



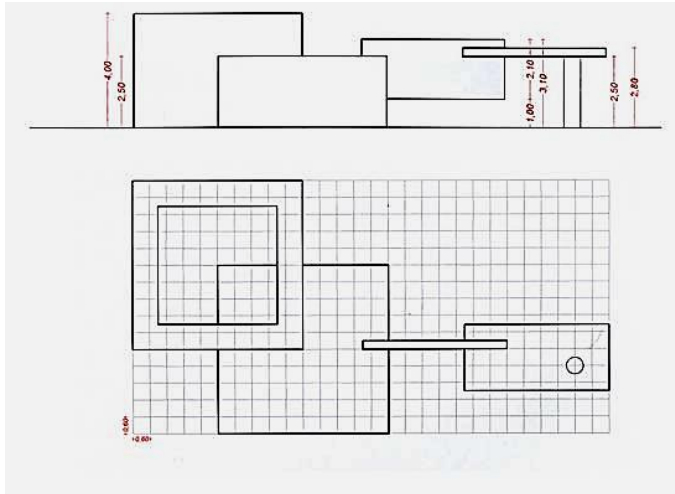
LEZIONE 2
TEORIA DELLE OMBRE

**non abbiate mai paura dell'ombra... è lì a
significare che vicino, da qualche parte,
c'è una luce che illumina...**

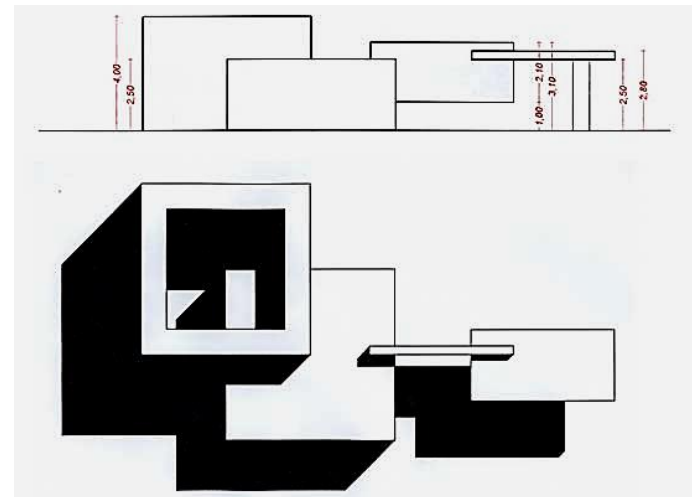
(Ruth E. Renkel – poetessa americana)



perchè le ombre nel disegno tecnico ?



per far risaltare le **tre dimensioni** dell'oggetto rappresentato

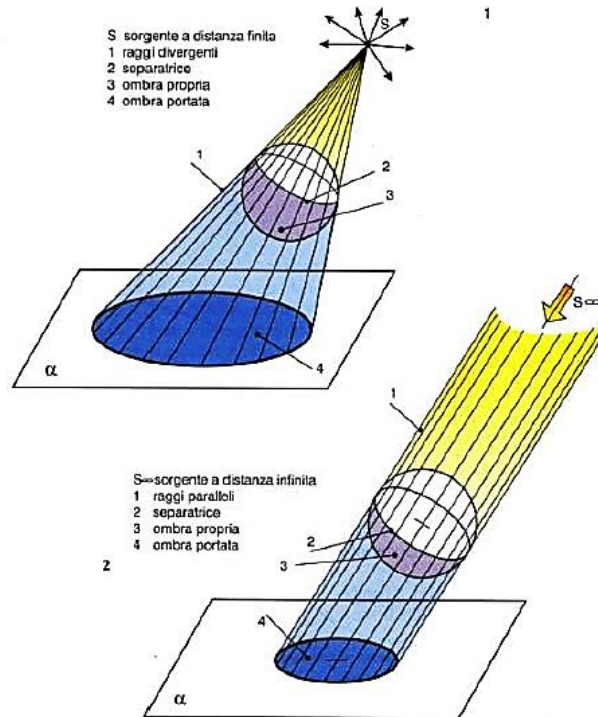


GENESI PROIETTIVA

sorgente propria
(lampada)



proiezione
centrale



sorgente impropria
(sole)

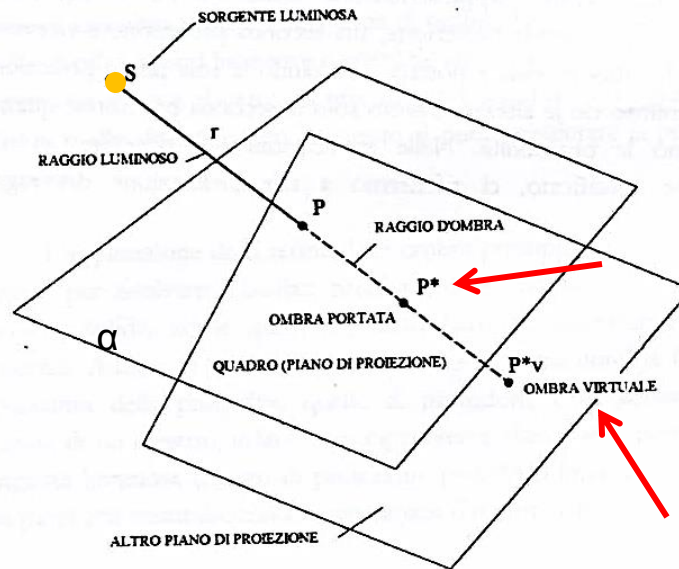


proiezione
parallela

IPOSTESI PRINCIPALI

alla base delle ombre nel disegno tecnico

- il raggio luminoso è una retta orientata (operazione di **proiezione**)
- incontrando un punto, si trasforma in **raggio d'ombra**, senza subire alcuna distorsione (ad es.: rifrazione)
- un punto, pur privo di dimensioni, è comunque in grado di generare un'ombra
- l'intersezione del raggio d'ombra con un oggetto è l'ombra portata dal punto sull'oggetto stesso (operazione di **sezione**)

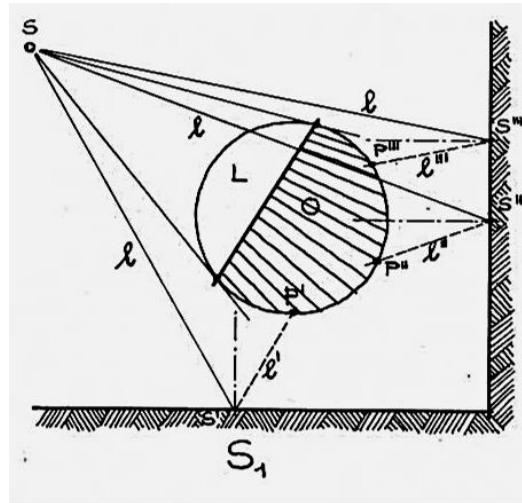


ombra portata
DAL punto **P**
SUL piano α

l'ombra su α è detta *reale* ed è quella da ricercare;
 ombre su altri piani sono dette *virtuali* e vanno
 determinate solo quando è necessario

ALTRE IPOTESI

- l'ombra portata è sempre netta, indipendentemente dalla distanza tra punto ed oggetto
- si esamina la sola illuminazione **diretta**; per questo, piani ed altri oggetti **NON** riflettono la luce e, pertanto, non sono in grado di alterare in alcun modo le ombre

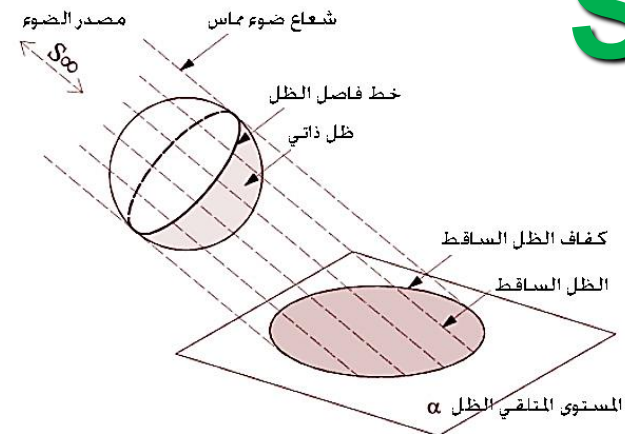


NO

- l'ombra **NON** è funzione del materiale costituente l'oggetto
- **NON** esistono sfumature, chiaroscuri, ecc...; una qualsiasi superficie dell'oggetto si considera sempre o in piena luce o immersa nell'oscurità più completa

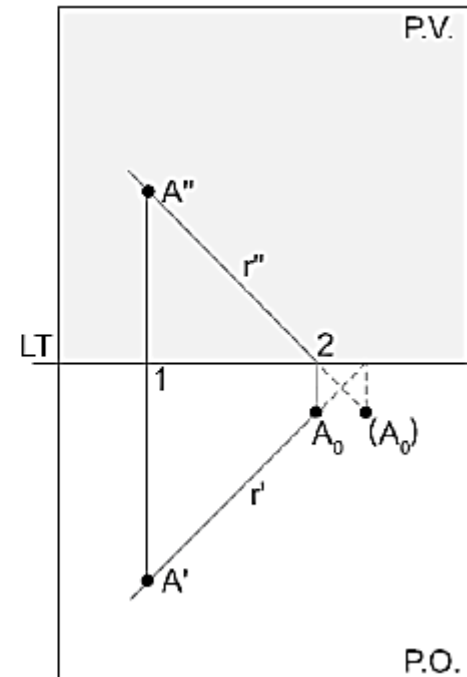
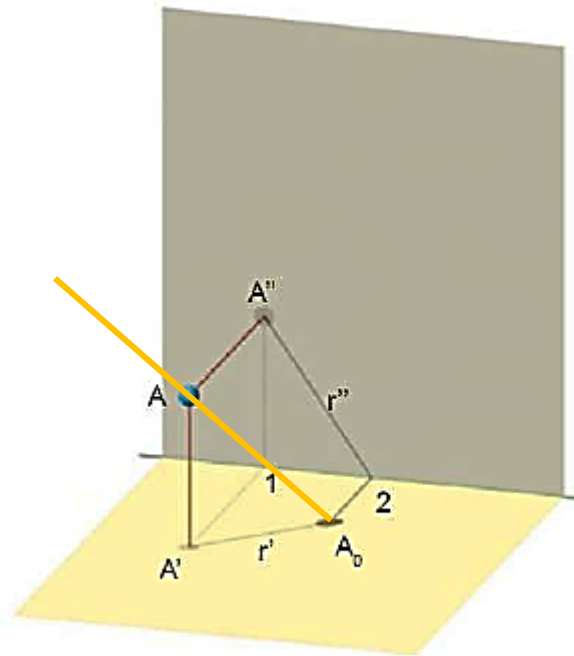


NO



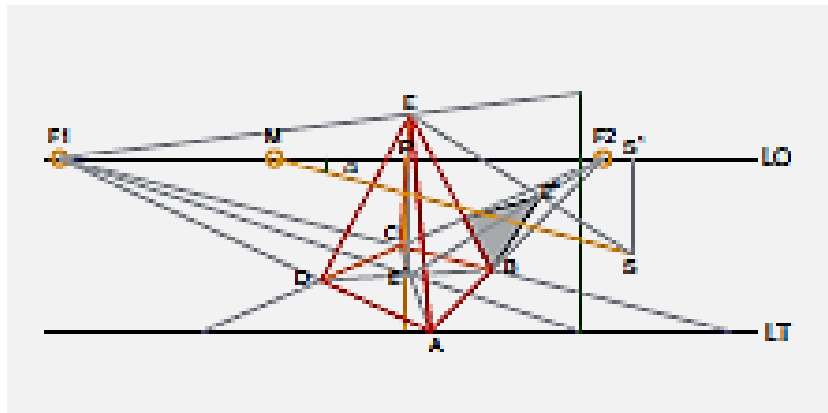
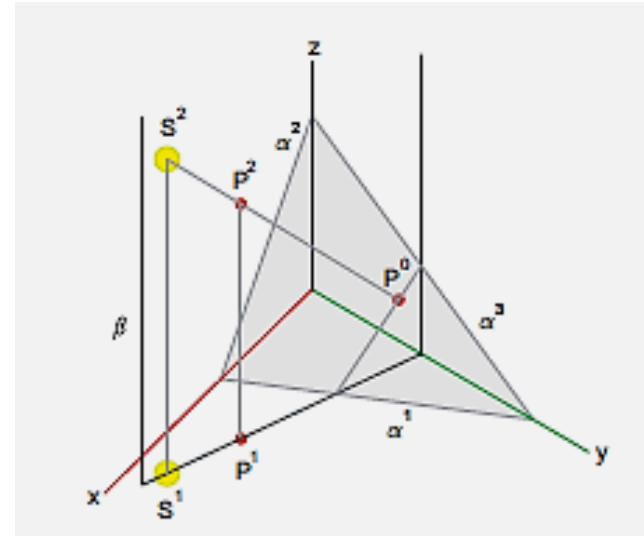
SI

OMBRA DI UN PUNTO



nelle proiezioni ortogonali...

nelle assonometrie...



nella prospettiva...

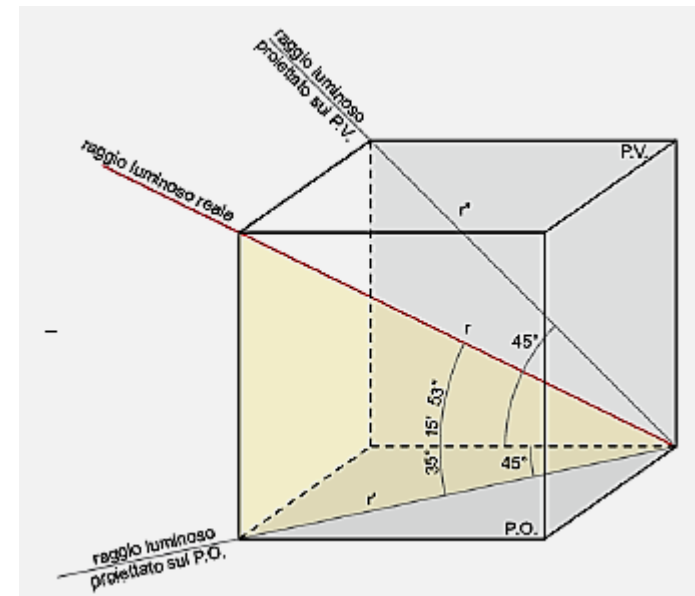
RAGGIO CONVENZIONALE

nel disegno tecnico, si utilizza abitualmente un raggio luminoso convenzionale, avente tutte le proiezioni inclinate di 45° rispetto alla linea di terra **L.T.**:

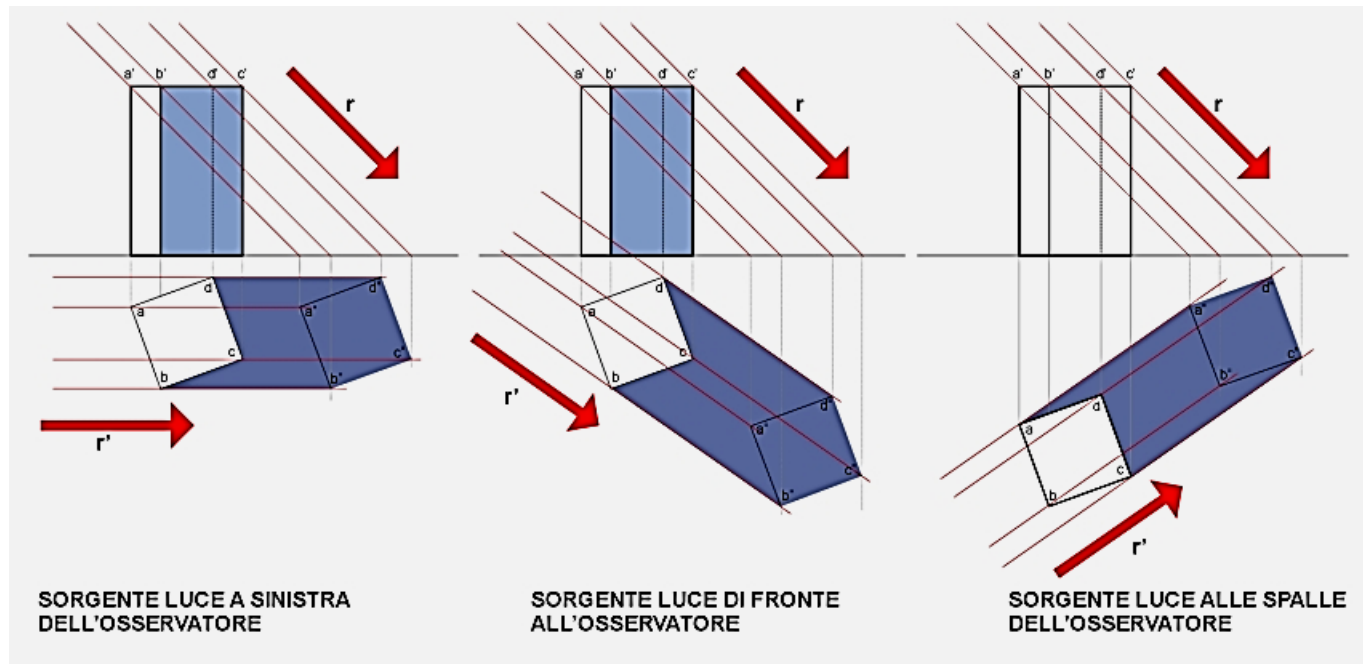
in vera grandezza, detto raggio coincide con la **diagonale** di un cubo



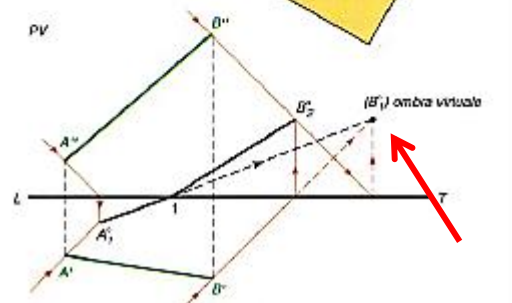
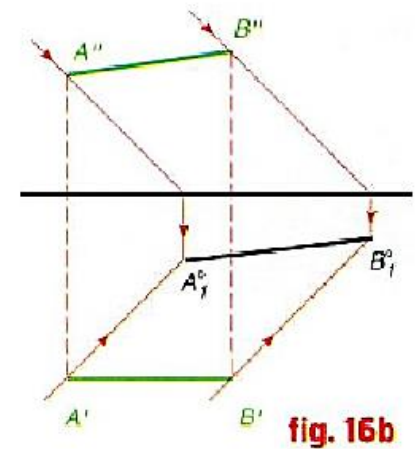
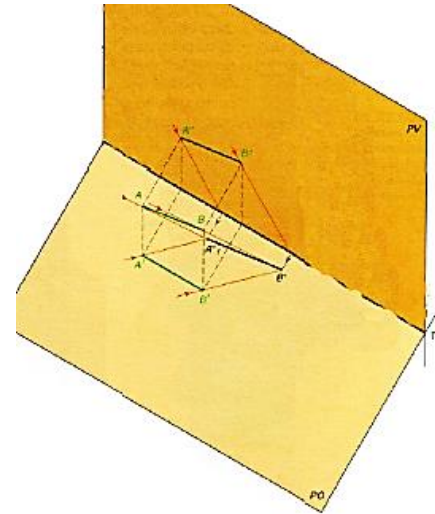
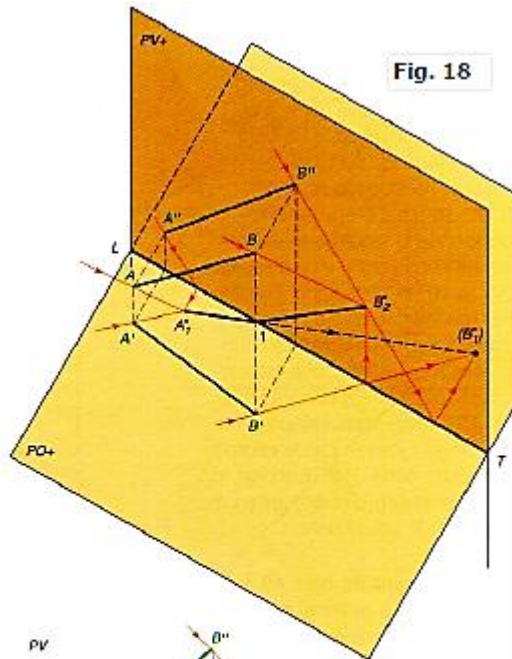
utile per la ricerca delle ombre nelle **assonometrie**



ovviamente, quando lo si ritenga necessario, è possibile ipotizzare anche altre posizioni della sorgente luminosa:



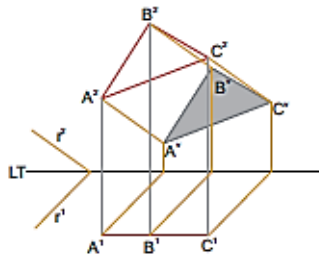
OMBRA DI UN SEGMENTO



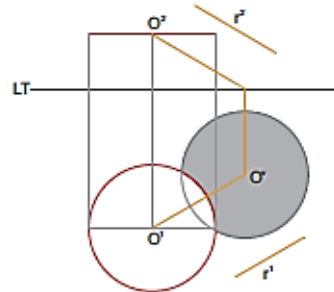
quando l'ombra reale non si trova su un unico piano, è necessario ricorrere alle ombre virtuali

OMBRA DELLE FIGURE PIANE

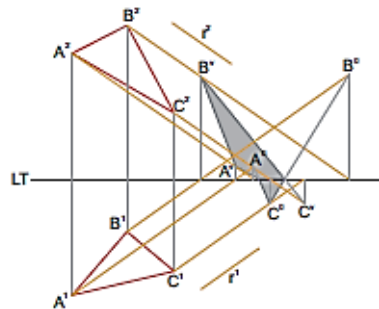
nelle proiezioni ortogonali...



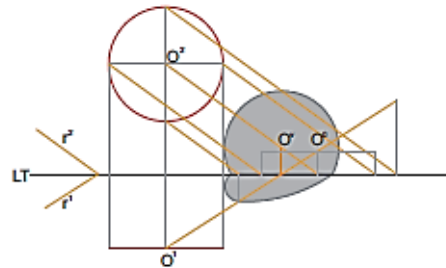
ombra di un triangolo parallelo al PV



ombra di un cerchio parallelo al PO

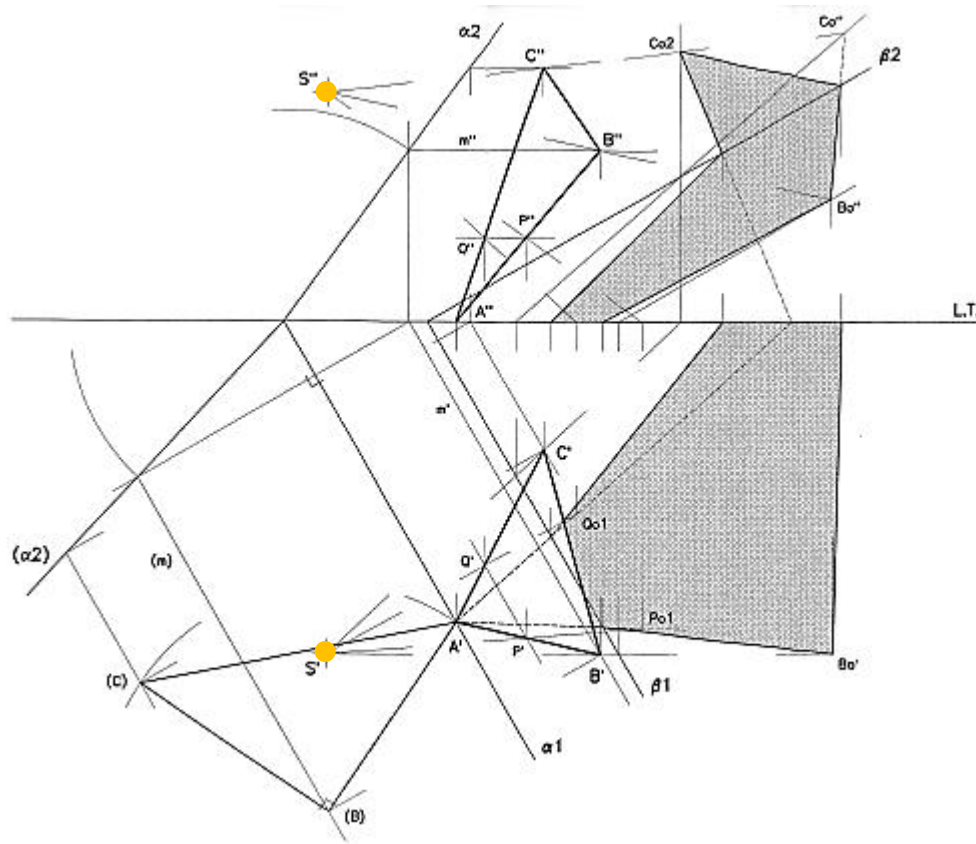


ombra di un triangolo non parallelo ai piani di proiezione



ombra di un cerchio parallelo al PV

NOTA
l'ombra della figura su un piano a questa parallelo è uguale alla figura stessa



con sorgente propria...

*ombra di un triangolo
su piano generico*

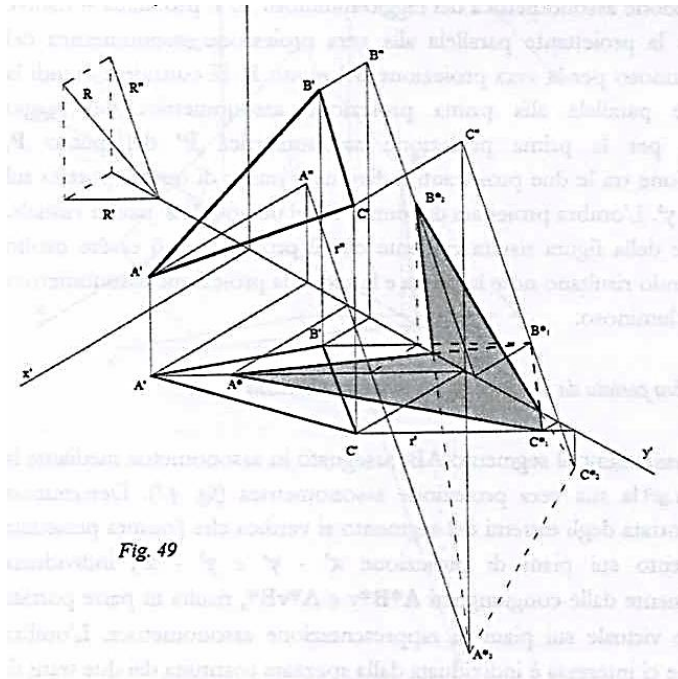
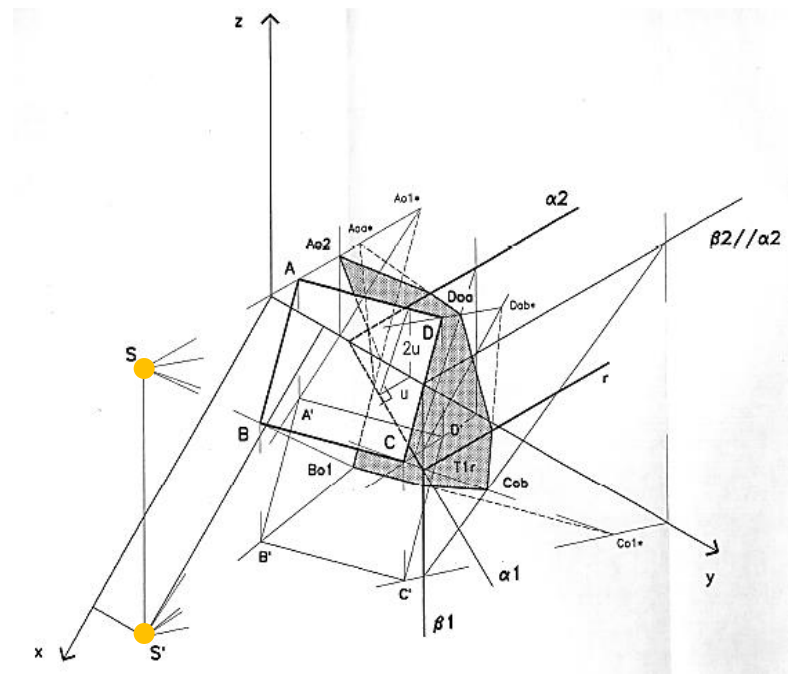


Fig. 49

*con sorgente
impropria*

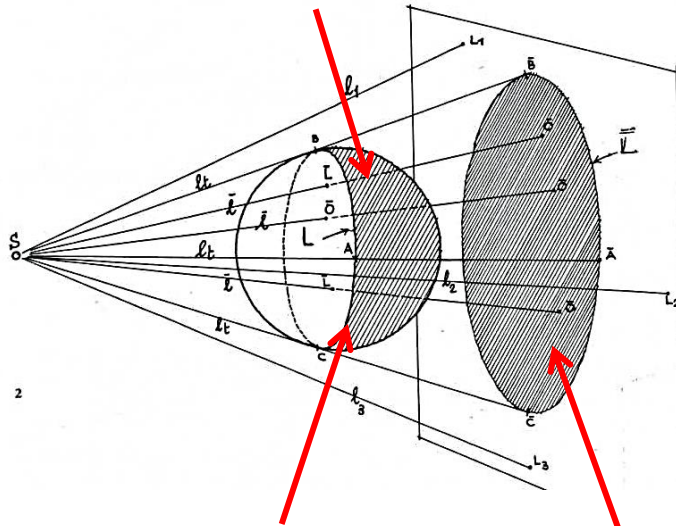
nelle assonometrie...

con sorgente propria



OMBRA DEI SOLIDI

ombra propria



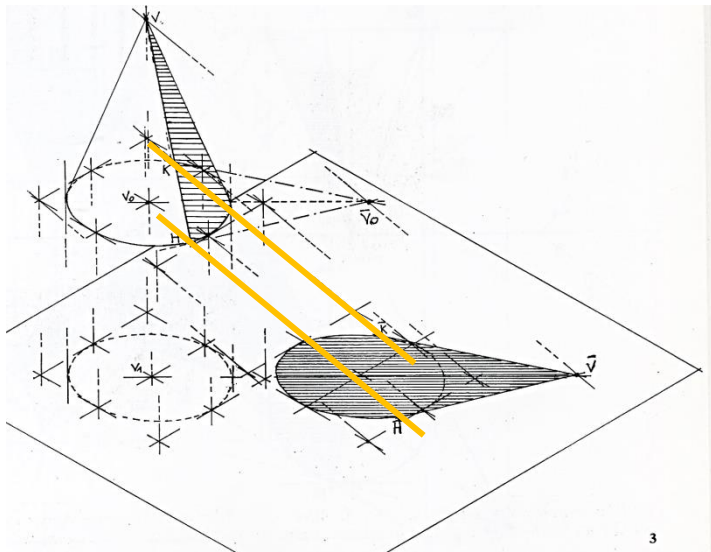
separatrice d'ombra

ombra portata

i raggi luminosi **tangenti** all'oggetto individuano la **separatrice** d'ombra



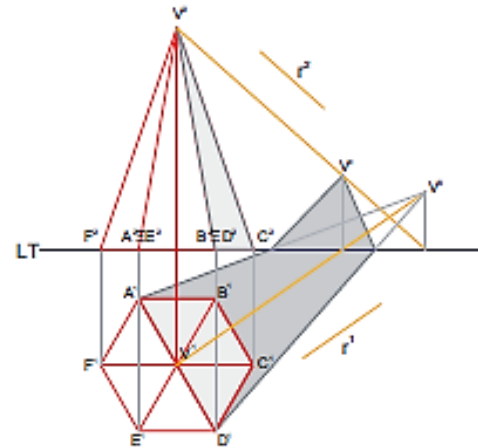
il contorno dell'ombra **portata** è l'ombra della separatrice



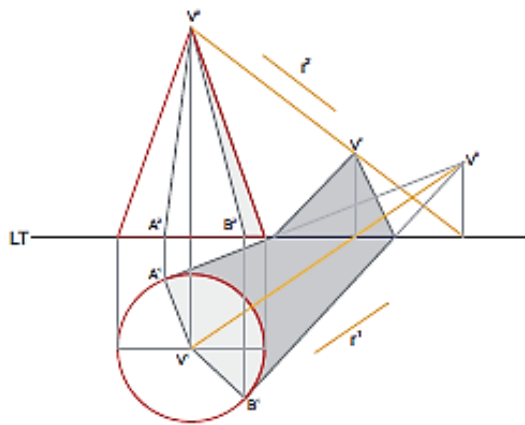
in generale, per i solidi, dall'ombra portata si ricava la separatrice (fa eccezione la sfera)



metodo del
ritorno d'ombra

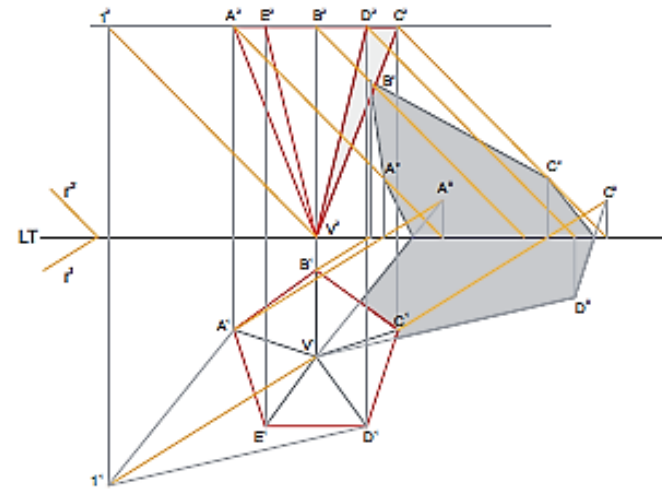


ombra di una piramide a base esagonale



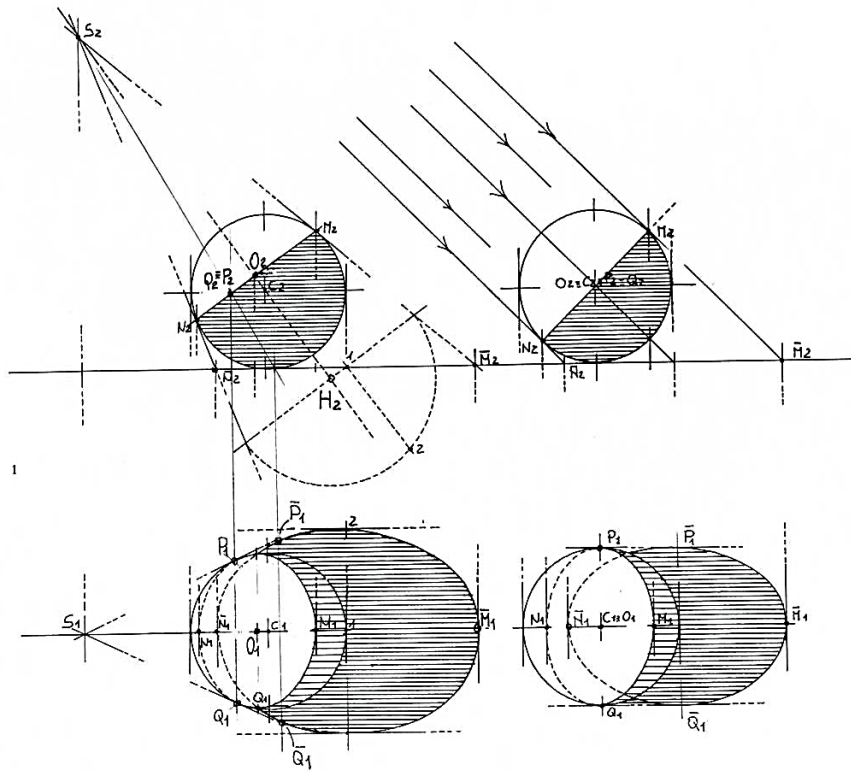
ombra di un cono poggiate sul PO

nelle proiezioni
ortogonali...

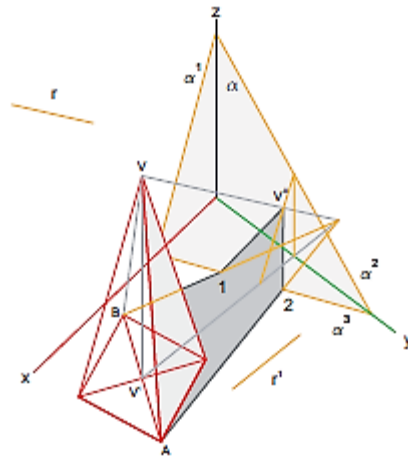


ombra di una piramide a base pentagonale
con vertice sul PO

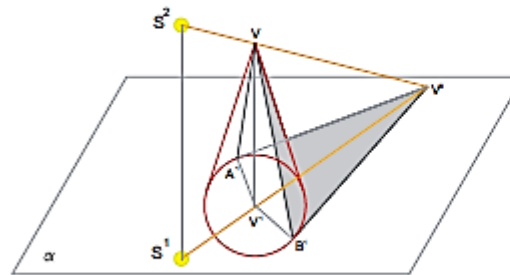
nelle proiezioni
ortogonali...



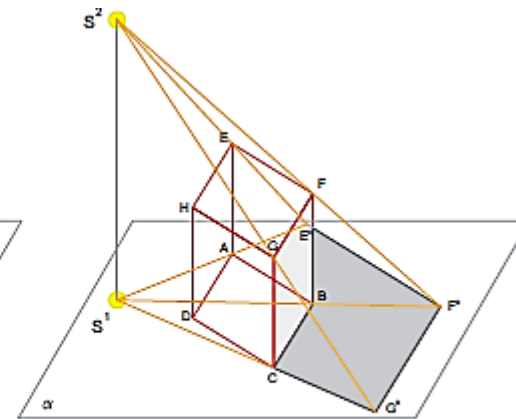
per la sfera, si determina dapprima la
circonferenza separatrice d'ombra propria e
poi, da questa, l'ombra portata dal solido



ombra di una piramide su un piano inclinato



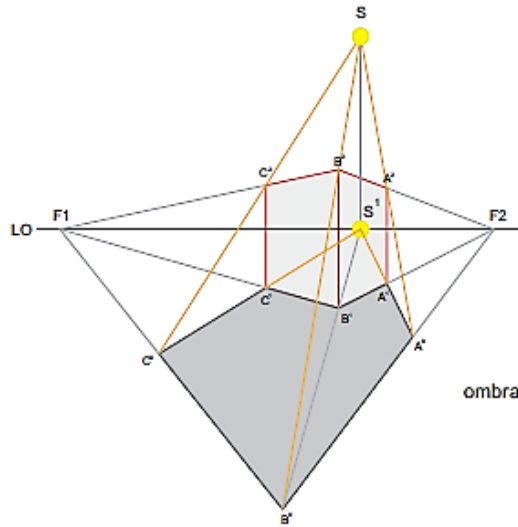
ombra di un cono



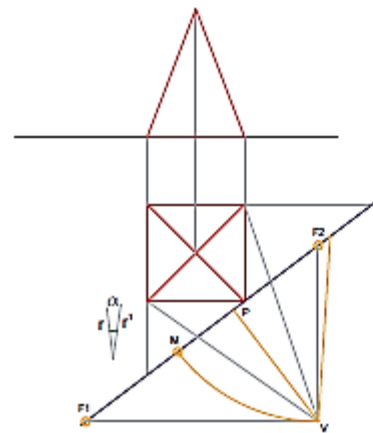
ombra di un parallelepipedo

nelle assonometrie...

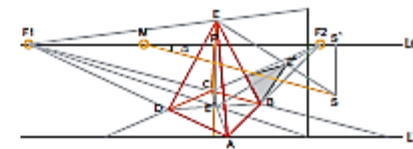
nella prospettiva...



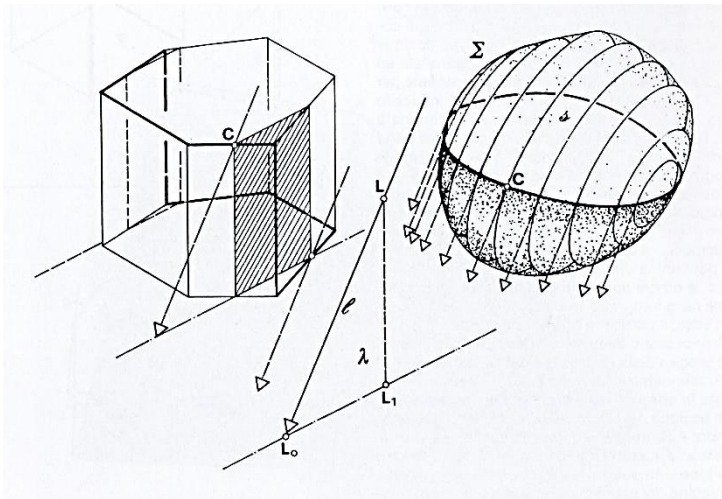
ombra di un parallelepipedo



ombra di una piramide - sorgente luminosa con raggio inclinato al quadro prospettico
sorgente luminosa alle spalle dell'osservatore



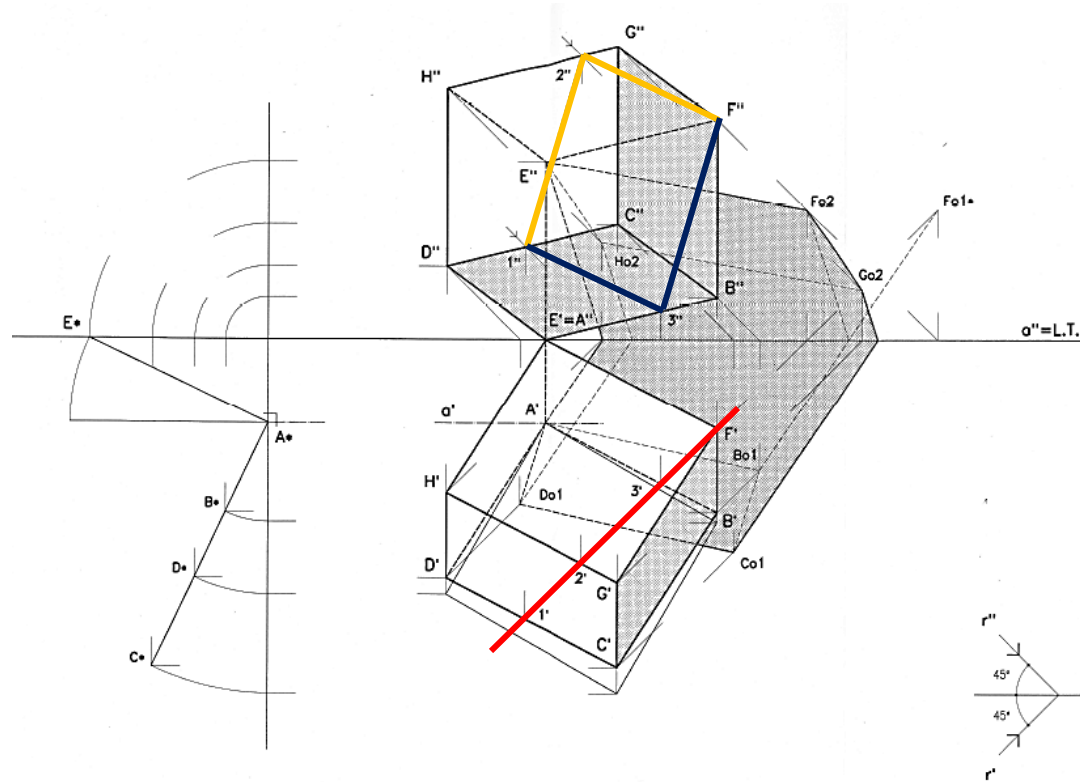
cercando la separatrice...



si seziona il solido con un **piano** (verticale) contenente il raggio

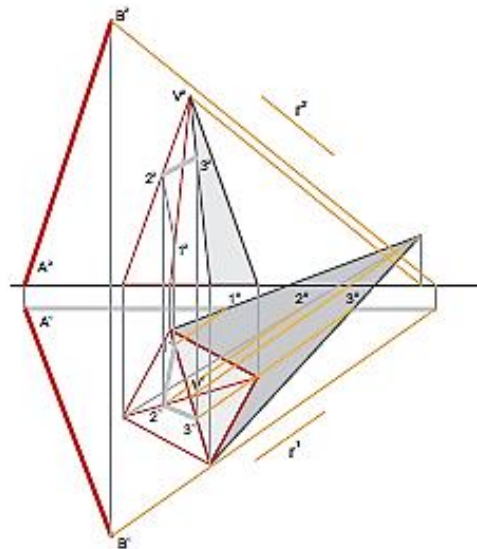


i punti di **tangenza** del raggio appartengono alla separatrice



le facce cui appartengono le sezioni **1-2** e **2-F** sono illuminate, le altre sono in ombra propria

OMBRA DI UNA RETTA SU UN SOLIDO



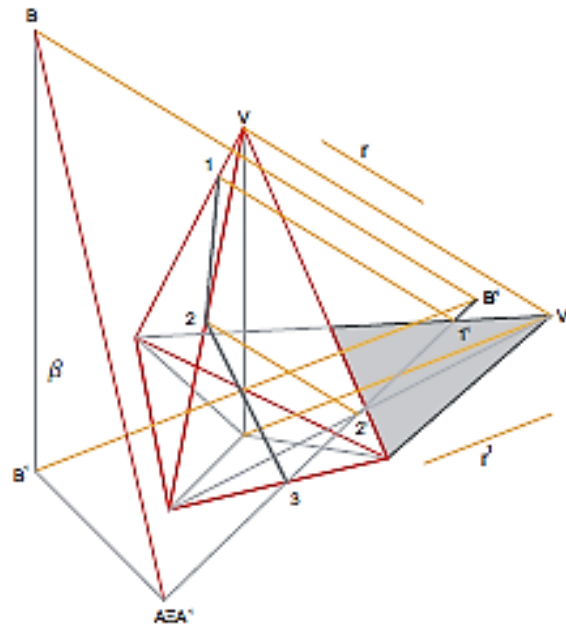
ombra portata di un segmento inclinato al PO e al PV su una piramide

l'ombra portata da una retta su un solido si determina a partire dai **punti comuni** alle ombre dei due oggetti



metodo del **ritorno d'ombra** (o della **luce invertita**)

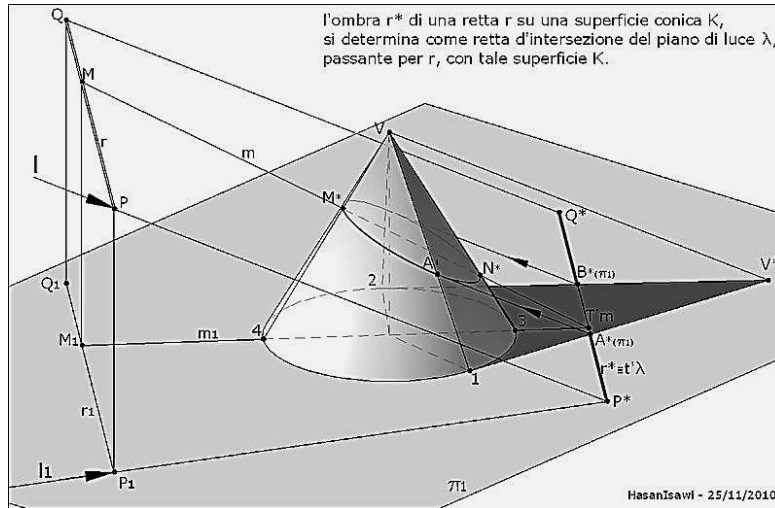
i punti **1** e **3** prendono il nome di **punti di perdita**



ombra di un segmento su di una piramide

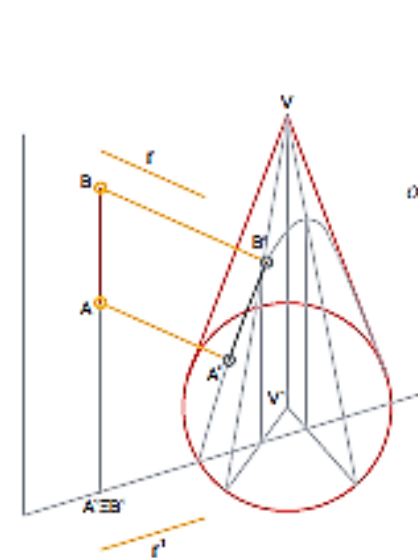
nelle assonometrie...

nelle assonometrie, il metodo del ritorno d'ombra si applica utilizzando il **raggio oggettivo**



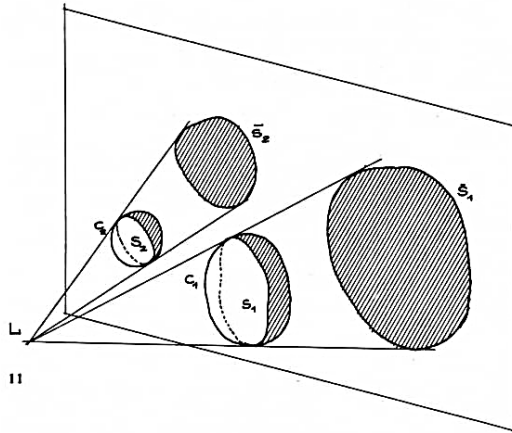
il metodo può essere utilizzato anche con i solidi di rotazione

in alternativa, si può ricercare l'**intersezione** tra il solido ed il piano generato dai raggi luminosi che si appoggiano alla retta (metodo del **piano d'ombra**)



ombra di un segmento su di un cono

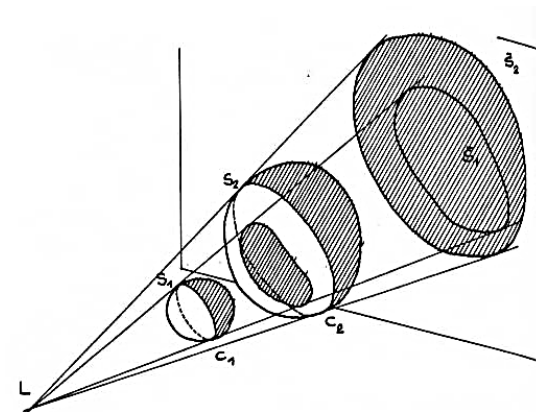
COMPOSIZIONI DI SOLIDI

**caso 1**

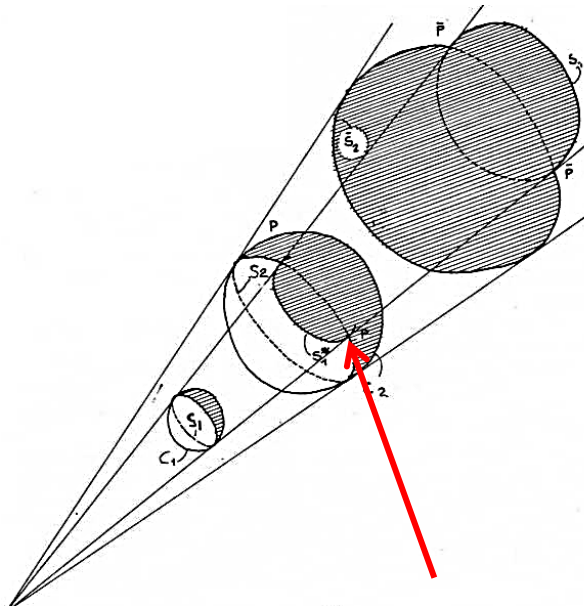
se le ombre portate dei due solidi non si incontrano, allora non si avrà ombra di un solido sull'altro

caso 2

se l'ombra portata del primo solido è tutta interna a quella del secondo, allora l'ombra reale del primo si formerà tutta sulla porzione illuminata del secondo



COMPOSIZIONI DI SOLIDI

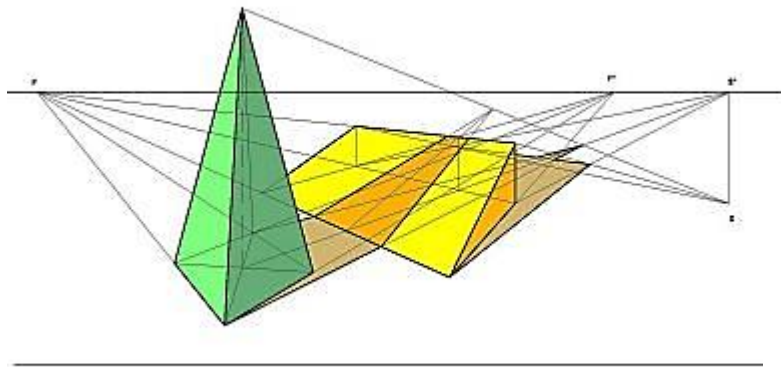


punti di
perdita

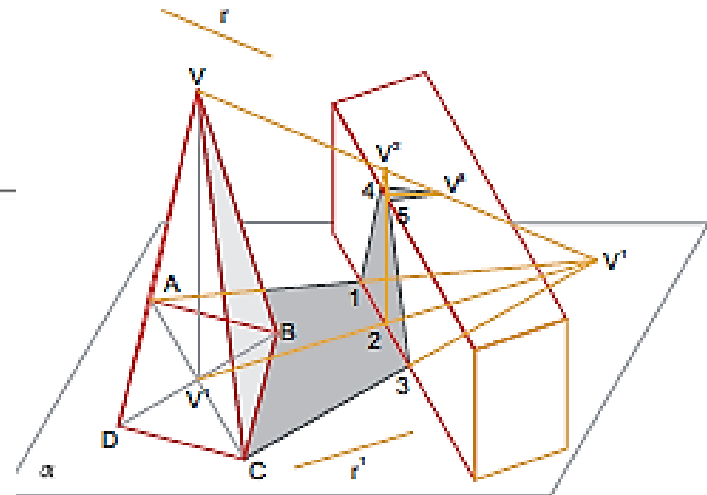
caso 3

se le due ombre portate si
intersecano, l'ombra reale del
primo sarà in parte sulla
porzione illuminata del secondo

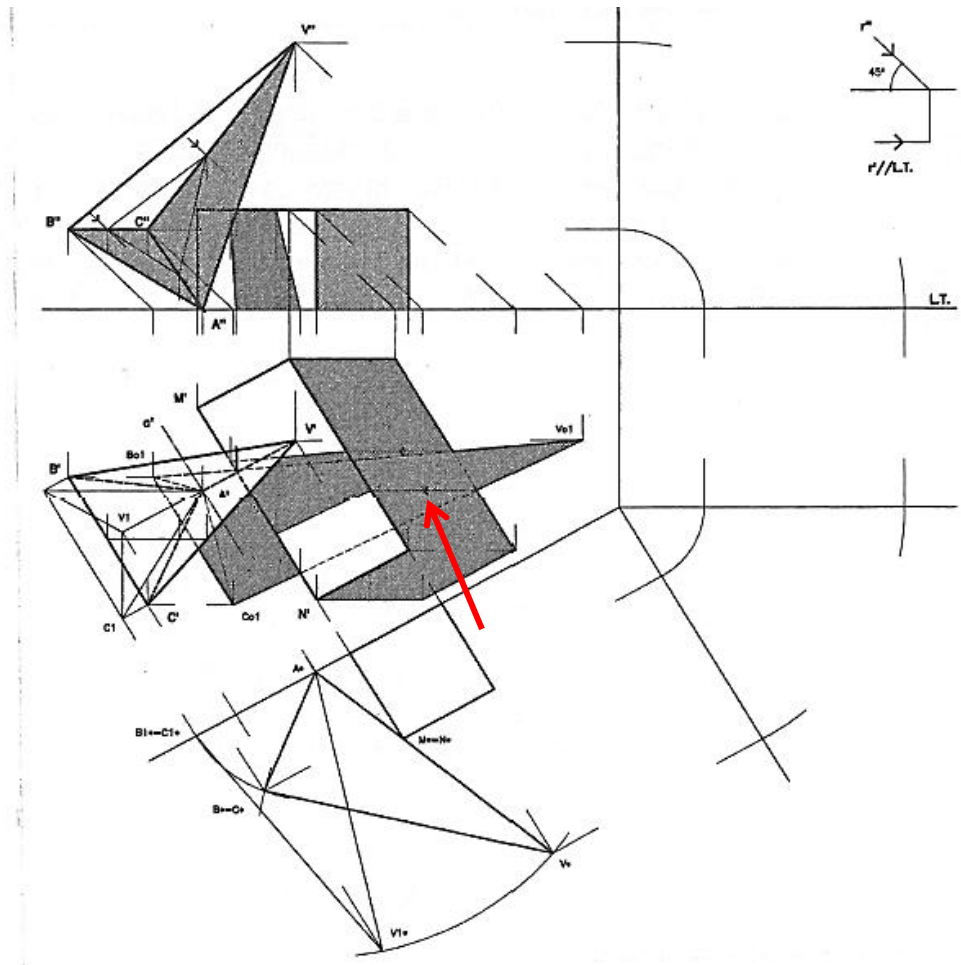
alcuni esempi...



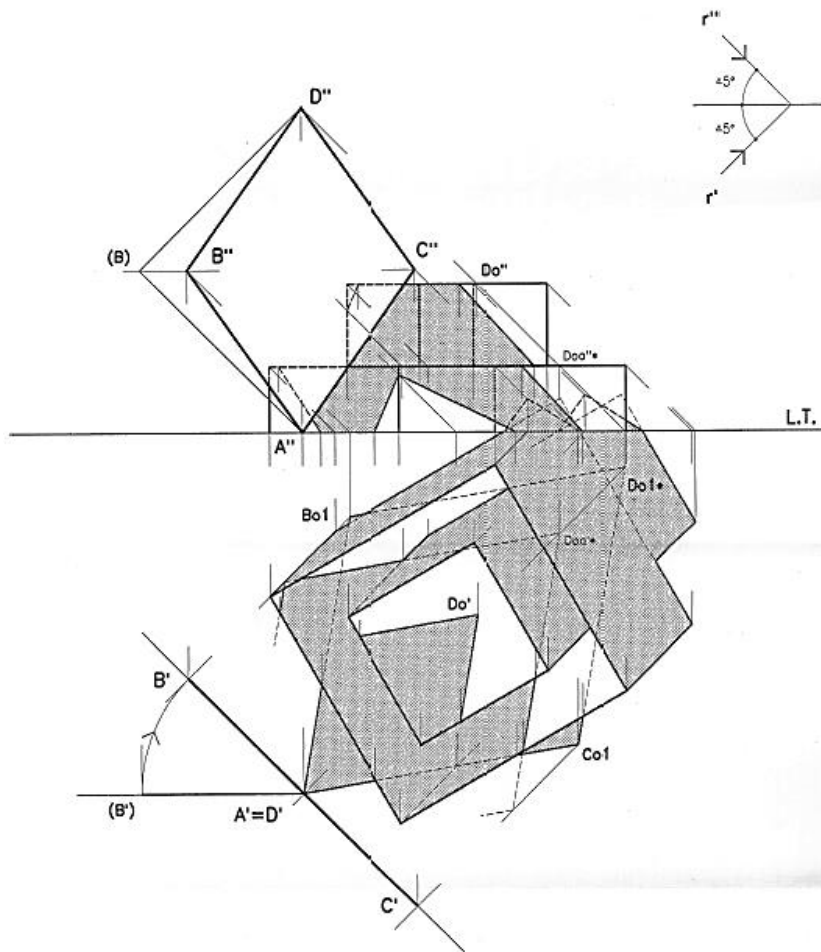
si risolvono ricercando
l'**intersezione** dei raggi luminosi
con i solidi posti a valle



ombra di una piramide su di un parallelepipedo



in alternativa, è possibile utilizzare il metodo del ritorno d'ombra

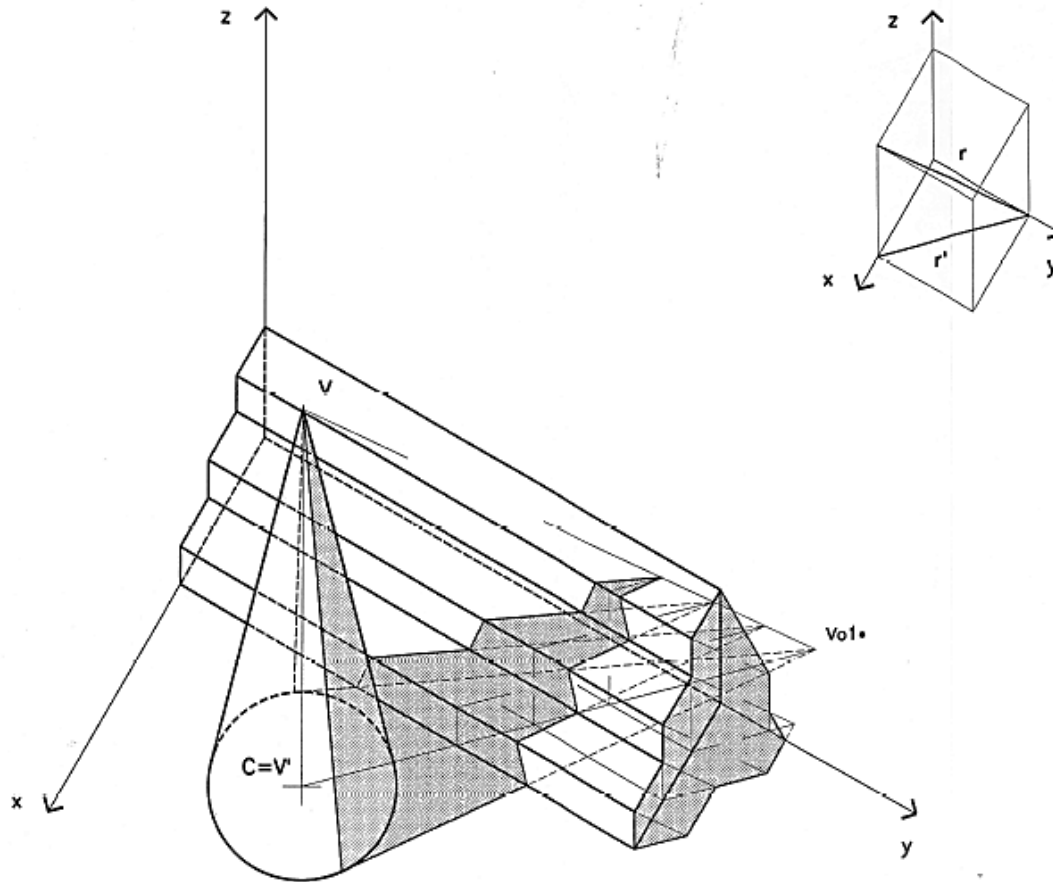


più in generale, nel cercare l'ombra di una figura su un solido, può essere conveniente sfruttare gli eventuali **parallelismi**



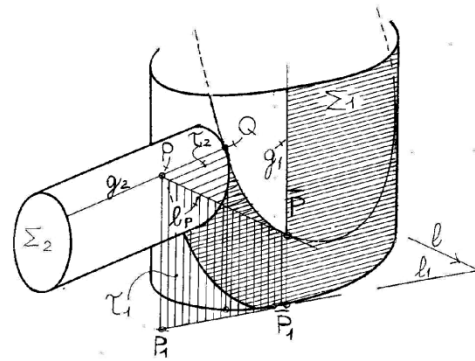
le ombre sui livelli orizzontali sono parallele a quella su π_1

nelle assonometrie...

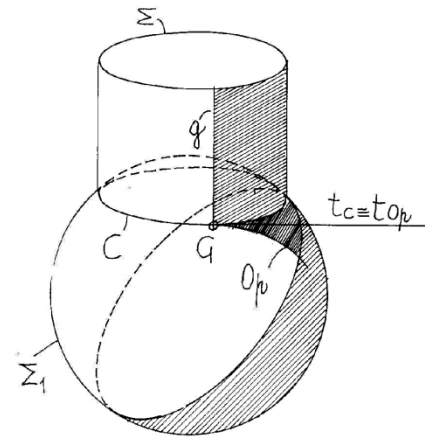


SOLIDI INTERSECANTISI

l'ombra portata dal primo solido comincia dove
la separatrice incontra l'intersezione



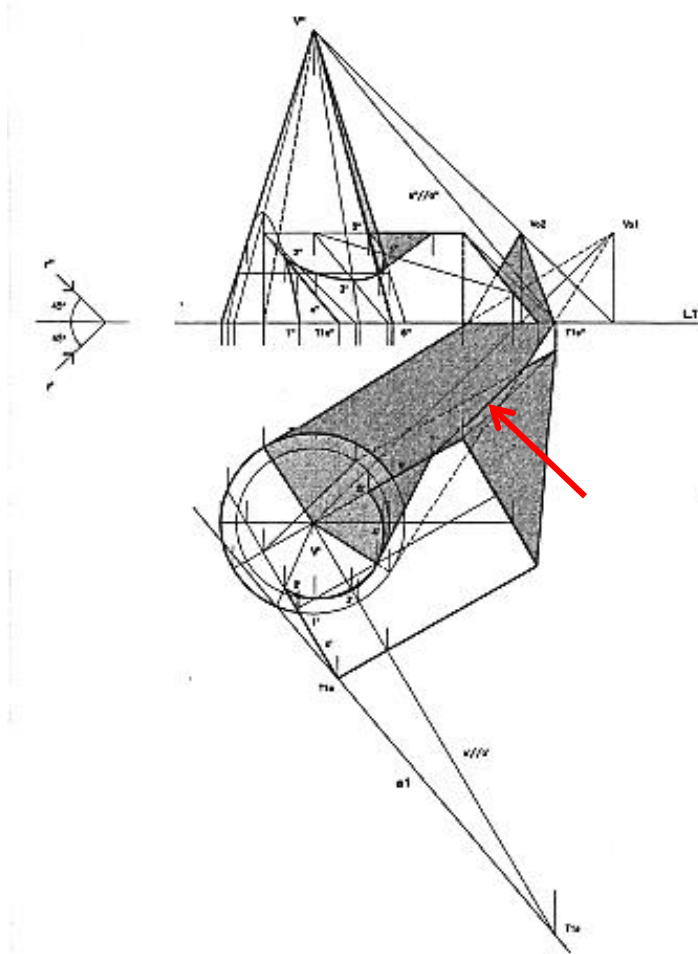
21



22

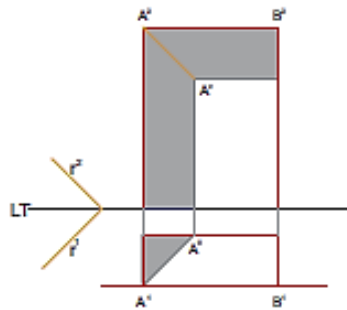
nei solidi di rotazione, detta ombra è **tangente**
alla curva intersezione

un esempio...

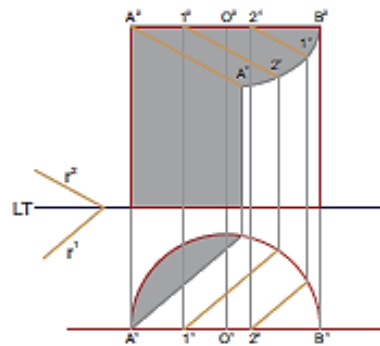


la ricerca dell'ombra portata dal cono sul prisma può completarsi utilizzando il metodo del **ritorno d'ombra**

OMBRE AUTOPORTATE



ombra di una nicchia a base rettangolare coperta



ombra di una nicchia semicilindrica coperta

si formano quando l'ombra portata da un oggetto ricade sull'oggetto stesso



sono alla base delle ombre sui prospetti e nelle planimetrie nel disegno dell'architettura

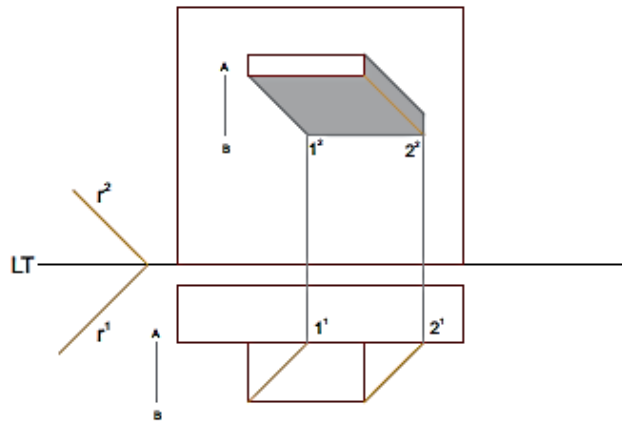
OMBRE SUI PROSPETTI

possono definirsi come ombre **autoportate**, in quanto sono portate dagli elementi sporgenti (gronde, balconi, ecc...) sulle facciate e/o le possibili rientranze

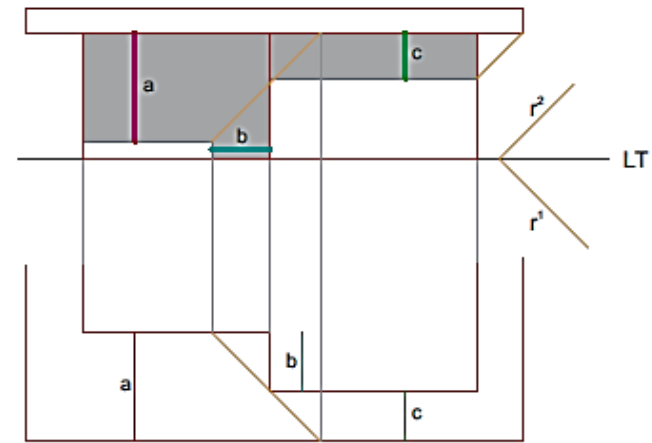


si utilizza il raggio convenzionale a **45°**

i perchè di una scelta...



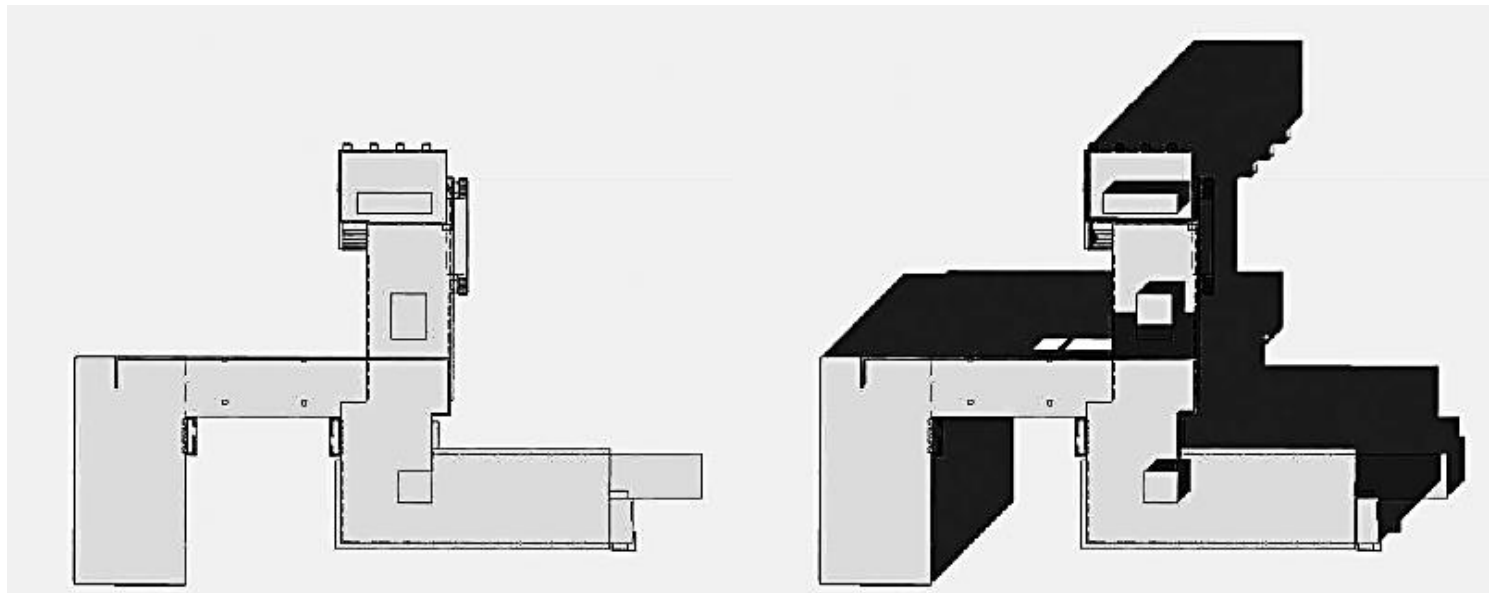
ombra di un volume aggettante



ombra di una pensilina

con il raggio a **45°**, lo spessore di ciascuna ombra è pari alla misura della sporgenza che la genera

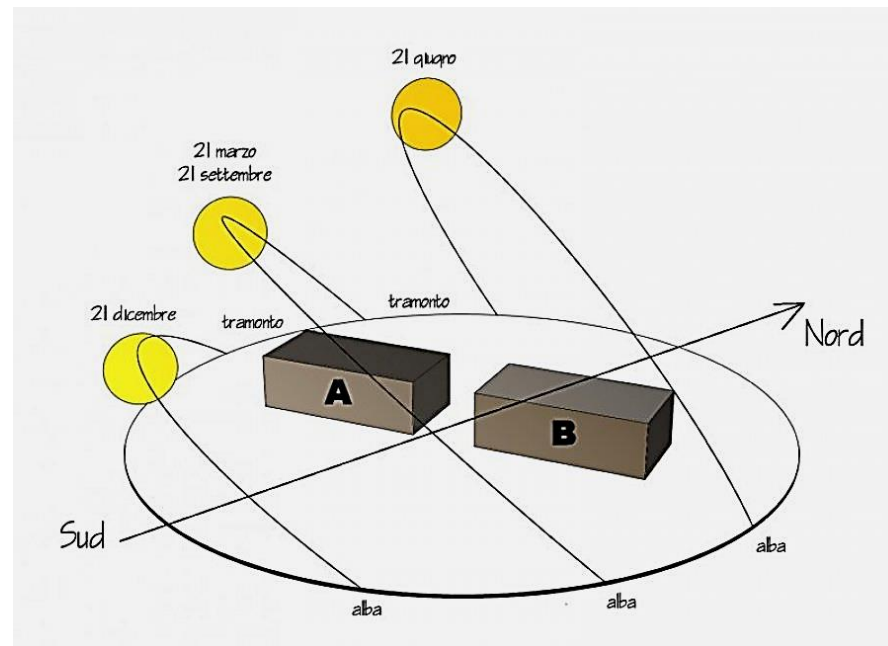
con analogo criterio, nelle planimetrie, le ombre portate da un edificio sul terreno sono pari alle **altezze** dei diversi corpi di fabbrica



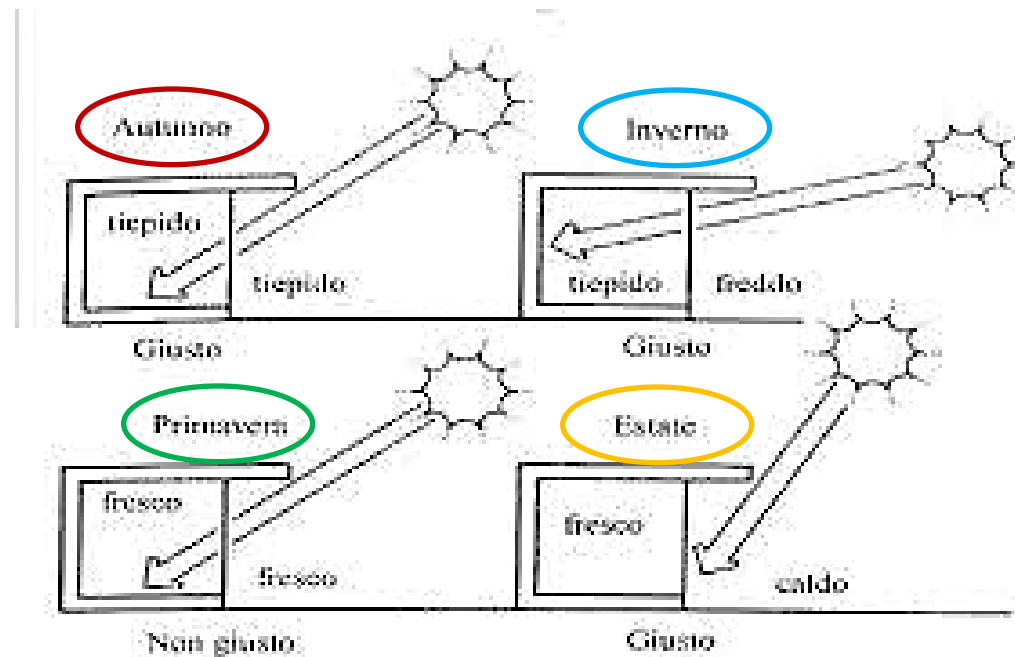
Bauhaus

IL SOLEGGIAMENTO

è lo studio delle ombre nell'architettura eseguito considerando il moto apparente del Sole in una **determinata località**, solitamente negli equinozi e nei solstizi



a livello architettonico...

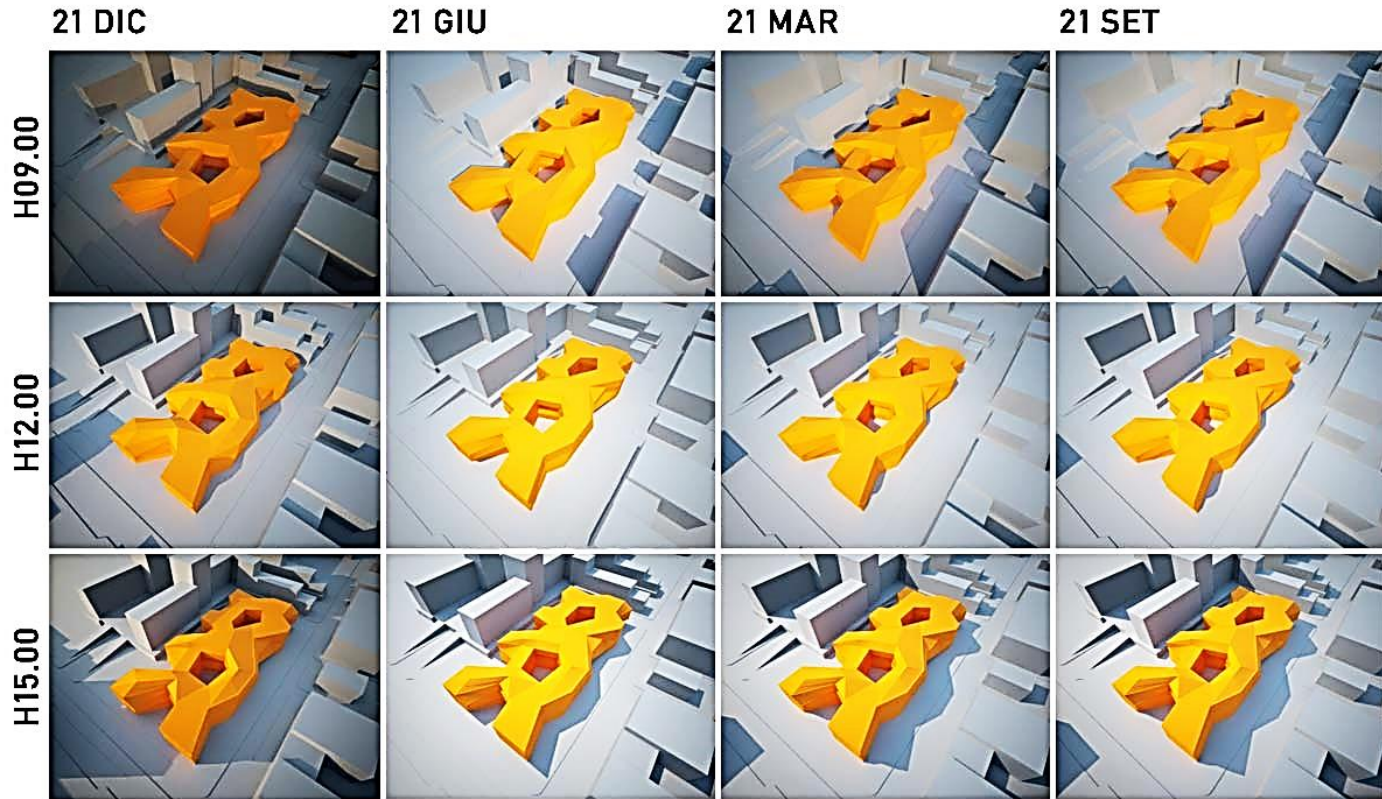


permette di posizionare e dimensionare correttamente gli elementi che fanno da **schermo** alla luce solare (pensiline, alberature, ecc...)



a livello
urbanistico...

permette di valutare gli effetti delle **ombre reciproche**
tra gli edifici in progetto e quelli esistenti



modello 3D per lo studio delle ombre **di** e **su** un edificio in progetto inserito nel contesto urbano esistente