

# 2

## Il Disegno Tecnico

A cura del Prof. Resente Loris con il prezioso contributo dei Pro . Dol M., Morotti G., colleghi e collaboratori della rete Book in Progress.

*Il disegno tecnico è una forma di comunicazione tra addetti ai lavori e si occupa di fornire, attraverso i vari metodi di rappresentazione grafica prevalentemente di tipo gra co-simbolico, dati di misura e di forma utili per la costruzione di manufatti sici di vario genere.*



## 2. IL DISEGNO TECNICO

Il **disegno tecnico** è una forma di [comunicazione](#) tra addetti ai lavori e si occupa di fornire, attraverso i [metodi di rappresentazione](#) prevalentemente di tipo grafico-simbolico, dati di misura e di forma utili per la costruzione di manufatti fisici di vario genere.

Il disegno tecnico si differenzia dagli altri tipi di rappresentazione [grafica](#) in quanto ha norme e simbologie (come schemi elettrici, idraulici, elettronici) definite a livello italiano dall'[UNI](#), che fa capo all'[ISO](#) ed europee UNI-EN .

Il disegno tecnico è una rappresentazione grafica di elementi geometrici presenti nello spazio. Le regole alla base di tutte le rappresentazioni tecniche sono dettate dalla [geometria descrittiva](#), secondo la quale ad ogni singolo segno è associato un significato spaziale.

I disegni meccanici che escono da un ufficio tecnico devono contenere tutte le indicazioni (disegni, particolari, simboli, didascalie, ecc..) necessarie alla fabbricazione del pezzo o del complessivo rappresentato e sostanzialmente contengono i seguenti aspetti:

### ASPETTO GEOMETRICO:

→ comprende la parte grafica e metrica.

### ASPETTO FUNZIONALE:

→ comprende specifiche indicazioni per il funzionamento di determinate parti: tolleranze dimensionali, collegamenti ecc..

### ASPETTO TECNOLOGICO:

→ riguarda le lavorazioni, lo stato delle superfici, le finiture ecc..

Quando si debba progettare un meccanismo o quando, terminata la lavorazione delle sue varie e spesso numerosissime parti, si debba montare il meccanismo stesso, si fa uso dei disegni d'insieme.

Questi rappresentano il complessivo, servendosi del numero di viste, unitamente, quando occorra, ad una o più sezioni. Il compito di fornire tutti gli elementi cui si è accennato è svolto dai disegni di particolari. Questi danno tutte le viste e sezioni necessarie per la completa individuazione della loro esatta forma e misura, corredate perciò dalle quote e tolleranze, dei segni di lavorazione delle varie parti di ogni pezzo, delle indicazioni dei materiali, compresi gli eventuali trattamenti o finiture superficiali cui i materiali devono essere sottoposti.

Nella professione attuale del disegnatore tecnico, ci si avvale di appositi software di disegno (ad esempio AutoCAD e per la realizzazione di disegni meccanici Inventor). Tali software vengono denominati CAD (Computer Aided Design, cioè "Progettazione Assistita da Elaboratore").

### TIPI DI DISEGNO

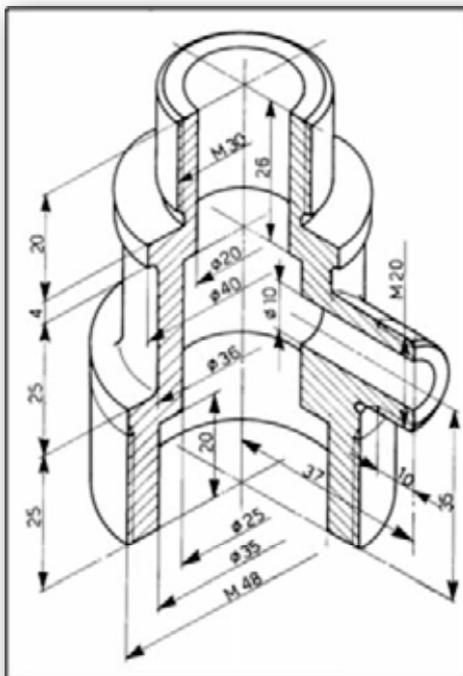
Termine	Definizione
<b>Abbozzo - Bozza</b>	<i>Rappresentazione grafica generalmente ad uno stadio iniziale di elaborazione, suscettibile di variazioni per quanto attiene la sua stesura definitiva</i>
<b>Diagramma</b>	<i>Rappresentazione grafica, generalmente in un sistema di coordinate, esprime la relazione tra due o più variabili</i>
<b>Disegno</b>	<i>Rappresentazione grafica comunque eseguita su di un supporto qualsiasi</i>
<b>Disegno Automatico</b>	<i>Disegno eseguito con elemento tracciante guidato automaticamente</i>
<b>Disegno come costruito</b>	<i>Disegno che rappresenta un componente o una costruzione intera nella loro configurazione realmente eseguita</i>
<b>Disegno costruttivo</b>	<i>Disegno corredato da tutte le informazioni necessarie per costruire e controllare l'oggetto rappresentato</i>
<b>Disegno di approvazione</b>	<i>Disegno eseguito per ottenere un benestare</i>
<b>Disegno di autorizzazione</b>	<i>Disegno eseguito per ottenere un'autorizzazione dagli enti pubblici</i>
<b>Disegno di brevetto</b>	<i>Disegno eseguito secondo le prescrizioni dell'ufficio brevetti</i>
<b>Disegno di calcolo</b>	<i>Disegno generalmente eseguito come ausilio per lo svolgimento di calcoli</i>

<b>Termine</b>	<b>Definizione</b>
<b>Disegno di componente</b>	<i>Disegno che rappresenta un oggetto facente parte di un insieme di ordine superiore</i>
<b>Disegno di gruppo</b>	<i>Disegno che rappresenta con maggiori informazioni una parte di un insieme</i>
<b>Disegno di imballaggio</b>	<i>Disegno con le informazioni necessarie per l'imballaggio di un prodotto</i>
<b>Disegno di insieme</b>	<i>Disegno che rappresenta gruppi e/o componenti di un insieme nella loro posizione reciproca</i>
<b>Disegno di installazione</b>	<i>Disegno che fornisce informazioni necessarie alla posa in opera di un insieme</i>
<b>Disegno di montaggio</b>	<i>Disegno che rappresenta un insieme o un gruppo con le informazioni relative all'assemblaggio dei vari componenti</i>
<b>Disegno di offerta</b>	<i>Disegno utilizzato come ausilio di specificazioni tecniche sia nelle richieste di offerte, sia nelle offerte</i>
<b>Disegno di ordinazione</b>	<i>Disegno utilizzato come ausilio di capitolati di ordinazione</i>
<b>Disegno di particolare</b>	<i>Disegno tecnico che rappresenta un singolo particolare, con o senza relazioni o collegamenti con altre parti</i>
<b>Disegno di percorso</b>	<i>Disegno che rappresenta il collegamento materiale o logico tra diversi sistemi</i>
<b>Disegno di perizia</b>	<i>Disegno utilizzato come ausilio alla stesura di una perizia</i>
<b>Disegno di progetto</b>	<i>Disegno eseguito come ausilio alla progettazione. In relazione ai vari livelli</i>
<b>Disegno di spedizione</b>	<i>Disegno con le informazioni necessarie per il trasporto dell'oggetto rappresentato</i>
<b>Disegno manuale</b>	<i>Disegno eseguito manualmente con o senza l'ausilio di attrezzi</i>
<b>Disegno per comando numerico</b>	<i>Disegno disposto per facilitare la programmazione manuale o automatica di pezzi da costruire con macchine a comando numerico</i>
<b>Disegno pittografico</b>	<i>Disegno che, con buona approssimazione, mostra una vista tridimensionale dell'oggetto</i>
<b>Disegno preliminare</b>	<i>Disegno equivalente alla bozza</i>
<b>Disegno prestampato parzialmente</b>	<i>Disegno che viene completato in relazione alla specifica applicazione</i>
<b>Disegno rilevante</b>	<i>Disegno ottenuto mediante il rilievo diretto</i>
<b>Disegno schematico</b>	<i>Disegno con alto grado di astrazione e simbolismi</i>
<b>Disegno tecnico</b>	<i>Disegno eseguito con finalità tecniche, in relazione sia alle modalità di stesura, sia alle informazioni trasmesse</i>
<b>Originale</b>	<i>Disegno eseguito in modo diretto, generalmente in esemplare unico, e conservato in modo duraturo</i>
<b>Riproduzione</b>	<i>Rappresentazione grafica ottenuta mediante un qualsiasi procedimento di riproduzione</i>
<b>Schizzo</b>	<i>Disegno eseguito usualmente a mano libera e che può trascurare l'accuratezza grafica</i>
<b>Segno grafico</b>	<i>Figura convenzionale per trasmettere messaggi</i>

Nella tabella UNI ISO 10209-1 sono elencati in ordine alfabetico i vari tipi di disegni tecnici che possono essere eseguiti.

[http://it.wikipedia.org/wiki/Disegno\\_tecnico](http://it.wikipedia.org/wiki/Disegno_tecnico)

## 2.1. LE SEZIONI PIANE



La progettazione, in genere, oltre agli studi preliminari ed alle conoscenze inerenti il campo di applicazione (architettura, meccanica, idraulica, termotecnica, elettrotecnica, geologia, ecc.), si avvale, nella quasi totalità dei casi, di rappresentazioni grafiche esaustive. Gli elementi che vengono rappresentati, ai fini di una maggiore chiarezza nella comprensione, spesso comportano forme interne di una certa complessità. Il passaggio dalla fase progettuale a quella costruttiva deve necessariamente essere più chiaro possibile e universalmente comprensibile. Le sezioni permettono, in tale ottica, di visualizzare le forme interne (figg. 1-2-3), anche complesse.

### DEFINIZIONE:

*la sezione si può definire come la rappresentazione grafica, in proiezione ortogonale, di una delle due parti in cui un oggetto viene diviso da un piano secante (di sezione).*

Figura 1: sezione assonometrica di un pezzo meccanico.

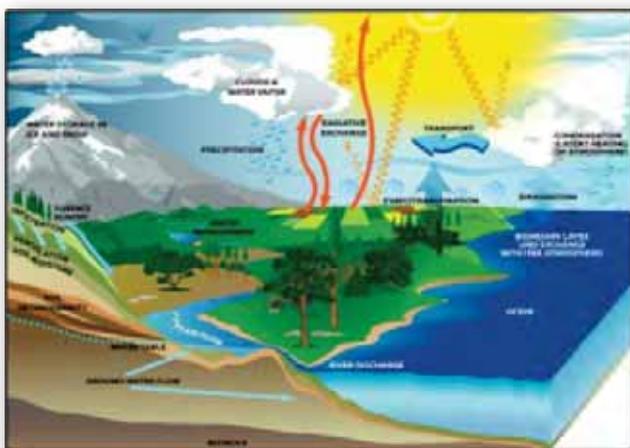


Figura 2: sezione schematica di un terreno.

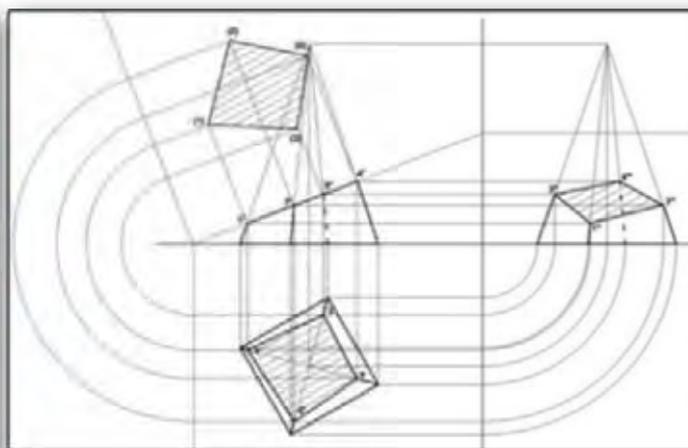
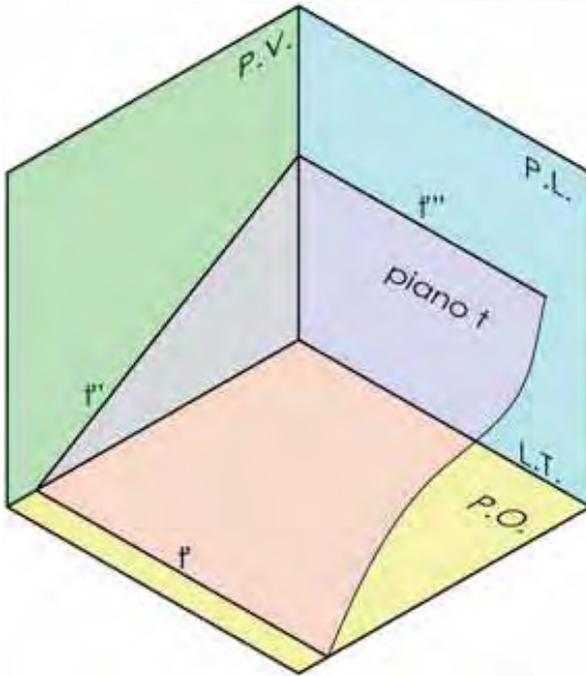


Figura 3: proiezione ortogonale di una piramide retta a base quadrata, con ricerca della sezione reale.

Il metodo di rappresentazione grafica di queste parti sezionale, universalmente riconosciuto, è quello delle proiezioni ortogonali. Nel disegno geometrico spesso si utilizzano piani ausiliari e/o di ribaltamento per la ricerca della sezione reale (fig.3) ma si tratta sovente di operazioni più a carattere concettuale, che pratico, per abituare il disegnatore al ragionamento astratto e ad una migliore organizzazione compositiva. Ecco che il disegno rientra nella pratica di una qualsiasi ideazione (extempora), per poi passare alla realizzazione attraverso processi di progettazione, a volte anche complessi. Nella pratica del disegno tecnico-industriale valgono le competenze maturate in discipline come: la geometria, la matematica, la fisica, informatica e specialmente la tecnologia; competenze che sommate alla conoscenza di regole unificate (UNI, ISO, UNI-EN, ecc.) rendono standardizzate le rappresentazioni.





Procediamo però con ordine. Partiamo quindi dal disegno geometrico e quindi dalle proiezioni ortogonali.

Immaginiamo il triedro fondamentale delle proiezioni ortogonali che per comodità lo rappresentiamo in assonometria ISOMETRICA (fig.4).

Aggiungiamoci quindi un piano ausiliario con le seguenti caratteristiche: perpendicolare al P.V. e inclinato al P.O. e al P.L..

Consideriamo il piano ausiliario come un piano secante, cioè di sezione. Se procediamo al ribaltamento dei piani mediante rotazioni di  $90^\circ$  otteniamo la rappresentazione bidimensionale come nella fig. 5. Il piano ausiliario (t) interseca i tre piani ortogonali lasciando tre tracce che chiameremo rispettivamente  $t'$ ,  $t''$ ,  $t'''$ .

Ora immaginiamo una piramide retta, a base quadrata, con la base sul P.O.. La piramide sarà quindi attraversata dal piano secante (t) che la sezionerà.

Facciamo attenzione sul P.V. (Fig. 6).

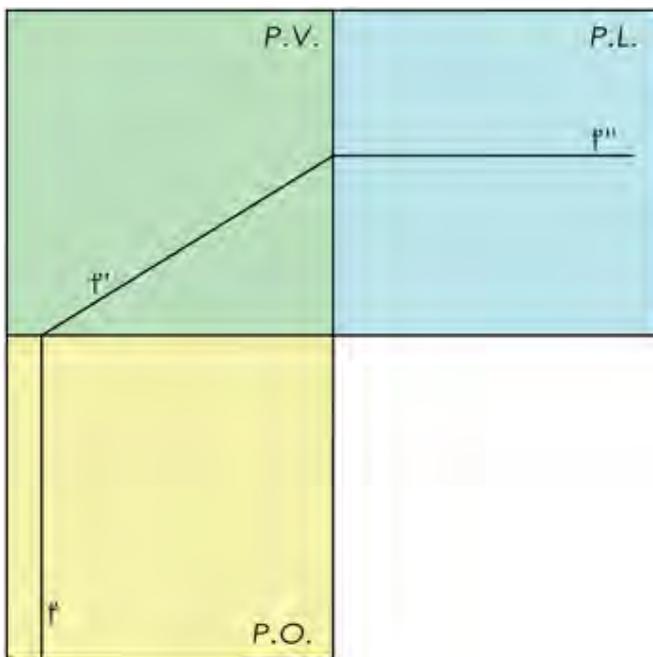
**Figura 4: triedro fondamentale delle proiezioni ortogonali con un piano t generico.**

In corrispondenza della traccia  $t'$  gli spigoli della piramide verranno tagliati dal piano secante che risulta essere perpendicolare al P.V. Ora non dovremo far altro che riportare quei punti negli stessi spigoli della figura sul P.O. e sul P.L. magari aiutandoci numerando tali spigoli.

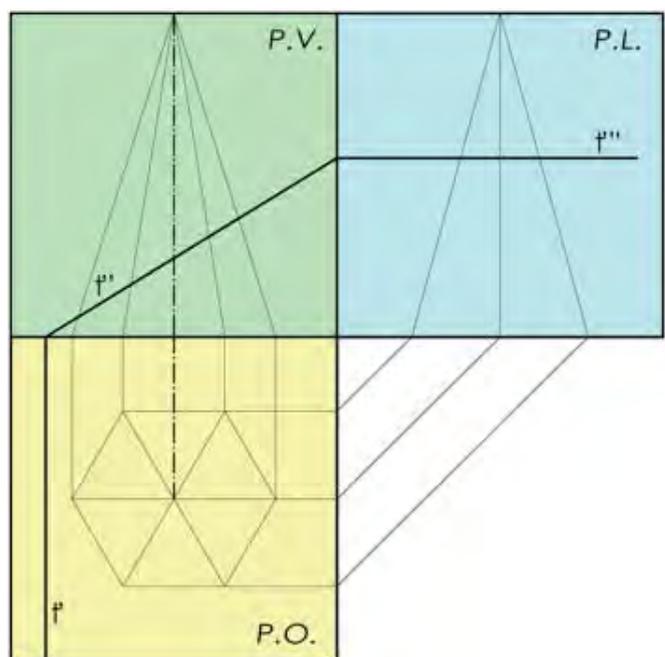
Successivamente congiungeremo i punti ricavati con una linea continua marcata (tipo A UNI 3968/86) ottenendo un'area ben definita che sarà quindi l'area sezionata (fig. 7.).

Le aree saranno poi evidenziate con una campitura di righe parallele (tipo B UNI 3968/86) inclinate di  $45^\circ$  rispetto all'asse principale della sezione. Tali aree, però, non rappresentano la vera forma della sezione in quanto sono ricavate da proiezioni di una figura appartenente ad un piano inclinato.

Si dovrà quindi ribaltare di  $90^\circ$  il piano di sezione e riportarlo sul P.V., ricavandone, attraverso un'operazione di riporto, la vera forma della sezione, meglio esemplificata nella fig. 8..

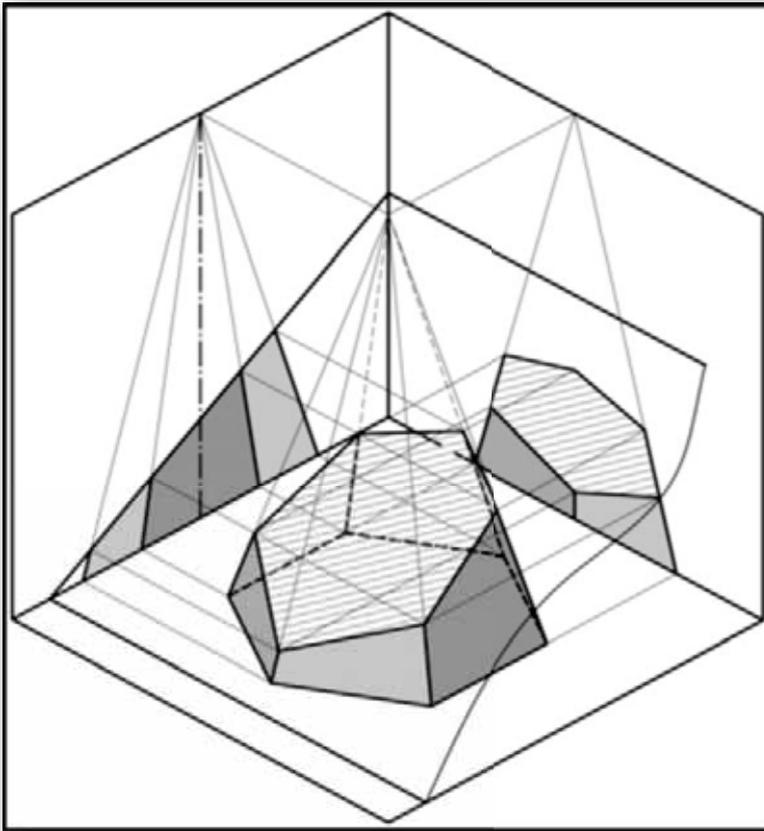


**Figura 5: piani ortogonali con le tracce del piano secante..**



**Figura 6: piramide a base esagonale con indicazione delle tracce di sezione.**





Per migliorare ed aiutare la comprensione dell'esercizio appena svolto viene riportata una vista in assonometria ISOMETRICA della piramide esagonale come risulta sezionata (vedi fig. 9). Inoltre sono visibili anche le relative proiezioni sul P.V e sul P.L..

Proviamo ora a svolgere l'esercizio N°1, guidato, seguendo quanto descritto precedentemente: base  $\varnothing$  60 mm., altezza 90 mm., piano secante inclinato di  $30^\circ$  rispetto al P.O. e perpendicolare al P.V..

Figura 9: visione assonometrica della piramide sezionata con le relative proiezioni sul P.V e sul P.L.

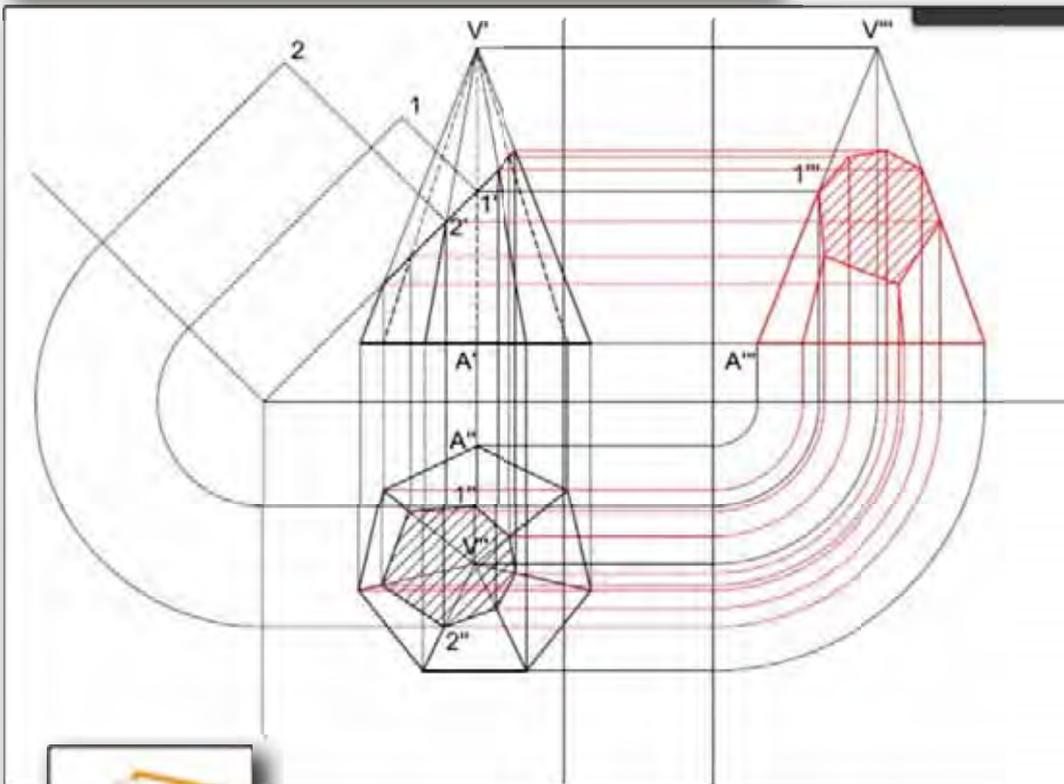


Figura 10: esercizio n° 01. Alcune tracce per la realizzazione della sezione reale.



**ESERCIZIO 01:** PROIEZIONE ORTOGONALE DI UNA PIRAMIDE RETTA, A BASE ETTAGONALE, SEZIONATA DA UN PIANO  $\tau$  GENERICO PERPENDICOLARE AL P.V. E INCLINATO DI  $45^\circ$  RISPETTO AL P.O. E P.L. (fig.10). RICERCA DELLA SEZIONE REALE.

**Altri esercizi consigliati:**



**ESERCIZIO 02:** PROIEZIONE ORTOGONALE DI UNA PIRAMIDE RETTA, A BASE PENTAGONALE, SEZIONATA DA UN PIANO  $\tau$  GENERICO PERPENDICOLARE AL P.V. E INCLINATO DI  $30^\circ$  RISPETTO AL P.O. E  $60^\circ$  RISPETTO AL P.L.. RICERCA DELLA SEZIONE REALE.



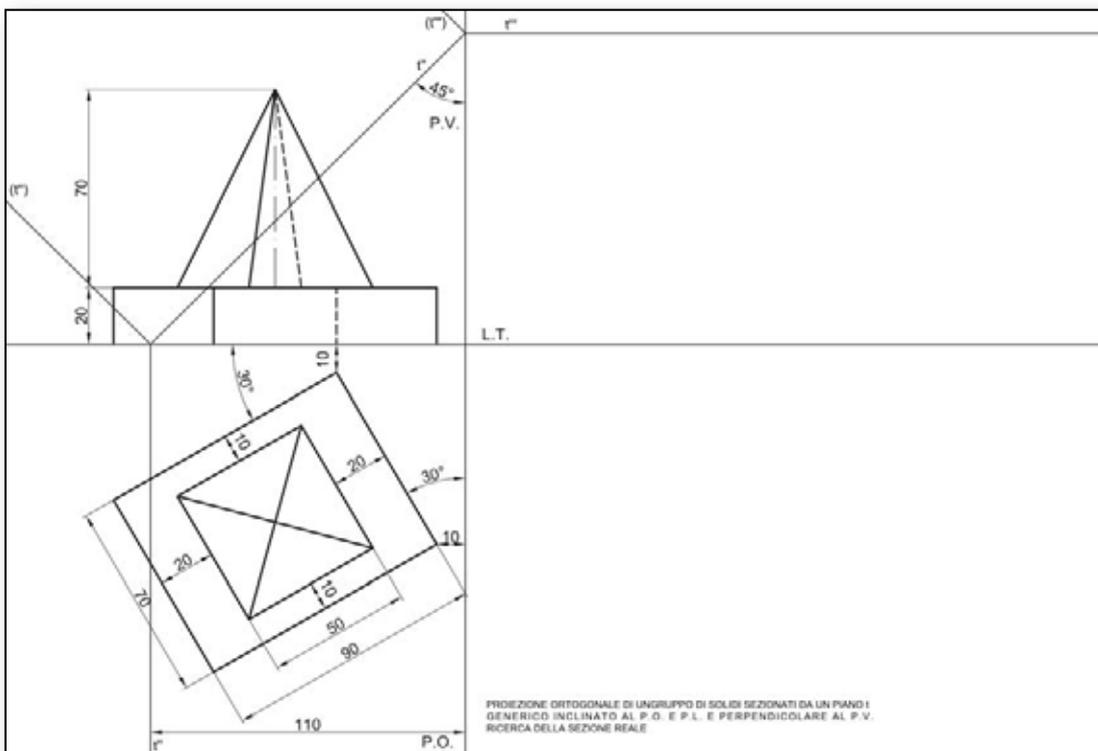
**ESERCIZIO 03:** PROIEZIONE ORTOGONALE DI UN PRISMA RETTO, A BASE OTTAGONALE, SEZIONATO DA UN PIANO  $\tau$  GENERICO PERPENDICOLARE AL P.V. E INCLINATO DI  $45^\circ$  RISPETTO AL P.O. E P.L.. RICERCA DELLA SEZIONE REALE.



**ESERCIZIO 04:** PROIEZIONE ORTOGONALE DI UN PARALLELEPIPEDO (20x40x70 mm.) CON BASE PARALLELA AL P.O. E FACCE INCLINATE AL P.V. E P.L., SEZIONATO DA UN PIANO  $\tau$  GENERICO PERPENDICOLARE AL P.V. E INCLINATO DI  $45^\circ$  RISPETTO AL P.O. E P.L.. RICERCA DELLA SEZIONE REALE.



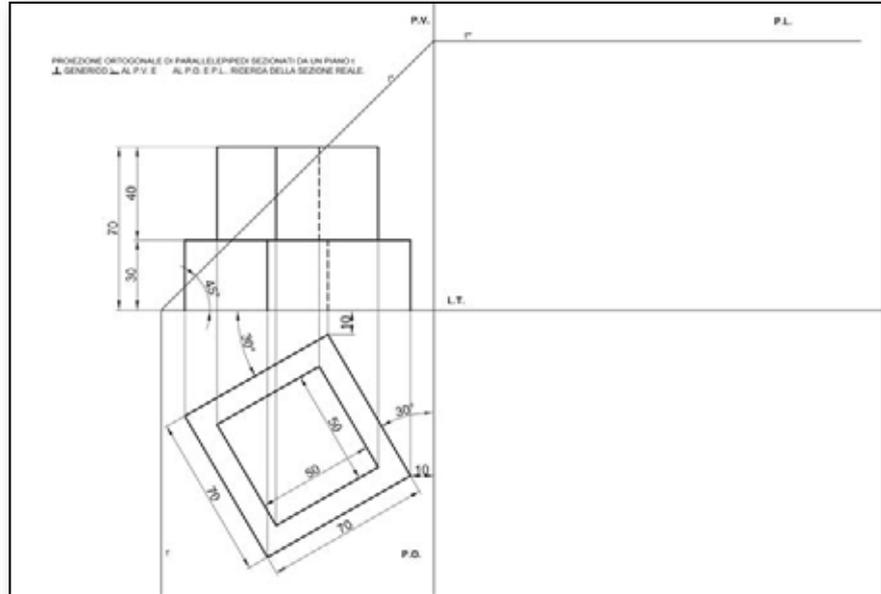
**ESERCIZIO 05:** PROIEZIONE ORTOGONALE DI UN GRUPPO DI SOLIDI SEZIONATI DA UN PIANO  $\tau$  GENERICO INCLINATO AL P.O. E P.L. DI  $45^\circ$  E PERPENDICOLARE AL P.V. RICERCA DELLA SEZIONE REALE.



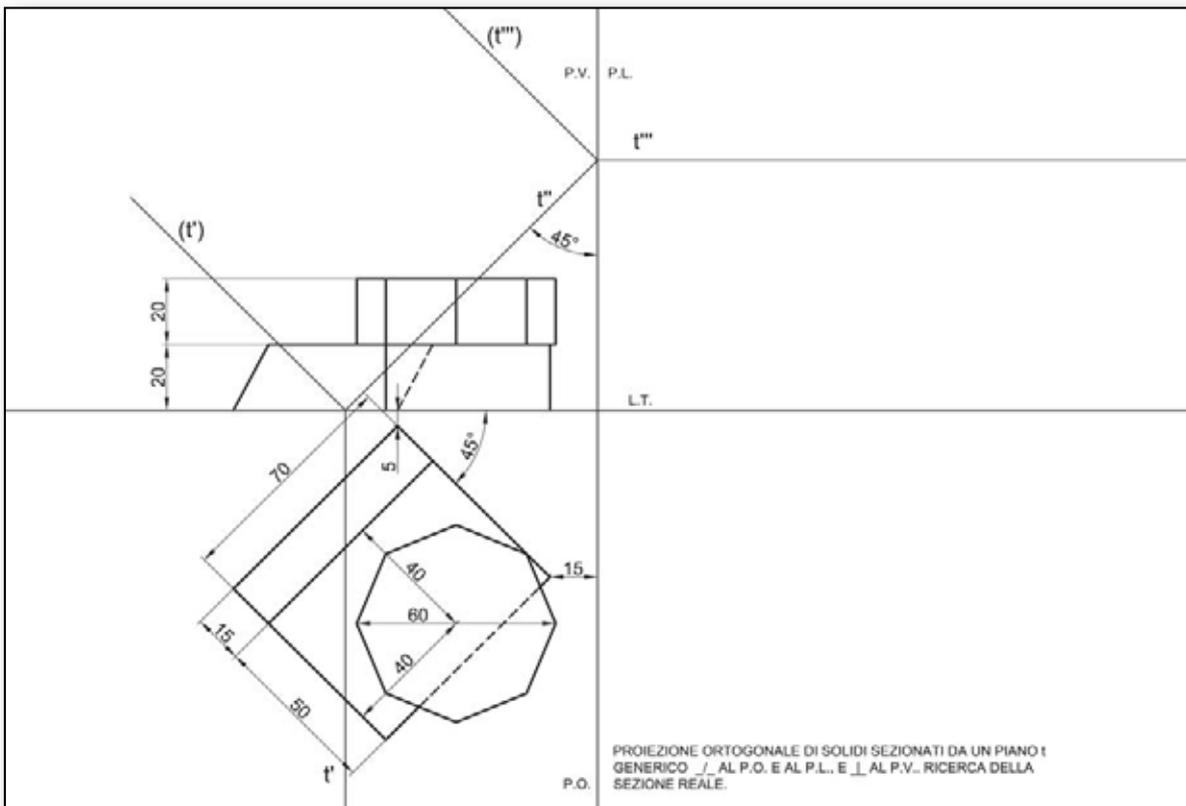
Altri esercizi consigliati:



**ESERCIZIO 06: PROIEZIONE ORTOGONALE DI PARALLELEPIPEDI SEZIONATI DA UN PIANO  $\tau$  GENERICAMENTE INCLINATO AL P.O. E P.L. DI  $45^\circ$  E PERPENDICOLARE AL P.V. RICERCA DELLA SEZIONE REALE.**



**ESERCIZIO 07: PROIEZIONE ORTOGONALE DI SOLIDI SOVRAPPosti SEZIONATI DA UN PIANO  $\tau$  GENERICAMENTE INCLINATO AL P.O. E P.L. DI  $45^\circ$  E PERPENDICOLARE AL P.V. RICERCA DELLA SEZIONE REALE.**



## OBIETTIVI PRINCIPALI

*Il seguente capitolo si pone come obiettivo principale quello di maturare negli studenti una maggior capacità di astrazione, sicuramente indispensabile nei vari processi progettuali e quindi di realizzazione nel campo produttivo. In particolar modo:*



- ➔ *acquisire una maggior padronanza nel campo delle proiezioni ortogonali;*
- ➔ *saper utilizzare ed applicare procedure per il disegno di modelli teorici od oggetti reali per i quali è richiesto un sezionamento;*
- ➔ *acquisire una maggiore capacità organizzativa nel proprio studio o lavoro distinguendone fasi, priorità, precedenze, conseguenze ecc.. in modo ordinato ed efficace.*

