delle rette complementari definiscono la retta incidente

α ha pendenza maggiore rispetto a β

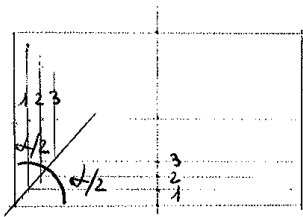
$i_{\min} \rightarrow$ pendenza maggiore

Elementi associabili: rette a quote 0, 1, 2 ...

per trovare α_{r_1} $\frac{u}{r_1} = p_{r_1}$ valore analitico

sul disegno riproto $u \perp$ perpendicolarmente alla direzione r

In architettura tecnica \rightarrow tetti

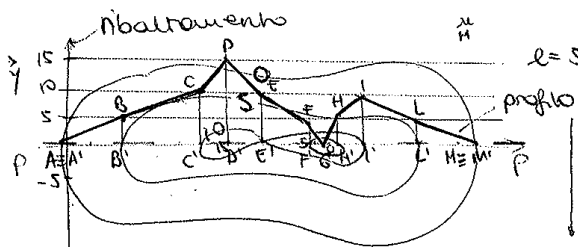


In questo caso ho $\alpha/2$ perché le i sono uguali, in casi più complessi sono i diverse e l'angolo cambia

Superfici topografiche: Superfici incontrate in un solo punto da rette perpendicolari al piano di proiezione

Si prestano a rappresentazioni con linee di livello come la superficie del cono (NON quella del cilindro)

la linea approssima l'andamento \rightarrow profilo della superficie determinata tramite la sezione con piano verticale di traccia $t(m)$



$e =$ su equidistanza

Sup. topografiche: sezione del piano orizzontale a quote diverse

Il n.baltamento rende accenibile l'immagine si può inserire anche su altre parti del foglio

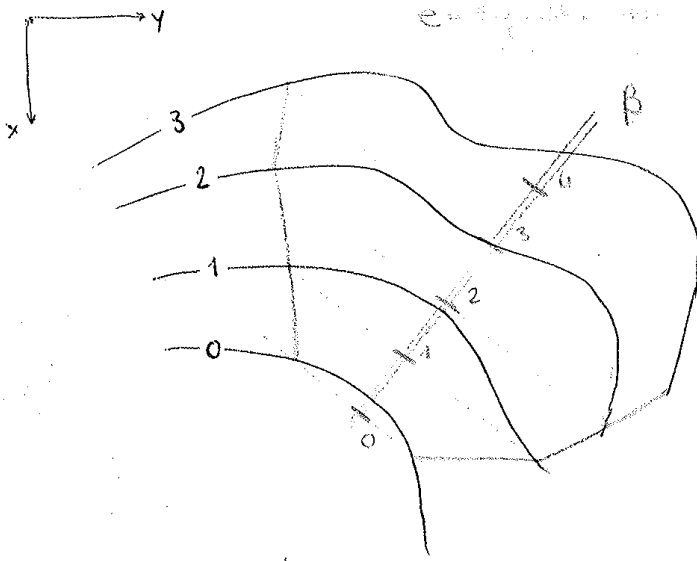
Le linee di livello possono intersecarsi, NON possono essere tangenti

due linee di livelli diversi \rightarrow se ho una parete verticale non ha senso lavorare con le proiezioni quotate, come non ha senso usare per rappresentare la superficie laterale del cilindro

A B C D E hanno geometria trasferibile dal dato topografico alla trattazione geometrica, li in merito ipotesi andamento lineare 37

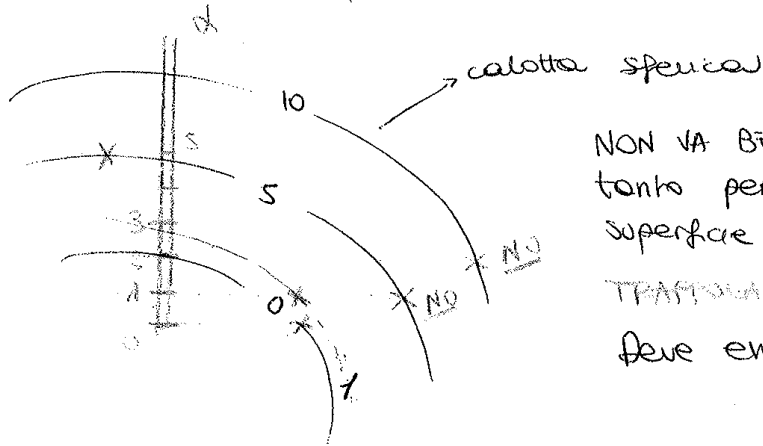
Problema esame:

Determinare l'intersezione tra una superficie topografica S' e un piano β



rette appartenenti allo stesso livello appartenono allo stesso piano

rendo assembleare vero distanza



NON VA BENE, si deve essere uguate tanto per il piano quanto per la superficie

TRATTOLA DA ESAME

deve essere coerente e l'indicizzazione

FINAUTA':

- manutenzione e sfruttamento territorio
- divisione confini
- pianificazioni delle trasformazioni fisiche
- regolazione attività economiche
- regimentazione acque (Leonardo → Arno)
- tassazione delle proprietà (catasti)

Sullo stralcio cartografico:

- scala grafica
- direzione Nord

Appunti storici:

Nelle società mediterranee: c'era l'esigenza di registrare la posizione e i confini dei vari possedimenti (a fini catastali) in seguito a inondazioni, guerre, battaglie

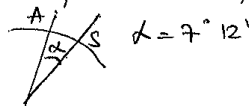
es.: Pietra di Jabel Awd (10000-6000 anni fa. Giordania)
 le incisioni grandi e tonde rappresentano case, appezzamenti di terreno uniti da vie.

- Catal-Hyük: strade e case su pietra (6500 anni fa. Turchia)
- Uruk. Babilonia: rappresentazione cartografica → modo di vedere il mondo

Per analizzare le coste e orientare le rotte: portolani

Filosofi: greci

- Anassimandro da Mileto (prima carta)
- Dicearco (preludio di meridionali e paralleli)
- Eratostene (misura equatore) $L \approx 39600 \text{ km}$
- Posidonio (idem ma con misure astronomiche)
- Marino di Tiro
- Tolomeo



A = Alessandria
 S = Siracusa

Romani

Tavola Peutingeriana: "errata" dal punto di vista geografico ma segna presenza di fiumi, catene montuose

Le linee di livello sono tracciate in base a delle direttrici definite a partire dalla scala

- 1:10000 → linee ogni 10 m
- 1:50000 → " " 50 m

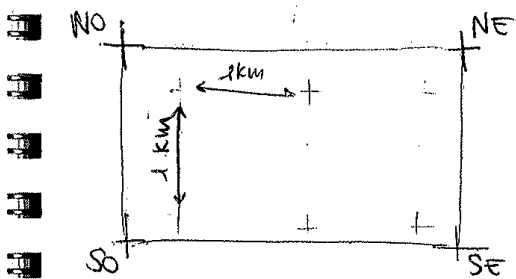
1^a cosa : ORIENTAMENTO GEOGRAFICO

da osservare NON tener conto delle ombreggiature, sono fatte per rendere meglio i rilievi

Alcuni tipi diversi di carte:

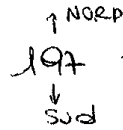
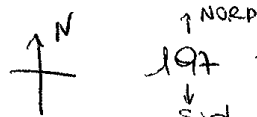
- carta al tatto (scale di grigi)
- carta a colori (toni diversi)
- ortofoto a colori

DATI per la cartina



A ogni punto si assegna almeno un elemento geometrico

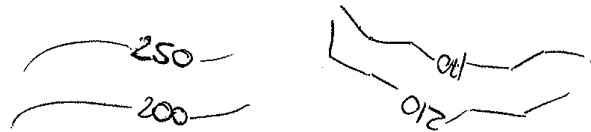
↳ si capisce l'andamento



come segnare numeri (essi segnano già l'orientamento)

NO CURVE (non sapere sono curve)

per le linee di livello è diverso, non indicano l'orientamento N-S-O-E, i numeri si collocano in un'intervento della linea e si leggono in crescendo



OROGRAFIA NATURALE

↓
ASIMMETRIA

IDROGRAFIA ↔ CORSI D'ACQUA

Le aree perimetrate indicano la vegetazione a bosco

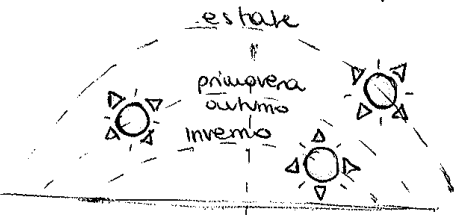


SOLEGGIAMENTO

Banalitiamo il reale comportamento solare tramite un modello \rightarrow i dati possono essere gestiti da enti

Il modello geometrico approssima il tragitto solare sul piano \rightarrow è un moto ^{apparente} relativo, pensiamo al movimento del sole e non al movimento della terra.

Osservatore \rightarrow spalle a NORD nella località



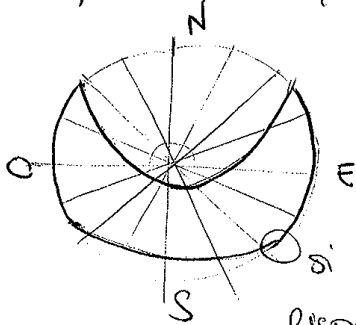
Cambiano punto d'alba e di tramonto come l'altezza del sole

Esistono delle osservazioni che registrano l'andamento annuale (ciclicità) e l'andamento giornaliero (subciclicità)

- DIAGRAMMA POLARE (stereografico)

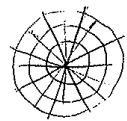
Riportano dati legati a solstizi ed equinozi

il punto di partenza è la latitudine (Torino $45^\circ N$)



Valori di AZIMUT da N a S in senso orario (la sorgente è "contenuta" su un piano verticale con queste inclinazioni)

Si ottiene il punto di alba e tramonto
ricorda mappe cartografiche polari



- RIFERIMENTO CARTESIANO

ricorda mappe cartografiche a sezione cilindrica

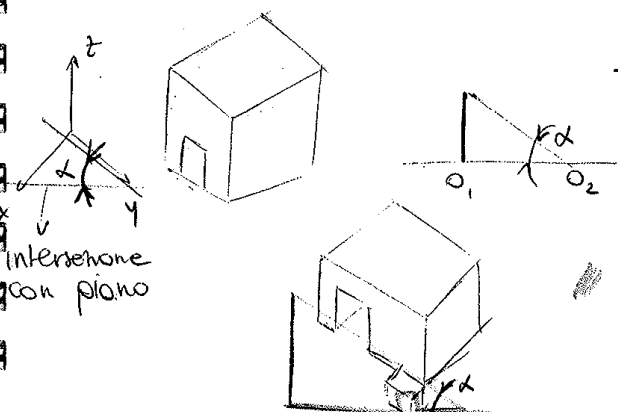
Sono elaborazioni convenzionali (schematizzazioni geometriche)

\hookrightarrow ombreggiature degli edifici | 1° obliquo

2 tipi d'ombra: - portata (sul terreno)
- propria (sull'oggetto stesso)

$O_1, O_2 \rightarrow$ ombra

ovvero piano dell'ombra che taglia gli elementi



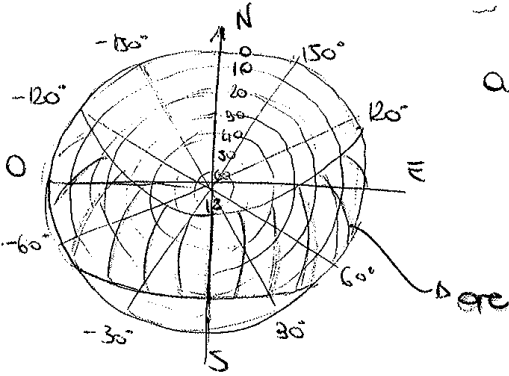
DIAGRAMMI SOLARI

www.solaritaly.enea.it

Cerca "atlante solare italiano" → strumenti → tabelle e diagrammi solari

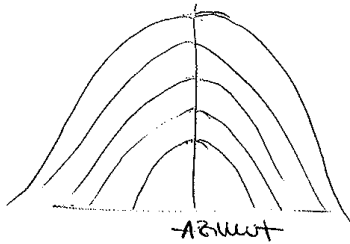
leggere file sulle definizioni!

Unità di misura: angolo orientate, positivo da SE su circonferenza, negativo da SW



angolo di inclinazione → circonferenze concentriche

NB: ricordo ora solare, in inverno 11.15 → 13.15



derivano entrambi da una tabella dati



- simbolo che riporta:
- Nord
 - solstizio d'estate
 - solstizio d'inverno

Problema: calcolo della radiazione solare in J
Varia al variare della latitudine

I diagrammi vengono fatti su aree orizzontali e senza ostacoli, ciò nella realtà non è sempre vero, le montagne, ad esempio, alterano il soleggiamento

→ su autocad: vuole il diagramma solare e il rendering

PROSPETTIVE

Iniziamo dalle rappresentazioni delle città ideali (fine 'uoo;

↳ razionalizzazione della vita in un momento di crescita

- arco trionfale
- punto centrale ... verso il quale convergono le linee parallele
- rotonda → colonnato rotondo reinterpretato (ripresa della "claustrale")
- edificio simile a battistero di Firenze
- figure che danno rapporto dimensionale, non serve un riferimento di scale che, in questo caso, sarebbe proporzionale
↳ effetto scenografico, la rappresentazione non è regolata dalla scala

Prospettiva applicata alle cose naturali → come potrebbe essere la stazione di Porta Susa → studio di previsione

Anche qui è fondamentale la presenza di persone

Tra le prospettive si rappresentano ambienti di grandi dimensioni (Calatrava, architetto - ingegnere civile a Zurigo)

Fotografie prospettiche → ponti su autostrada Torino - Piacenza o stazione di interscambio alta-velocità a Reggio Emilia

Ancora: Viadotto francese (Norman Foster) che taglia una vallata a 200 m. di altezza → ostacolo pilastri, sono molto diversi da quelli della Torino - Milano

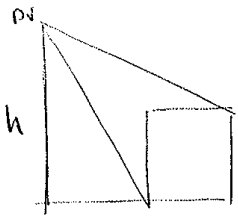
Fotorealismo: cartolina di Torino con ipotesi di vista della Mole e del palazzo San Paolo

NON usare le proiezioni in maniera NON corretta, serve solo a "vendere" un prodotto (es. grattacielo di Piana)

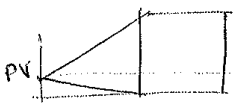
Si può trarre spunto da foto e rielaborarle

Le prospettive si possono usare per il calcolo strutturale: es: deformata della copertura per verificare i carichi e le eventuali variazioni di progetto da effettuare

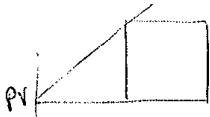
• prospettiva a volo di ucello



h molto al di sopra dell'elemento da rappresentare



• prospettiva ad altezza d'uomo $1,60 \div 1,80$ m

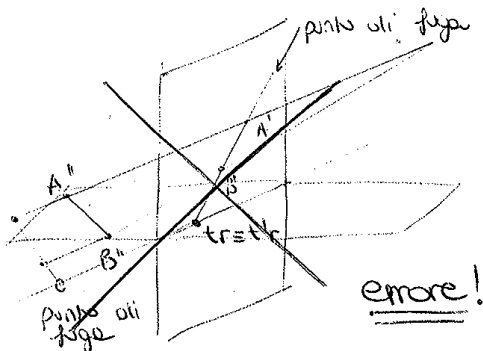


• prospettiva a ^{altezza} l'formica

Per le proiezioni ortogonali o anamorfiche, le rette parallele tra loro rimangono parallele. nelle prospettive le rette parallele convergono in un punto di fuga (punto improprio)
 linea verde nell'immagine = retta di fuga dei punti orizzontali

Nelle prospettive esistono un punto di fuga destra e uno sinistro

NB: Individuo la retta tramite prima e seconda proiezione o tramite tracce (punto della 1° o 2° proiezione che interseca linea di terra)



$tr \equiv t'r$ perché è un punto unito tra proiezione e sezione

$B \neq B'$

Se da V condico una proiezione parallela con la direzione di r ottengo un punto chiamato punto di fuga

SICUREZZA NEI CANTIERI e SUL LAVORO

Esempio ①:

Città del Politecnico, Gennaio 2000, Pianimetria:

- 1- penetrazione del cantiere (piccola industria in cui avvengono lavorazioni) segnalata nella legenda
- 2- entrata e uscita del cantiere e viabilità per mezzi di locomozione (macchine). Circolazione puntuata.
- 3- segnalazione di demolizioni o mantenimenti tramite toni diversi (scala di grigi). Inoltre sono evidenziata le aree che raccoglieranno scarti delle demolizioni
- 4- edifici di servizio per le persone (uffici per documenti, mensa, infermeria, servizi igienici, deposito per elmetti etc)

Seguendo le tavole si ricostruisce la storia del cantiere: gli edifici di stoccaggio degli scarti diventano o sono in parte delle zone di deposito delle forniture.

A seconda della localizzazione dei lavori, il deposito delle forniture deve essere facilmente accessibile

NB: più ci sono movimentazioni interne più aumenta la vulnerabilità, così come aumenta se aumentano le fasi di lavoro

È importante segnalare anche la movimentazione veicolare o piano-volumetrica per le gru → stesso tipo di linea trovata nelle norme per la proiezione ortogonale che descrive il momento possibile del mezzo/corpo

Vulnerabilità del cantiere → sono segnalate tutte le fasi

ORGANIZZAZIONE del CANTIERE

- Diagramma di Gantt delle varie fasi, serve per programmare lavori in modo che il rischio sia minore. Minor lavorazioni \leftrightarrow minor vulnerabilità
- lavorazioni viste più nello specifico
- schema della circolazione (1:1000):
 - circolazione
 - ingresso/uscita veicolare/pedonale
 - confine dell'area
 - zona in cui vengono lavate le gomme dei camion per evitare sporchini carreggiata e rendono difficile la circolazione
 - segnalazione della zona di scavo (da proteggere)
- planimetria scavi con legenda dei vari depositi e zone di stoccaggio. \Rightarrow ipotizzare la linea di terra

L'organizzazione di cantiere ha delle regole di tipo geometrico, per questo il disegno è il miglior veicolo per informare le maestranze

DISEGNO del CEMENTO ARMATO (prof. Biasidi)

→ Cultura applicata

- Scrivere
- rappresentare
- far di conto

Diseño → linguaggio del cantiere

strumento

supporto indispensabile

sulle tavole progettuali: • disegni (DENSI)

- materiali
- dati

Si pagano le tavole in base a coperture del disegno

sulla tavola → maggiori informazioni

guardare ≠ osservare

• Palazzo Priotti a Torino → 1° esempio di costruzione in cemento armato a Torino e in Italia

Cemento armato

Reinforced concrete

Stahbeton

Betón armé

Calcestruzzo armato

→ Monier

Storia che inizia con i Romani
malta di collegamento

1850 → giardinoiere scopre che mettendo ferri all'interno del calcestruzzo diventa più resistente. → armato
brevetto

In Italia: Copate → Italcementi (6° gruppo in Italia)

Tommaso Indietro:

- Pantheon: congegnato che alleggerisce → mendicanti e
Ø 42 m
passaueri che disegnano il panorama architettonico

↓
metodo di calcolo di resistenza delle volte



→ elementi trasversali per rinforzare le reti
laterizio + pozzice

1892 → ulteriore livello di definizione → sistema Hennebique
c. ... lavora bene in compressione (volte-archi)

+ barre " in trazione