

1. LE BASI DEL DISEGNO TECNICO

Il disegno non deve essere considerato come un insieme di singole regole e procedure, ma una sequenza organizzata di azioni che permettono di realizzare un progetto. Non bisogna saper disegnare in una o un'altra tecnica grafica, ma è importante conoscerle e saper scegliere consapevolmente quale usare e quando.

Iniziare direttamente sul foglio bianco potrebbe essere troppo complesso. Per questo motivo inizieremo utilizzando fogli a quadretti, più rassicuranti e utili per sperimentare e cimentarsi nell'uso degli strumenti tecnici.

È preferibile scegliere fogli con quadretti piccoli da 4 mm e procedere con esercizi per il potenziamento di ogni singolo strumento: le linee per l'uso della squadra e della riga, i cerchi per l'uso del compasso, ingrandimenti e riduzioni per la misurazione e le scale metriche, la restituzione grafica per le proporzioni e la riproduzione.

Quando avremo acquisito maggior sicurezza passeremo al foglio d'album bianco dove realizzare costruzioni geometriche, proiezioni ortogonali, assonometrie e se i tempi scolastici lo consentono, anche le prospettive.

IMPARIAMO A USARE LE SQUADRETTE

Il primo strumento con cui ti eserciterai sono le squadrette. In realtà visto che il foglio è a quadretti potrai utilizzarne anche una soltanto, meglio quella grande (30-60°).

■ Disegnare i pattern e le strisce modulari

Un esercizio molto utile per migliorare le proprie abilità con le squadrette è quello di realizzare i **pattern** (motivi) che molto spesso ritroviamo nell'arte ripetuti su grandi superfici, come ad esempio sulle pavimentazioni o sulle stoffe o in **strisce** come nelle trabeazioni dei templi o lungo le cornici dei diversi ordini architettonici.

Il **pattern** in genere deriva da una figura geometrica semplice come il quadrato, il triangolo, il cerchio al quale vengono aggiunte linee secondo la fantasia dell'artista per realizzare un preciso motivo ripetitivo. In genere questi sono riproducibili all'interno di una maglia di linee incrociate, inclinate o circolari e realizzarle graficamente è piuttosto semplice oltretutto di grande effetto.

I **pattern** più semplici sono quelli che utilizzano una maglia quadrata,

per questo inizieremo a disegnarli utilizzando come base i quadretti del foglio squadrato.

Bisogna ricordare di tracciare inizialmente tutte le linee in maniera molto leggera per poi rinforzarle alla fine sempre con la matita o con un pennarello e infine, per ottenere un maggiore effetto grafico, è possibile colorarli. Le tinte all'interno delle esercitazioni sono solo indicative, ognuno potrà utilizzare quelle che piacciono o ritiene più opportune.

Grazie ai pattern è possibile realizzare delle particolari decorazioni lineari dette **strisce modulari**. In pratica la decorazione è studiata per sfruttare la simmetria di traslazione, cioè in modo da ripetersi in maniera regolare e continuativa lungo una direzione.

Negli esempi successivi, i moduli da 6x6 quadretti sulla sinistra vengono poi replicati linearmente o specchiati lungo una direzione creando altrettante strisce modulari.

I PATTERN

I **pattern** sono dei motivi geometrici modulari nel senso che il disegno che li compone può essere proseguito in tutte le direzioni perché gli elementi di ogni tassello combaciano con quelli del tassello adiacente. Negli esempi successivi, il modulo che genera il pattern è stato lasciato in bianco e poi è stato moltiplicato in tutte le direzioni utilizzando la griglia quadrata del foglio.

I PATTERN CIRCOLARI E TRIDIMENSIONALI

I **pattern** possono essere realizzati anche utilizzando curve al posto delle linee creando così degli effetti di maggiore movimento e dinamismo. Ma è possibile anche, orientando in maniera opportuna le linee e utilizzando sapientemente i colori, creare degli splendidi effetti tridimensionali.

■ La simmetria

Se prendiamo una foglia e la pieghiamo in due nel senso della sua lunghezza, vedremo che le due parti sono perfettamente sovrapponibili, ossia uguali.

La stessa cosa potremmo fare con le ali di una farfalla o con il nostro corpo perché ciò che sta a destra lo ritroviamo esattamente uguale anche a sinistra. In questo caso si parla di **simmetria**.

Anche in geometria ritroviamo molte simmetrie come ad esempio quelle

del quadrato, del rettangolo, del triangolo equilatero e in genere in tutti i poligoni regolari.

In natura sono osservabili molte simmetrie. Le più importanti sono quella assiale, quella radiale e quella traslazionale.

LA SIMMETRIA ASSIALE

In questo caso una figura o un oggetto possono essere divisi in due parti speculari identiche tramite una linea immaginaria chiamata **asse di simmetria** passante esattamente per il suo centro. In pratica le parti che stanno ai due lati della dell'asse di simmetria sono perfettamente identiche.

LA SIMMETRIA RADIALE

In questo caso è come se un oggetto o una figura possieda più assi di simmetria tutti convergenti in un punto centrale chiamato **centro di simmetria**. Per comprendere questo concetto immaginiamo i raggi di una ruota di bicicletta. Tutti partono dal suo centro e, riflettendo la figura rispetto a ciascuno di essi, la parte riflessa coinciderà con la parte opposta. Ad esempio in natura, troviamo a simmetria radiale le stelle marine.

LA SIMMETRIA TRASLAZIONALE

In questo caso se un oggetto o una figura possono essere spostati in una certa direzione senza cambiare aspetto o disposizione si dice possiedano una **simmetria di direzione**. In pratica l'oggetto presenta la stessa configurazione degli oggetti replicati che lo seguono. Ad esempio una fila di birilli. Se sposti la fila in avanti o indietro, la disposizione degli oggetti rimarrà la stessa.

■ Gli involuppi

Tracciare segmenti su un foglio secondo una determinata sequenza genera forme curve chiamate **involuppi**. Nel disegno tecnico sono una rappresentazione geometrica ottenuta unendo punti posti sul perimetro di figure piane come il triangolo, il quadrato o il cerchio. È quindi necessario realizzare prima la figura perimetrale poligonale e dividere ciascun suo lato in un numero di parti uguali. I disegni che ne scaturiscono creano incredibili effetti ottici e danno un forte senso di movimento.

LA SQUADRATURA DEL FOGLIO PER GLI INVILUPPI

Inizia con un involuppo su base quadrangolare per cui dovrai realizzare il quadrato dal quale esso scaturirà. Conta quanti quadretti ha in orizzontale il foglio da disegno. Devi considerare il massimo numero di quadretti pari: ad esempio se il foglio ha 47 quadretti devi considerarne solo 46 (pari). Riporta lo stesso numero di quadretti in verticale e traccia i lati di questo quadrato. In alternativa, punta il compasso nell'angolo in alto a sinistra e con apertura uguale al numero massimo di quadretti pari, traccia un quarto di cerchio. Traccia i lati mancanti dell'area quadrata.

IMPARIAMO A DISEGNARE GLI INVILUPPI

Inviluppo ortogonale

A titolo di esempio realizziamo un involuppo ortogonale già all'interno della squadratura.

Dividi in 4 parti uguali l'area quadrata tracciando gli assi orizzontale e verticale passanti per il suo centro.

■ Gli involuppi

Tracciare segmenti su un foglio secondo una determinata sequenza genera forme curve chiamate **involuppi**. Nel disegno tecnico sono una rappresentazione geometrica ottenuta unendo punti posti sul perimetro di figure piane come il triangolo, il quadrato o il cerchio. È quindi necessario realizzare prima la figura perimetrale poligonale e dividere ciascun suo lato in un numero di parti uguali. I disegni che ne scaturiscono creano incredibili effetti ottici e danno un forte senso di movimento.

LA SQUADRATURA DEL FOGLIO PER GLI INVILUPPI

Inizia con un involuppo su base quadrangolare per cui dovrai realizzare il quadrato dal quale esso scaturirà. Conta quanti quadretti ha in orizzontale il foglio da disegno. Devi considerare il massimo numero di quadretti pari: ad esempio se il foglio ha 47 quadretti devi considerarne solo 46 (pari). Riporta lo stesso numero di quadretti in verticale e traccia i lati di questo quadrato. In alternativa, punta il compasso nell'angolo in alto a sinistra e con apertura uguale al numero massimo di quadretti pari, traccia un quarto di cerchio. Traccia i lati mancanti dell'area quadrata.

IMPARIAMO A DISEGNARE GLI INVILUPPI

Inviluppo ortogonale

A titolo di esempio realizziamo un inviluppo ortogonale già all'interno della squadratura.

Dividi in 4 parti uguali l'area quadrata tracciando gli assi orizzontale e verticale passanti per il suo centro.

Inviluppi con le diagonali

Aggiungendo alla base quadrata anche le diagonali sarà possibile sviluppare nuovi inviluppi. In questo caso essendo le diagonali non allineate con la quadrettatura del foglio, l'inserimento dei punti di riferimento per disegnare gli inviluppi dovrà tenere conto dei centimetri della squadretta e non dei quadretti del foglio.

(Per disegni più impegnativi il docente potrà indicare di utilizzare i mezzi centimetri sempre dalla squadretta).

Inviluppi esagonali

Partendo dalla squadratura per gli inviluppi esagonali sarà possibile sviluppare inviluppi di questa forma. Anche in questo caso, come per gli inviluppi con le diagonali, essendo gli assi dell'esagono non allineati alla quadrettatura del foglio, l'inserimento dei punti di riferimento per disegnare gli inviluppi dovrà tenere conto dei centimetri della squadretta e non dei quadretti del foglio. (Per disegni più impegnativi il docente potrà indicare di utilizzare i 1/2 centimetri sempre della squadretta).

IMPARIAMO A USARE IL COMPASSO

Uno degli strumenti più difficili da utilizzare è sicuramente il **compasso**. Va afferrato dall'impugnatura zigrinata in alto e la forza va applicata sull'asta con la punta metallica, in modo da lasciar scorrere quella con la mina. Punta sul centro di rotazione la punta metallica e regola l'apertura delle aste per tracciare la circonferenza desiderata. All'inizio ti verrà più semplice realizzare cerchi di una certa dimensione, con la pratica potrai farne di più piccoli.

Immagina che il foglio sia una vasca rettangolare piena d'acqua e immagina di gettare un sassolino in ciascuno dei 4 angoli. Si genereranno, da ognuno di essi, una serie di piccole onde tutte concentriche, come dei cerchi sempre più grandi.

■ Impariamo a ridimensionare

Per imparare l'uso dei rapporti di scala occorre provare a **ingrandire** e **ridurre** un oggetto. L'attività consiste nel riportare un esempio all'interno di una griglia nella sua **dimensione originale** (scala 1:1), per poi **ingrandirlo al doppio** (scala 2:1) e **ridurlo della metà** (scala 1:2).

■ Riproduzioni

Riprodurre un oggetto, un logo, un simbolo sul foglio, potrebbe apparire un'operazione piuttosto complessa, ma in realtà è possibile semplificare questo lavoro. Basta creare una griglia che racchiuda l'oggetto e lo divida in tanti piccoli pezzettini come i tasselli di un puzzle. All'interno di ogni tassello troveremo un pezzettino del disegno. Ricostruendo sul foglio una griglia analoga a quella che racchiude l'oggetto sarà possibile, disegnando tassello per tassello, ricostruire l'oggetto all'interno del foglio con buona approssimazione. Non è necessario che la griglia sul foglio abbia le stesse dimensioni della griglia attorno all'oggetto ma è importante che entrambe abbiano lo stesso numero di tasselli orizzontali e verticali. La griglia potrà essere composta da un numero di tasselli variabile, la cui quantità dipenderà dalla complessità del disegno o dalla precisione con cui vorremo riprodurlo.

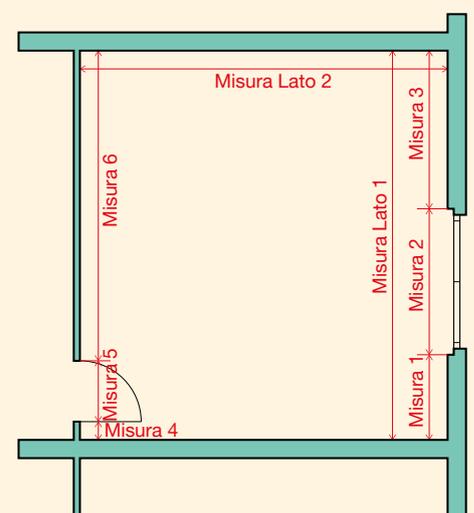
Ridisegna all'interno della griglia con la massima precisione possibile il contenuto di ogni singolo tassello della griglia sul panda.

■ Il rilievo, la triangolazione e la restituzione grafica

IL RILIEVO

Il **rilievo** è un processo della geometria che ha lo scopo di rappresentare un oggetto esistente su un supporto cartaceo o digitale. Si tratta delle azioni di **misurare** le dimensioni di un determinato oggetto o planimetria e di **annotare** graficamente tali misure su un foglio di carta o sul software. Per effettuare un rilievo bisogna utilizzare un'apposita strumentazione.

La misurazione di uno **spazio ortogonale** (quadrato o rettangolare), ad esempio una stanza, è relativamente semplice: basterà misurare ogni tratto dei suoi lati e riportarli sul foglio.

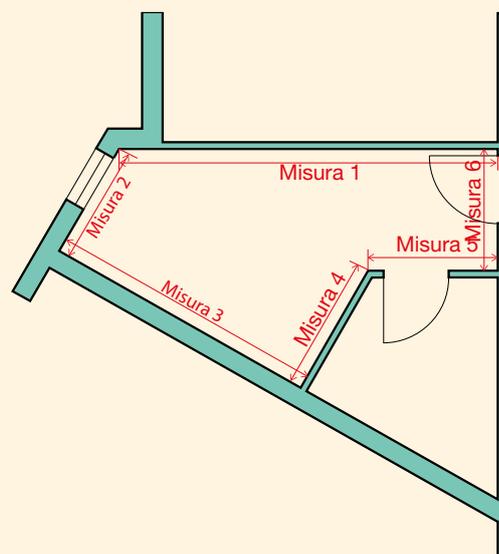


Nell'esempio è riportata una stanza a pianta rettangolare. Potresti iniziare dalla misurazione dei due lati maggiori (Misura Lato 1 e Misura Lato 2), oppure dalle misure parziali (Misure 1, 2, 3, 4, 5 e 6) per poi inserire quelle globali.

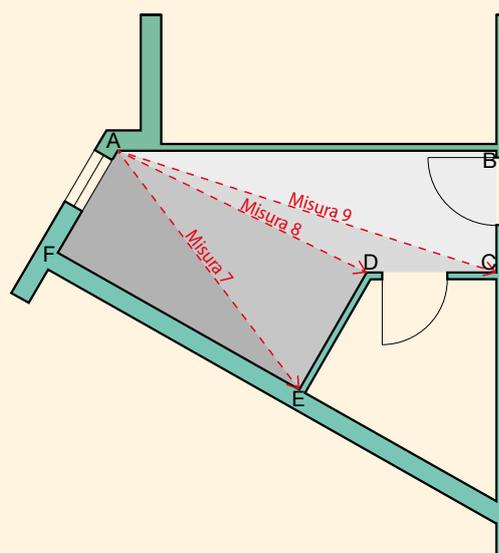
LA TRIANGOLAZIONE

La misurazione di uno **spazio con lati non ortogonali** comporta invece qualche difficoltà. Ma anche in questo caso, una tecnica di misurazione, chiamata **triangolazione**, consente di superare questi problemi. Si tratta di un sistema per determinare coordinate planimetriche di punti sul terreno e si basa sul concetto geometrico che, tre punti del terreno, A, B e C, possono essere considerati i vertici di un triangolo la cui posizione è da determinare.

In pratica, se devi misurare una stanza le cui pareti non sono ortogonali (non curve) dovrai dividere questo spazio in tanti triangoli (rete di triangoli) e misurare le distanze che separano i vertici di questi triangoli spaziali. Per prima cosa misurerai le lunghezze di ogni singolo lato della stanza (Misure 1, 2, 3, 4, 5 e 6) annotandone il valore.



Sceglierai poi uno spigolo che vede tutti gli altri (ad esempio lo spigolo A). Misurerai da questo la distanza da tutti gli altri spigoli (Misure 7, 8 e 9) dividendo così lo spazio della stanza in tanti triangoli. Avrai in questo modo tutte le misure perimetrali più le corde tra lo spigolo A e gli spigoli C, D ed E. Queste sono sufficienti per poter ridisegnare correttamente la nostra stanza su carta o CAD.

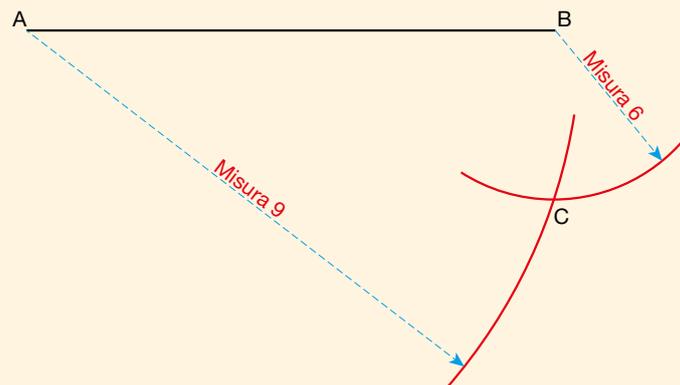


■ La restituzione grafica

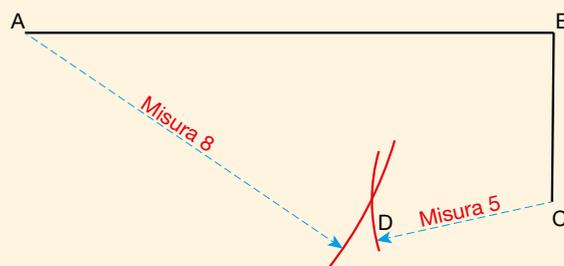
Per poter **restituire** il nostro rilievo sul foglio, dovremo agire nel seguente modo.



Per prima cosa disegneremo in orizzontale uno dei lati della stanza riportandone la misura in scala (AB con Misura 1).

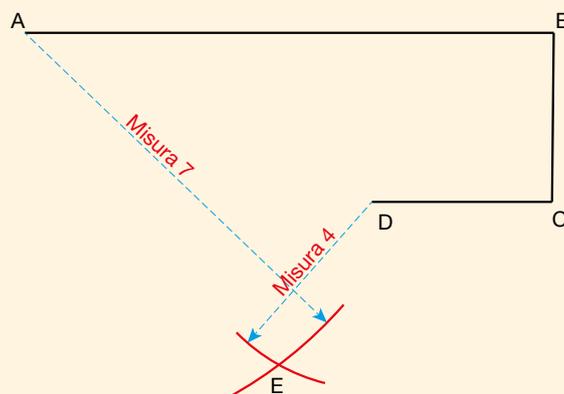


Per trovare il punto C, conosciamo la sua distanza da A (Misura 9) e quella da B (Misura 6). Utilizzando il compasso tracciamo due archetti il primo da A con apertura del compasso pari alla "Misura 9" ed il secondo da B con apertura "Misura 6". L'intersezione tra questi due archetti darà il punto C.

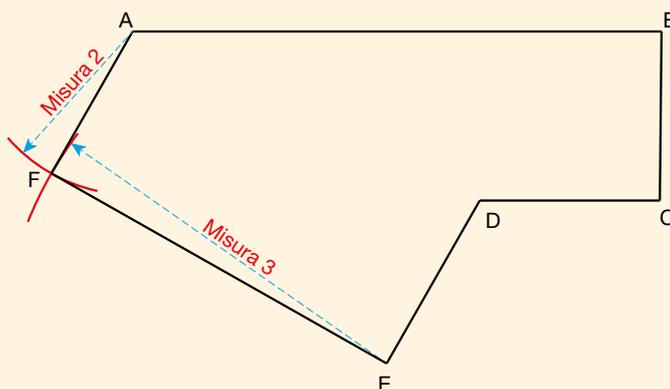


Utilizziamo la stessa procedura per determinare il punto D.

Da A tracciamo un archetto con apertura "Misura 8" e da C un altro archetto con apertura "Misura 5". La loro intersezione determinerà il punto D.



Analoga procedura per determinare il punto E, tracciando due archetti uno da A con apertura "Misura 7" ed uno da B con apertura "Misura 4". L'intersezione tra questi due archetti determinerà il punto E.



Infine, ripetiamo la procedura per determinare l'ultimo ossia F. Tracciamo due archetti uno da A con apertura "Misura 2" ed uno da E con apertura "Misura 3". L'intersezione tra questi due archetti determinerà il punto F.