

C

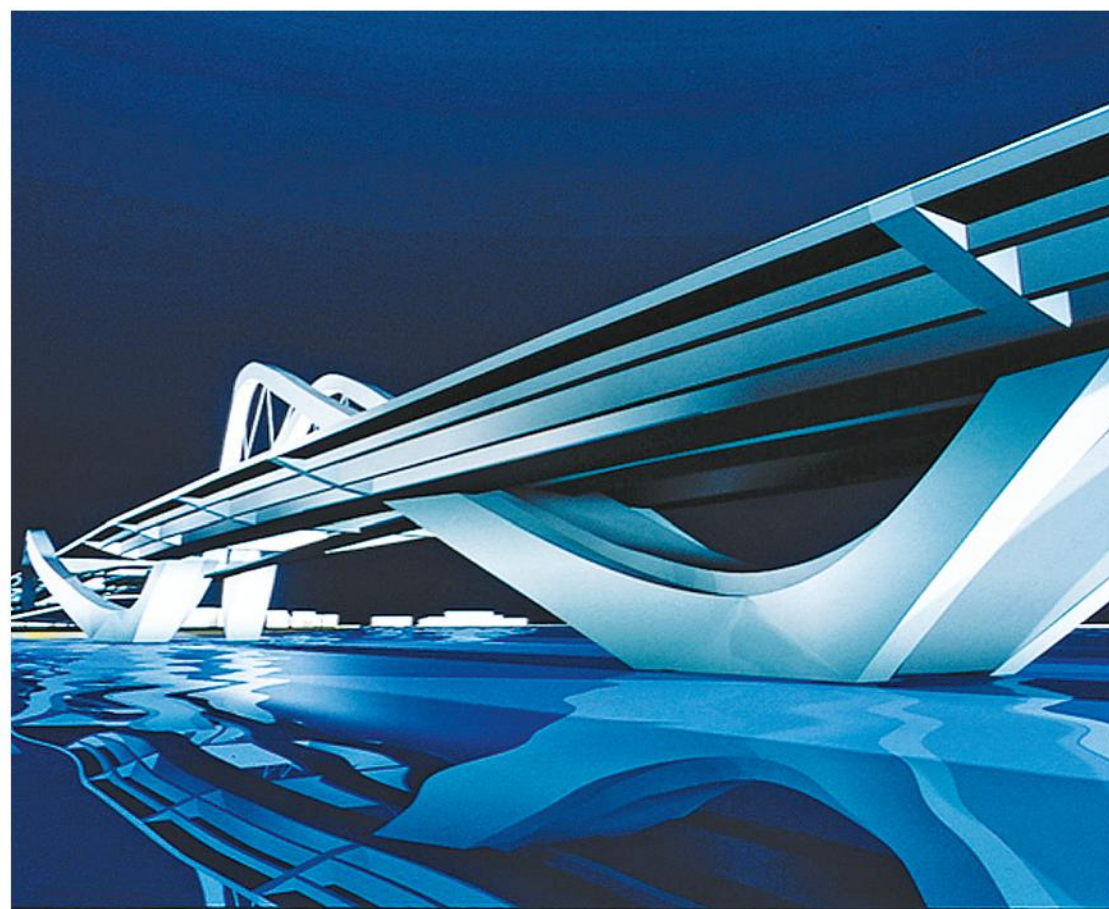
Prospettiva e ombre

1

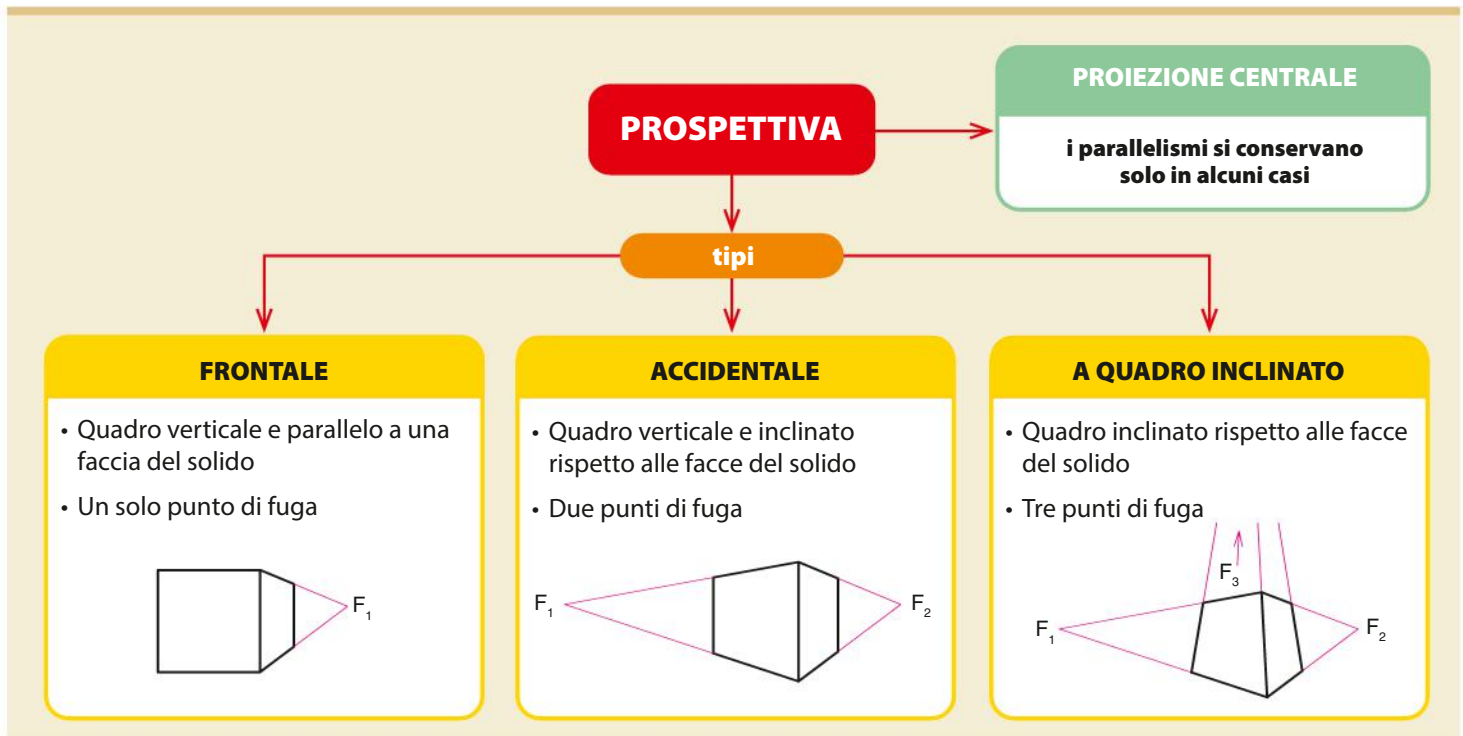
Prospettiva

2

Ombre



Zaha Hadid: disegno di progetto per lo «Sheik Zayed Bridge».



Conosci la prospettiva?

Negli uffici di professionisti oppure negli atrii di palazzi spesso ci si imbatte in stampe che rappresentano monumenti storici; sono opere di grande efficacia rappresentativa che hanno una forte somiglianza con la percezione visiva e con la fotografia.

Questa tecnica di rappresentazione è la prospettiva. Molto usata in passato, la prospettiva è tornata in uso nella grafica computerizzata 3D mediante rappresentazioni fotorealistiche chiamate *rendering*.

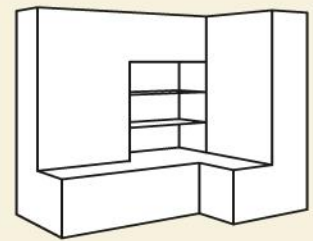
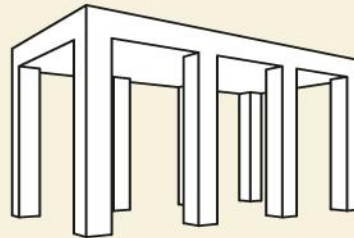


In alto, incisione di G.B. Piranesi (a sinistra) che rappresenta la Basilica di S. Giovanni in Laterano a Roma, e foto della stessa Basilica (a destra). A fianco, rendering di progetto per l'arredo di una stanza.

A cosa serve conoscerla?

Questa tecnica di disegno fornisce rappresentazioni tridimensionali molto verosimili con un'immediatezza molto più accentuata delle proiezioni ortogonali e dell'assonometria.

A suo discapito però, la prospettiva non consente di ricostruire con precisione forma e dimensioni dell'oggetto rappresentato; per questo motivo viene usata a corredo delle altre rappresentazioni tecniche.



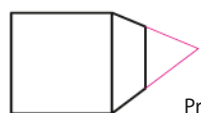
Prospettiva

Cos'è la prospettiva

La prospettiva è un metodo di rappresentazione basato sulla proiezione centrale; essa è originata dall'intersezione di un **quadro** con i **raggi proiettanti** passanti per i punti dell'oggetto e per un centro di proiezione a distanza finita, il cosiddetto **punto di vista**. Mantenendo fisso il punto di vista, la prospettiva cambia spostando la posizione del quadro; come se si facessero diverse foto da uno stesso punto, ma cambiando l'inclinazione dell'apparecchio fotografico. Le differenti posizioni del quadro hanno originato diversi tipi di prospettiva.

■ Prospettiva frontale

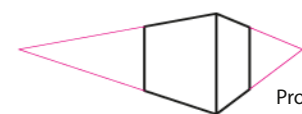
Il quadro è verticale e parallelo a una faccia del solido. Questa faccia e le sue parallele si presentano in vera forma; i parallelismi si conservano solo per gli spigoli paralleli al quadro.



Prospettiva frontale

■ Prospettiva accidentale

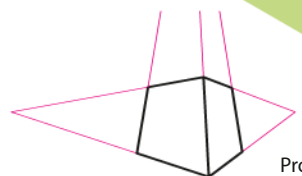
Il quadro è verticale ma inclinato rispetto alle facce del solido. I parallelismi si conservano solo per gli spigoli verticali.



Prospettiva accidentale

■ Prospettiva a quadro inclinato

Il quadro è inclinato rispetto alle facce del solido. Anche gli spigoli verticali diventano convergenti.



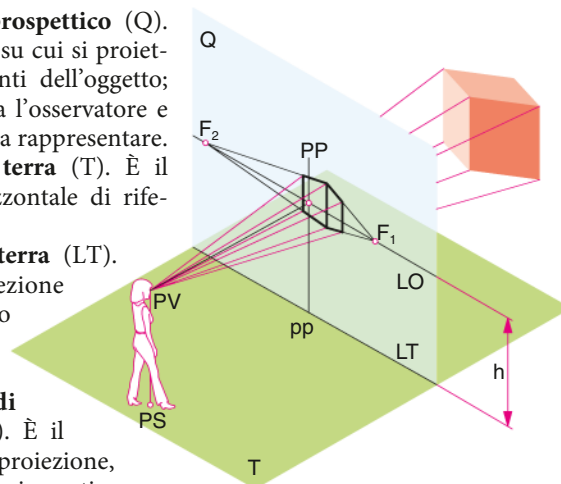
Prospettiva a quadro inclinato

NOTA BENE

La complessità e lo scarso uso della **prospettiva a quadro inclinato** inducono a tralasciarne la spiegazione in questo libro.

I principali elementi che intervengono nel disegno di un oggetto in prospettiva sono i seguenti:

- **Quadro prospettico (Q).** È il piano su cui si proiettano i punti dell'oggetto; è posto tra l'osservatore e l'oggetto da rappresentare.
- **Piano di terra (T).** È il piano orizzontale di riferimento.
- **Linea di terra (LT).** È l'intersezione tra quadro e piano di terra.
- **Punto di vista (PV).** È il centro di proiezione, coincidente in pratica con l'occhio dell'osservatore.
- **Punto di stazione (PS).** È la proiezione ortogonale del punto di vista sul piano di terra.
- **Proiezione laterale del punto di vista.** È la vista da sinistra o da destra del punto di vista in proiezione ortogonale.
- **Punto principale (PP).** È la proiezione ortogonale del punto di vista sul quadro prospettico.
- **Proiezione del punto principale sul piano di terra (pp).** È la vista dall'alto del punto principale.
- **Linea d'orizzonte (LO).** È l'intersezione tra il quadro e il piano orizzontale passante per il punto di vista.
- **Punto di fuga (F).** È il punto di concorso di rette parallele nella realtà, ma convergenti in prospettiva.
- **Altezza d'orizzonte (h).** È l'altezza del punto di vista, coincidente con la distanza tra linea d'orizzonte e linea di terra.



Metodo generale

Per ottenere la prospettiva in generale ci si avvale di uno o più **disegni preparatori** in proiezioni ortogonali; questi disegni preparatori possono essere eseguiti a parte (su altro foglio oppure in una zona apposita del foglio stesso) o anche in una zona limitrofa all'immagine prospettica.

In questi disegni, oltre alla vista in proiezione ortogonale dell'oggetto, si rappresentano anche il quadro e il punto di vista. Tracciando i raggi proiettanti si possono individuare le loro intersezioni con il quadro; le coordinate di questi punti possono essere riportate nella rappresentazione prospettica.

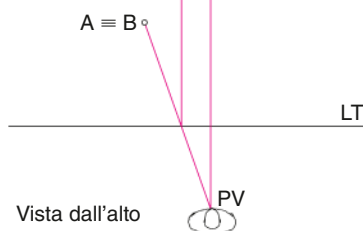
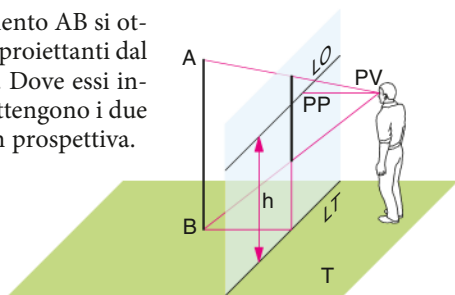
APPROFONDIMENTI

- ➔ **Sezione prospettica** (1 pagina)
- ➔ **Brunelleschi e l'invenzione della prospettiva** (2 pagine)
- ➔ **Scienza prospettica dal '400 al '500** (2 pagine)
- ➔ **Manuali e macchine prospettiche** (2 pagine)
- ➔ **Illusionismo prospettico** (2 pagine)

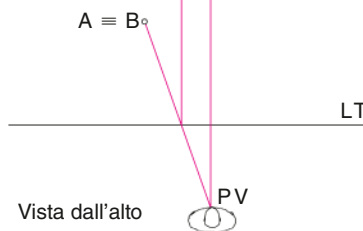
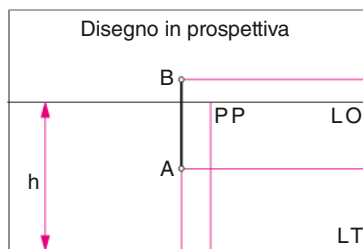
PROBLEMA 1 PASSO PASSO

Prospettiva di un segmento verticale

La prospettiva del segmento AB si ottiene tracciando i raggi proiettanti dal PV verso i punti A e B. Dove essi intersecano il quadro si ottengono i due estremi del segmento in prospettiva.



1 Si disegna la **vista dall'alto** tracciando la LT (che in pratica è il quadro), individuando il PV e la vista del segmento (il punto $A \equiv B$). Da PV si conduce il raggio verso $A \equiv B$, che interseca la LT in un punto; da esso si traccia il riporto verticale verso il disegno in prospettiva.



2 Si aggiunge la **vista da sinistra**; dove i due raggi per A e B intersecano il quadro si conducono le orizzontali verso il disegno in prospettiva, individuando i punti A e B, estremi del segmento in prospettiva.

NOTA BENE

Dal Problema 1 si può dedurre che:

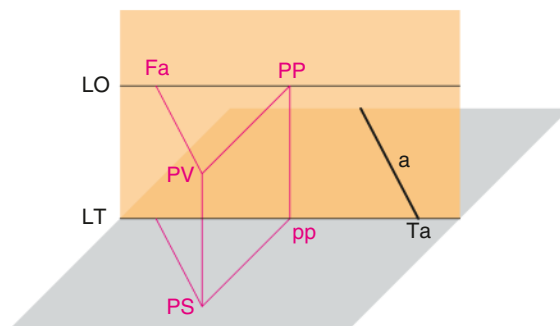
- **segmenti verticali restano tali anche in prospettiva;**
- **l'immagine prospettica è sempre ridotta rispetto all'oggetto reale,** tranne nel caso di elementi poggiati sul quadro, che mantengono le dimensioni reali.

PROBLEMA 2 PASSO PASSO

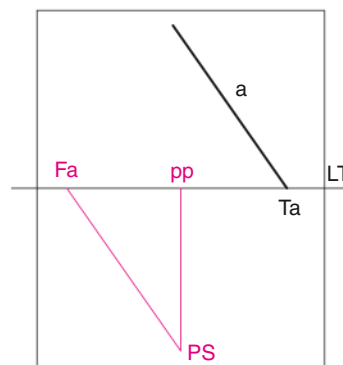
Prospettiva di una retta: ricerca della traccia e del punto di fuga

Questo problema è fondamentale per ogni altro problema prospettico. Esso si risolve determinando la traccia e il punto di fuga della retta.

In questo caso poiché a si trova sul piano di terra può bastare un solo disegno preparatorio: la vista dall'alto.

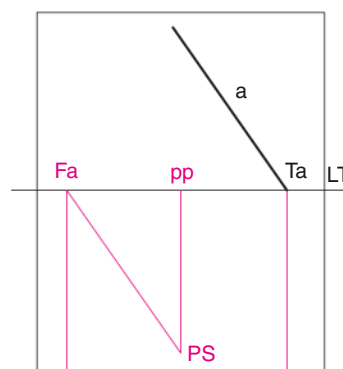


1 Si disegna la **vista dall'alto** tracciando la LT (che in pratica è il quadro) e la retta a. Si determina la Ta, intersezione di a con il quadro. Quindi si trova Fa, conducendo da PS (vista dall'alto del PV) la parallela ad a; dove essa interseca il quadro si determina Fa, **punto di fuga** della retta.

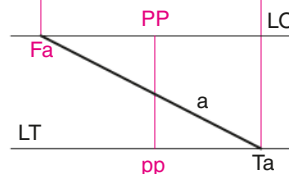


Vista dall'alto

2 Sotto la vista dall'alto si imposta la **prospettiva** tracciando la LT e la LO, che dista dalla LT quanto l'altezza del Punto di Vista da terra. Sulla prospettiva si conducono linee verticali da Ta e Fa; la Ta si trova sulla LT, mentre Fa appartiene alla LO. Congiungendo i due punti si ha la prospettiva della retta a.



Vista dall'alto



Prospettiva

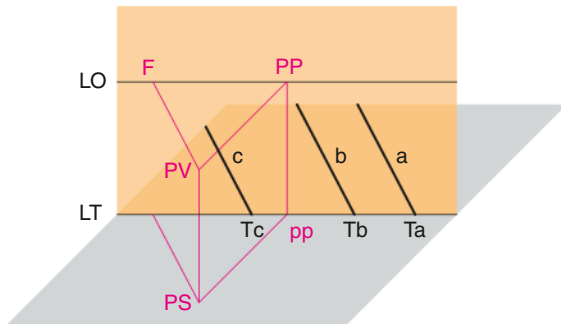
PROBLEMA 3 PASSO PASSO

Prospettiva di un fascio di rette parallele

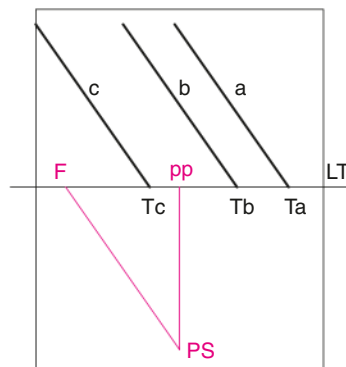


Anche in questo caso il problema si risolve trovando la traccia e il punto di fuga di ogni retta. Essendo però le rette parallele, il loro **punto di fuga è comune**.

Le rette date appartengono al piano di terra e pertanto per la ricerca della prospettiva è sufficiente realizzare un solo disegno preparatorio: la vista dall'alto.

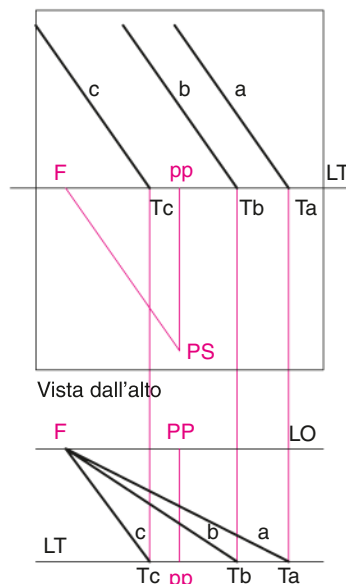


1 Definita la **vista dall'alto** con la LT e il punto PS, si tracciano le tre rette a, b e c. Si determinano le tracce Ta, Tb e Tc e il punto di fuga F, ottenuto mediante la parallela alle rette per PS.



Vista dall'alto

2 Si riportano Ta, Tb, Tc e F nella **prospettiva**; le tracce si trovano sulla LT, mentre F appartiene alla LO. Congiungendo il punto di fuga con le singole tracce si ottiene la prospettiva delle rette.



Prospettiva

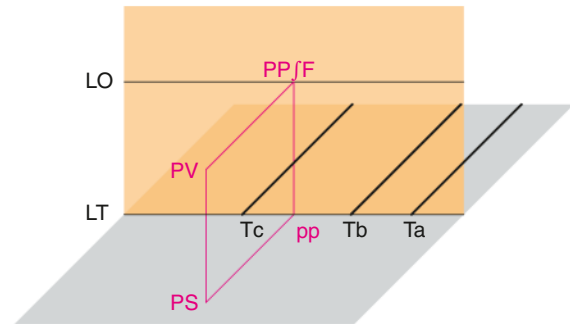
PROBLEMA 4 PASSO PASSO

Prospettiva di rette perpendicolari al quadro

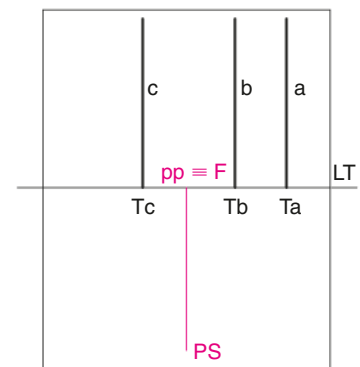


Questo problema è in tutto analogo ai precedenti; però in questo caso il **punto di fuga coincide con il punto principale (PP)**.

Poiché le rette appartengono al piano di terra può bastare un solo disegno preparatorio: la vista dall'alto.

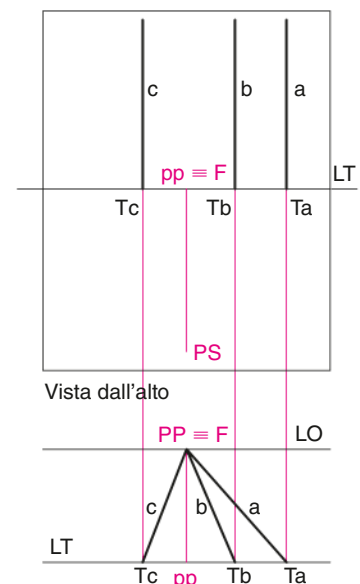


1 Definita la **vista dall'alto** con la LT e il punto PS, si individuano Ta, Tb e Tc dove le rette intersecano la LT (il quadro).



Vista dall'alto

2 Si riportano Ta, Tb, Tc nella **prospettiva** sulla LT. Congiungendo il punto di fuga (coincidente con PP) con le singole tracce si ottiene la prospettiva delle rette.



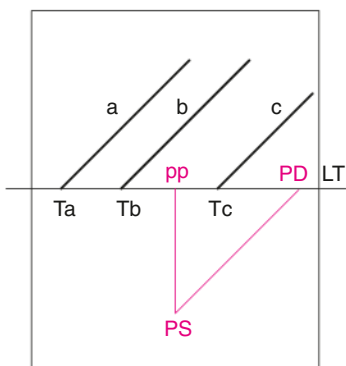
Prospettiva

PROBLEMA 5

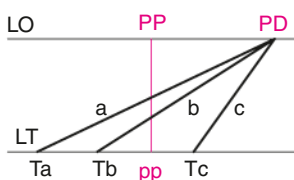
Prospettiva di rette orizzontali inclinate di 45° rispetto al quadro



Il problema è identico a quelli precedenti, però in questo caso il punto di fuga è un punto particolare, il cosiddetto **punto di distanza** (PD).



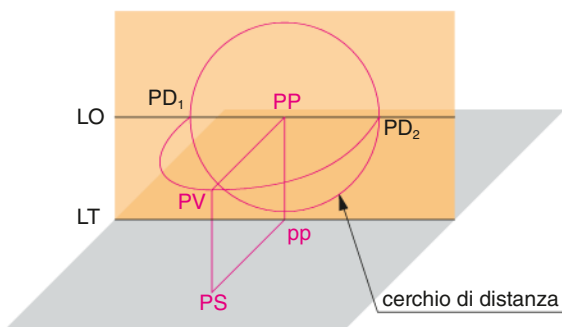
Vista dall'alto



Prospettiva

Punti di distanza

I punti di distanza sono i due punti di fuga delle rette orizzontali che formano angoli di 45° e 135° con il quadro. Tali punti si trovano sulla linea d'orizzonte a una distanza da PP pari a quella tra PP e PV. I punti di distanza si possono quindi ottenere tracciando il **cerchio di distanza**, cioè un cerchio di centro in PP e raggio pari alla distanza del punto di vista dal quadro.



MEMO

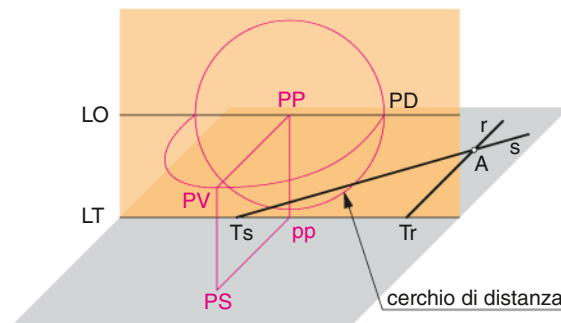
La **traccia** della retta è la sua intersezione con il quadro; il **punto di fuga** è invece l'intersezione con il quadro della retta proiettante parallela a quella data.

PROBLEMA 6

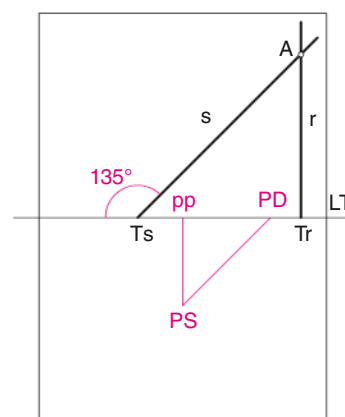
Determinazione di un punto in prospettiva mediante due rette



Per individuare un punto in prospettiva ci si può servire di due rette passanti per esso; sono molto comode, per i loro punti di fuga particolari, le rette perpendicolari o inclinate a 45° rispetto al quadro.

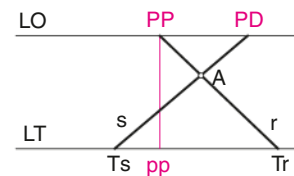


Nella **vista dall'alto** si conducono da A le rette r e s, la prima perpendicolare e la seconda inclinata di 135° rispetto al quadro. Si individuano quindi le tracce Tr e Ts.



Vista dall'alto

In **prospettiva** la retta r passa per Tr e per PP (suo punto di fuga); la retta s si ottiene congiungendo Ts e PD (suo punto di fuga). All'intersezione delle due rette si individua la posizione di A in prospettiva.



Prospettiva

Proprietà generali in prospettiva

Quanto è emerso dai problemi precedenti si può sintetizzare nelle seguenti proprietà generali che si verificano in prospettiva.

- Ogni **retta** in prospettiva passa per il suo punto di fuga e per la sua traccia.
- Rette parallele** in prospettiva sono rappresentate da rette convergenti nel loro punto di fuga.
- Rette perpendicolari al quadro** in prospettiva sono raffigurate da rette convergenti nel punto principale.
- Rette parallele al piano di terra e inclinate di 45° o 135°** rispetto al quadro danno in prospettiva rette convergenti in uno dei punti di distanza.
- Rette parallele al quadro** restano tali anche in prospettiva; pertanto le rette verticali sono rappresentate da rette perpendicolari alla LT.
- Un **punto** può essere individuato in prospettiva come intersezione di due rette, scelte in genere tra quelle con particolari punti di fuga.

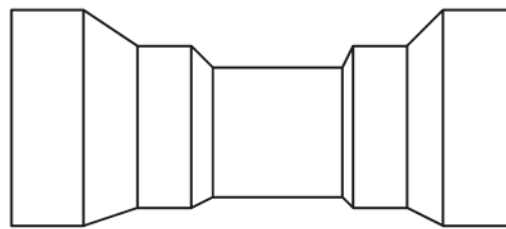
Criteri d'impostazione

Il risultato di un disegno in prospettiva può essere molto diverso a seconda dell'impostazione; modificando la posizione del quadro e del punto di vista si possono avere prospettive più o meno gradevoli, più o meno adeguate alle esigenze della rappresentazione.

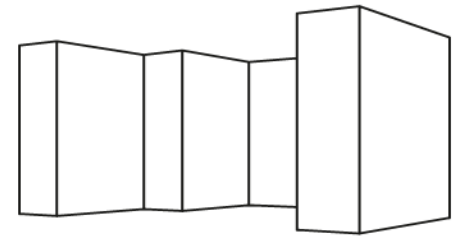
Posizione del quadro

Se il **quadro** è **parallelo** ad alcune facce o lati dell'oggetto si ottiene una **prospettiva frontale**, caratterizzata da una certa staticità; l'attenzione è calamitata dal punto principale, che diventa il vero centro dell'immagine prospettica.

Se il **quadro** è **inclinato** rispetto alle facce del solido si ricava una **prospettiva accidentale**, più dinamica ed equilibrata nella resa volumetrica.



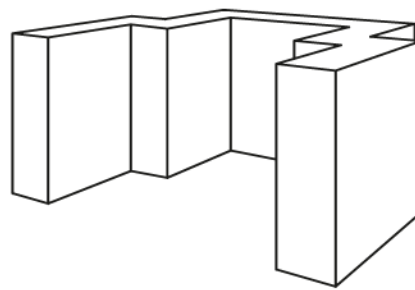
Prospettiva frontale



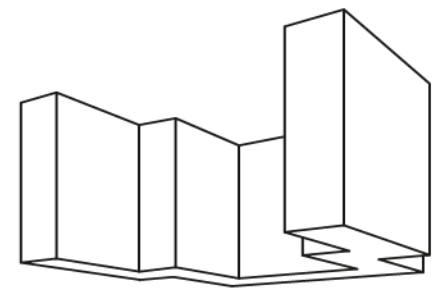
Prospettiva accidentale

Altezza del punto di vista

Assegnando valori diversi all'altezza si ottengono prospettive ad altezza d'uomo, dall'alto oppure dal basso. Esse corrispondono a esigenze diverse quali offrire una visuale ordinaria, un colpo d'occhio panoramico oppure un'immagine tecnicamente efficace.



Prospettiva accidentale dall'alto

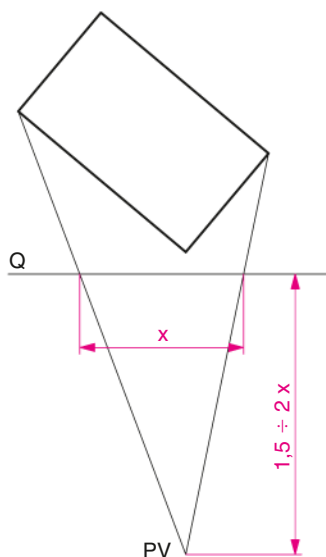


Prospettiva accidentale dal basso

Distanza del punto di vista

Avvicinando o allontanando il punto di vista si allarga o si restringe il campo visivo. Per evitare immagini troppo appiattite, o viceversa eccessivamente deformate da aberrazioni prospettiche, è consigliabile definire un punto di vista a distanza tale da racchiudere l'oggetto entro un **angolo visivo compreso tra 30° e 45°**, per le rappresentazioni di oggetti visti dall'esterno. L'angolo può invece essere ampliato a 60° per la rappresentazione di ambienti interni.

Per definire praticamente la distanza del punto di vista si può assumere un valore pari a $1,5 \div 2$ volte l'ingombro massimo dell'oggetto sul quadro.



Sono infine da **evitare** posizioni del punto di vista che originano **immagini con simmetrie verticali o anche orizzontali** (vedi alcuni esempi nella tabella).

DA EVITARE	DA PREFERIRE

Metodi esecutivi

Le proprietà generali della prospettiva consentono di realizzare uno stesso disegno con metodi diversi. Quelli principali sono:

- **metodo del taglio;**
- **metodo delle fughe;**
- **metodo dei punti misuratori;**
- **determinazione delle altezze;**
- **griglie prospettiche.**

Metodo del taglio

Consiste nel determinare il singolo punto della prospettiva mediante una retta qualsiasi e la retta proiettante. Quest'ultima è sempre verticale e si può disegnare con l'aiuto della sua traccia, individuabile nella vista dall'alto.

NOTA BENE

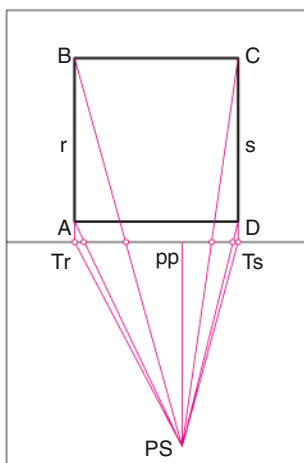
I disegni preparatori in proiezioni ortogonali possono essere realizzati anche su altro foglio o in zona separata. Possono essere anche in scala diversa dalla prospettiva. Le misure rilevate sui disegni preparatori si riportano quindi sul disegno in prospettiva.

PROBLEMA 7 PASSO PASSO

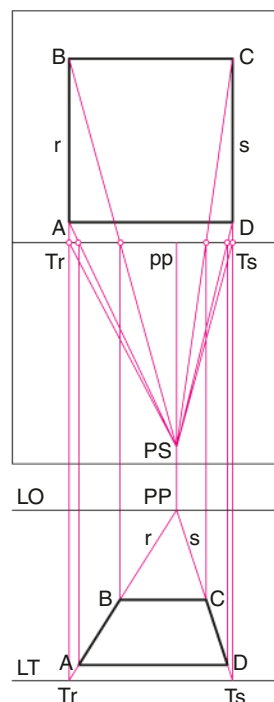
Quadrato in prospettiva frontale

Per ottenere una prospettiva frontale bisogna disporre il quadro in posizione parallela a un lato del quadrato. Ogni vertice del quadrato si determina come intersezione della retta oppure s e il raggio proiettante che passa per il vertice stesso.

- 1** Nella **vista dall'alto** si individuano le tracce delle rette r e s ; si tracciano poi i raggi proiettanti per i vertici e se ne trovano i punti d'intersezione con il quadro.



- 2** Impostata la **prospettiva** con LO, LT e PP, si disegnano le rette r e s congiungendo le loro tracce riportate sulla LT con la loro fuga, cioè PP. Le due rette intersecano le rette verticali condotte dai punti d'intersezione dei raggi con il quadro; i punti d'intersezione sono i vertici del quadrato in prospettiva.

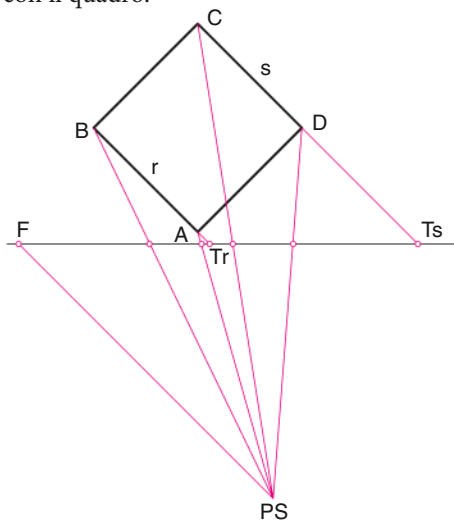


PROBLEMA 8 PASSO PASSO

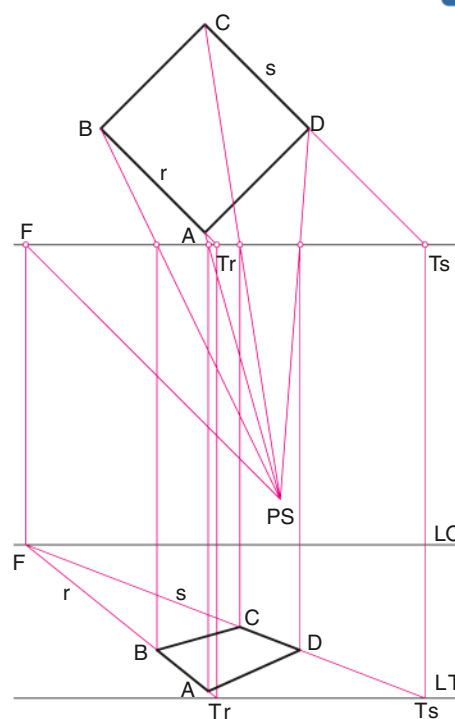
Quadrato in prospettiva accidentale

Nella prospettiva accidentale la figura non ha lati paralleli al quadro. Analogamente al precedente problema i vertici si trovano mediante le rette r e s che intersecano i raggi proiettanti.

- 1** Nella **vista dall'alto** si individuano le tracce (Tr e Ts) e F, punto di fuga delle rette r e s ; si tracciano poi i raggi proiettanti per i vertici e se ne trovano i punti d'intersezione con il quadro.



- 2** Si disegnano in **prospettiva** le rette r e s congiungendo le loro tracce riportate sulla LT con il punto di fuga F. Le due rette intersecano le rette verticali condotte dai punti d'intersezione dei raggi con il quadro; le loro intersezioni danno i vertici del quadrato in prospettiva.



Metodo delle fughe

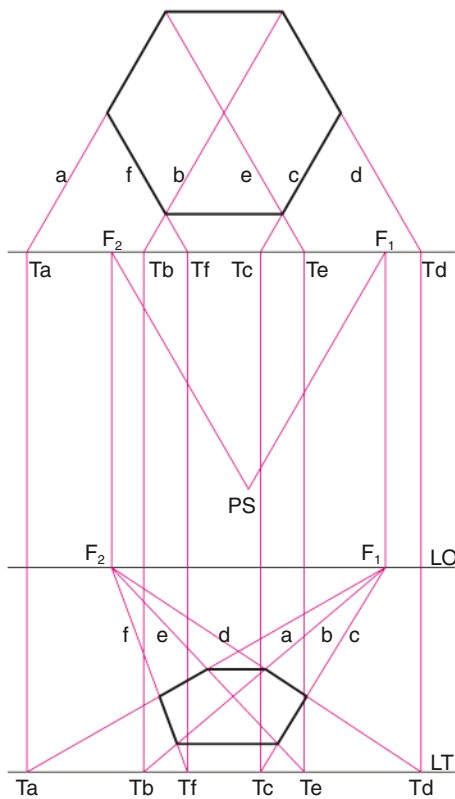
Consiste nel determinare il singolo punto della prospettiva mediante due rette di cui si individuano tracce e fughe. Le rette utilizzate possono essere la prosecuzione di lati della figura oppure nuove rette di costruzione (come diagonali, rette perpendicolari al quadro o inclinate a 45° rispetto a esso).

PROBLEMA 9

Esagono regolare in prospettiva frontale

Nel disegno preparatorio si disegnano l'esagono, il quadro parallelo a due lati dell'esagono e il punto di vista. Si tracciano quindi le rette passanti per i lati e per le diagonali del poligono; di queste rette si individuano le tracce e le fughe.

Si riportano le tracce sulla LT e le fughe sulla LO. Congiungendo la singola traccia con la relativa fuga si ottengono le rette a, b, c, d, e, f in prospettiva. Le loro intersezioni determinano i vertici dell'esagono.



NOTA BENE

Dai disegni di questa pagina si può notare che la rappresentazione prospettica è notevolmente ridotta rispetto alla figura del disegno preparatorio. Quindi può essere utile disegnare le due figure in scala diversa; conseguentemente i riporti delle misure debbono essere ingranditi nel rapporto scelto.

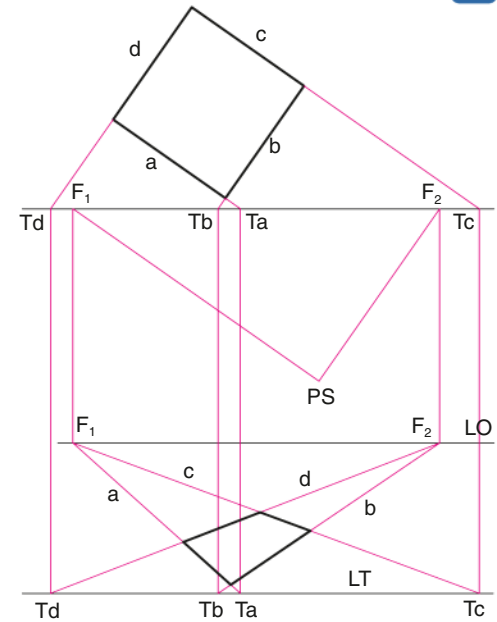
PROBLEMA 10

Quadrato in prospettiva accidentale

Questo problema è identico al Problema 8, ma realizzato con il metodo delle fughe.

Nella **vista dall'alto** si individuano le tracce e le fughe delle rette che passano per i lati.

Nel disegno in **prospettiva** si riportano sulla LT le tracce e sulla LO le fughe. Unendo la fuga F_1 con Ta e Tc , e la fuga F_2 con Tb e Td si ottengono le rette in prospettiva. La loro intersezione determina i lati del quadrato.



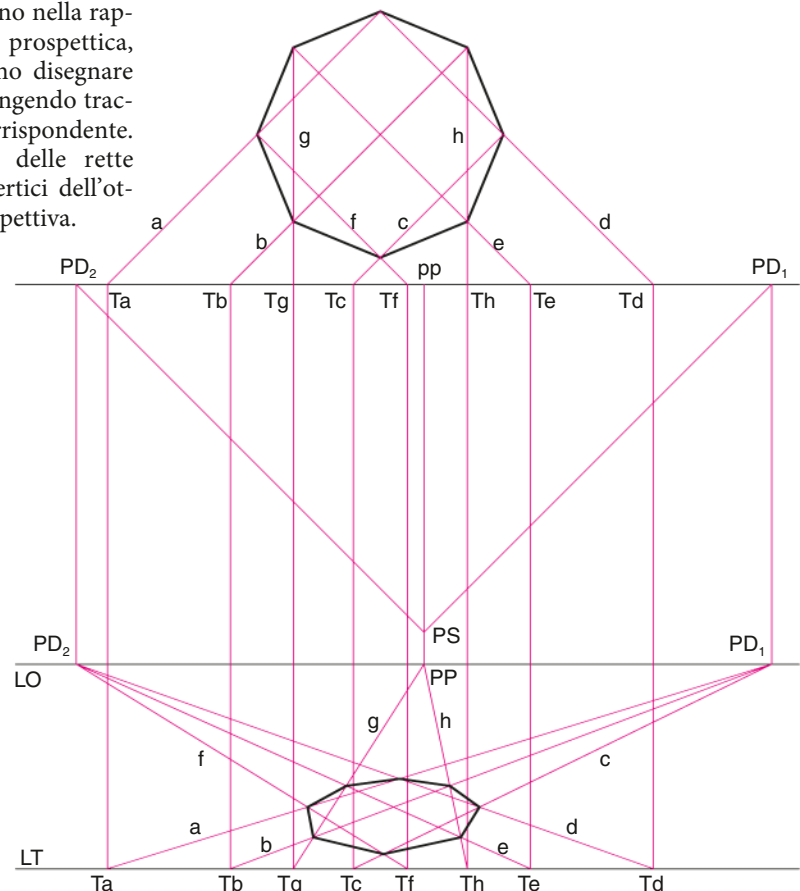
PROBLEMA 11

Ottagono regolare in prospettiva accidentale

Nella **vista dall'alto**, oltre al quadro e al punto di vista, si disegna l'ottagono; dai suoi vertici si tracciano rette perpendicolari o inclinate a 45° rispetto al quadro.

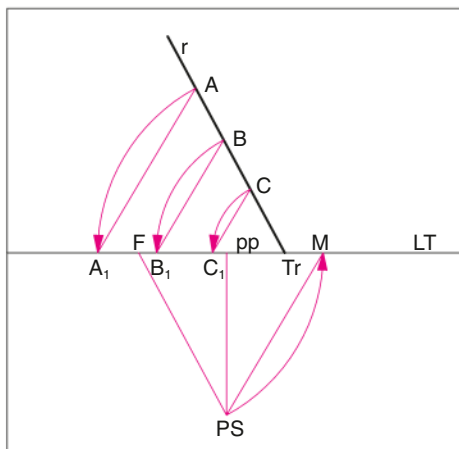
Queste rette hanno come punti di fuga rispettivamente il punto principale (PP) e i punti di distanza (PD_1 e PD_2).

Le tracce delle diverse rette si riportano nella rappresentazione prospettica, dove si possono disegnare le rette congiungendo traccia e fuga corrispondente. L'intersezione delle rette determina i vertici dell'ottagono in prospettiva.



Metodo dei punti misuratori

Questo metodo consente di semplificare il riporto delle misure lineari nella prospettiva nella quale le misure reali possono essere disegnate direttamente. Se per esempio su una retta si vogliono prendere punti a distanze assegnate, si può individuare il punto misuratore della retta. Lo si può individuare nel disegno preparatorio ribaltando sul quadro uno o più segmenti della retta mediante archi di centro Tr. I punti iniziali (A, B, C, ...) e ribaltati (A₁, B₁, C₁, ...) individuano delle rette che hanno come punto di fuga il punto misuratore della retta (M). Il punto M si può disegnare con un arco di centro F (punto di fuga della retta) e passante per PS.

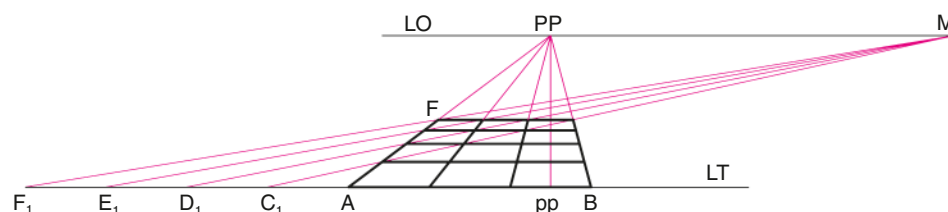
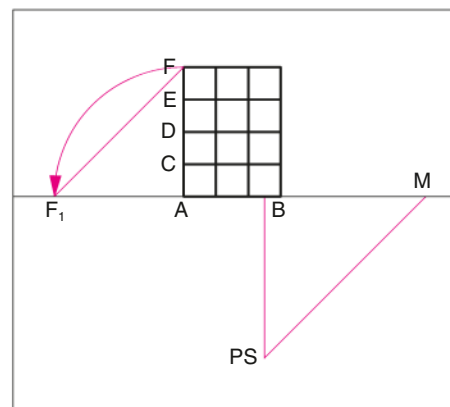


PROBLEMA 12

Prospettiva frontale di una griglia quadrettata

Nella figura preparatoria si individua il punto misuratore della retta AF; in questo caso esso coincide con il punto di distanza. Passando al disegno in prospettiva si può usare una scala diversa; sulla LO si individua il punto M, mentre sulla LT si trova il segmento AB e i punti divisori, da cui si tracciano le rette convergenti in PP.

A sinistra di A si prendono misure uguali ai lati dei quadretti, individuando i punti C₁, D₁, E₁, F₁. Congiungendoli con il punto M si trovano rette che intersecando la retta APP definiscono la divisione del segmento AF.

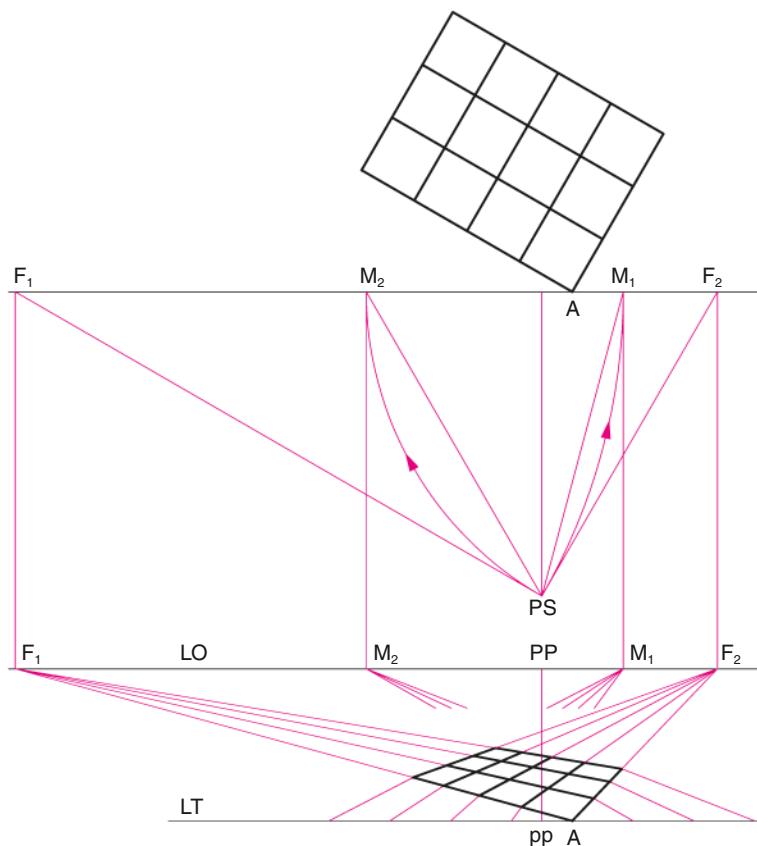


PROBLEMA 13

Prospettiva accidentale di una griglia quadrettata

Nella figura preparatoria si individuano i punti di fuga (F₁ e F₂) e i punti misuratori (M₁ e M₂) dei lati passanti per il vertice A.

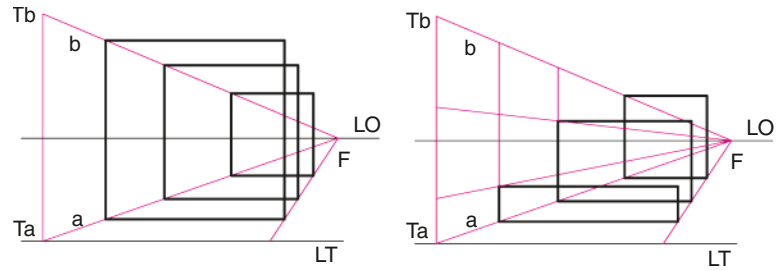
Nella rappresentazione prospettica si riportano le posizioni dei punti di fuga e dei punti misuratori sulla LO; sulla LT si individua invece il punto A che viene congiunto con F₁ e F₂, ottenendo le rette a cui appartengono i lati. Quindi sulla LT si prendono a sinistra e a destra del punto A dei punti a distanza pari ai lati dei quadretti. Questi punti si congiungono con M₁ e M₂, ottenendo delle rette che intersecano le rette AF₁ e AF₂; dai punti d'intersezione si può completare la figura quadrettata mediante rette passanti per F₁ oppure per F₂.



Determinazione delle altezze

Le figure piane disegnate finora appartenevano tutte al piano di terra. Per disegnare figure verticali o elevate è necessario individuarne le altezze.

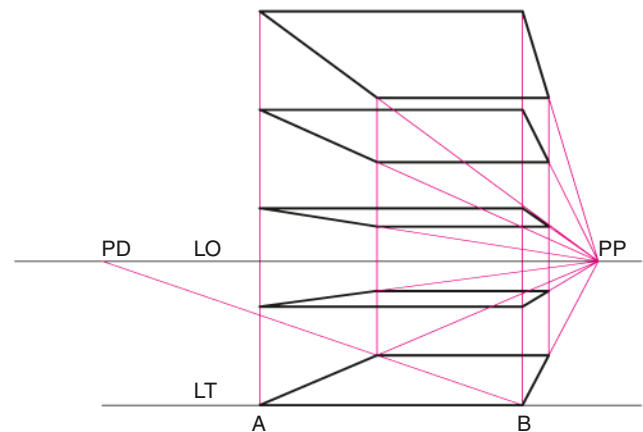
Si può facilmente intuire che le altezze sono degradanti verso valori sempre più ridotti quanto maggiore è la distanza dal quadro. Un segmento verticale appartenente al quadro mantiene in prospettiva la sua dimensione reale (o in scala). Altri segmenti verticali della stessa altezza, ma più distanti dal quadro, sono racchiusi entro un triangolo che ha come vertici il punto di fuga (F) e le tracce (Ta e Tb) delle rette parallele che uniscono gli estremi dei vari segmenti. Servendosi di questo triangolo delle altezze si possono definire le prospettive di figure uguali a distanze diverse; prendendo invece altezze diverse sul segmento appartenente al quadro si possono disegnare figure a distanze e altezze diverse.



PROBLEMA 14

Prospettiva frontale di quadrati orizzontali ad altezze diverse

Preso sulla LT il lato AB del quadrato, si tracciano per i due vertici le linee di fuga passanti per PP; quindi si trova su LO il punto di distanza PD, punto di fuga delle rette a 45° e pertanto anche della diagonale per B. L'intersezione della diagonale con la linea di fuga per A consente di trovare un altro vertice del quadrato e di qui, mediante una retta orizzontale, il quarto vertice. Per ottenere i quadrati sollevati dal piano di terra, si disegna una verticale per A, prendendo da esso le diverse altezze; da questi punti si tracciano linee di fuga e rette orizzontali che consentono di definire i vertici degli altri quadrati.

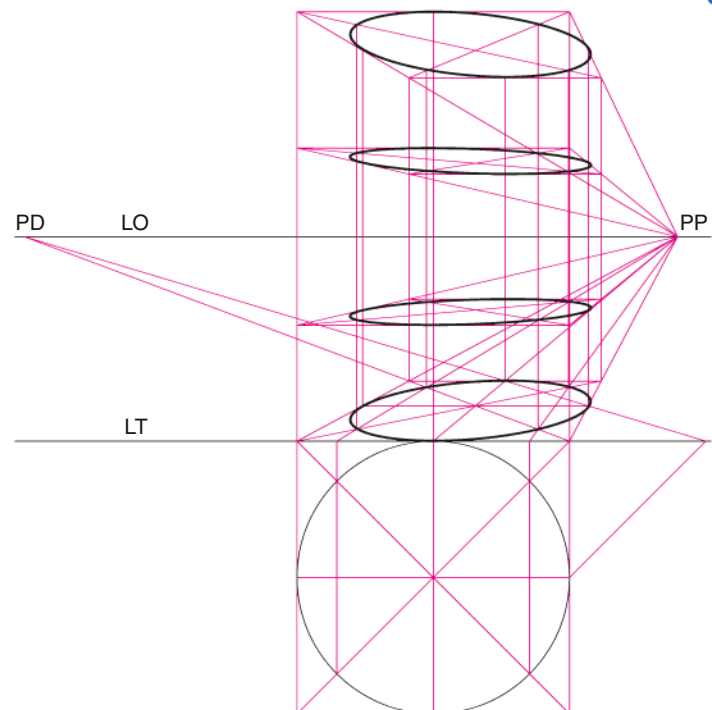


PROBLEMA 15

Prospettiva frontale di cerchi ad altezze diverse

Il procedimento è del tutto analogo a quello del problema precedente; in questo caso però sotto la LT si disegna la figura preparatoria, tracciando il cerchio, il quadrato circoscritto e le diagonali. In prospettiva si definiscono i quadrati e le loro diagonali alle diverse altezze; a questo scopo è stato usato il PD per individuare sul piano di terra il primo quadrato, le diagonali e i punti medi dei lati.

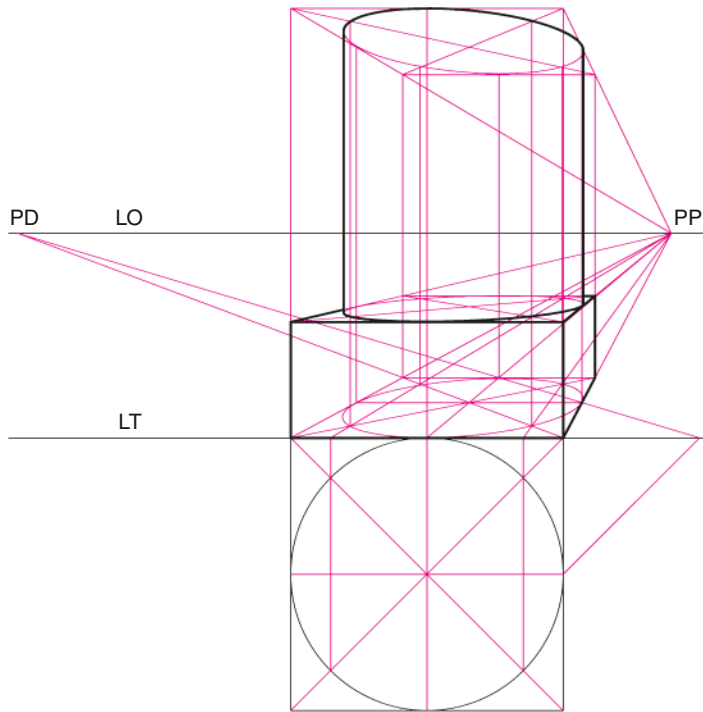
Per tracciare i cerchi in prospettiva si determinano gli otto punti in cui ciascuno di essi tocca i lati e le diagonali del singolo quadrato. Con l'aiuto del curvilineo si traccia la curva ellittica che rappresenta in prospettiva il cerchio.



PROBLEMA 16

Prospettiva frontale di un cilindro sovrapposto a un parallelepipedo

Il procedimento è del tutto analogo a quello dei Problemi 14 e 15; in questo caso il cilindro mostra i profili verticali e le circonferenze di base (ora divenute ellissi) che si vedono solo in parte.



PROBLEMA 17

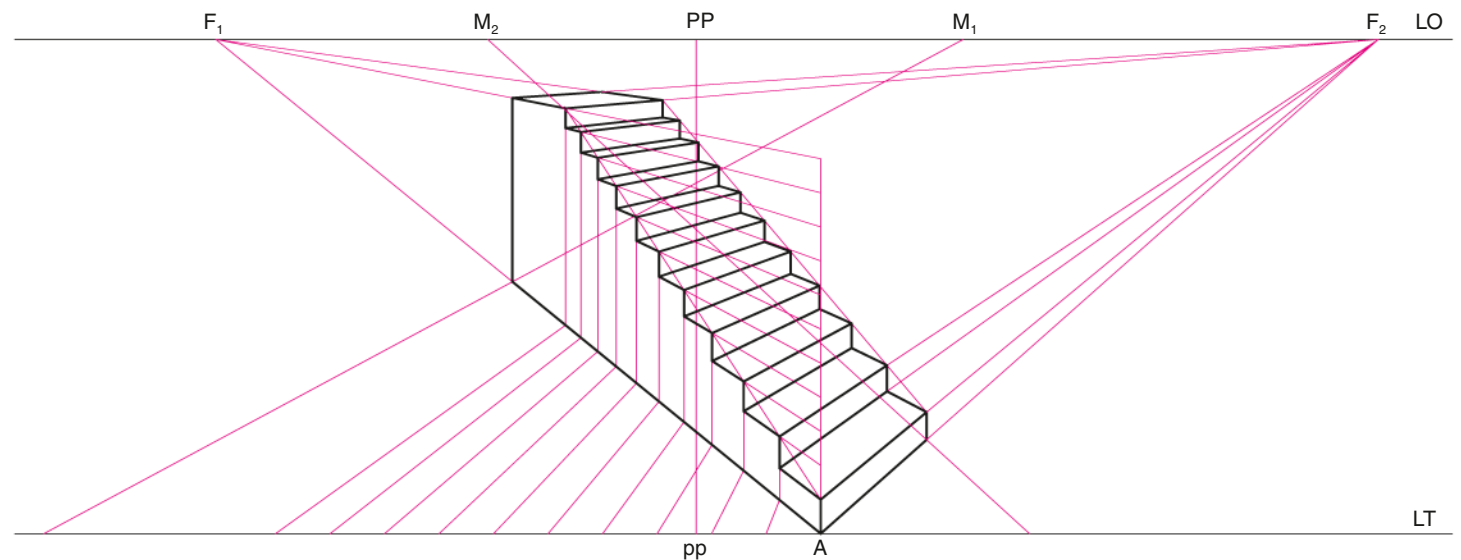
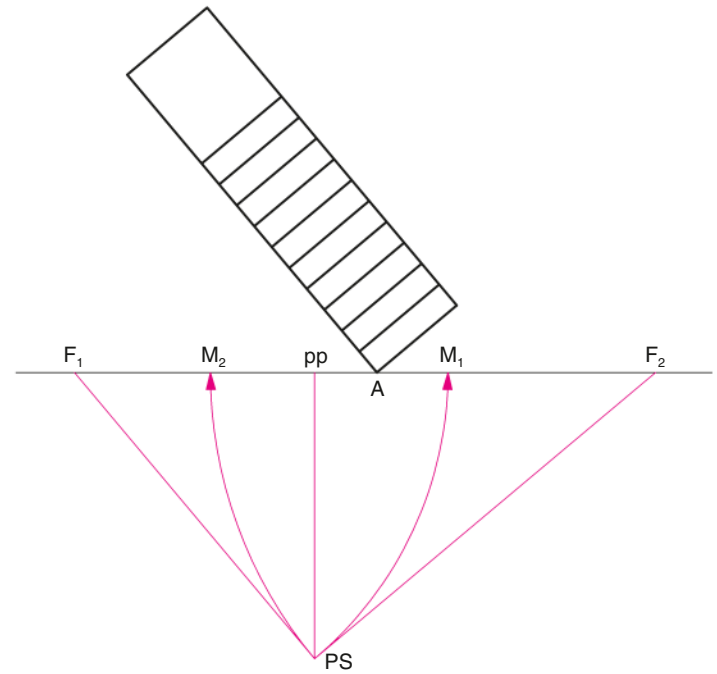
Scala in prospettiva accidentale

Da un disegno preparatorio si rilevano le posizioni del punto A e dei punti di fuga (F_1 e F_2) e dei punti misuratori delle rette passanti per A.

Nella rappresentazione prospettica si riporta (nella scala desiderata) sulla LT il punto A, mentre sulla LO si individuano i punti di fuga e i punti misuratori. Dal punto A si prendono a sinistra le misure delle pedate dei gradini, verso destra la larghezza della scala e verso l'alto le alzate dei gradini.

Mediante rette verso i punti misuratori e di fuga si determinano i vertici della rappresentazione prospettica.

È da notare che per i vertici dei gradini passano due rette di pendio; se in fase di costruzione si determinano i loro estremi, si può fare a meno di tracciare le linee di fuga delle alzate nel triangolo delle altezze.



Griglie prospettiche

Per realizzare velocemente delle prospettive ci si può servire di griglie quadrettate disegnate in prospettiva sui diversi piani. Per disegnare una figura piana si può sovrapporla a una griglia quadrettata e ritrovarne i vertici corrispondenti sulla griglia prospettica.

Nei disegni sottostanti una figura piana sovrapposta a una griglia quadrettata è stata riportata su una griglia prospettica (già disponibile o appositamente realizzata) ottenendo la figura stessa su uno qualsiasi dei piani della scatola prospettica.

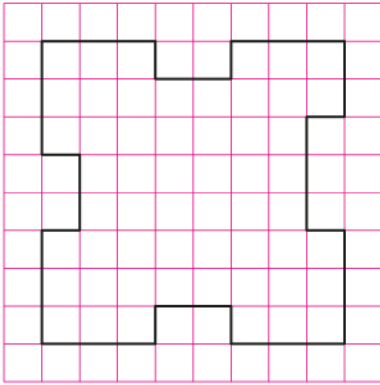
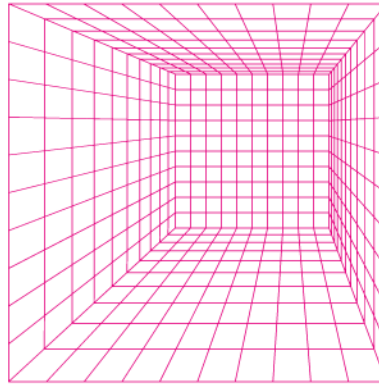


Figura su griglia quadrettata



Griglia prospettica

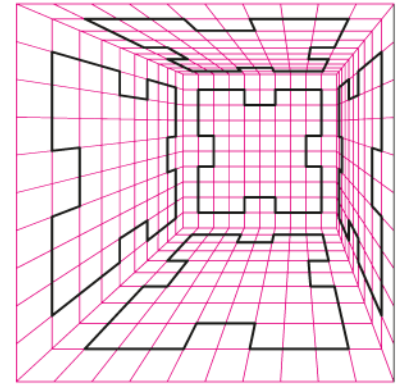


Figura su griglia prospettica

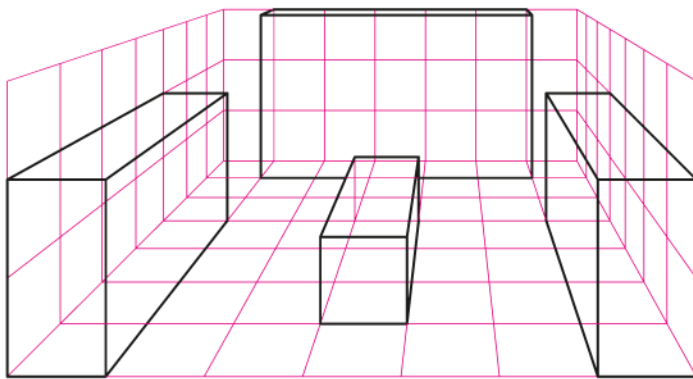
PROBLEMA 18

Prospettiva di parallelepipedi in ambiente modulare

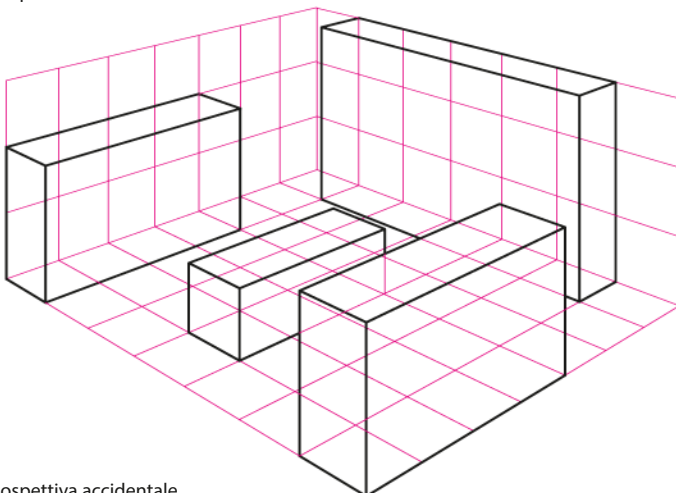


In prospettiva frontale i solidi possono essere facilmente individuati entro il reticolo prospettico.

In prospettiva accidentale si individua agevolmente la posizione sui piani del reticolo, ma per tracciare le linee di fuga sollevate rispetto al piano di terra si deve identificare almeno un punto di fuga, immediatamente determinato dall'intersezione di due rette parallele del reticolo.



Prospettiva frontale



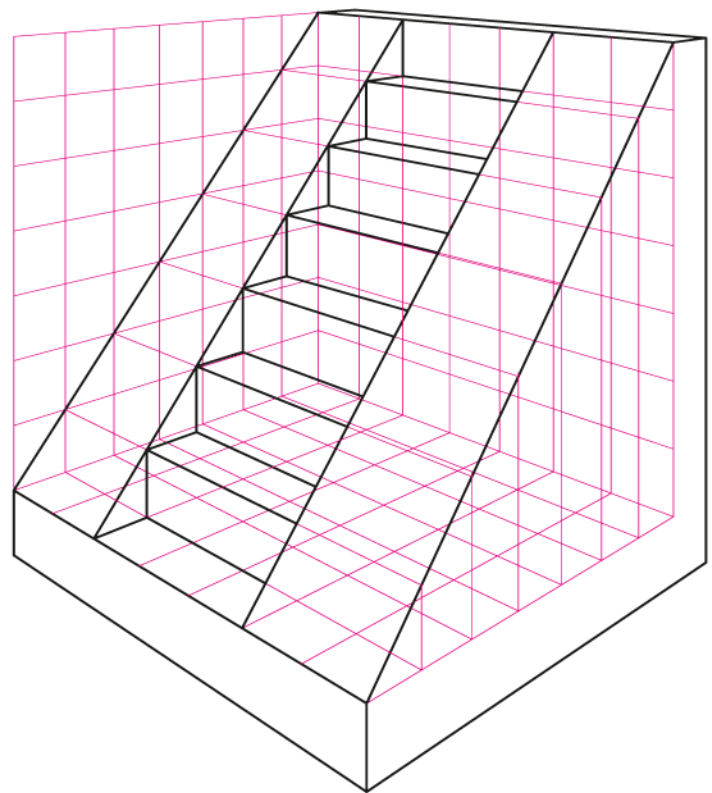
Prospettiva accidentale

PROBLEMA 19

Prospettiva accidentale di solido a gradini



In questo caso il reticolo prospettico consente di identificare anche le linee di pendio, mediante le quali si possono determinare le **alza-**te dei gradini e conseguentemente le **pedate**.



NOTA BENE

In appendice al libro sono disponibili **griglie** in prospettiva frontale e in prospettiva accidentale.

PROBLEMA 20

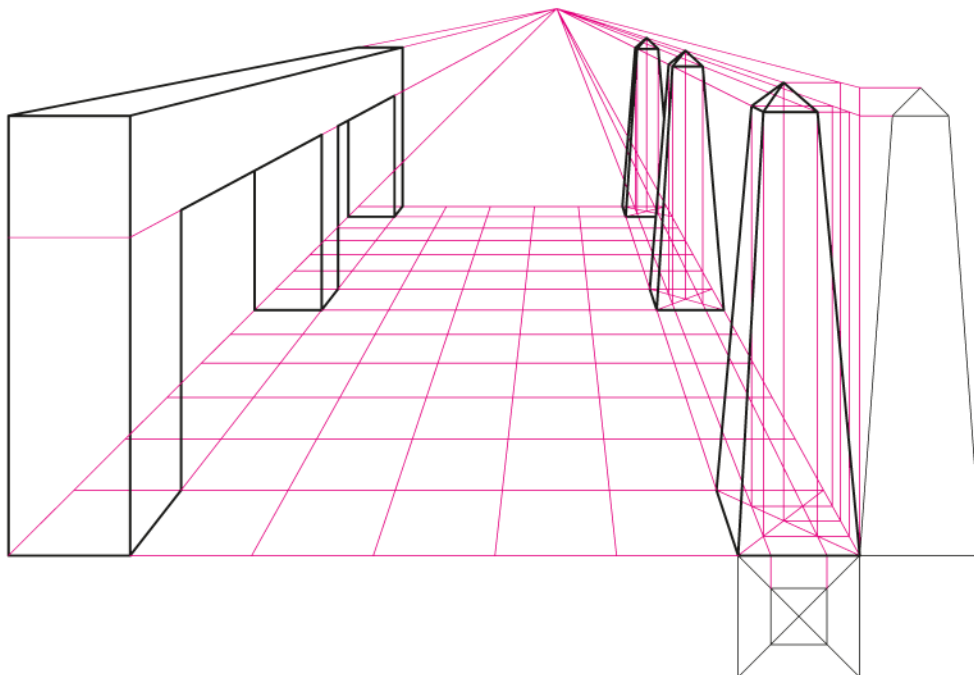
Prospettiva frontale di solidi poggiati su piano modulare

La presenza di un piano d'appoggio modulare induce ad avvalersi di un reticolo prospettico per questo piano; su di esso si possono collocare facilmente i solidi.

Mentre per la parte sinistra della composizione non si presentano difficoltà, la parte destra (i solidi a forma di obelisco) deve essere

ottenuta con l'aiuto di figure preparatorie che possono essere disegnate ai margini del disegno in prospettiva.

La figura in basso (cioè la vista dall'alto del solido) consente di determinare i punti proiettati sul piano d'appoggio, mentre la figura laterale permette di definire le altezze dei singoli vertici.



PROBLEMA 21

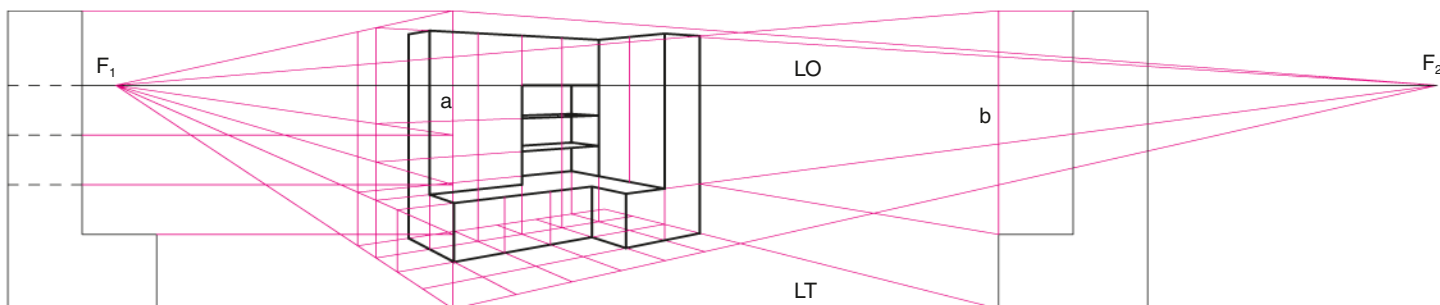
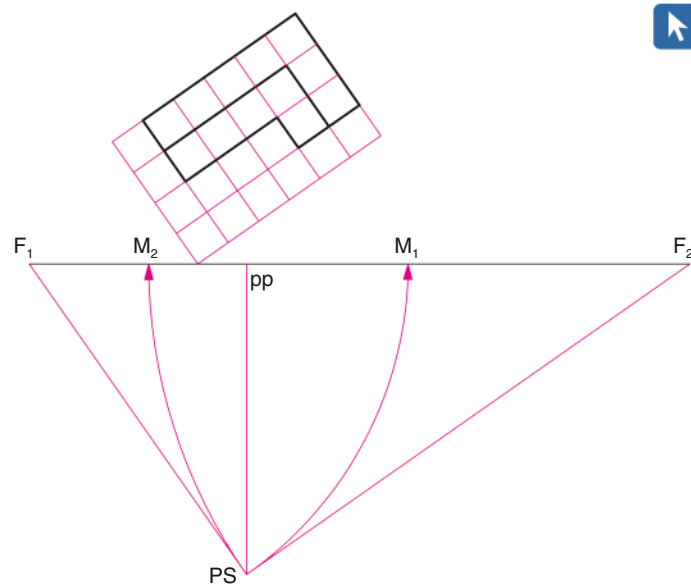
Prospettiva accidentale di mobili modulari

La modularità dei mobili induce a delineare il reticolo prospettico del piano d'appoggio mediante un disegno preparatorio in pianta, in cui si individuano i punti di fuga e i punti misuratori.

Nella rappresentazione prospettica per determinare le altezze ci si può servire delle viste in alzato disegnate (nella scala scelta) al di sopra della linea di terra.

Dalle due viste disegnate nella figura sono state riportate le misure verso due spigoli verticali (a e b) appartenenti al quadro; essi sono disposti in corrispondenza delle tracce di due lati del reticolo prospettico.

Dai punti presi su a e su b si tracciano le linee di fuga che definiscono i triangoli delle altezze; intersecando le verticali condotte dai punti del reticolo prospettico le linee di fuga individuano i vertici del solido.

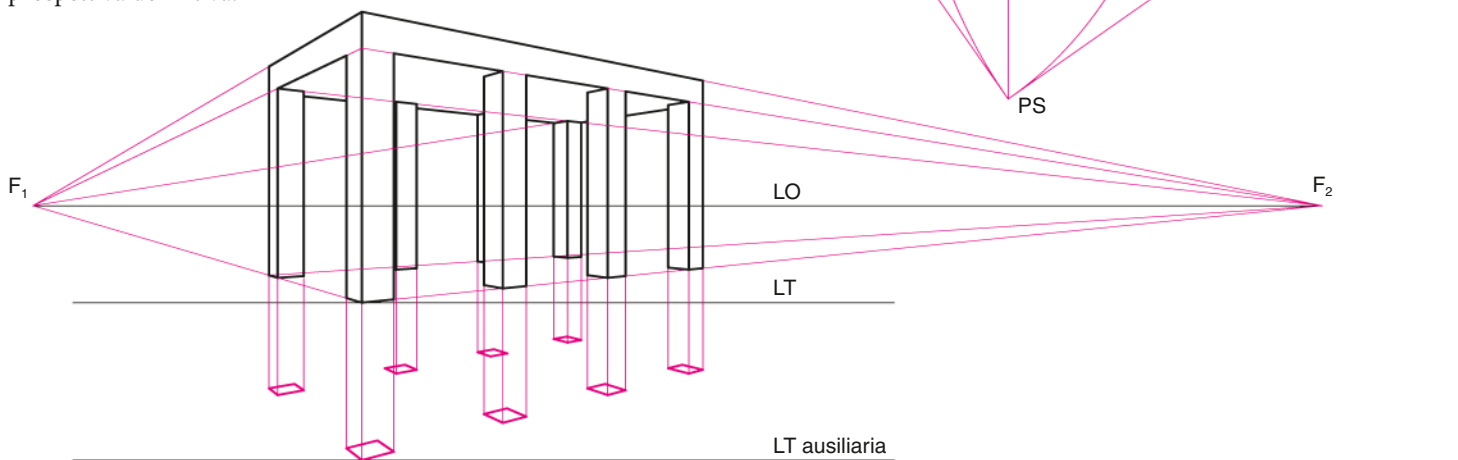


Pianta ausiliaria

Quando una figura piana orizzontale si trova a poca distanza dal piano dell'orizzonte, in prospettiva fornisce un'immagine molto schiacciata; le sue linee di contorno sono ravvicinate e formano angoli molto ridotti oppure molto ampi, rendendo il lavoro confuso e impreciso.

In questi casi può essere necessario disegnare la stessa figura su un piano più sollevato o più basso in modo da ottenere un'immagine molto più estesa, chiara e precisa; da questa immagine, per riporto dei punti lungo rette verticali, si può ricavare la figura definitiva all'altezza desiderata.

Nel disegno sottostante la prospettiva, preceduta pur sempre dal disegno preparatorio, è stata ottenuta mediante una **pianta ausiliaria**, cioè una pianta in prospettiva, ma disposta a un livello inferiore al piano di terra. Dai vertici della pianta ausiliaria si sono poi condotte delle verticali che sulle linee di fuga determinano i punti della prospettiva definitiva.

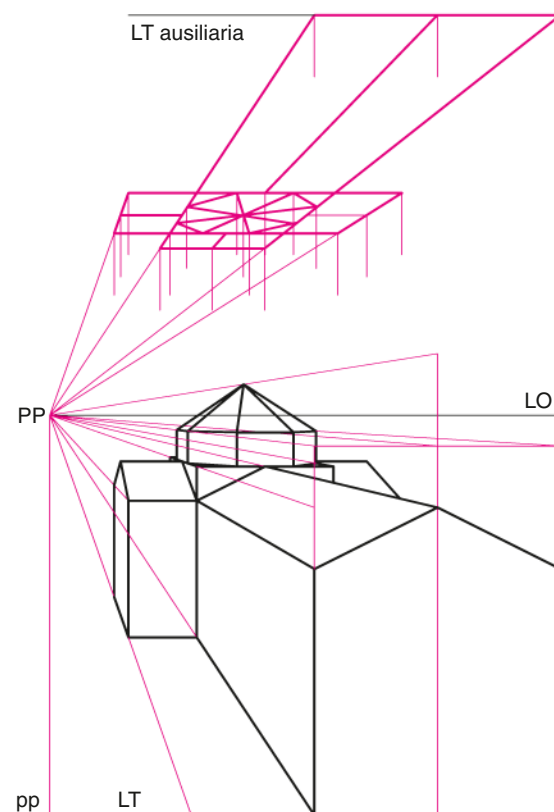
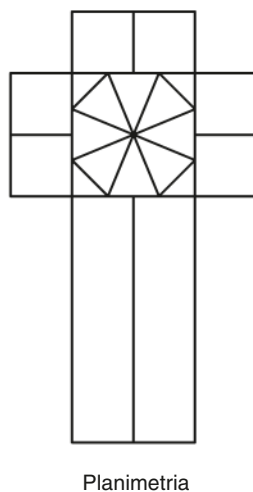


PROBLEMA 22

Schema basilicale in prospettiva frontale

Servendosi della pianta ausiliaria si può evitare che nel disegno in prospettiva si verifichi un eccessivo intreccio di linee che potrebbero ingenerare confusione.

In questo caso la planimetria ausiliaria è stata realizzata in alto e da essa sono state riportate le verticali verso il basso. Le intersezioni con le linee di fuga determinano i punti della rappresentazione prospettica.



Sulla prospettiva abbiamo imparato...

PROSPETTIVA

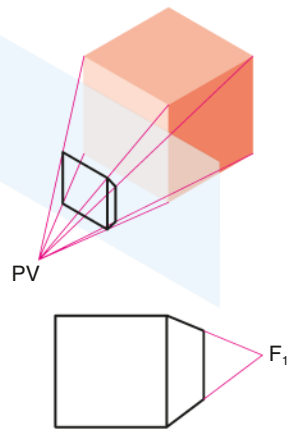
PROIEZIONE CENTRALE

definita dal quadro e dal punto di vista (PV)

secondo la posizione del quadro

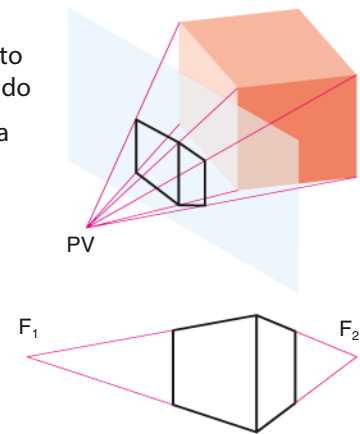
PROSPETTIVA FRONTALE

- Quadro verticale e parallelo a una faccia del solido
- Un solo punto di fuga



PROSPETTIVA ACCIDENTALE

- Quadro verticale e inclinato rispetto alle facce del solido
- Due punti di fuga

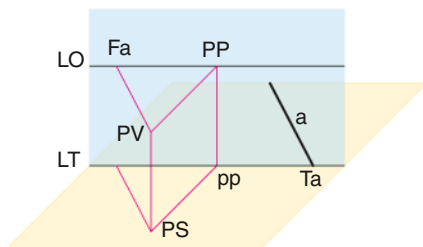


RETTA in prospettiva

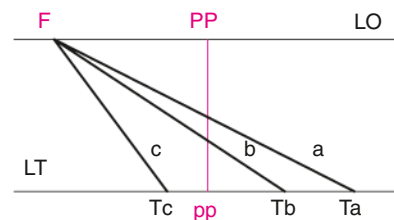
è determinata da

TRACCIA E FUGA

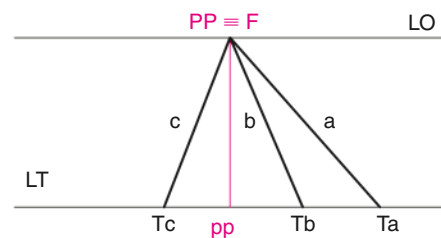
- La **traccia** (Ta) è l'intersezione tra il quadro e la retta
- La **fuga** (Fa) è l'intersezione tra il quadro e la parallela alla retta condotta dal PV



RETTE PARALLELE convergono nella loro fuga



RETTE PERPENDICOLARI AL QUADRO convergono nel PP



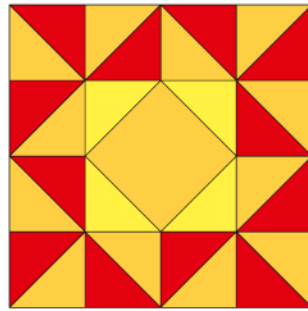
ESERCITAZIONE 1

GUIDATA

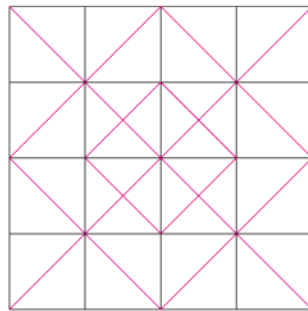
Motivo pavimentale in prospettiva frontale

Analisi della figura

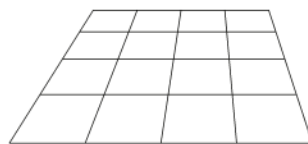
Il motivo pavimentale è basato su un quadrato diviso in 16 quadretti. Al suo interno sono riconoscibili altri due quadrati ruotati di 45°.



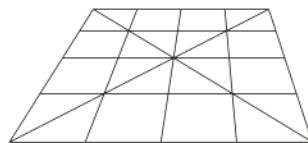
1 I due quadrati interni (ruotati di 45°) e le diagonali passano per i vertici della griglia formata dai 16 quadretti; quindi possono essere trascurati durante la costruzione della prospettiva.



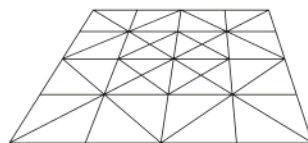
2 Seguendo la costruzione del Problema 7 si disegna la griglia quadrettata. La prospettiva si può realizzare in scala maggiore rispetto a quella della vista dall'alto usata come impostazione.



3 Si tracciano le diagonali principali.



4 Si disegnano i due quadrati sfalsati di 45°, completando così la costruzione. Si ripassano le linee del motivo assegnato, aggiungendo una eventuale colorazione.



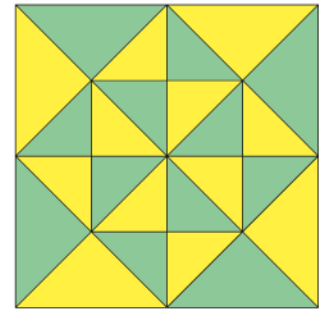
ESERCITAZIONE 2

GUIDATA

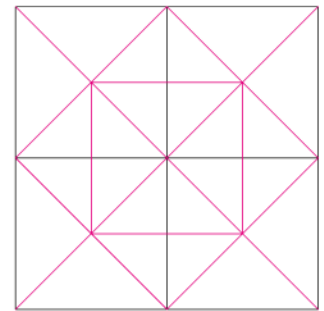
Motivo pavimentale in prospettiva accidentale

Analisi della figura

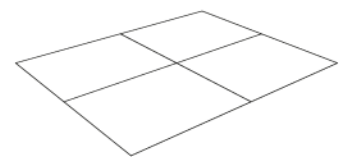
Il motivo pavimentale è basato su un quadrato, i suoi assi mediani e le sue diagonali che permettono di tracciare i due quadrati interni.



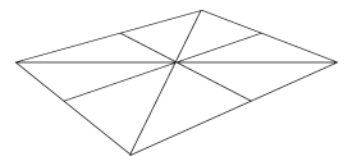
1 I due quadrati interni e le diagonali sono individuabili attraverso i vertici del quadrato e gli estremi dei suoi assi; pertanto nell'impostazione del disegno tracciamo solo il quadrato e i suoi assi.



2 Seguendo la costruzione del Problema 8 si disegnano il quadrato e i suoi assi. La prospettiva si può realizzare in scala maggiore rispetto a quella della vista dall'alto usata come impostazione.



3 Si tracciano le diagonali del quadrato.

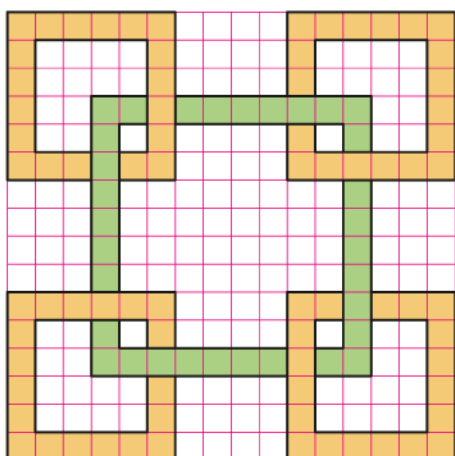


4 Si disegnano i due quadrati sfalsati di 45°, completando così la costruzione. Si ripassano le linee del motivo assegnato, aggiungendo una eventuale colorazione.

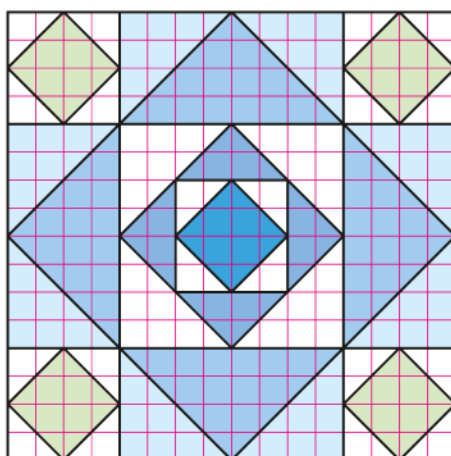


Disegna la prospettiva frontale o accidentale dei motivi pavimentali proposti, scegliendo a piacere il valore dei quadretti della griglia.

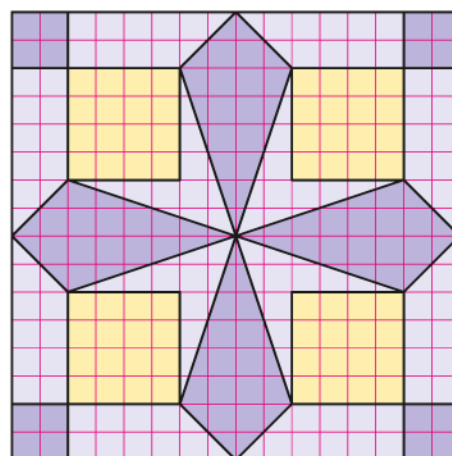
ESERCITAZIONE 3



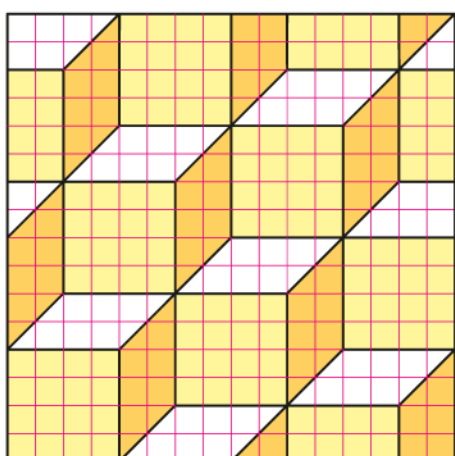
ESERCITAZIONE 6



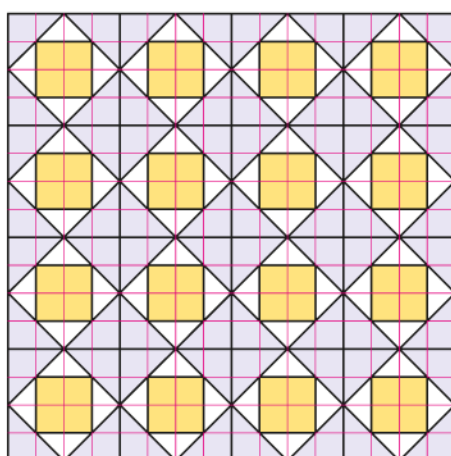
ESERCITAZIONE 9



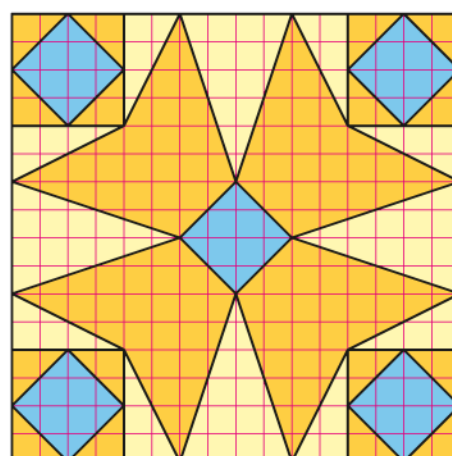
ESERCITAZIONE 4



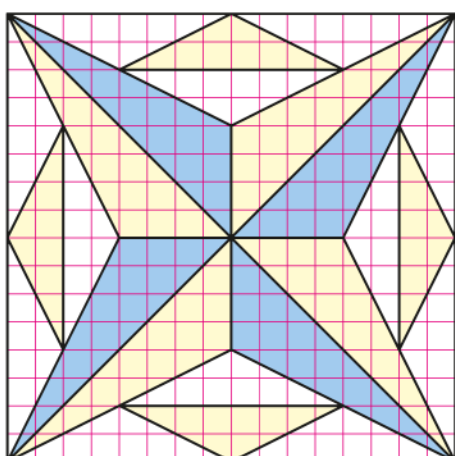
ESERCITAZIONE 7



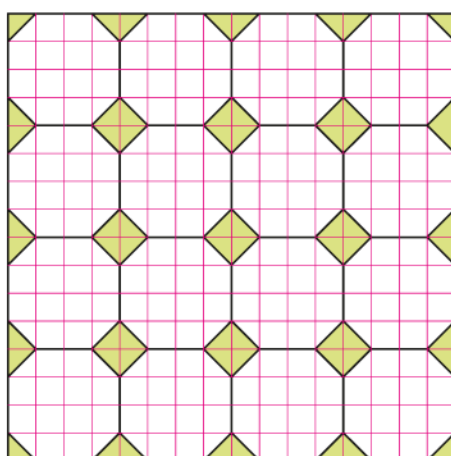
ESERCITAZIONE 10



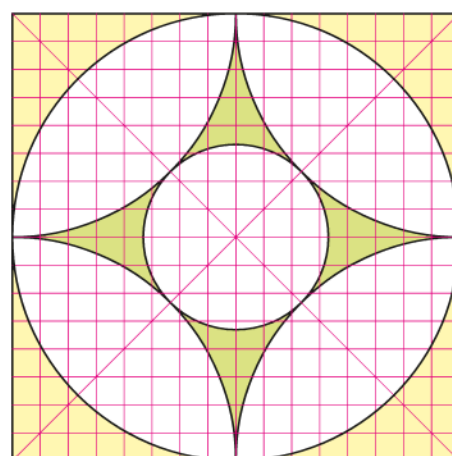
ESERCITAZIONE 5



ESERCITAZIONE 8

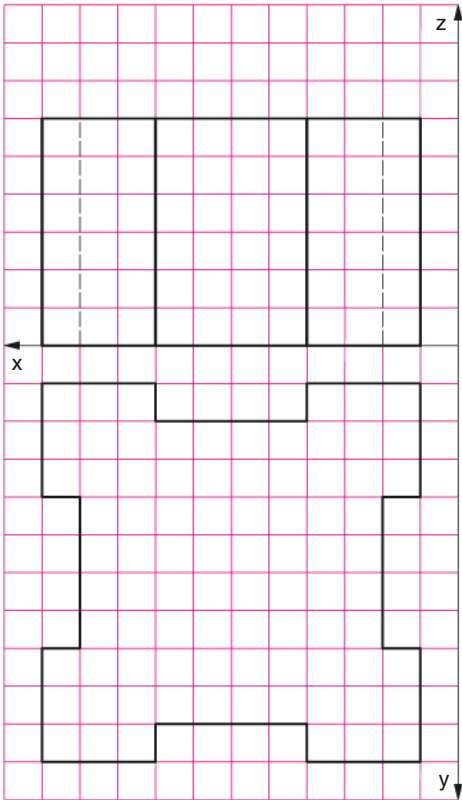


ESERCITAZIONE 11

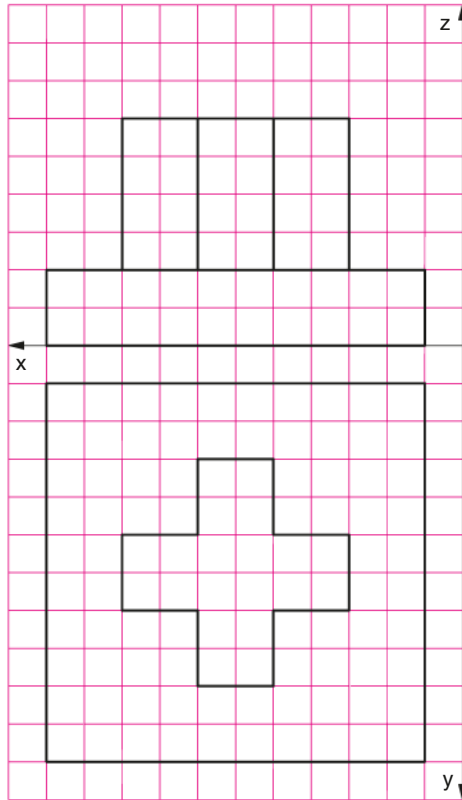


Utilizzando la griglia prospettica riportata in appendice, disegna la prospettiva frontale dei solidi proposti in due proiezioni ortogonali.

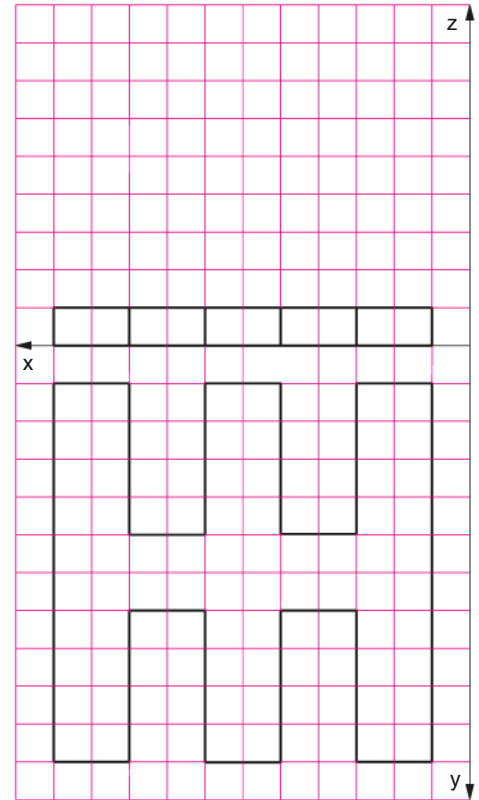
ESERCITAZIONE 12



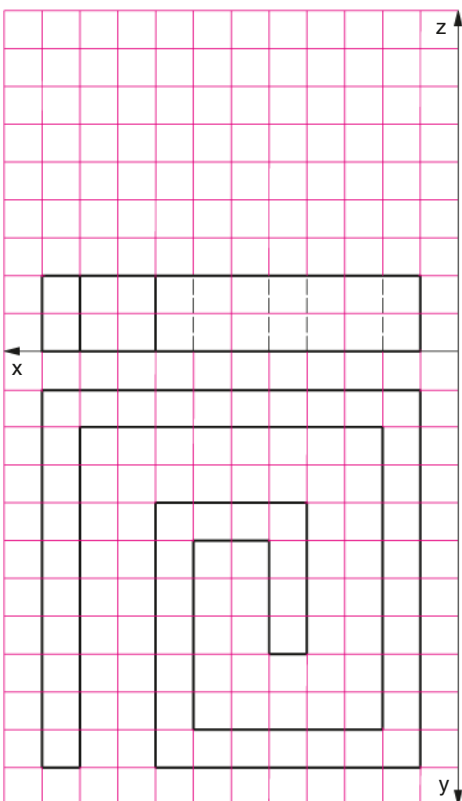
ESERCITAZIONE 14



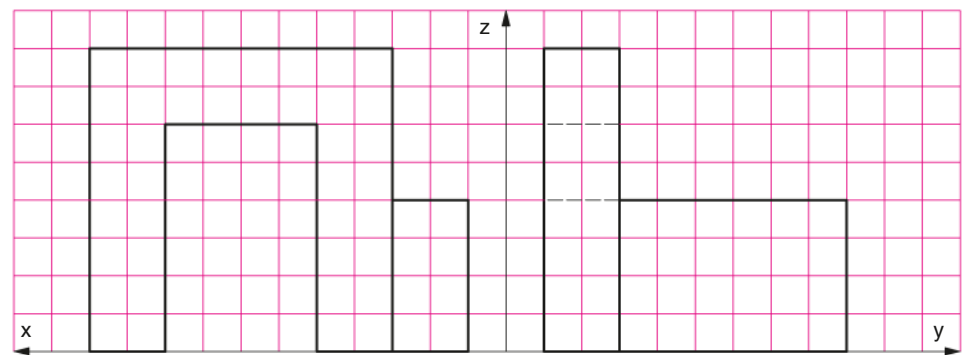
ESERCITAZIONE 17



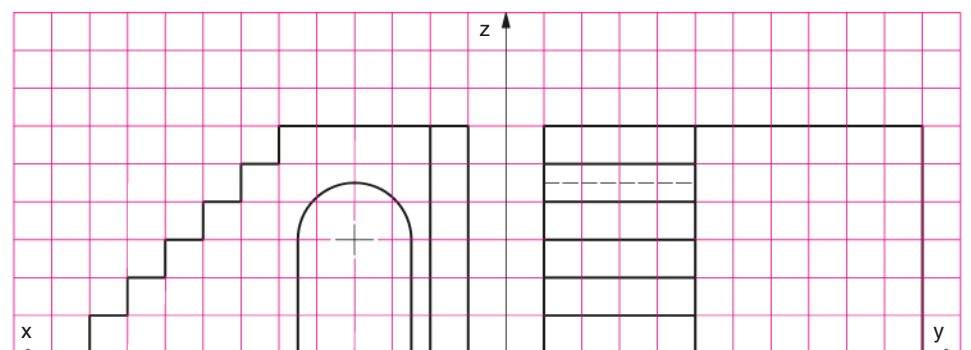
ESERCITAZIONE 13



ESERCITAZIONE 15

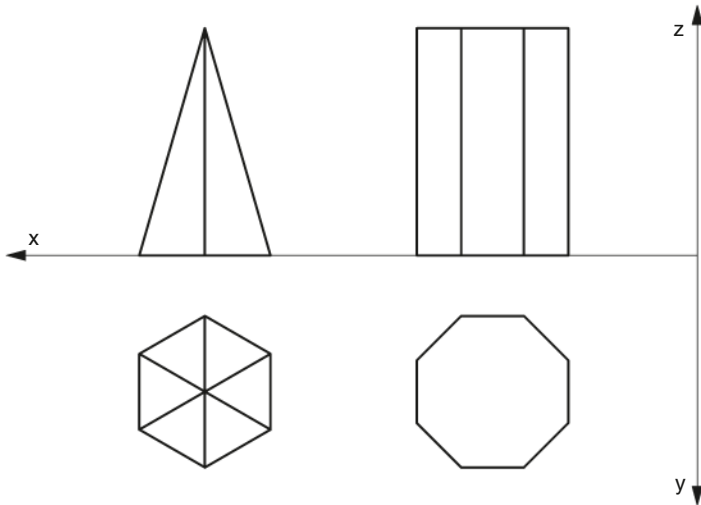


ESERCITAZIONE 16



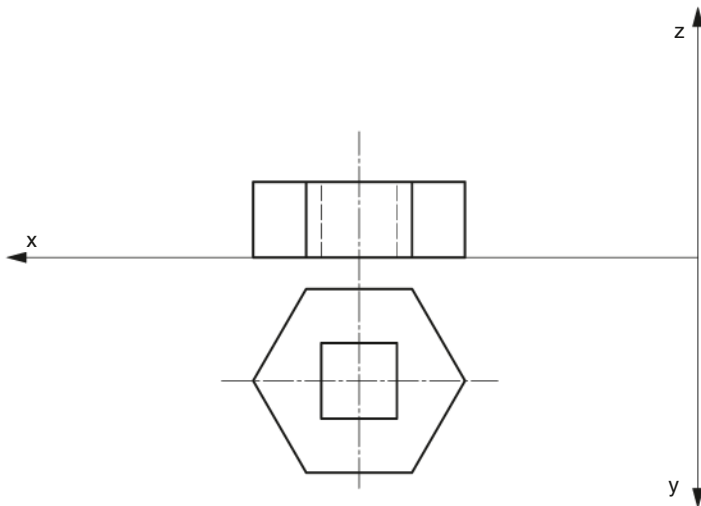
ESERCITAZIONE 18

Dalle viste date ricava la prospettiva frontale o accidentale in una scala a piacere



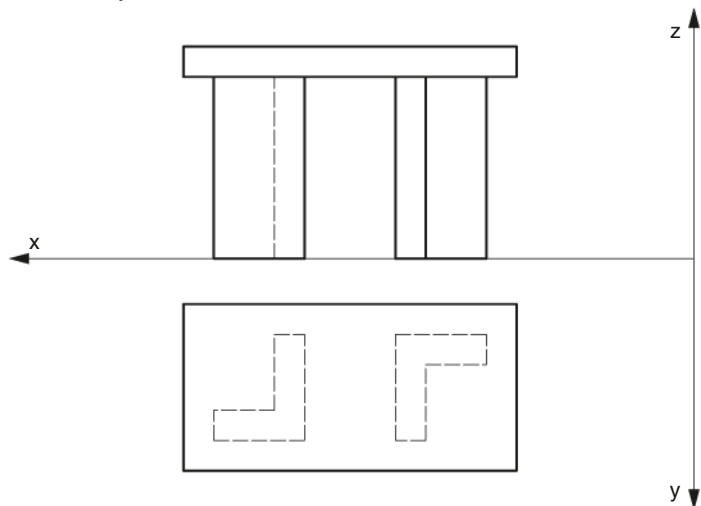
ESERCITAZIONE 19

Dalle viste date ricava la prospettiva frontale o accidentale dall'alto in una scala a piacere



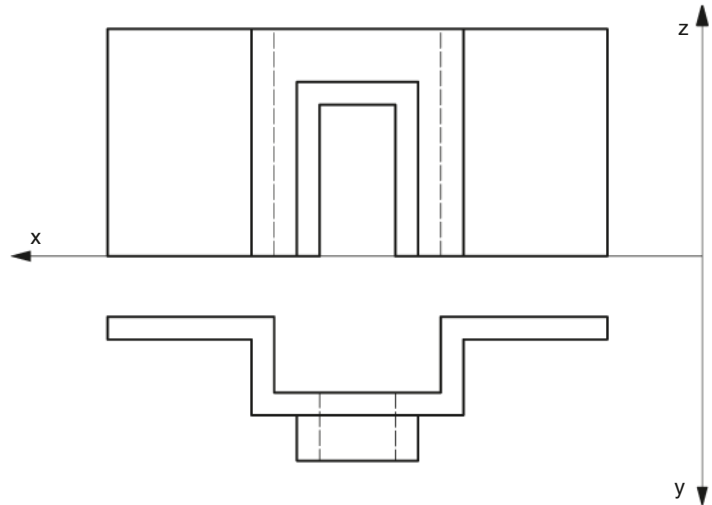
ESERCITAZIONE 20

Dalle viste date ricava la prospettiva frontale o accidentale dal basso in una scala a piacere



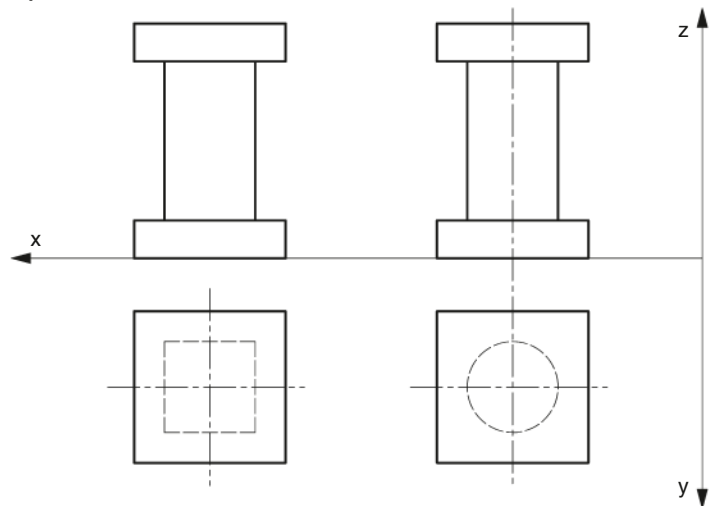
ESERCITAZIONE 21

Dalle viste date ricava la prospettiva frontale o accidentale dall'alto in una scala a piacere



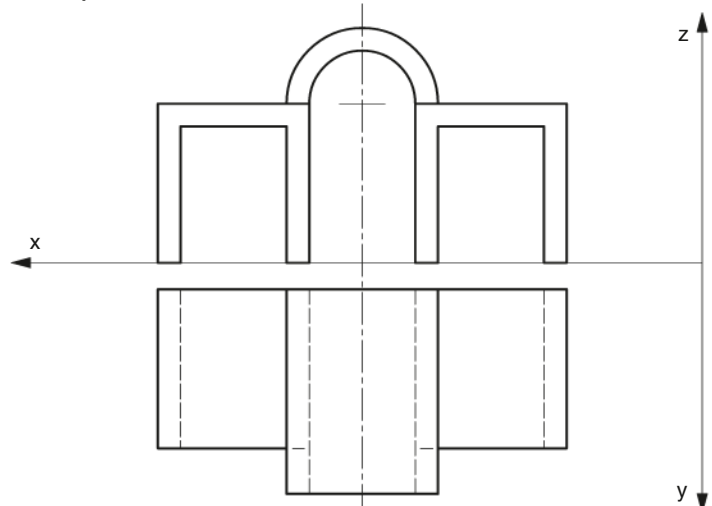
ESERCITAZIONE 22

Dalle viste date ricava la prospettiva frontale o accidentale in una scala a piacere



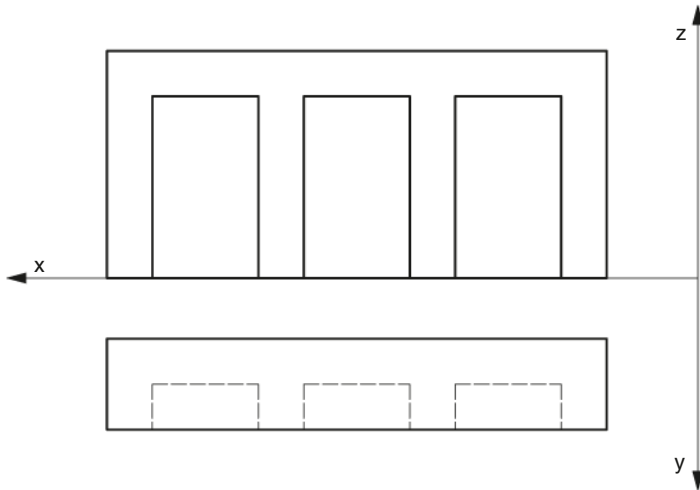
ESERCITAZIONE 23

Dalle viste date ricava la prospettiva frontale o accidentale dall'alto in una scala a piacere



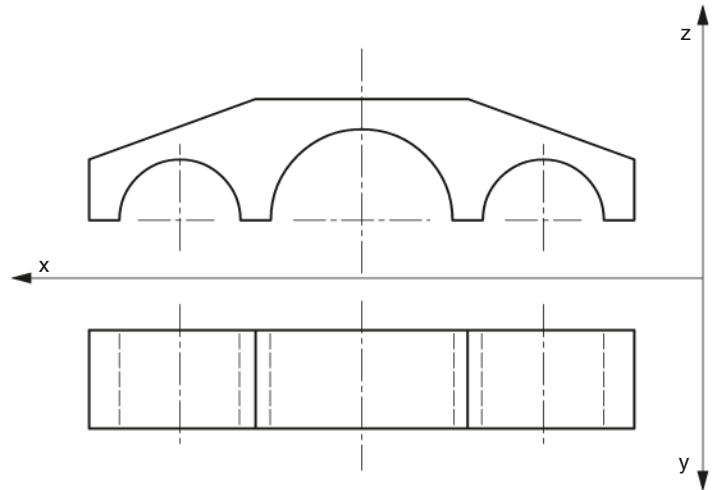
ESERCITAZIONE 24

Dalle viste date ricava la prospettiva accidentale dal basso in una scala a piacere



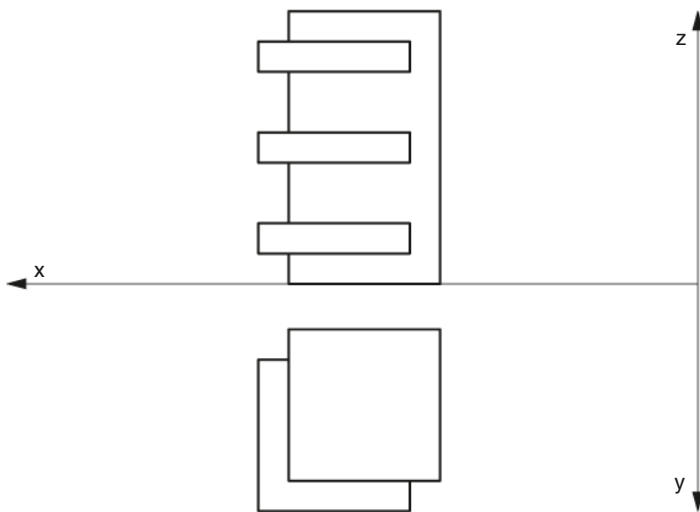
ESERCITAZIONE 27

Dalle viste date ricava la prospettiva frontale dal basso in una scala a piacere



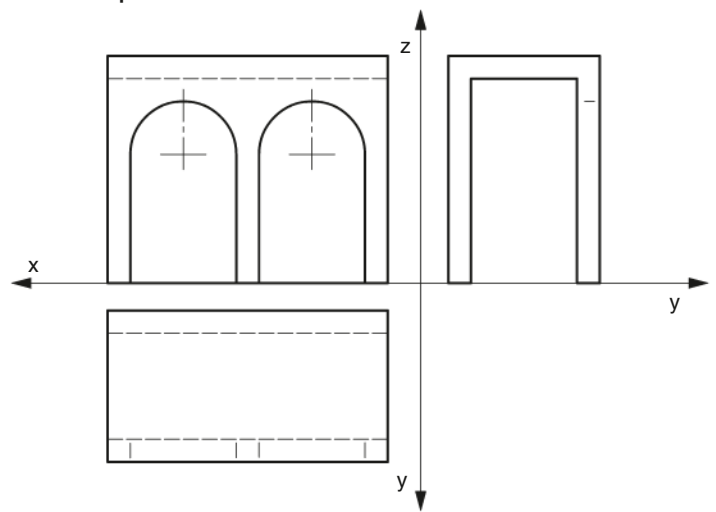
ESERCITAZIONE 25

Dalle viste date ricava la prospettiva accidentale in una scala a piacere



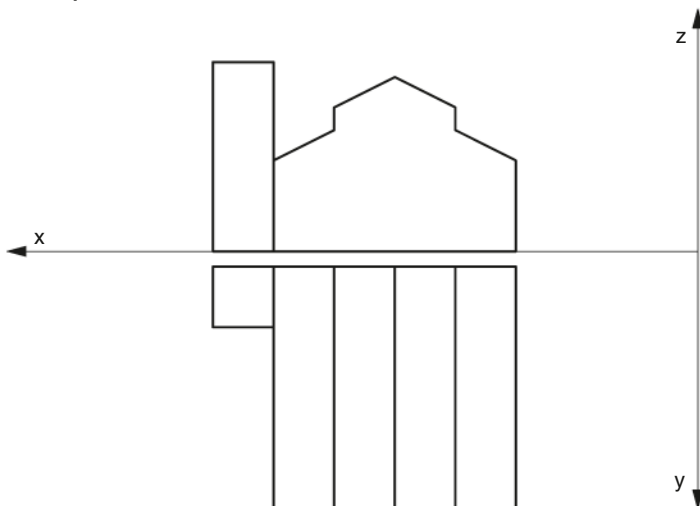
ESERCITAZIONE 28

Dalle viste date ricava la prospettiva frontale o accidentale dal basso in una scala a piacere



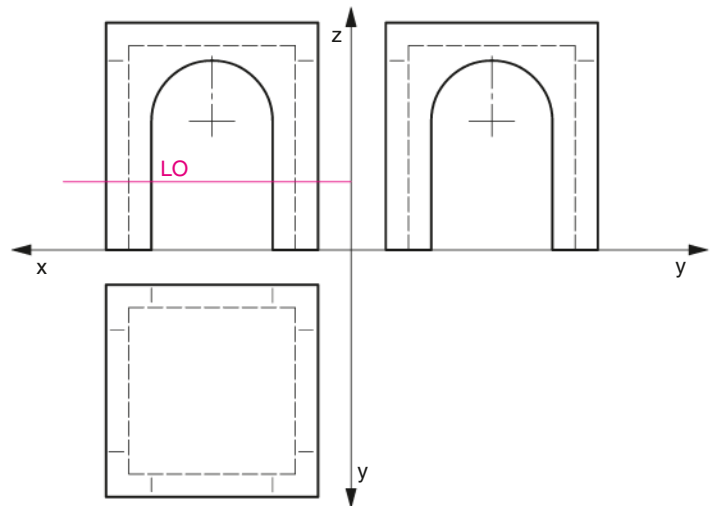
ESERCITAZIONE 26

Dalle viste date ricava la prospettiva frontale o accidentale dall'alto in una scala a piacere



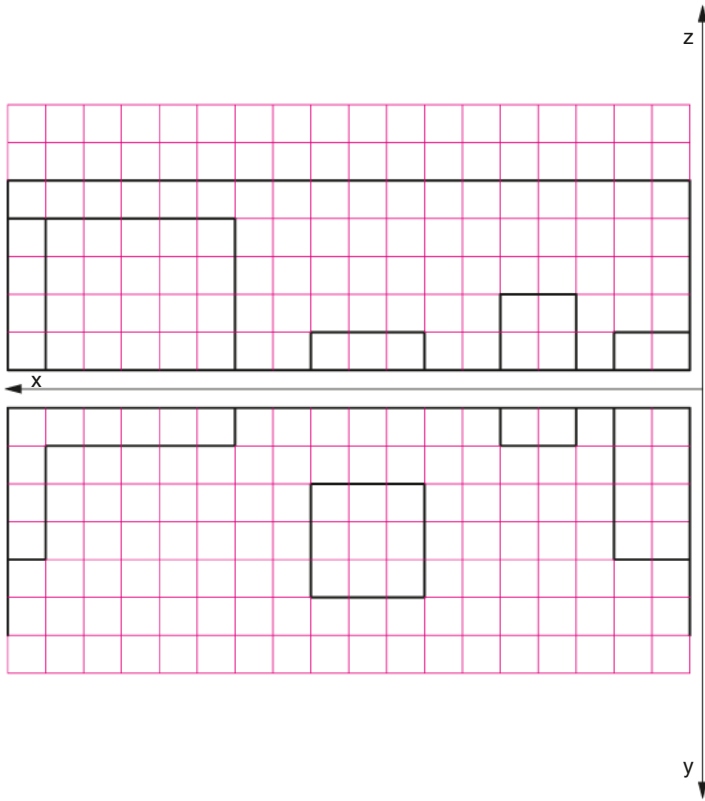
ESERCITAZIONE 29

Dalle viste date ricava la prospettiva frontale con la LO indicata in una scala a piacere



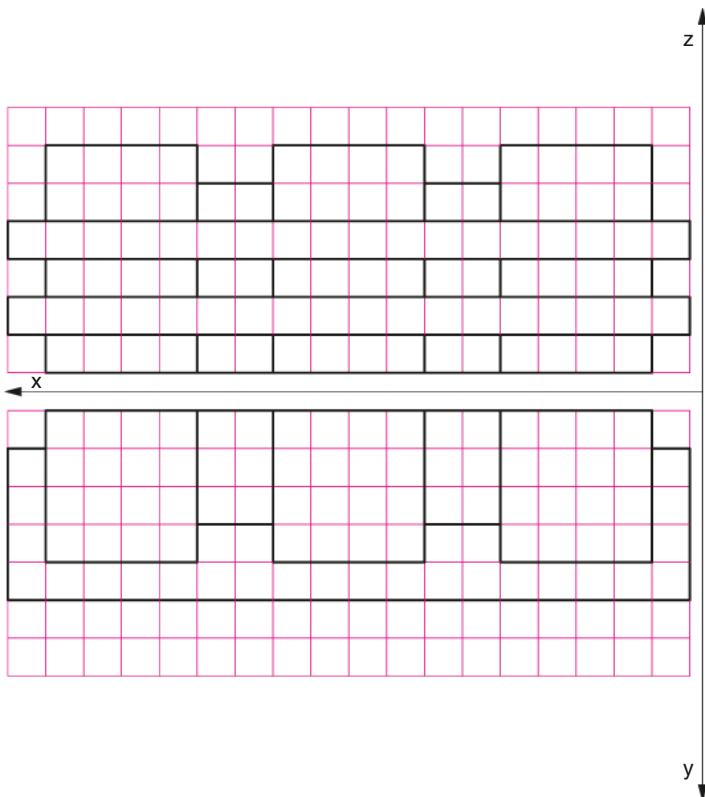
ESERCITAZIONE 30

Dalle viste date di un ambiente interno ricava una prospettiva frontale in una scala a piacere



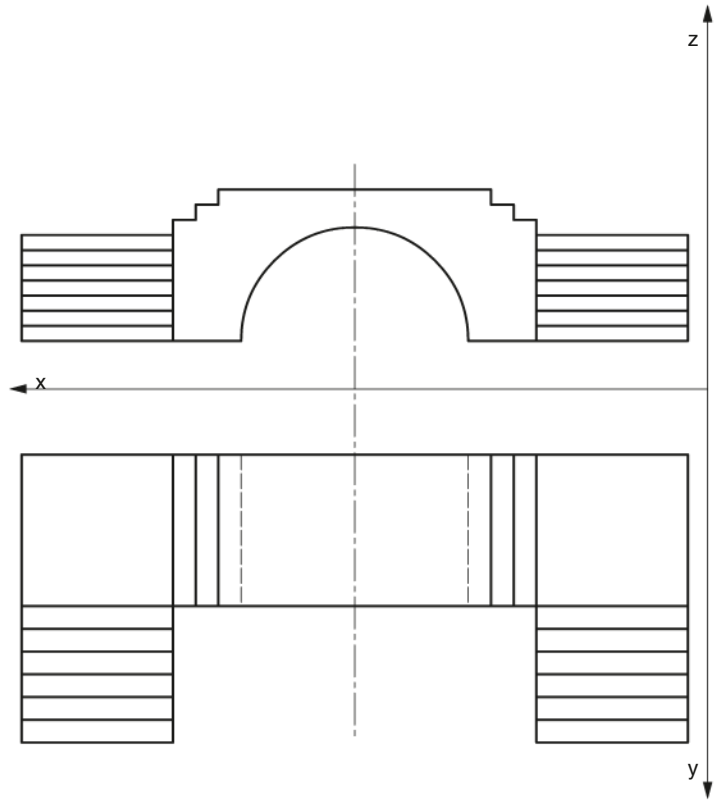
ESERCITAZIONE 31

Dalle viste date ricava una prospettiva accidentale in una scala a piacere



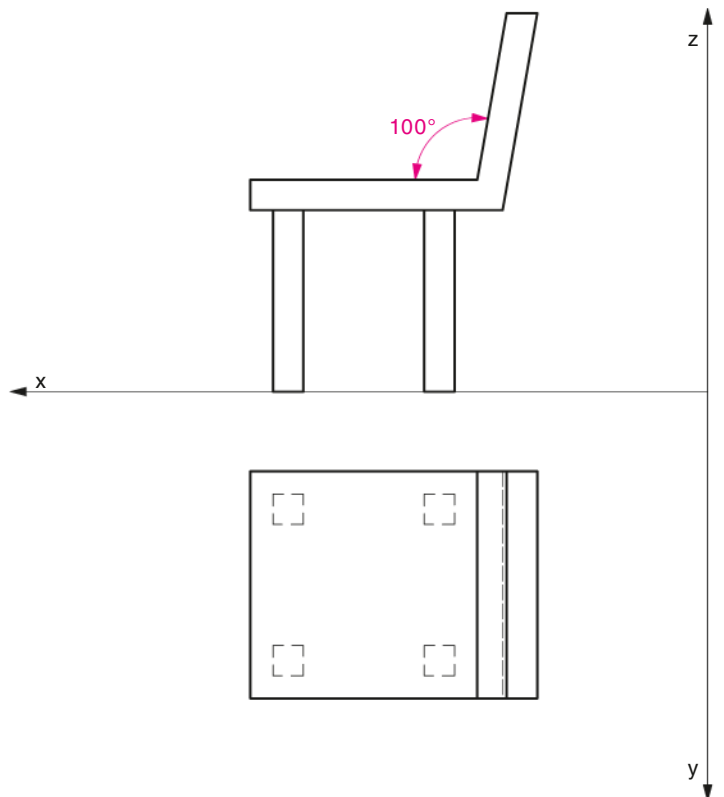
ESERCITAZIONE 32

Dalle viste date ricava una prospettiva frontale in una scala a piacere



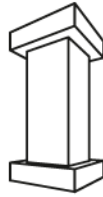
ESERCITAZIONE 33

Dalle viste date ricava una prospettiva frontale o accidentale dall'alto in una scala a piacere

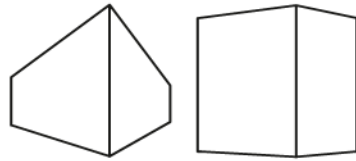


Non così...

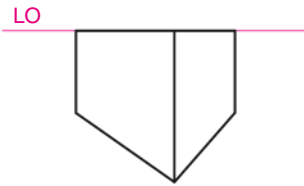
- Quadro troppo distante dall'oggetto: immagine prospettica molto piccola.



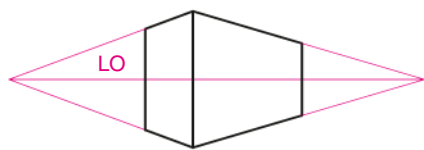
- Punto di vista troppo vicino oppure troppo lontano dal quadro: deformazione eccessiva o lieve.



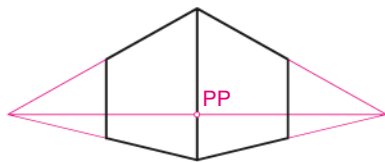
- Linea d'orizzonte (LO) disposta a un'altezza pari a quella dell'oggetto.



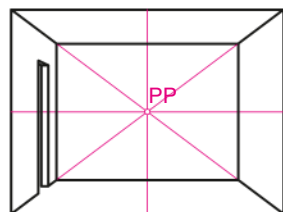
- Linea d'orizzonte (LO) centrata verticalmente.



- Punto principale (PP) centrato orizzontalmente.

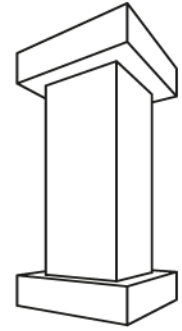


- Punto principale (PP) disposto in simmetria verticale e orizzontale.

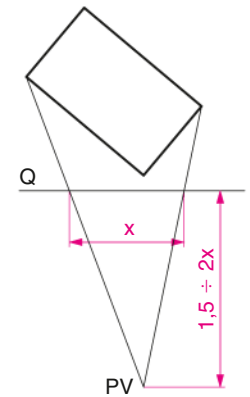


... ma così!

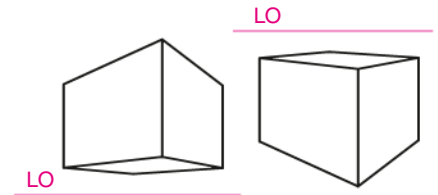
- Quadro vicino oppure a contatto dell'oggetto per avere prospettive più grandi. Eventualmente ingrandire in scala le misure rilevate dal disegno d'impostazione.



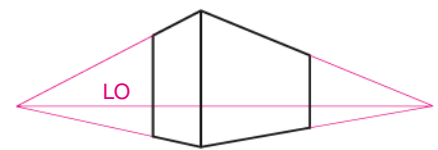
- Punto di vista a distanza circa doppia rispetto alla larghezza dell'immagine prospettica.



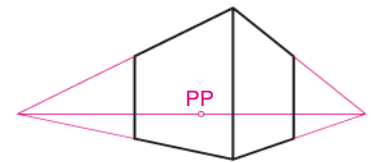
- Linea d'orizzonte (LO) ad altezza intermedia, inferiore (prospettiva dal basso) o superiore (prospettiva dall'alto) rispetto all'oggetto.



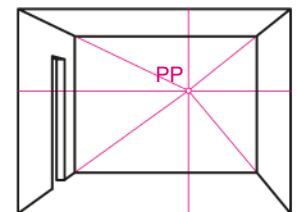
- Linea d'orizzonte (LO) decentrata verticalmente.



- Punto principale (PP) decentrato orizzontalmente.



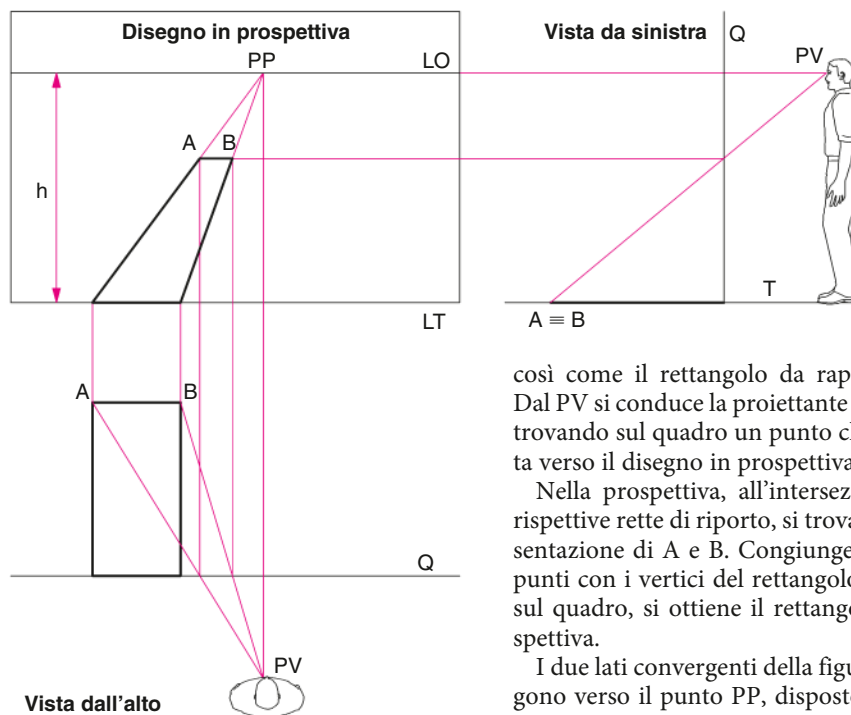
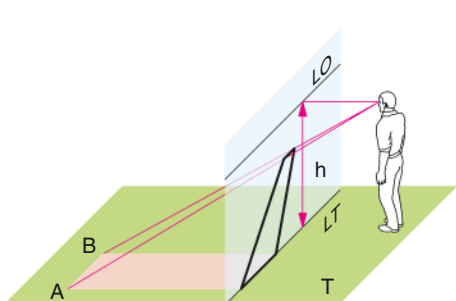
- Punto principale (PP) asimmetrico in verticale e in orizzontale.



Capire lo spazio: dalle proiezioni ortogonali alla prospettiva

La prospettiva è una rappresentazione che imita l'immagine visiva monoculare, cioè con un solo occhio. Essa nasce dalla proiezione dei punti dell'oggetto su un quadro (il foglio di disegno) con rette proiettanti (raggi visivi) che partono da un centro, il **punto di vista (PV)**, corrispondente all'occhio dell'osservatore. Gli elementi di una prospettiva sono: il **piano di terra (T)** su cui poggia l'osservatore, il **quadro prospettico (Q)**, la **linea di terra (LT)**, la **linea d'orizzonte (LO)** distante dalla Linea di terra di una misura pari all'altezza (h) del punto di vista. Partendo dal disegno in due proiezioni ortogonali (vista dall'alto e vista da sinistra) si possono trovare i punti d'intersezione delle rette proiettanti con il quadro; quindi si riportano le posizioni di questi punti sul quadro prospettico e si uniscono con linee che formano la prospettiva dell'oggetto. È da notare che gli elementi dell'oggetto che poggiano sul quadro restano uguali in prospettiva, cioè non subiscono alcuna deformazione.

ESEMPIO 1



La prospettiva di un rettangolo posto sul piano di terra e poggiante sul quadro si riduce alla sola definizione di due vertici (in figura A e B).

Per realizzare questa rappresentazione sono necessari due disegni preparatori in proiezioni ortogonali.

Si disegnano la vista dall'alto del rettangolo, la posizione del quadro e del punto di vista; si conducono le proiettanti da A e B. Individuate le loro intersezioni con il quadro, le si riporta in verticale verso il disegno in prospettiva.

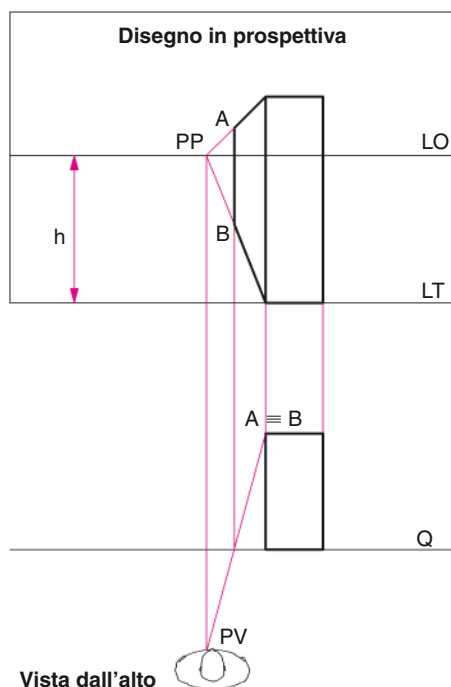
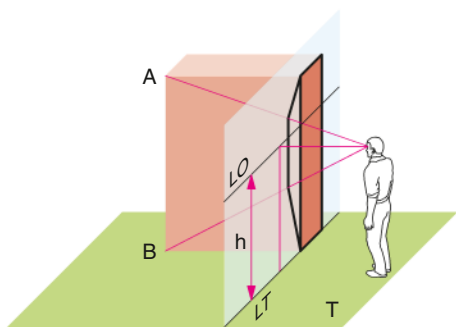
Nella vista da sinistra il piano di terra e il quadro sono rappresentati da segmenti,

così come il rettangolo da rappresentare. Dal PV si conduce la proiettante per $A \equiv B$, trovando sul quadro un punto che si riporta verso il disegno in prospettiva.

Nella prospettiva, all'intersezione tra le rispettive rette di riporto, si trova la rappresentazione di A e B. Congiungendo questi punti con i vertici del rettangolo poggiante sul quadro, si ottiene il rettangolo in prospettiva.

I due lati convergenti della figura convergono verso il punto PP, disposto sulla LO, che è il **punto di fuga** delle rette perpendicolari al quadro.

ESEMPIO 2



Si deve rappresentare un parallelepipedo poggiante sul piano di terra e sul quadro.

La faccia disposta sul quadro resta uguale anche in prospettiva e quindi la si può disegnare.

Delle altre facce una sola si può vedere dal punto di vista scelto: quella laterale che ha per vertici i punti A e B. Basterà trovare questi punti per ottenere la prospettiva del solido.

Con le acquisizioni del problema precedente si sa che le rette passanti per A e B, perpendicolari al quadro, convergono nel PP, loro punto di fuga. Ciò rende indispensabile un solo disegno preparatorio (la vista dall'alto).

Nel disegno in prospettiva, dopo aver tracciato la LT, la LO (a distanza h dalla precedente) e individuato il PP, si può disegnare la faccia frontale del solido, poiché poggia sul quadro e quindi è in vera forma. Dai suoi vertici di sinistra si conducono due semirette passanti per PP, sulle quali si troveranno i punti A e B.

Nella vista dall'alto si conduce per PV la proiettante passante per $A \equiv B$; dove essa interseca il quadro Q si individua un punto che si riporta verticalmente verso il disegno in prospettiva.

Questa retta verticale interseca i segmenti condotti per PP nei punti A e B rappresentati in prospettiva.

Unendo i quattro vertici della faccia laterale del solido si completa la prospettiva.

NOTA BENE

Quando il solido ha una faccia parallela al quadro (come nei problemi di questa pagina) si ha una **prospettiva frontale**.

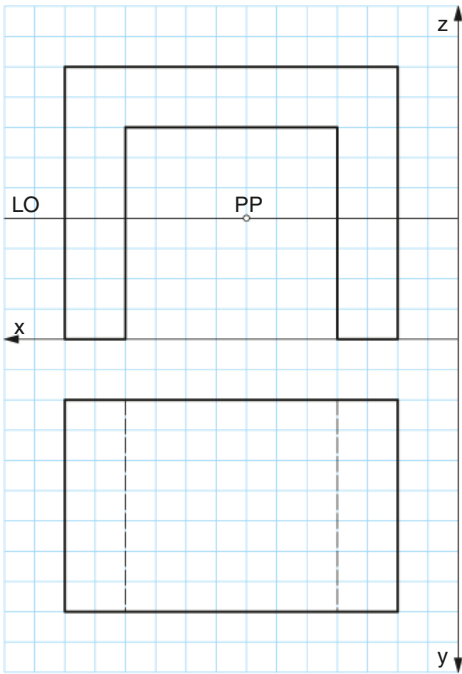
Disegna la prospettiva frontale del solido proposto, raddoppiando le sue dimensioni e disponendo la LO e il PP indicati.

Gli esercizi di questa pagina devono essere disegnati dopo aver realizzato lo schizzo preparatorio, studiando la sequenza delle fasi di elaborazione grafica. Il disegno della prospettiva deve essere corredato del disegno preparatorio della vista dall'alto.

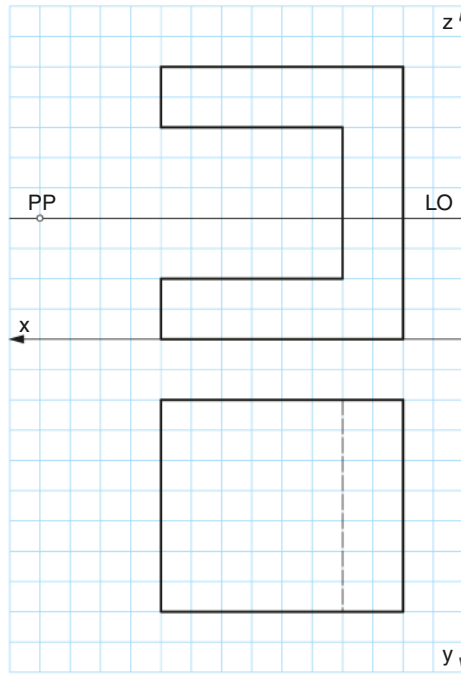
NOTA BENE

Le dimensioni degli oggetti proposti si possono rilevare dalla griglia sovrapposta ai disegni; essa è costituita da quadrati di lato 4 mm.

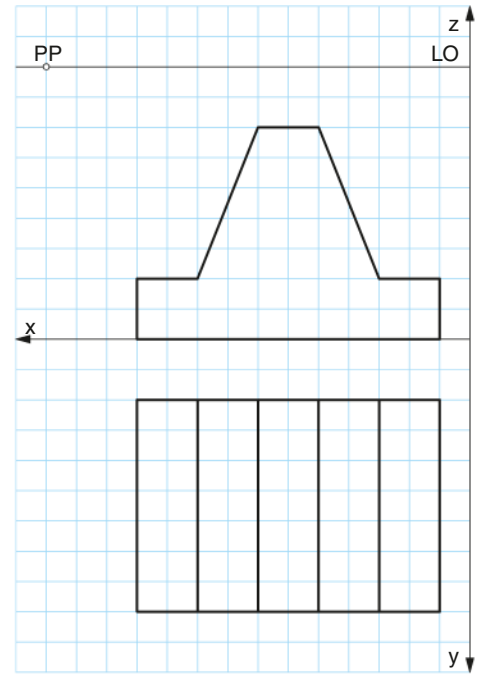
ESERCITAZIONE R1



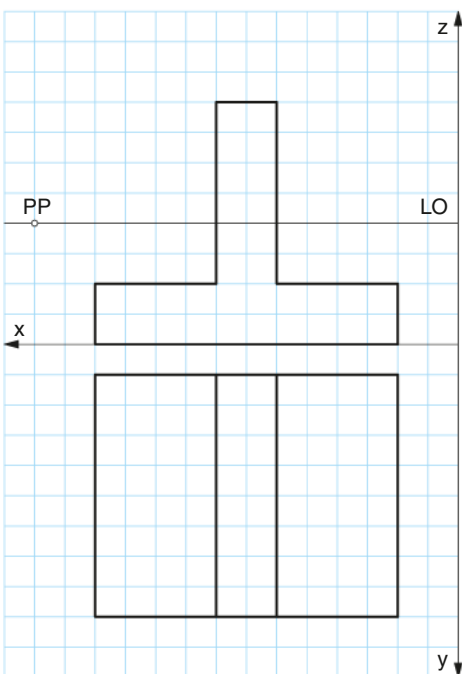
ESERCITAZIONE R3



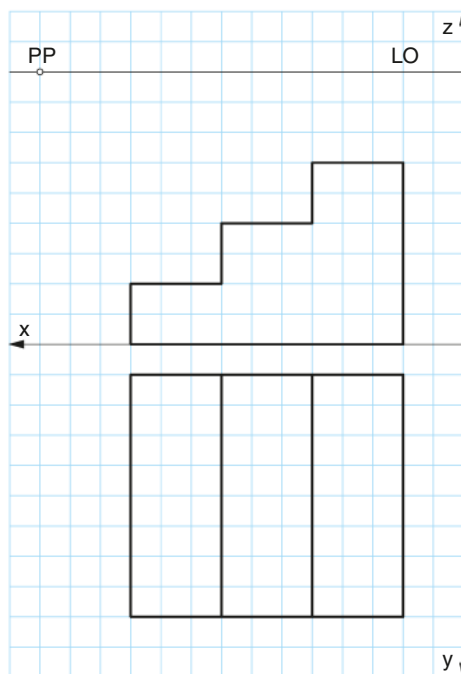
ESERCITAZIONE R5



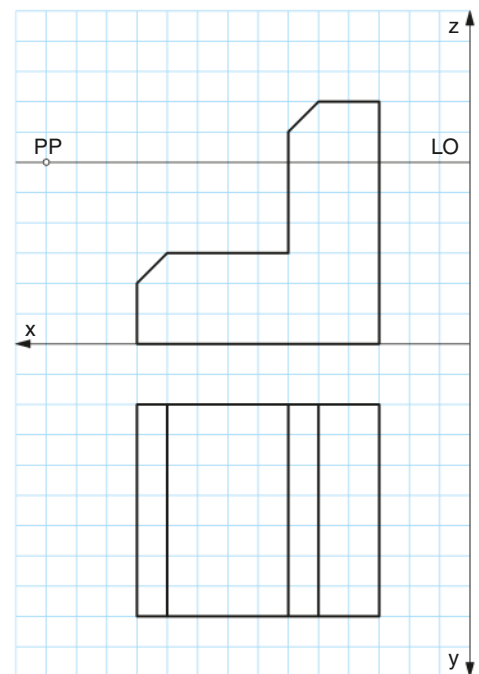
ESERCITAZIONE R2



ESERCITAZIONE R4



ESERCITAZIONE R6



Verifica delle competenze

PROVA A Modifiche all'arredo della propria stanza

Volendo modificare l'arredo della propria stanza, innanzitutto bisogna individuare i problemi da risolvere. Per esempio scarsa illuminazione naturale sul tavolo, spazio carente per una libreria ecc.

Nell'esempio proposto a fianco, l'ipotesi di progetto soddisfa appunto le esigenze di una migliore illuminazione naturale sul tavolo (vicino alla finestra) e di un maggiore spazio per la libreria.

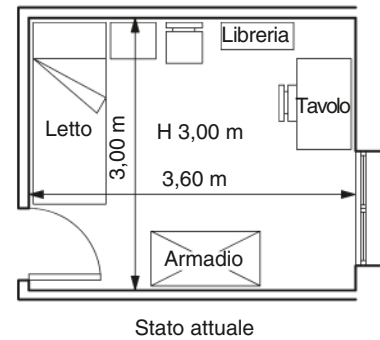
Disegna la pianta attuale della tua stanza, elenca i problemi da risolvere e studia in un'altra pianta il progetto con le modifiche.

Per esporre il progetto a persone poco abituate ai disegni in proiezioni ortogonali è opportuno realizzare una prospettiva che dia un'immagine più efficace e immediata del progetto.

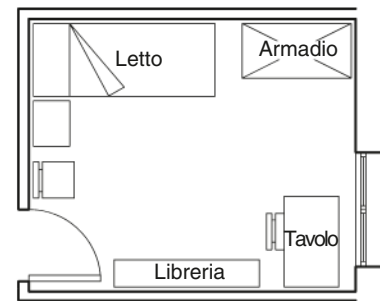
La prospettiva riporterà i mobili semplificati in modo essenziale (parallelepipedi) ed escluderà sedie o altri oggetti secondari.

Per la realizzazione della prospettiva puoi ricorrere alle griglie prospettiche riportate in appendice al libro.

A seconda del tipo di prospettiva (frontale o accidentale) elimina un muro (nella frontale) oppure due muri d'angolo (nella accidentale) per rendere visibile l'ambiente della stanza.



Stato attuale



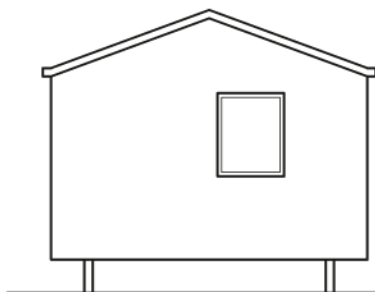
Ipotesi di progetto

PROVA B Progetto di mobilhome

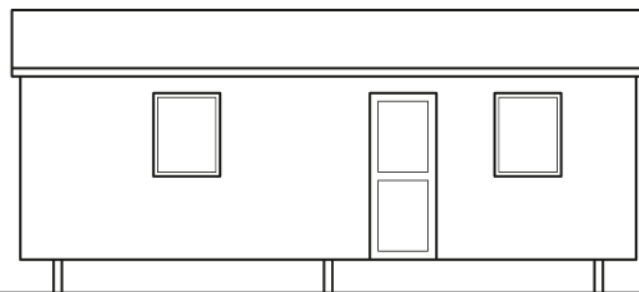
Un'azienda che produce mobilhome (cassette mobili per campeggi) sta mettendo in produzione un nuovo prodotto; per commercializzarlo vuole realizzare un depliant con pianta, prospetti e una prospettiva.

Dai prospetti (vista frontale e da destra) in scala 1:100 ricava una prospettiva accidentale.

Vista da destra



Vista frontale



Scala 1:100