

2

Il Disegno Tecnico

A cura del Prof. Resente Loris con il prezioso contributo dei Proff. Dolfi M., Moratti G., Bibbiani F., Mattei R., Tirelli A., Zambello C. e 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 grafico-simbolico, dati di misura e di forma utili per la costruzione di manufatti fisici di vario genere.



1 - 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
Abbozzo - Bozza	<i>Rappresentazione grafica generalmente ad uno stadio iniziale di elaborazione, suscettibile di variazioni per quanto attiene la sua stesura definitiva</i>
Diagramma	<i>Rappresentazione grafica, generalmente in un sistema di coordinate, esprime la relazione tra due o più variabili</i>
Disegno	<i>Rappresentazione grafica comunque eseguita su di un supporto qualsiasi</i>
Disegno Automatico	<i>Disegno eseguito con elemento tracciante guidato automaticamente</i>
Disegno come costruito	<i>Disegno che rappresenta un componente o una costruzione intera nella loro configurazione realmente eseguita</i>
Disegno costruttivo	<i>Disegno corredato da tutte le informazioni necessarie per costruire e controllare l'oggetto rappresentato</i>
Disegno di approvazione	<i>Disegno eseguito per ottenere un benestare</i>
Disegno di autorizzazione	<i>Disegno eseguito per ottenere un'autorizzazione dagli enti pubblici</i>
Disegno di brevetto	<i>Disegno eseguito secondo le prescrizioni dell'ufficio brevetti</i>
Disegno di calcolo	<i>Disegno generalmente eseguito come ausilio per lo svolgimento di calcoli</i>

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

2 - LE SEZIONI

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).

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.

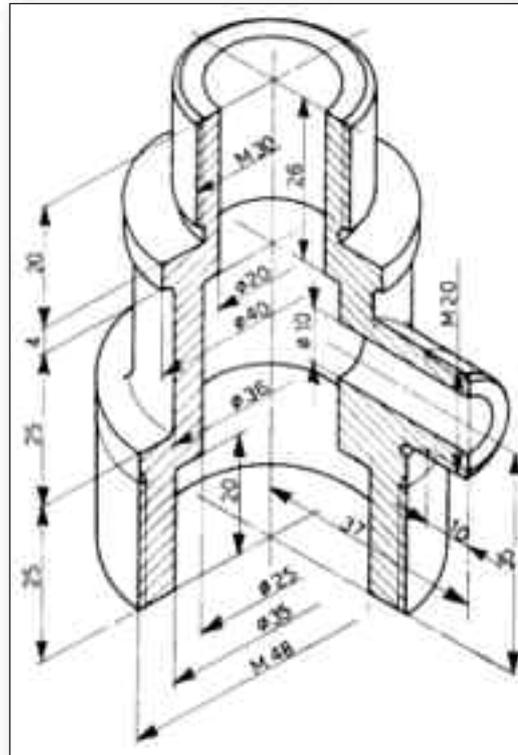


Figura 1: sezione assometrica di un pezzo meccanico.



Figura 2: sezione schematica di un terreno.

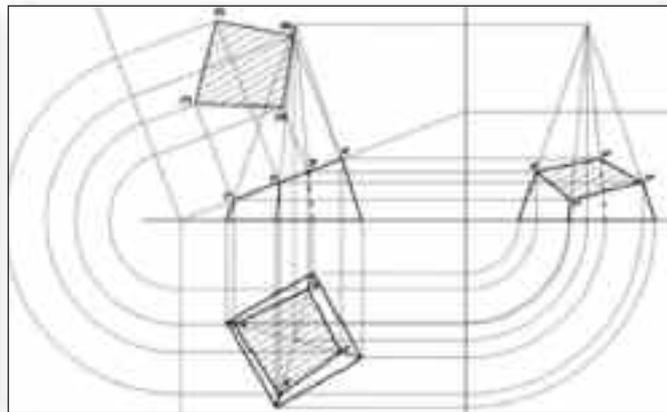


Figura 3: proiezione ortogonale di una piramide retta a base quadrata, con ricerca della sezione reale.

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.



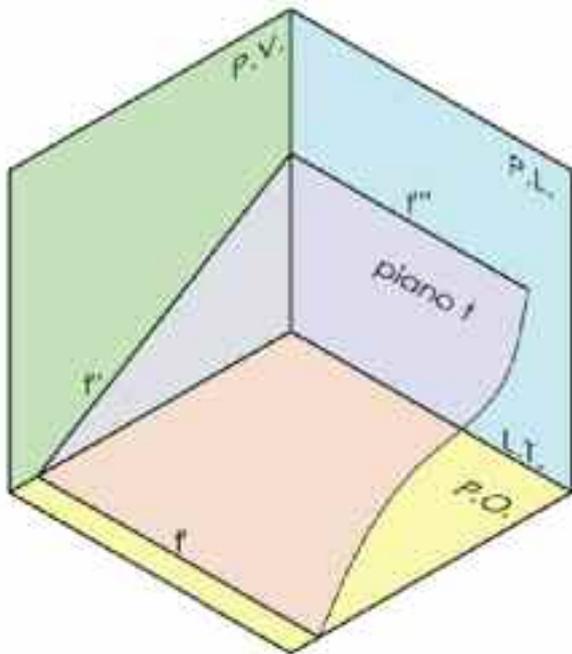


Figura 4: triedro fondamentale delle proiezioni ortogonali con un piano t generico.

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° 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).

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° 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° 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.

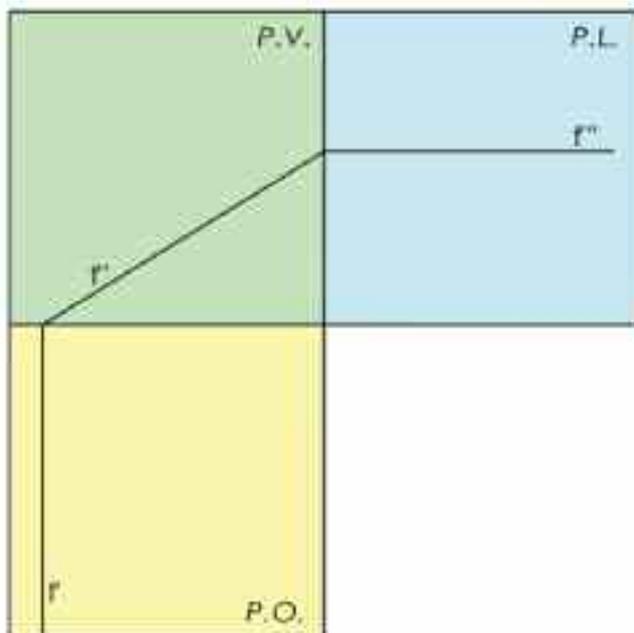


Figura 5: piani ortogonali con le tracce del piano secante.

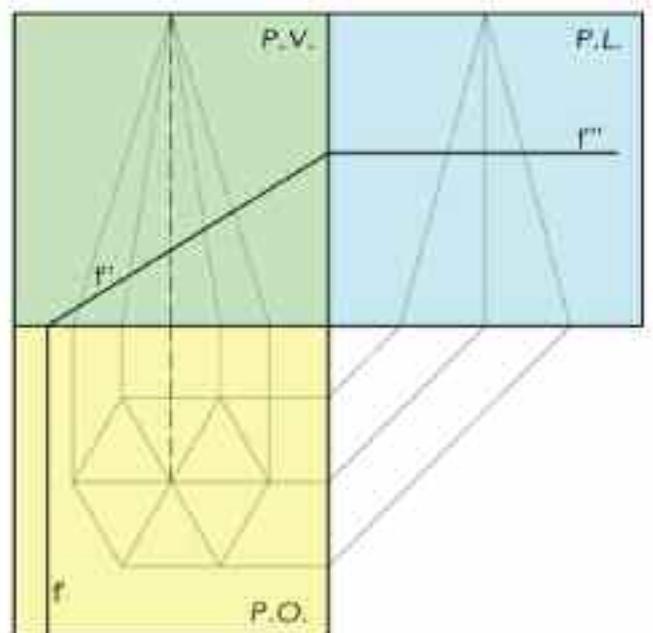


Figura 6: piramide a base esagonale con indicazione delle tracce di sezione.

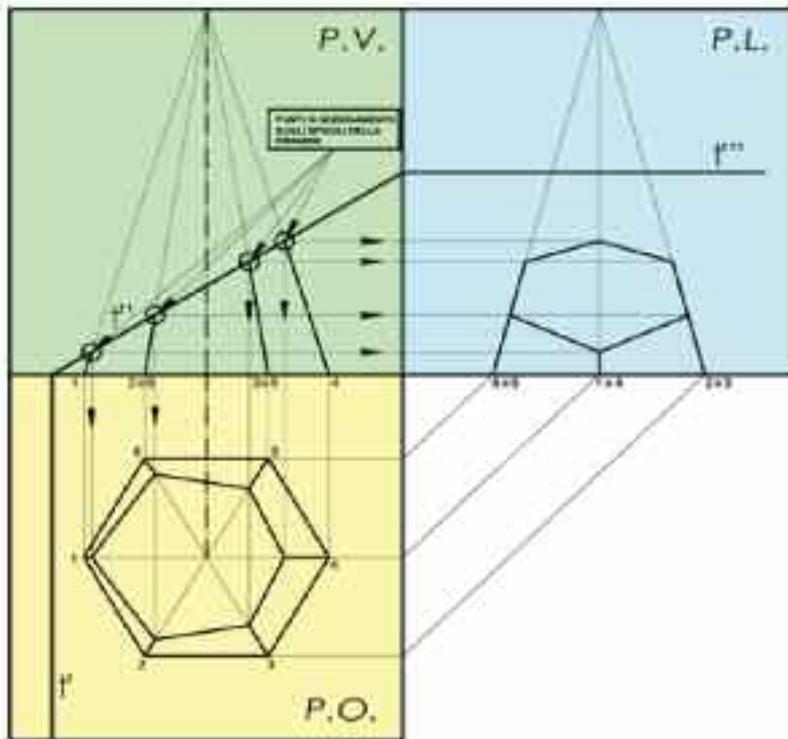


Figura 7: la parte sezionata viene marcata con linea di contorno.

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° 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° il piano di sezione e riportarlo sul P.V., attraverso un'operazione di riporto, la vera forma della sezione, meglio esemplificata nella fig. 8.

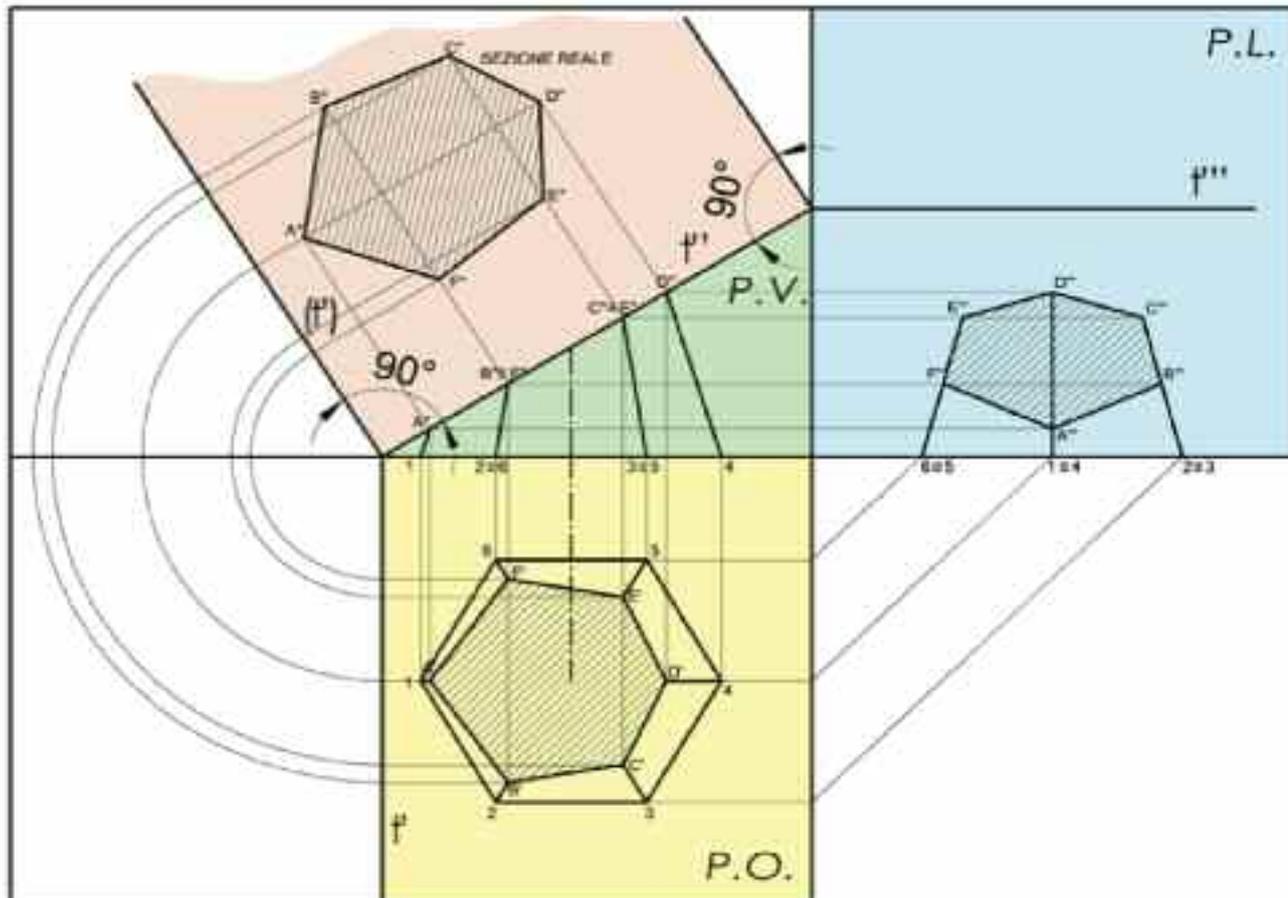
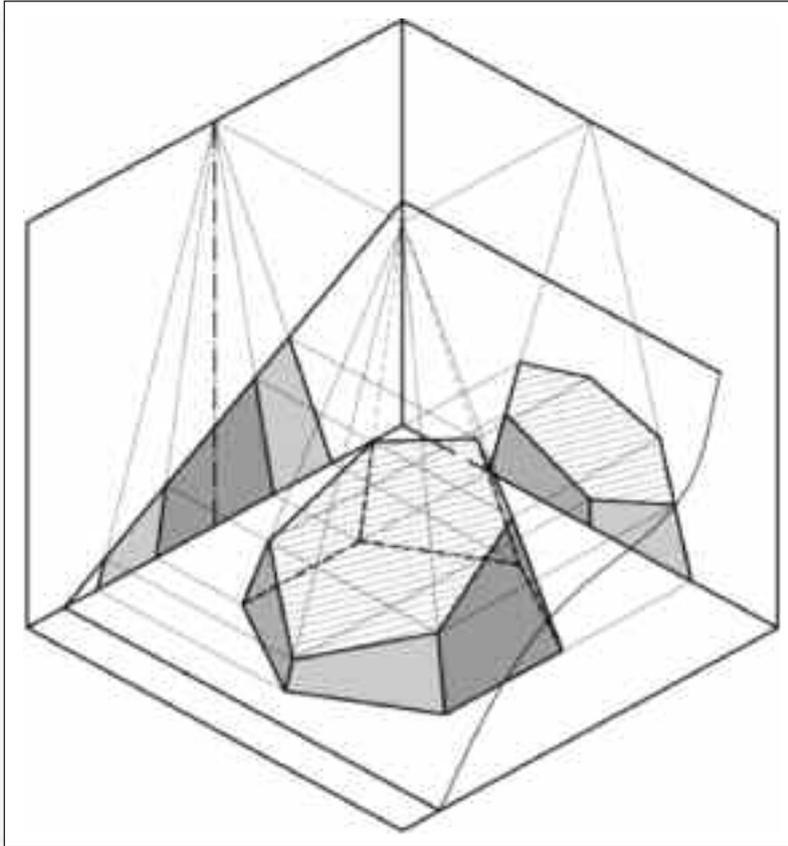


Figura 8: elaborato grafico finale con ricerca della sezione reale.



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° rispetto al P.O. e perpendicolare al P.V.

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

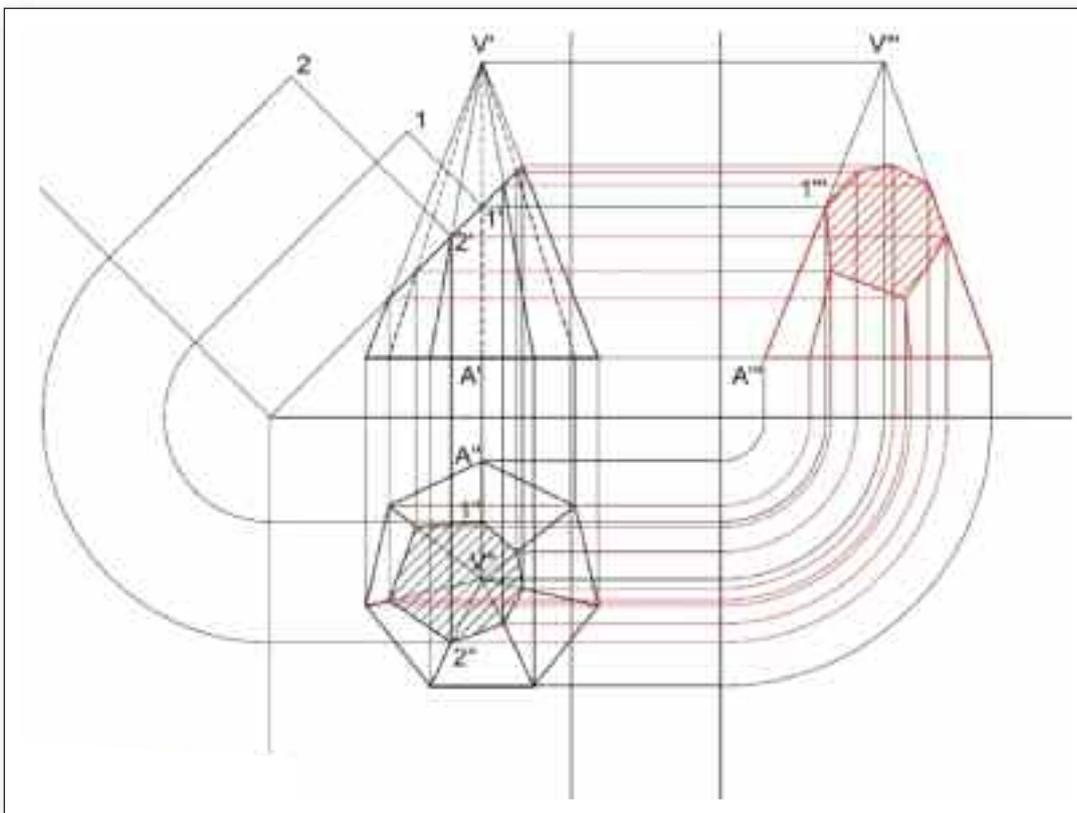


Figura 10: esercizio n° 01. Alcune tracce per la realizzazione della sezione reale.

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

Altri esercizi consigliati:

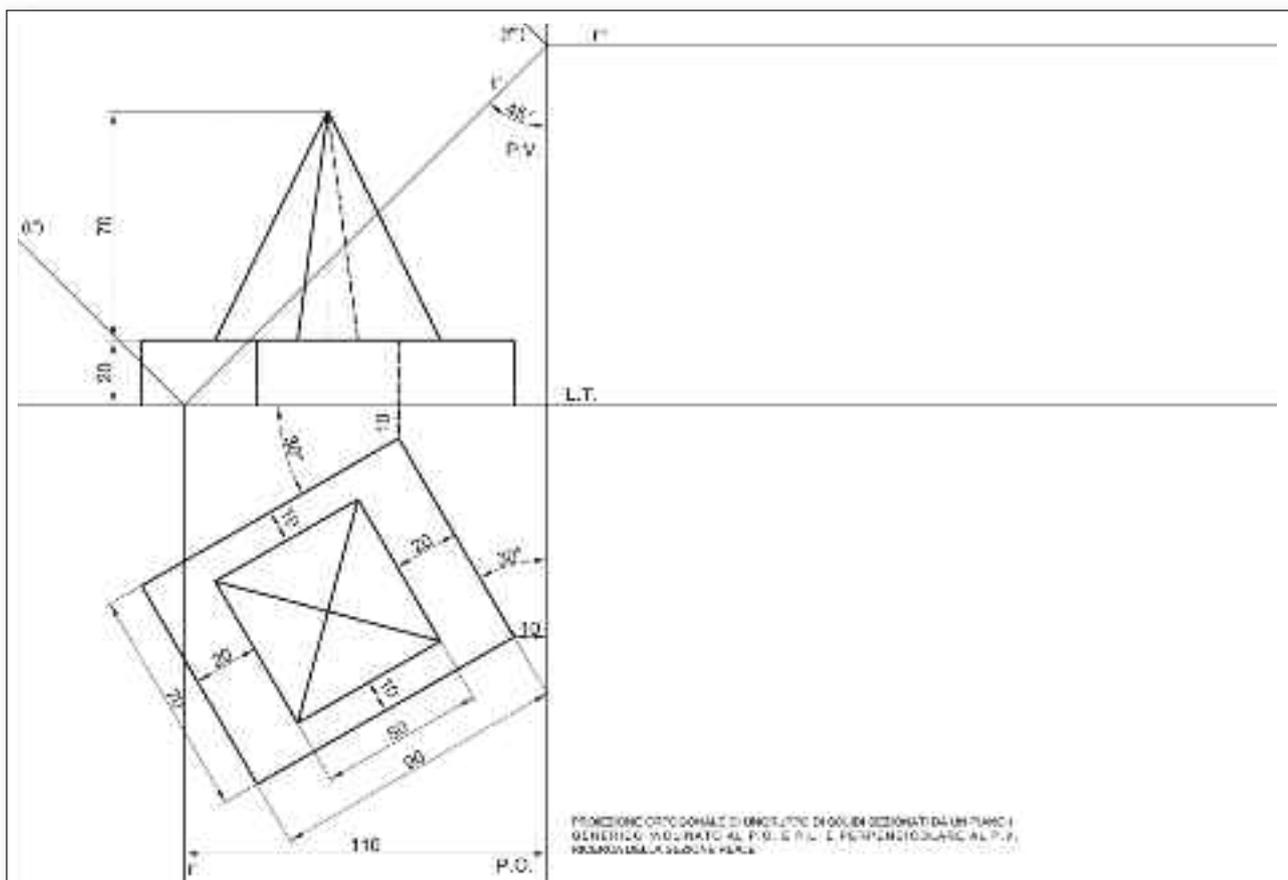


ESERCIZIO 02: PROIEZIONE ORTOGONALE DI UNA PIRAMIDE RETTA, A BASE PENTAGONALE, SEZIONATA DA UN PIANO τ GENERICO PERPENDICOLARE AL P.V. E INCLINATO DI 30° RISPETTO AL P.O. E 60° RISPETTO AL P.L.. RICERCA DELLA SEZIONE REALE.

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

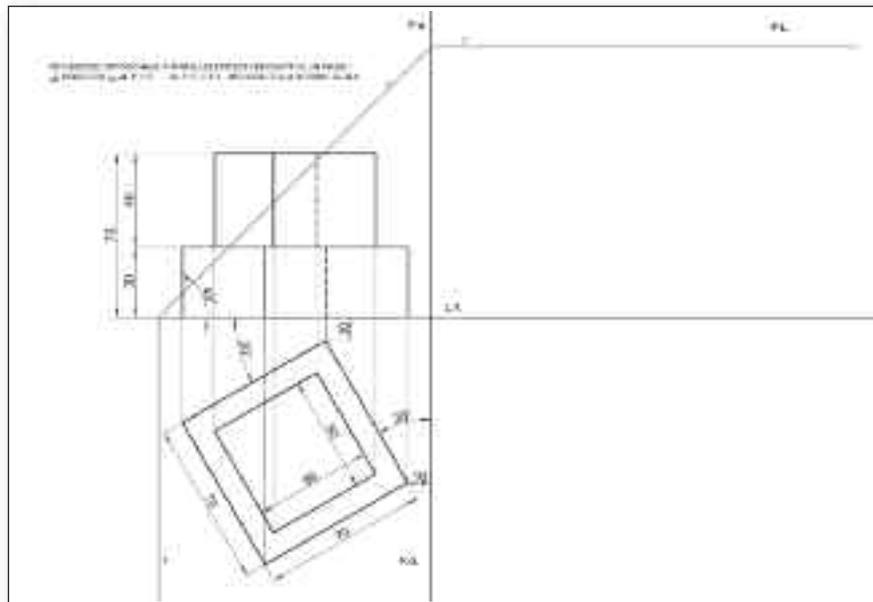
ESERCIZIO 04: PROIEZIONE ORTOGONALE DI UN PARALLELEPIPEDO (20x40x70 mm.) CON BASE PARALLELA AL P.O. E FACCE INCLINATE AL P.V. E P.L., SEZIONATO DA UN PIANO τ GENERICO PERPENDICOLARE AL P.V. E INCLINATO DI 45° RISPETTO AL P.O. E P.L.. RICERCA DELLA SEZIONE REALE.

ESERCIZIO 05: PROIEZIONE ORTOGONALE DI UN GRUPPO DI SOLIDI SEZIONATI DA UN PIANO τ GENERICO INCLINATO AL P.O. E P.L. DI 45° E PERPENDICOLARE AL P.V. RICERCA DELLA SEZIONE REALE.

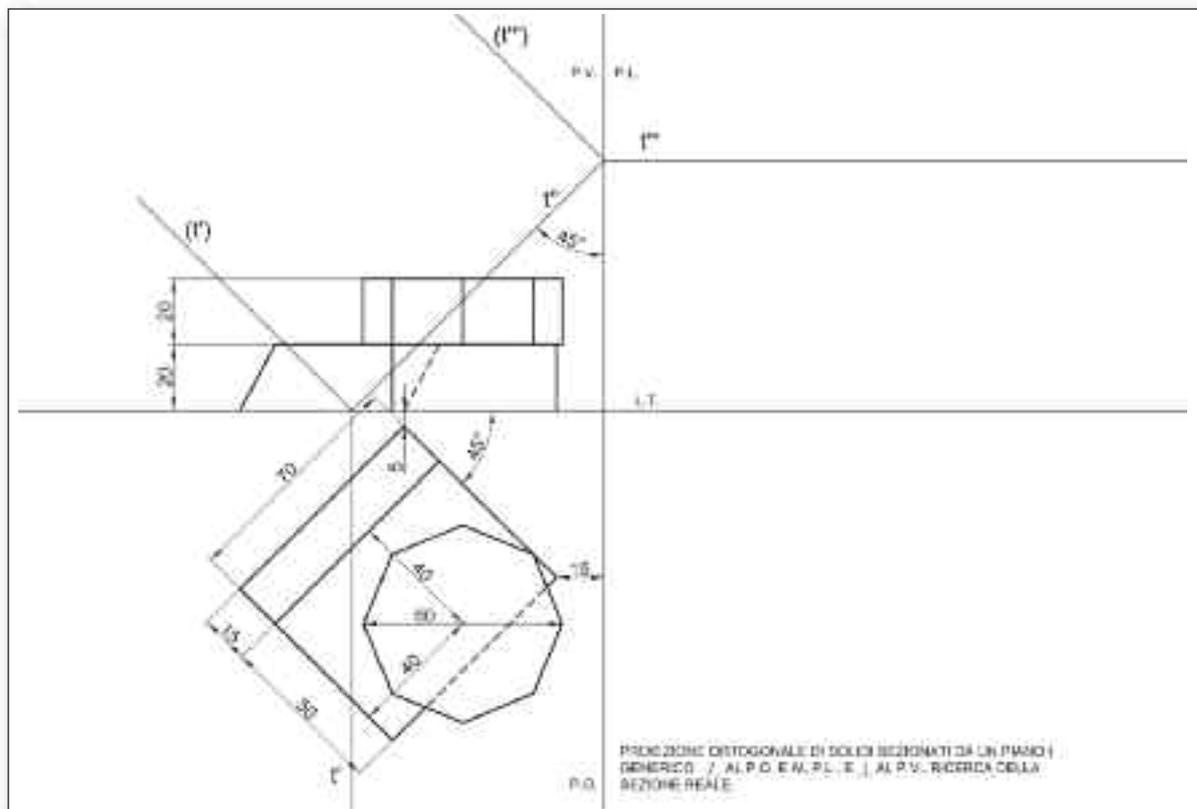




ESERCIZIO 06: PROIEZIONE ORTOGONALE DI PARALLELEPIPEDI SEZIONATI DA UN PIANO t GENERICI INCLINATO AL P.O. E P.L. DI 45° E PERPENDICOLARE AL P.V. RICERCA DELLA SEZIONE REALE.



ESERCIZIO 07: PROIEZIONE ORTOGONALE DI SOLIDI SOVRAPPosti SEZIONATI DA UN PIANO t GENERICI INCLINATO AL P.O. E P.L. DI 45° E PERPENDICOLARE AL P.V. RICERCA DELLA SEZIONE REALE.



2.2 - LE SEZIONI CONICHE

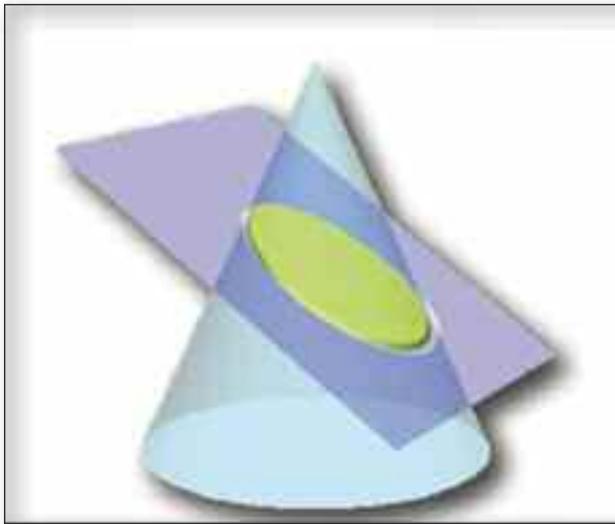


Figura 1: piano di sezione, inclinato rispetto alla base, che attraversa un cono determinando una sezione ellittica.

In [matematica](#), e in particolare in [geometria](#) analitica e in [geometria proiettiva](#), con sezione conica, o semplicemente conica, si intende genericamente una [curva piana](#) che sia [luogo](#) dei [punti](#) ottenibili intersecando la superficie di un [cono](#) circolare retto con un [piano](#).

Le sezioni coniche sono state studiate accuratamente in epoca ellenistica, in particolare da [Menecmo](#) ed [Apollonio di Perga](#) intorno al [200 a.C.](#); questi diede anche i nomi tuttora in uso per i tre tipi fondamentali di sezioni coniche: [ellisse](#) (la [circonferenza](#) ne è un [caso degenere](#)), [parabola](#) e [iperbole](#). Le sezioni coniche sono importanti in [astronomia](#): le [orbite](#) di due corpi (con masse elevate) che interagiscono secondo la [legge di gravitazione universale](#) sono sezioni coniche rispetto al loro comune [centro di massa](#) considerato a riposo. Se tra di loro si esercita una attrazione sufficiente, entrambi percorrono un'ellisse; se l'attrazione reciproca è insufficiente si muovono con la possibilità di allontanarsi illimitatamente percorrendo entrambi parabole o iperboli.

Tipi di sezioni piane di un cono (figg. 1 - 1a):

- [l'ellisse](#), ottenuta intersecando il cono con un piano inclinato rispetto alla base, senza passare per la base stessa (fig. 1.) È una [curva chiusa](#);
- [la circonferenza](#), a sua volta caso particolare di ellisse ottenuta dall'intersezione del cono con un piano perpendicolare al suo asse (in altre parole con un piano parallelo alla base se si tratta di un cono retto), è anch'essa una [curva chiusa](#);
- [la parabola](#), ottenuta per intersezione del cono con un piano parallelo a una delle sue rette generatrici; non è una [curva chiusa](#);
- [l'iperbole](#), ottenuta per intersezione del cono con un piano perpendicolare alla base (sempre che si tratti di un cono retto) ma non passante per il vertice; anche l'iperbole è una [curva aperta](#).

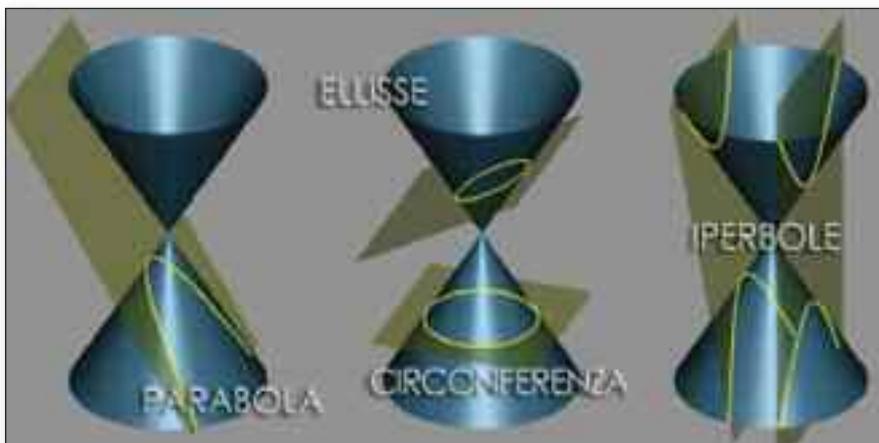


Figura 1a: tipi di sezioni piane di un cono.

Il metodo di rappresentazione delle sezioni coniche è sempre quello descritto nel capitolo precedente, cioè attraverso le proiezioni ortogonali. I disegni risultano più difficili da realizzarsi perché, trattandosi di curve policentriche a raggio continuamente variabile, vanno realizzate per punti.

In pratica si usano formine di materiale plastico chiamate curvilinee (fig. 2.) operando con continui adattamenti.

Il disegno con penne a china risulta ulteriormente difficoltoso.

Attraverso questi esercizi gli allievi faranno esercizio di manualità anche se non nego con una certa difficoltà. Non disperiamo se, dal punto di vista grafico, i risultati non saranno eccellenti.

Vediamo ora alcuni esempi per realizzare in Proiezione ortogonale un cono sezionato secondo quanto descritto pocanzi, cioè ricavare l'ellisse, l'iperbole, la parabola.



Figura 2: alcuni tipi di curvilinee.



ESERCIZIO 01: PROIEZIONE ORTOGONALE DI UN CONO SEZIONATO DA UN PIANO π GENERICO PERPENDICOLARE AL P.V. E INCLINATO DI 30° RISPETTO AL P.O.. RICERCA DELLA SEZIONE REALE (ELLISSE - vedi fig. 3).

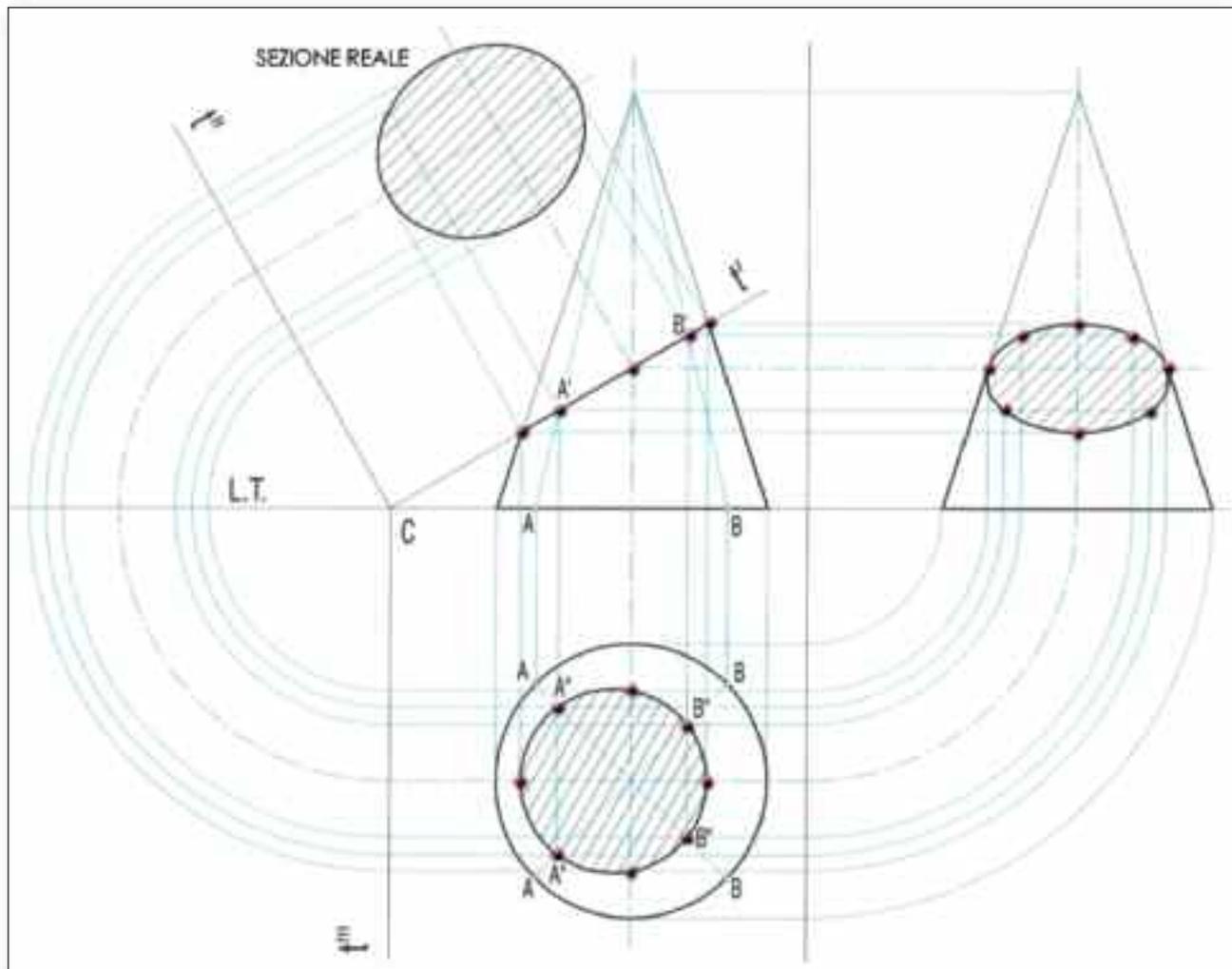


Figura 3: cono sezionato da un piano inclinato rispetto alla base (ellisse).

Vediamo ora come procedere attraverso questo metodo che sembra essere il più semplice.

- Si disegna il cono nelle tre viste ortogonali.
- Si divide in un certo numero di parti uguali la vista ottenuta sul P.O. (in questo caso in otto parti).
- Si riportano queste divisioni anche sul P.V. come se fossero degli spigoli che andranno a congiungersi con il vertice.
- Queste linee, che nelle Fig. 4 partono dai punti A e B della base e si congiungono al vertice, sono intersecate dal piano secante t' nei punti A' e B' (vedi P.V.) che sono i punti che determineranno la curva.
- Si riportano questi punti anche sul P.O. e sul P.L..
- Si effettua la ricerca della sezione reale secondo le modalità illustrate nella sezione precedente.
- Con l'ausilio del curvilinee si cercherà di congiungere i punti ricavati in maniera tale da costruire una curva chiusa (ellisse); una raccomandazione: cercare di rispettare il più possibile le simmetrie agli assi.



ESERCIZIO 02: PROIEZIONE ORTOGONALE DI UN CONO SEZIONATO DA UN PIANO t GENERICO, PERPENDICOLARE ALLA BASE MA NON PASSANTE PER IL VERTICE (IPERBOLE).

Figura 4: cono sezionato da un piano perpendicolare alla base.

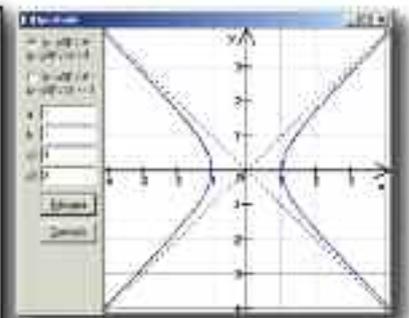
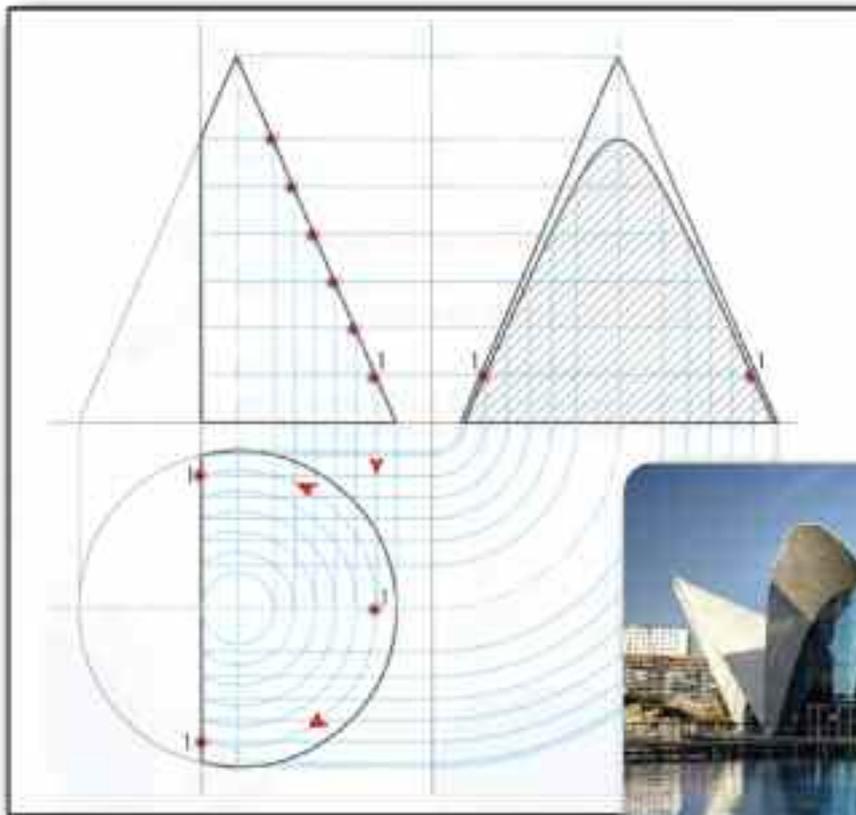


Figura 5: l'iperbole in un grafico di funzione matematica.



Figura 6: Struttura iperbolica: Candela - Valencia.

3. IL DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE

In questa sezione vengono esposti sistemi e metodi di rappresentazione grafica strettamente legati alla progettazione e alla produzione industriale. Il disegno tecnico parte necessariamente dai metodi e dalle conoscenze della geometria descrittiva, in particolare modo dalle Proiezioni Ortogonali, già ampiamente affrontate nella parte precedente.

Lo scopo principale è quello di fornire una serie di elementi necessari per l'esecuzione di un oggetto in modo tale da renderne la rappresentazione grafico-descrittiva in maniera chiara in ogni suo aspetto.

A tale scopo si dovranno adottare particolari accorgimenti e/o simbologie standardizzate o meglio normate secondo varie categorie.

Tutto il disegno tecnico, pertanto, si riferirà alle tabelle indicate nelle norme UNI, UNI-EN, ISO. Ritornando al sistema delle Proiezioni Ortogonali, metodo ufficialmente utilizzato nel disegno tecnico, va ricordato che non sono indispensabili tutte e tre le viste (P.O. – P.V. – P.L.). Sarà necessario sviluppare solamente le viste ritenute indispensabili alla migliore comprensione dell'oggetto, accompagnate da eventuali sezioni. I vari disegni dovranno essere disposti secondo modalità precise e contenere tutte le informazioni utili alla realizzazione (quotature e simbologie grafiche riguardanti caratteristiche del materiale, lavorazioni, ecc.). Ecco che spesso le viste possono essere sostituite da sezioni, le quali a loro volta possono essere di vario genere e talvolta anche numerose.

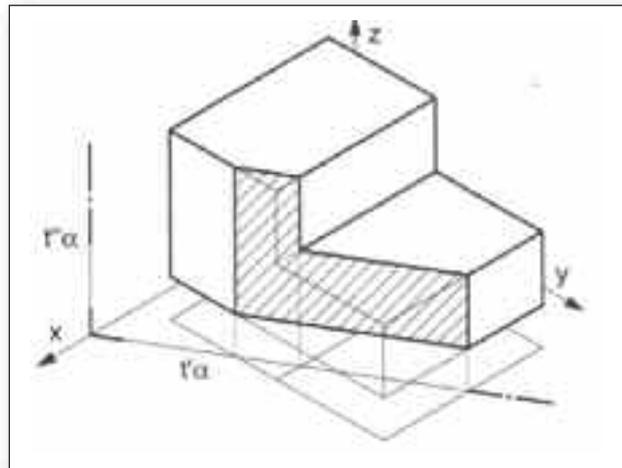
Per meglio affrontare questa sezione è necessario disporre di alcune conoscenze fondamentali e di relative competenze, i cosiddetti pre-requisiti:

CONOSCENZE:

- conoscenza del metodo delle Proiezioni Ortogonali;
- conoscenza dei metodi di ribaltamento dei piani (Piano Ausiliario);
- conoscenza dei metodi delle Proiezioni Parallele Assonometriche;
- conoscenza dei vari tipi di linee (UNI- 3968/86);
- conoscenza delle tecniche di compenetrazione di solidi;
- conoscenza dei principali strumenti di misura (calibro, micrometro, goniometro universale);
- conoscere la terminologia specifica del linguaggio geometrico e tecnico.

COMPETENZE:

- saper realizzare viste in Proiezione Ortogonale;
- saper operare con i ribaltamenti dei piani;
- saper leggere una Proiezione Assonometrica;



3.1 - LE SEZIONI TECNICHE

Si supponga di tagliare a metà (in senso verticale) una mela con una lama molto sottile ed affilata. Otterremo due mezze mele (figg.1 - 2) contenenti le superfici sezionate che evidenzieranno la parte interna della mela. Naturalmente le due facce interne risulteranno uguali. Potremo quindi dare la seguente definizione di sezione:



Figura 1: mela in vista frontale.

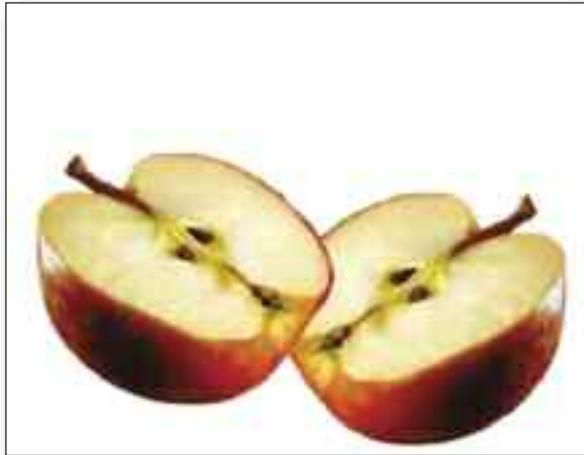


Figura 2: mela sezionata.

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).

Nella rappresentazione grafica il piano di sezione viene evidenziato con una **linea n° 04 UNI EN ISO 128-20/2002** (nella precedente normativa (UNI 3968/86) si trattava di una linea tipo H che comprendeva tutti e quattro gli elementi) fig. 3, chiamata **traccia di sezione (TPS)**, che si compone di quattro elementi:

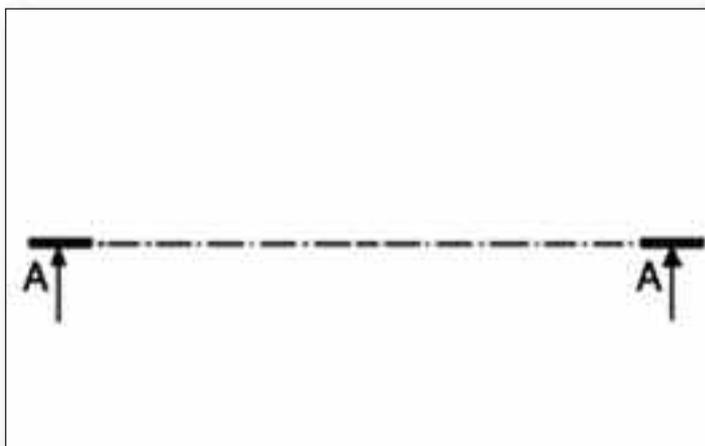


Figura 3: traccia del piano sezionatore (TPS).

- una linea UNI EN ISO 128-24/2006 n° 4.2, ex tipo G (UNI 3968/86);
- due trattini ingrossati (agli estremi);
- due freccette (in corrispondenza dei trattini);
- due lettere in stampatello maiuscolo (adiacenti alle freccette).

NORMATIVA DI RIFERIMENTO:

UNI EN ISO 128-20/02 che ha sostituito la norma UNI 3968/86.

UNI EN ISO 128-24/06 che ha sostituito la norma UNI 3968/86.

UNI EN ISO 128-40/06 che ha sostituito la norma UNI 3971/86.



Le operazioni di sezionamento, in funzione della posizione di taglio e del piano di sezione, possono distinguersi in diverse tipologie:

- **sezione semplice (con un unico piano secante);**
- **sezione deviata (con due o più piani consecutivi a diversa inclinazione);**
- **sezione sfalsata (con più piani consecutivi fra loro ortogonali);**
- **sezione secondo superficie cilindrica;**
- **sezione ribaltata intorno al proprio asse;**
- **sezione in loco;**
- **sezione parziale;**
- **semivista e semisezione.**

TERMINI TECNICI SULLE SEZIONI

- **PIANO DI SEZIONE:** piano immaginario che taglia l'oggetto rappresentato.
- **TRACCIA DEL PIANO SEZIONATORE:** linea che indica la posizione del piano o dei piani di sezione.
- **TAGLIO:** sezione che mostra in aggiunta in contorni disposti posteriormente al piano di sezione.

Le sezioni devono essere eseguite solamente quando necessarie, per consentire chiarezza e sintesi di espressione.

La traccia dei piani di sezione deve essere rappresentata con linea mista fine ingrossata alle estremità, con due frecce agli estremi indicanti il verso di proiezione.

Ciascuna freccia deve (tranne casi particolari) essere contrassegnata da una stessa lettera maiuscola.

3.1.1 - SEZIONE SEMPLICE

Si tratta di sezione semplice il taglio di un oggetto tramite un unico piano sezionatore, come ben possiamo vedere nella fig. 4.

Nelle sezioni con un solo piano l'elemento sezionatore è unico. È il tipo di sezione più semplice, ed è molto utilizzato. La parte dell'oggetto effettivamente attraversata dal piano di sezione è contraddistinta dal tratteggio (campitura).

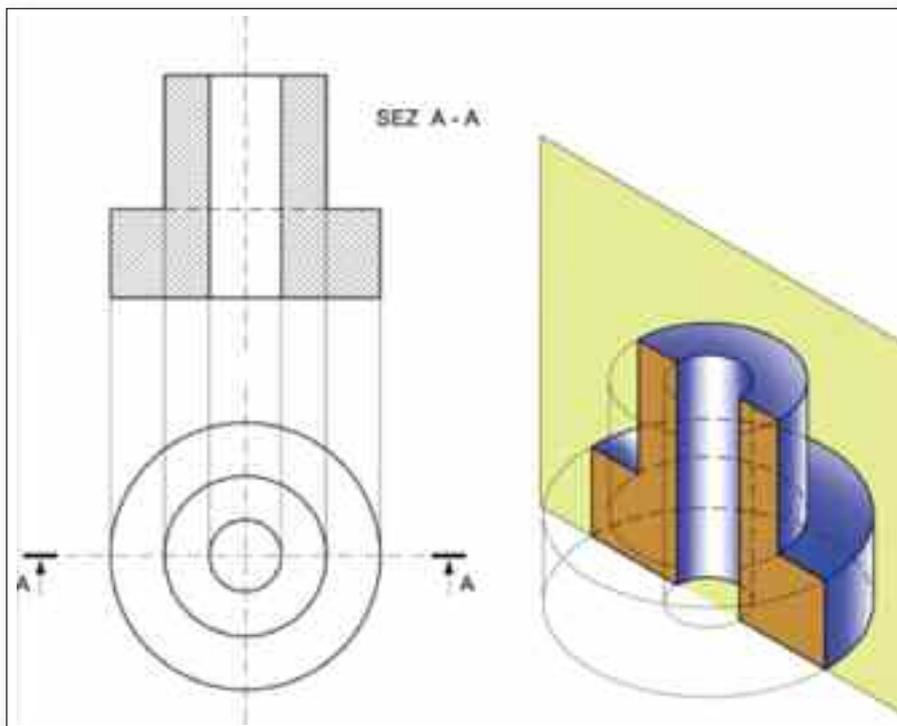


Figura 4: sezione semplice di una boccola.

Nella pagina precedente un esempio di boccia in ottone sezionata da un unico piano secondo l'asse longitudinale. Per la rappresentazione di un oggetto di questo tipo sono sufficienti solamente due disegni: la vista dall'alto, contenente la traccia di sezione e la sezione semplice A-A. Con questi due disegni si è in grado di inserire tutti gli elementi utili alla comprensione del pezzo (quote, caratteristiche superficiali, simbologie ecc..).

IMPORTANTE: tutte le parti sezionate vanno riempite con un tratteggio o con campiture a seconda del tipo di materiale. Nel caso di metalli il tratteggio consisterà di linee sottili disposte a 45° rispetto all'asse principale della sezione.

3.1.2 - SEZIONE DEVIATA

L'esempio riporta la vista dall'alto e la **sezione deviata** di una flangia (un po' strana). Per prima cosa notiamo che la traccia A-A, in corrispondenza del centro, subisce una deviazione per poi continuare verso destra con un'inclinazione di 45°. Praticamente è come se ci fossero due tracce consecutive.

Per il disegno (fig. 5) si esegue prima la sezione che dalla (A) di sinistra va fino al centro e la si ribalta sul P.V.; poi, si ruota la parte sezionata dall'altro piano di sezione (quella a destra) riportandola sullo stesso piano del precedente (vedi freccette) per poi ribaltarla sul P.V. in continuazione con quella precedente.

Anche in questo caso solamente due disegni. Si nota che i due piani secanti interessano parti diverse del pezzo che altrimenti con un unico piano non sarebbe stato possibile.

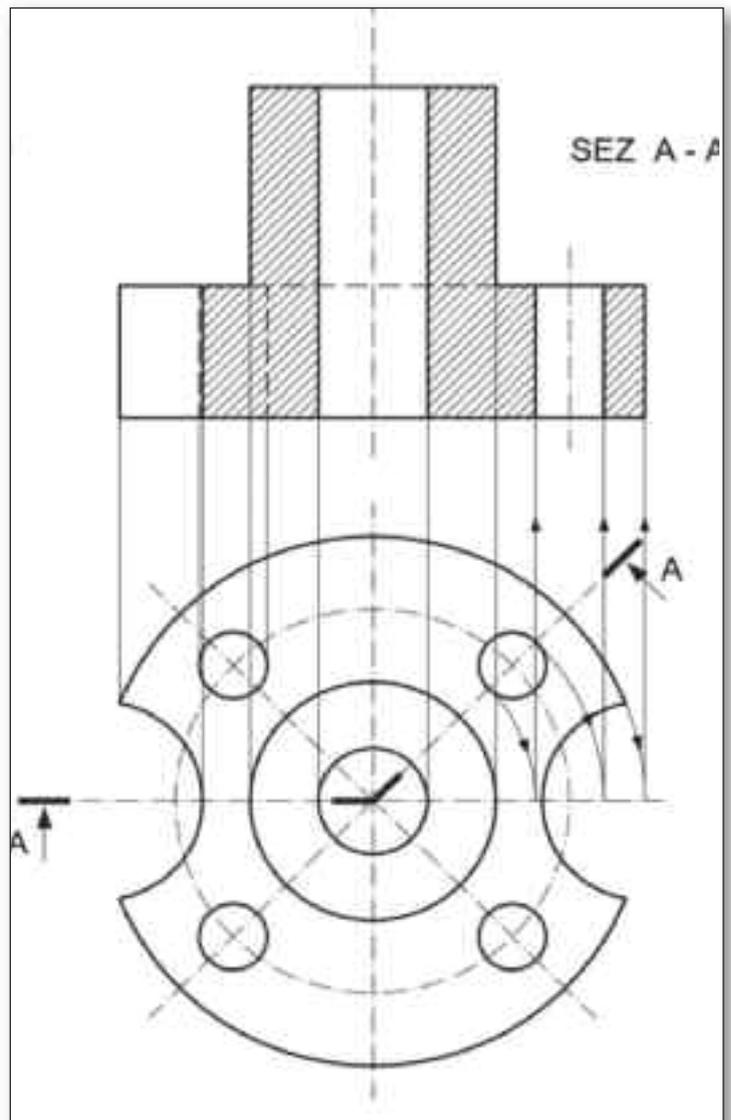


Figura 5: sezione deviata di una flangia.

3.1.3 - SEZIONE SFALSATA

La **sezione sfalsata** consiste nell'utilizzo di più piani sezionatori consecutivi, disposti in maniera ortogonale fra loro. Il disegno consisterà nel riportare, ribaltata sul P.O., ogni singola parte sezionata. La parte tratteggiata, essendo un unico pezzo (supponiamo di metallo), sarà con linee sottili inclinate a 45°. Tali campiture dovranno, però, risultare sfalsate in corrispondenza dei cambiamenti di direzione dei piani di sezione (vedi le evidenziazioni nella fig.6).

La linea di separazione tra le due campiture sfalsate sarà di tipo G – UNI 3968/86 come evidenziato dai due ovali rossi.

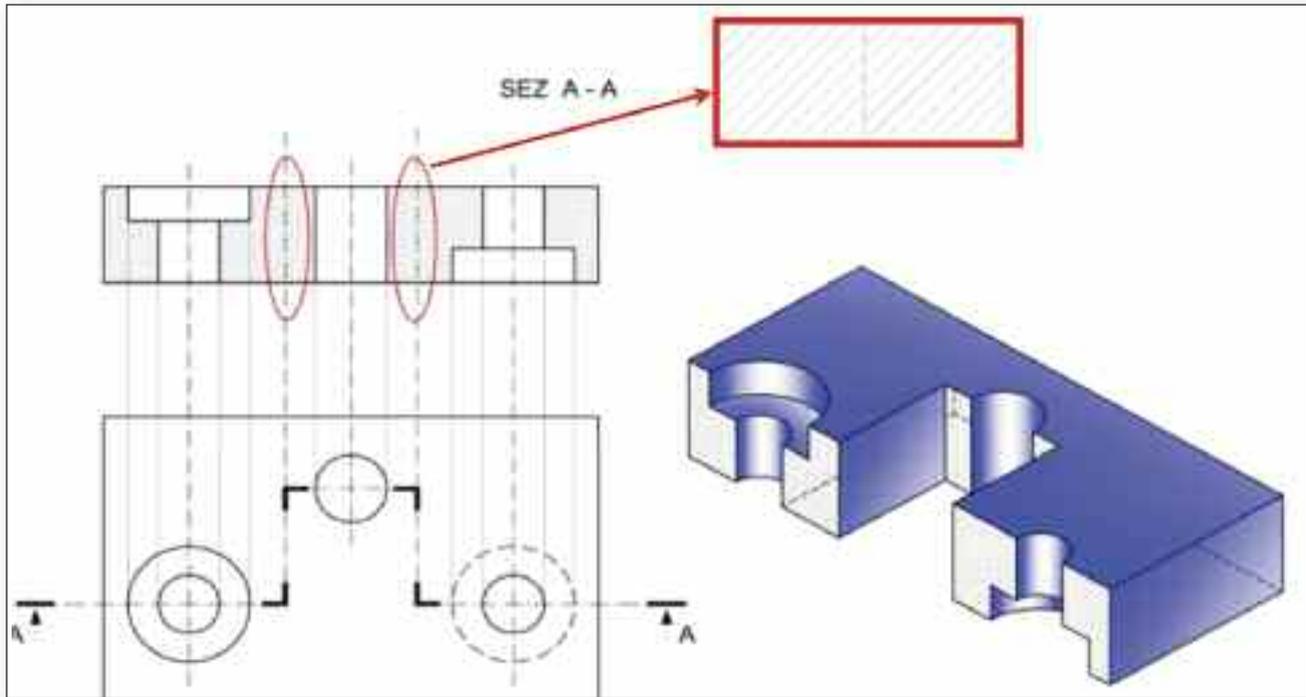


Figura 6: sezione sfalsata di una piastrina con fori.

3.1.4 - SEZIONE SECONDO SUPERFICIE CILINDRICA

Le sezioni effettuate secondo **superfici cilindriche** vengono rappresentate come se fossero sviluppate in un piano (vedi fig. 7). L'asse della parte cilindrica viene riportato secondo una direttrice retta. È un tipo di sezionamento poco usato. Anche in questo caso le sezioni possono sostituire efficacemente le viste corrispondenti. L'ordine di visualizzazione segue le stesse regole sin qui espresse secondo il metodo delle proiezioni ortogonali.

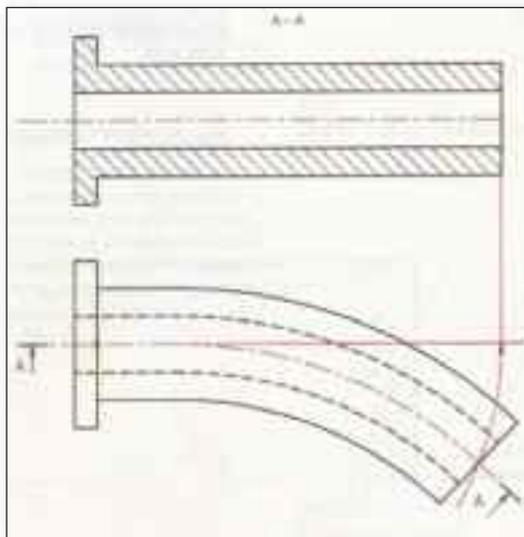


Figura 7: esempio di sezionamento secondo superficie cilindrica.



3.1.5 - SEZIONE RIBALTATA INTORNO AL PROPRIO ASSE

Questo metodo di sezionamento è particolarmente indicato quando dobbiamo rappresentare elementi di forma cilindrica ad esempio alberi meccanici. Anziché effettuare le viste sezionate secondo l'indicazione delle relative tracce di sezione (vedi freccette), si effettuano le stesse viste, trascinandole sotto e ribaltandole intorno al proprio asse che coincide con quello della traccia di sezione (vedi fig.8). In questo modo vengono rappresentate solamente le parti sezionate e non tutto quello che si dovrebbe visualizzare considerando gli elementi successivi al piano di sezione e l'effetto del disegno risulta più immediato e maggiormente comprensibile.

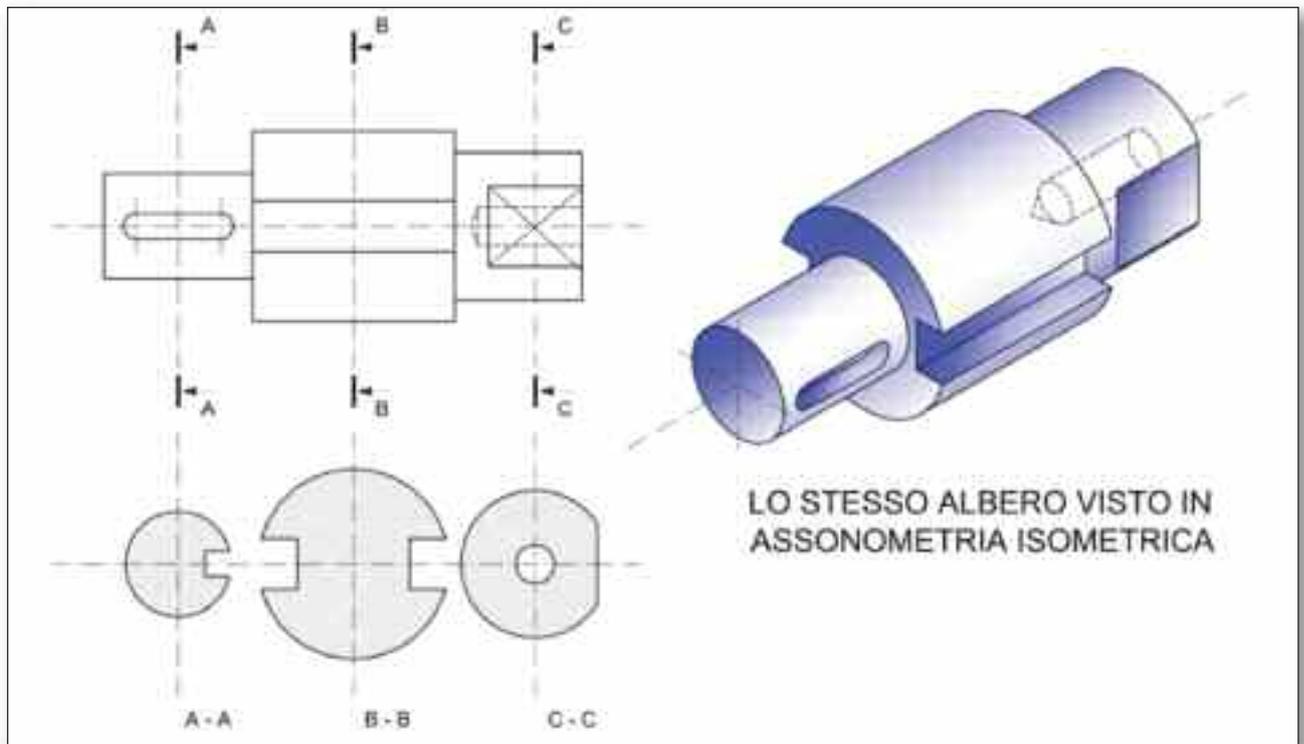


Figura 8: esempio di sezioni ribaltate intorno al proprio asse e vista tridimensionale del pezzo rappresentato.

3.1.6 - SEZIONE IN LOCO

Questo metodo di sezionamento, di facile esecuzione, permette di realizzare direttamente sulla vista la sezione dell'oggetto in quella determinata posizione ribaltando sul posto (attorno al proprio asse) il piano di sezione (vedi fig. 9).

Non necessita quindi delle simbologie convenzionali adottate in precedenza se non quella che la parte sezionata va evidenziata da tratteggio sottile a 45° e sottile pure il contorno della sezione.

Questa tipologia di sezione può rivelarsi utile nella rappresentazione di profilati, senza quindi eseguire ulteriori viste.

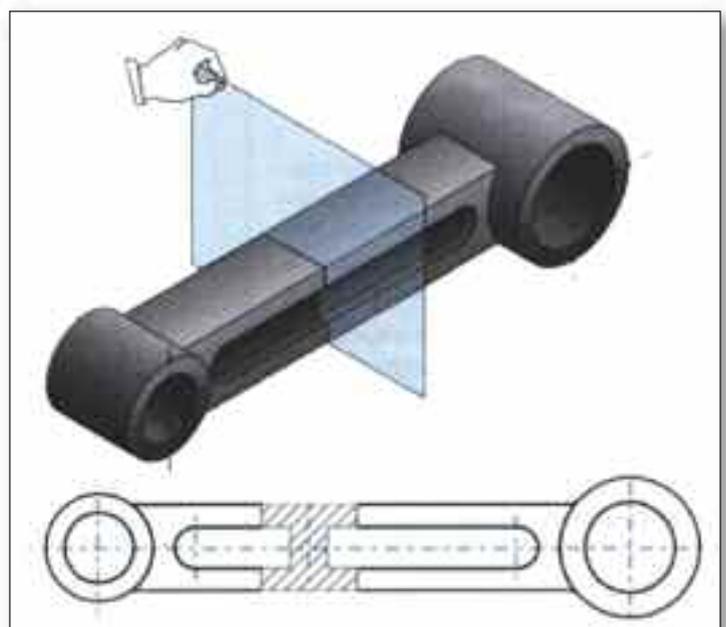


Figura 9: esempio di sezionamento di una biella.

3.1.7 SEZIONE PARZIALE

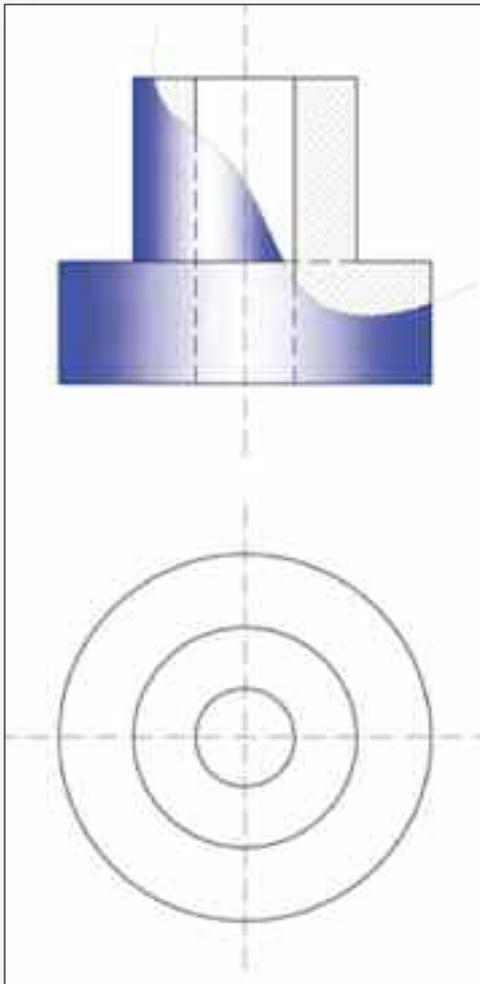


Figura 10: esempio di sezione parziale di una boccia metallica.

Le parti interne dei pezzi di forma semplice o di facile identificazione si possono rappresentare direttamente sulla vista eseguendo delle sezioni parziali (vedi esempi di figg. 10 -11). Esse vanno delimitate con un tratto fine irregolare (tipo C - UNI 3968/86). Naturalmente il campo sezionato va riempito con tratteggio secondo le norme generali.

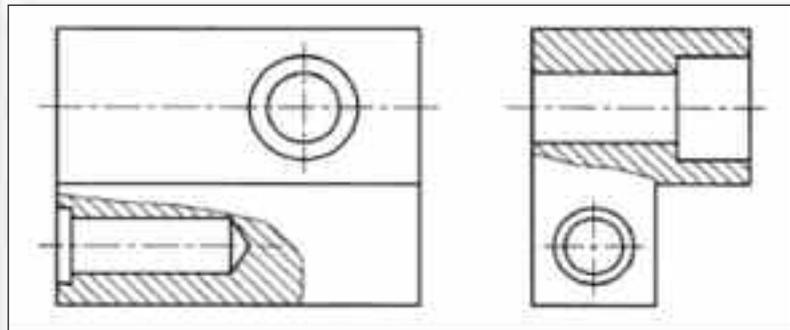
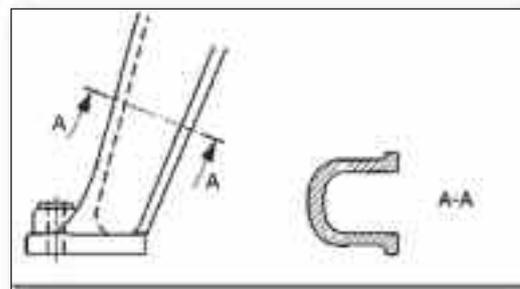


Figura 11: esempio di piastrina metallica con fori, uno passante, l'altro cieco.



3.1.8 - SEMIVISTA E SEMISEZIONE

Le sezioni di elementi simmetrici possono essere rappresentate sezionando metà elemento secondo l'asse di simmetria e per l'altra metà in vista normale.

Naturalmente la traccia dovrà essere posizionata nella metà che si intende rappresentare (vedi fig. 12). Per quanto riguarda le simbologie tutto rimane conforme alla normativa.

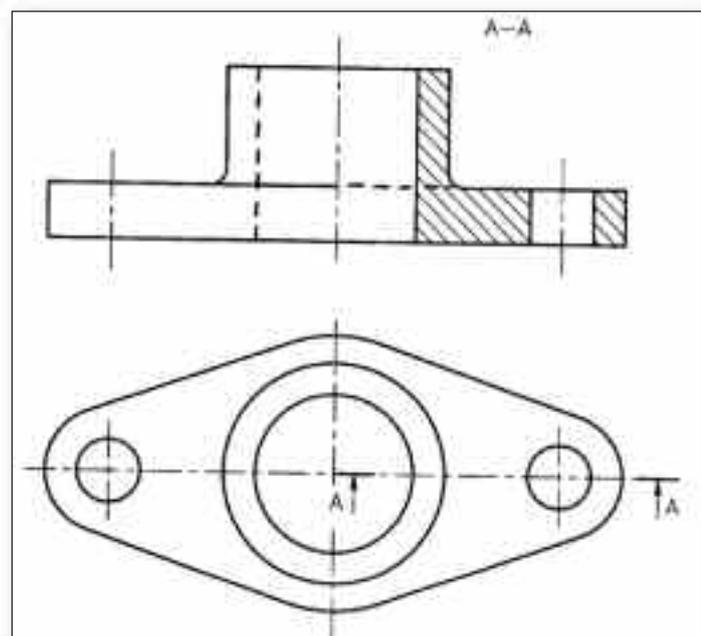


Figura 12: esempio di semivista e semisezione di un supporto metallico.

VERIFICA LE TUE COMPETENZE

ESERCIZIO 01: SCOPRI GLI ERRORI PRESENTI NELLE SEZIONI E RIDISEGNA FIANCO LA SEZIONE ESATTA.

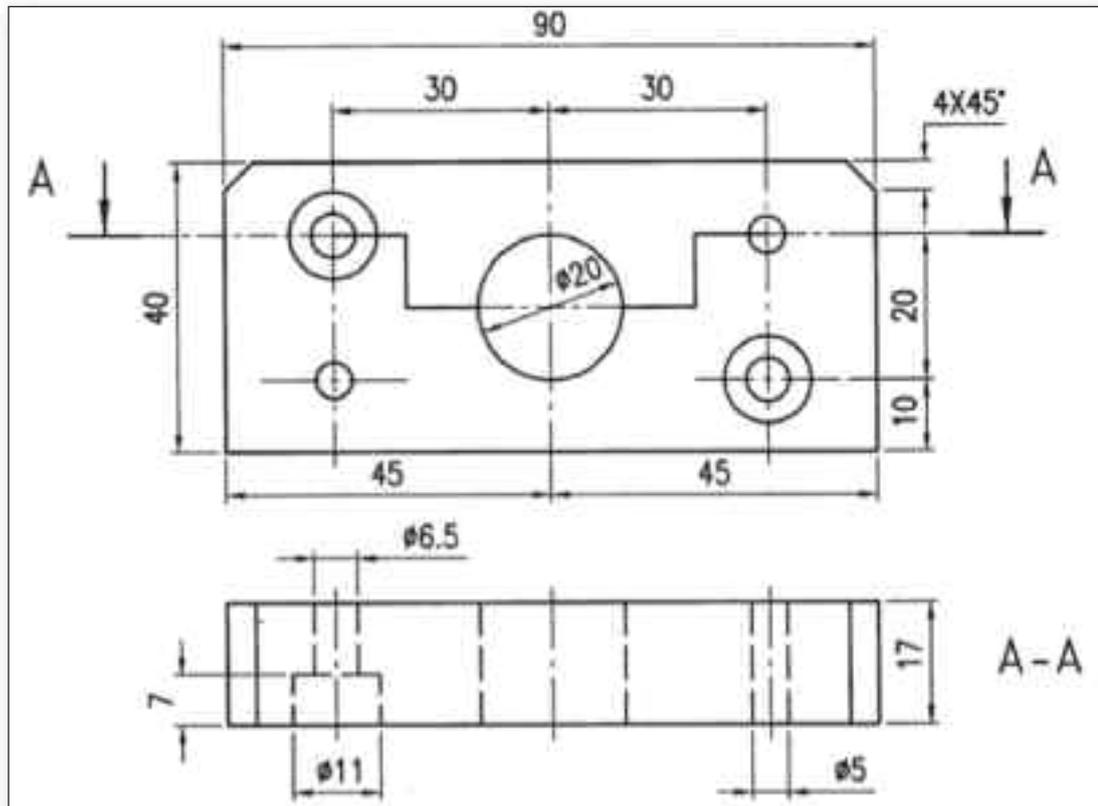
<p>1</p>	<p>Individua l'errore nella vista in sezione e ridisegna correttamente nel riquadro indicato dalla freccia.</p>	<p>6</p>	<p>Individua l'errore nella vista in sezione e ridisegna correttamente nel riquadro indicato dalla freccia.</p>
<p>2</p>	<p>Individua l'errore nella vista in sezione e ridisegna correttamente nel riquadro indicato dalla freccia.</p>	<p>7</p>	<p>Individua l'errore nella vista in sezione e ridisegna correttamente nel riquadro indicato dalla freccia.</p>
<p>3</p>	<p>Individua l'errore nella vista in sezione e ridisegna correttamente nel riquadro indicato dalla freccia.</p>	<p>8</p>	<p>Individua l'errore nella vista in sezione e ridisegna correttamente nel riquadro indicato dalla freccia.</p>
<p>4</p>	<p>Individua l'errore nella vista in sezione e ridisegna correttamente nel riquadro indicato dalla freccia.</p>	<p>9</p>	<p>Individua l'errore nella vista in sezione e ridisegna correttamente nel riquadro indicato dalla freccia.</p>
<p>5</p>	<p>Individua l'errore nella vista in sezione e ridisegna correttamente nel riquadro indicato dalla freccia.</p>	<p>10</p>	<p>Individua l'errore nella vista in sezione e ridisegna correttamente nel riquadro indicato dalla freccia.</p>

COGNOME _____ NOME _____ CLASSE _____

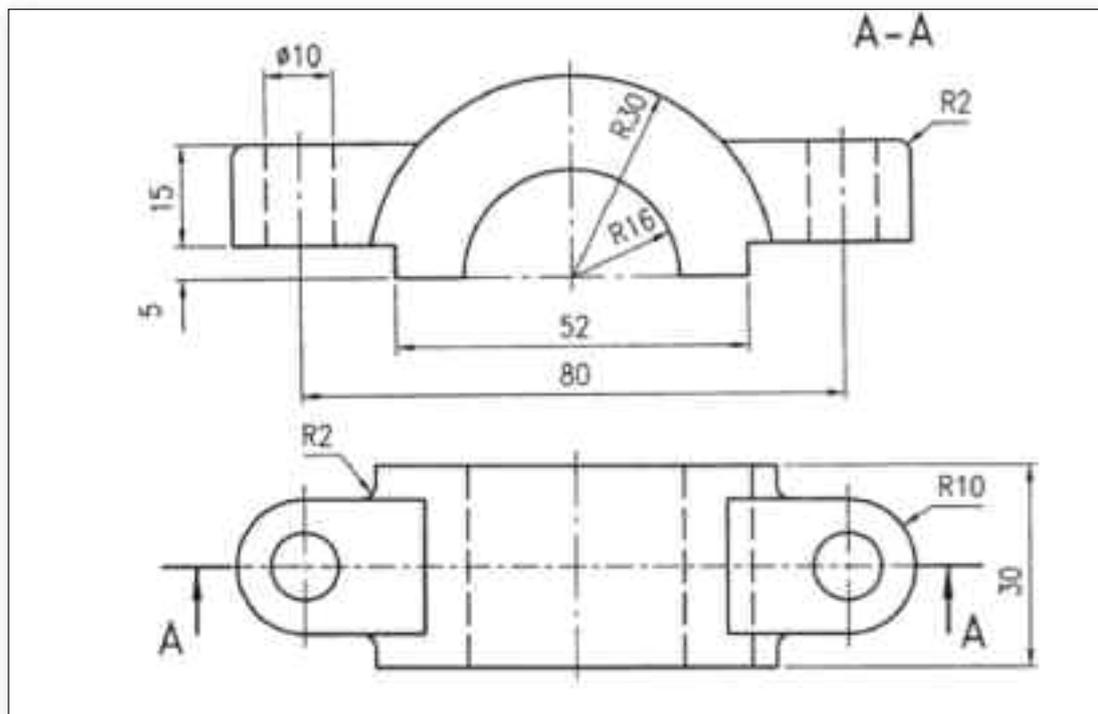
ESERCIZI CORRETTI ____/10 VOTO _____



ESERCIZIO 02: ESEGUIRE LA SEZIONE SFALSATA (INDICATA DALLA TRACCIA) DELLA PIASTRINA SOTTO RIPORTATA NELLE DUE VISTE ORTOGONALI.



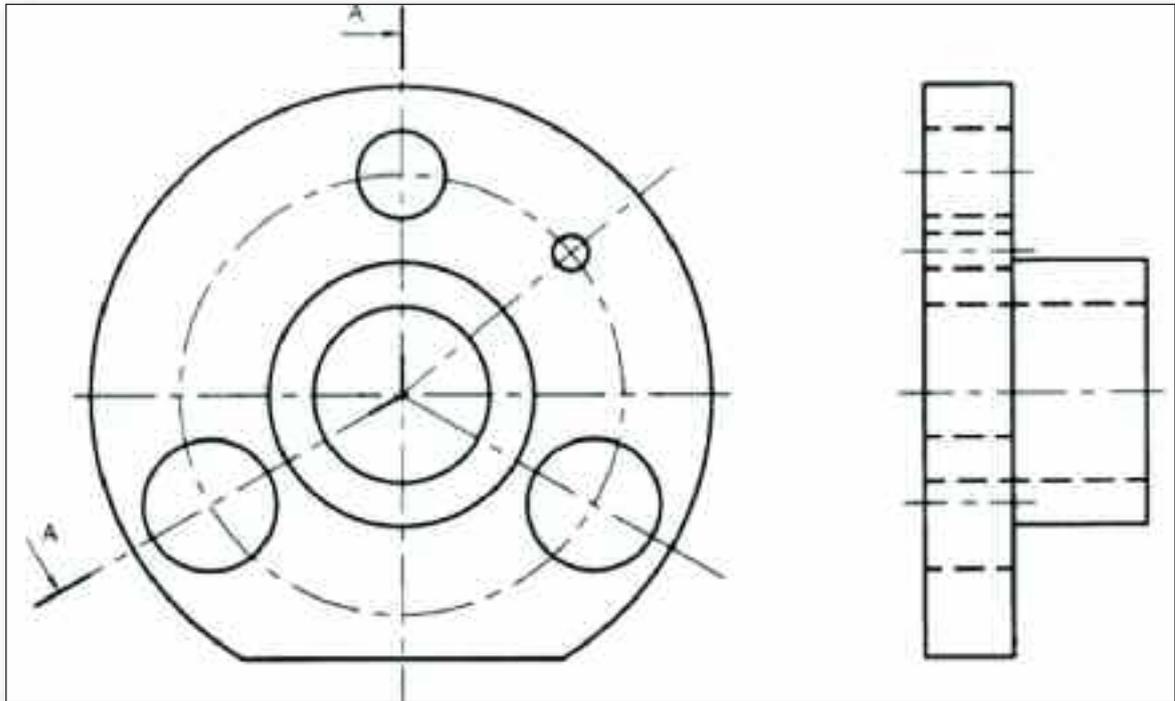
ESERCIZIO 03: ESEGUIRE LE DUE VISTE SOTTO RIPORTATE E LA SEZIONE SEMPLICE A-A INDICATA DALLA TRACCIA.



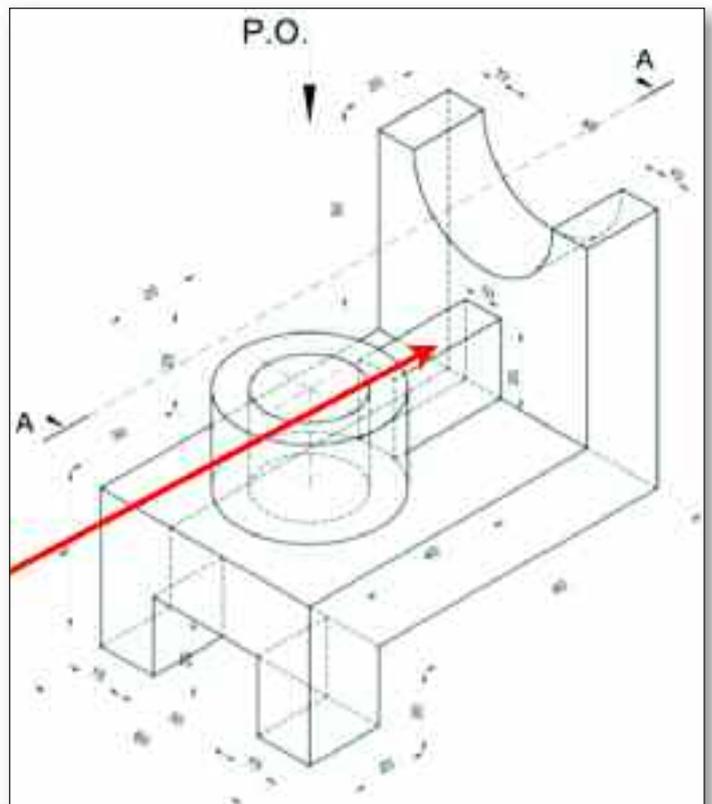


ESERCIZIO 04:

ESEGUIRE LA SEZIONE DEVIATA DELLA FLANGIA SOTTO RIPORTATA UTILIZZANDO LE DUE VISTE ORTOGONALI E RADDOPPIANDO LE MISURE.



ESERCIZIO 04: ESEGUIRE LE TRE VISTE ORTOGONALI DEL PEZZO RAPPRESENTATO IN ASSONOMETRIA ISOMETRICA E LA SEZIONE SEMPLICE INDICATA DALLA TRACCIA.



NB. RICORDA CHE L'ELEMENTO DI COLLEGAMENTO DEL CILINDRETTO CON LA PARTE VERTICALE NON VA SEZIONATO!

4. LE QUOTATURE

4.1 - ASPETTI

Il disegno tecnico si configura come un insieme di elementi grafici, misure ed altri simboli con il fine unico di rendere il progetto più chiaro possibile. In esso devono essere presenti tutte le informazioni utili non solo alla comprensione di ciò che si vuole rappresentare ma anche alle lavorazioni necessarie per la realizzazione e alle caratteristiche dei materiali impiegati. Sostanzialmente esso deve necessariamente contenere tre aspetti:

• **ASPETTO GEOMETRICO:** definisce la forma geometrica, cioè le parti grafiche (disegni), attraverso le viste ortogonali, e la parte dimensionale (quotature), necessarie alla rappresentazione dell'oggetto;

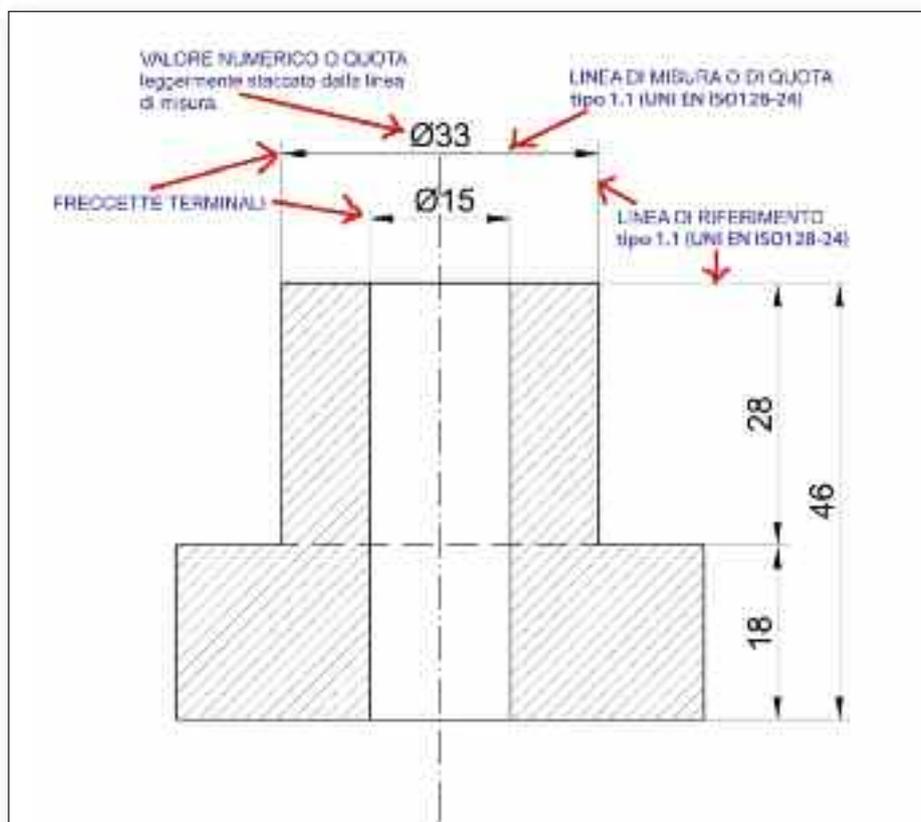
• **ASPETTO FUNZIONALE:** definisce le parti dell'oggetto in base alle diverse funzioni, principali o minori, in relazione allo scopo per cui sono state progettate. Questo aspetto in genere riguarda la quotatura e le tolleranze di lavorazione;

• **ASPETTO TECNOLOGICO:** oltre alle dimensioni delle parti, definisce i procedimenti di lavorazione, gli eventuali trattamenti superficiali (rugosità), le esigenze di controllo e tutto ciò che è utile alla costruzione, al montaggio, alla finitura ed alla messa in opera.

NORMATIVA: la normativa ISO 129 – 1: 2004 ha sostituito le tabelle UNI 3973, UNI 3974, UNI 3975.

La quotatura si compone essenzialmente di **quattro** elementi (fig. 1):

1. la linea di misura;
2. la linea di riferimento;
3. le freccette terminali;
4. il valore numerico o quota.



Sia le linee di riferimento, che quelle di misura, devono essere tracciate con linea fine continua tipo B (UNI 3968/86). Il valore numerico va posto sempre sopra la linea di misura, leggermente staccato da essa, e non deve essere di altezza inferiore a 2 mm. per motivi di leggibilità e chiarezza.

Le freccette terminali sono proprie del disegno tecnico-meccanico, mentre in altri ambiti si possono adoperare altre simbologie (pallini, trattini inclinati, ecc.).

Figura 1: esempio di quotatura.

REGOLA GENERALE:

SI QUOTA CIO' CHE SI VEDE (non si può quotare un elemento o uno spigolo nascosto, vedi Fig. 2)!

Si noti che la quota riferita a quel cerchio tratteggiato (che rappresenta una qualche lavorazione sotto al pezzo) non può essere messa in quanto si riferisce, appunto, ad un elemento non visibile (fig. 2).

Si noti, inoltre, che le quote complessive (94 e 60) sono tra parentesi. Esse rappresentano quote ausiliarie in quanto la misura è ricavabile da quelle sottostanti.

E' comunque molto utile specialmente quando le quote sono varie e numerose.

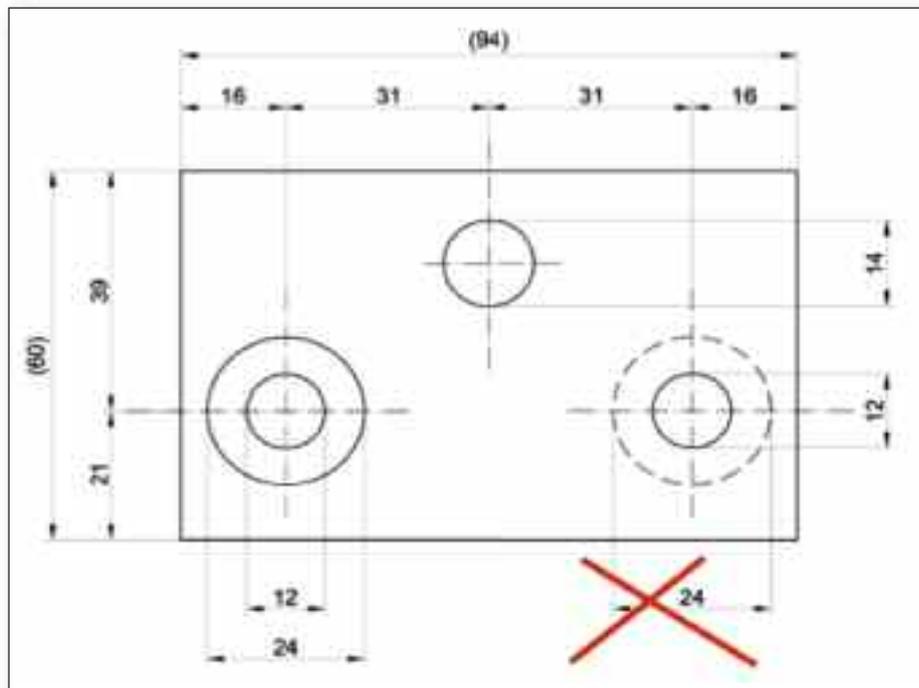


Figura 2: quotatura di una piastrina con fori.

4.2 - CRITERI PER TRACCIARE LE LINEE DI MISURA:

- devono essere posizionate, quando è possibile, all'esterno del pezzo;
- devono essere distanti dal pezzo, e tra di loro, almeno 8 mm.;
- non devono intersecare, quando è possibile, altre linee del disegno o linee di riferimento;
- non devono essere sovrapposte ad assi o coincidere con linee del disegno;
- vanno disposte ordinatamente: le minori vanno più vicine al pezzo e le maggiori progressivamente più lontane;
- vanno tracciate parallelamente alla dimensione a cui si riferiscono;
- possono essere interrotte in casi di simmetria (vedi Fig. 14 a pag. 32).

CRITERI PER TRACCIARE LE LINEE DI RIFERIMENTO:

- non devono intersecare, quando è possibile, altre linee del disegno o linee di riferimento;
- devono essere perpendicolari alle linee di misura;
- vanno prolungate oltre il punto d'intersezione con le linee di misura.

N.B. suddetti criteri non rappresentano delle regole ferree ma vogliono essere solamente dei principi cui il disegnatore deve tendere ai fini di una più chiara e comprensibile rappresentazione grafica.

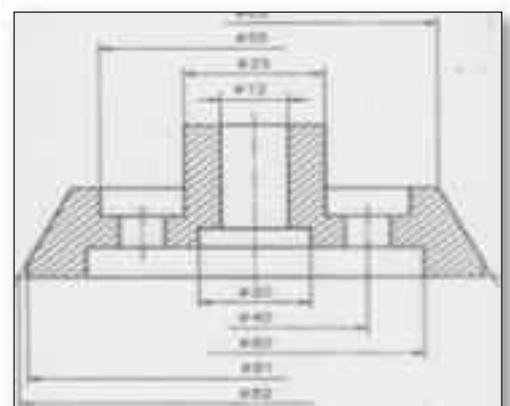


Figura 3: esempio di quotatura di una flangia, con quote interrotte e sfalsate.

E' consigliabile, per una maggiore chiarezza, adottare criteri e metodologie uniformi di quotatura; mescolare più stili è un'operazione che nella maggior parte dei casi crea confusione nella comprensione d'insieme. L'esperienza consolida le **conoscenze** e le **competenze** nel raggiungimento della "padronanza" (vedi figg. 3 - 4).

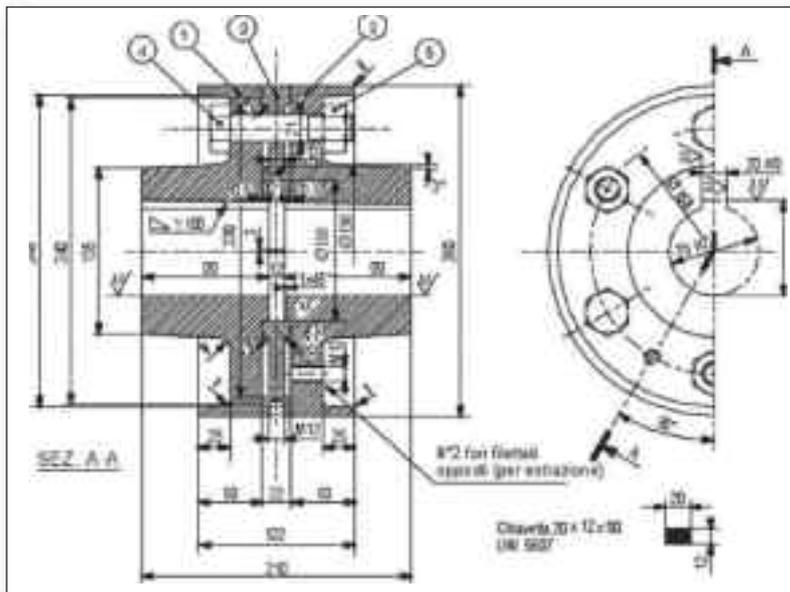


Figura 4: esempio di quotatura di un elemento meccanico complesso eseguita al CAD.



Figura 5: esempio di disegni edili con relative quotature.

4.3 - SISTEMI DI QUOTATURA

I diversi sistemi di quotatura utilizzati nella rappresentazione grafica in generale devono soddisfare le esigenze sia formali che logico-funzionali del disegnatore o del progettista nei vari campi di applicazione (architettura, idraulica, chimica, falegnameria, meccanica, ecc.). Il tutto deve necessariamente rendere l'elaborato grafico di semplice lettura e comprensione. Lo sviluppo tecnologico nei vari settori industriali ha messo in luce l'esigenza di normare ed uniformare un po' tutte le fasi che concorrono alla produzione di oggetti e manufatti. Nel disegno tecnico/meccanico, ad esempio, esistono vari **sistemi di quotatura**:

- **quotatura in serie (o a catena);**
- **quotatura in parallelo;**
- **quotatura combinata;**
- **quotatura a quote sovrapposte;**
- **quotatura in coordinate cartesiane;**
- **quotatura in coordinate polari (non affrontate nel presente capitolo).**

4.3.1 - QUOTATURA IN SERIE

La quotatura in serie consiste nel disporre le varie quote, una contigua all'altra, in successione (fig. 6). Questo sistema è consigliabile quando la funzionalità dell'oggetto non è compromessa dalla somma degli errori parziali di costruzione.

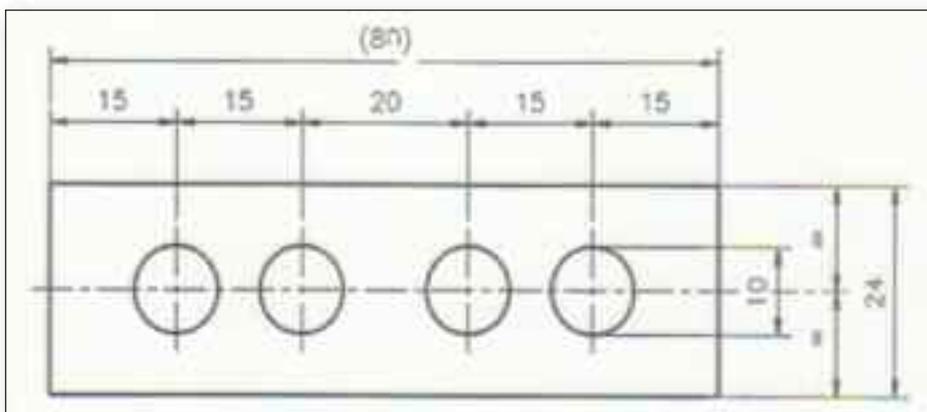


Figura 6: quotatura in serie di una piastrina con fori.

4.3.2 - QUOTATURA IN PARALLELO

La quotatura in parallelo prevede di riferire ad un'origine comune (vedi fig. 7), fissata su un punto dell'oggetto, tutte le quote nella stessa direzione. Esse saranno disposte singolarmente e staccate l'una dall'altra secondo i criteri anzitempo accennati.

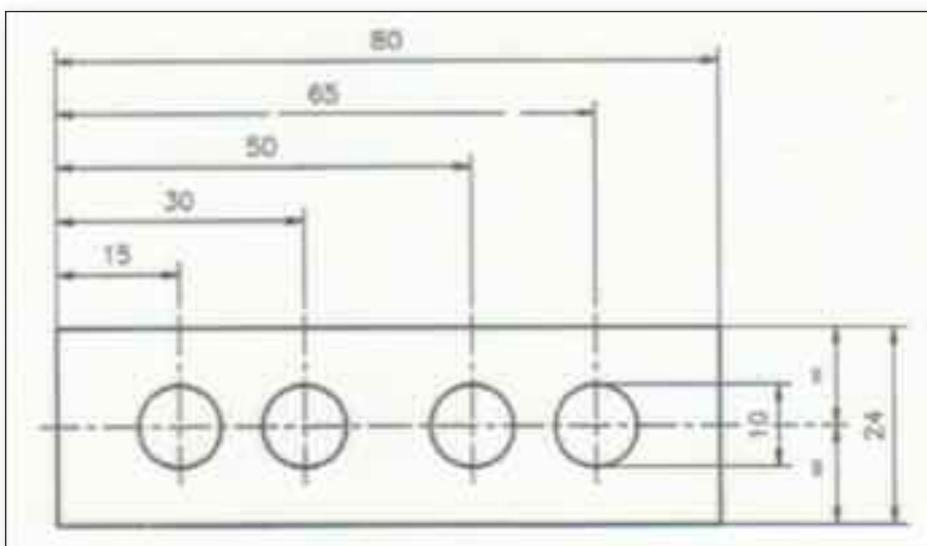


Figura 7: quotatura in parallelo di una piastrina con fori.

4.3.3 - QUOTATURA COMBINATA

La quotatura combinata consiste nel disporre le quote seguendo sia il sistema in serie che quello in parallelo nello stesso disegno (vedi fig. 8).

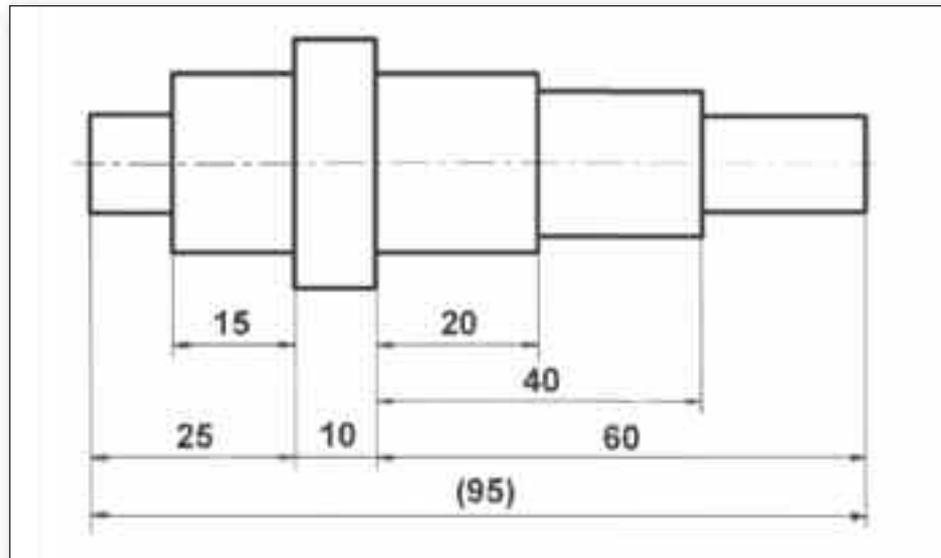


Figura 8: quotatura combinata di un perno.

N.B.: la scelta del sistema di quotatura dipende dalle lavorazioni che l'oggetto dovrà subire per la sua realizzazione ed in ogni caso all'esperienza del disegnatore e/o progettista.

4.3.4 - QUOTATURA A QUOTE SOVRAPPOSTE

Questo sistema di quotatura in sostanza rappresenta la semplificazione di quello in parallelo. Si utilizza un'unica linea di misura assegnandole la quota "0" all'elemento di origine, sia per le quote disposte in verticale che in orizzontale, che viene evidenziato con un cerchietto (vedi fig. 9). In corrispondenza dell'elemento da quotare va posta la freccetta e la relativa misura.

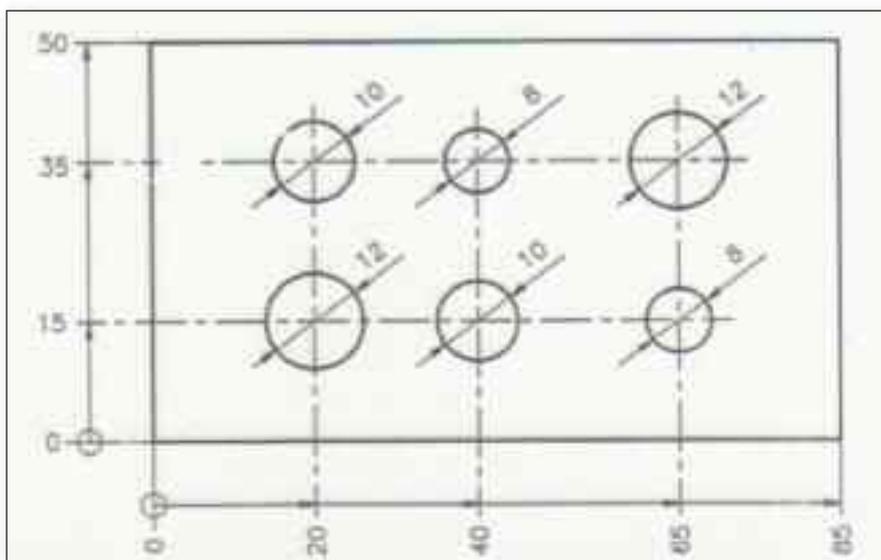


Figura 9: esempio di quotatura con quote sovrapposte.

4.3.5 - QUOTATURA IN COORDINATE CARTESIANE

Il sistema prevede di indicare con un cerchietto l'origine degli assi cartesiani di riferimento e di numerare gli elementi da quotare. Questo sistema semplifica la lettura del disegno che rimane estremamente pulito e non attraversato da linee di riferimento o altro. E' particolarmente indicato ogni qualvolta ci si trovi in presenza di innumerevoli fori.

Le coordinate dovranno poi essere raccolte in una tabella (vedi fig. 10).

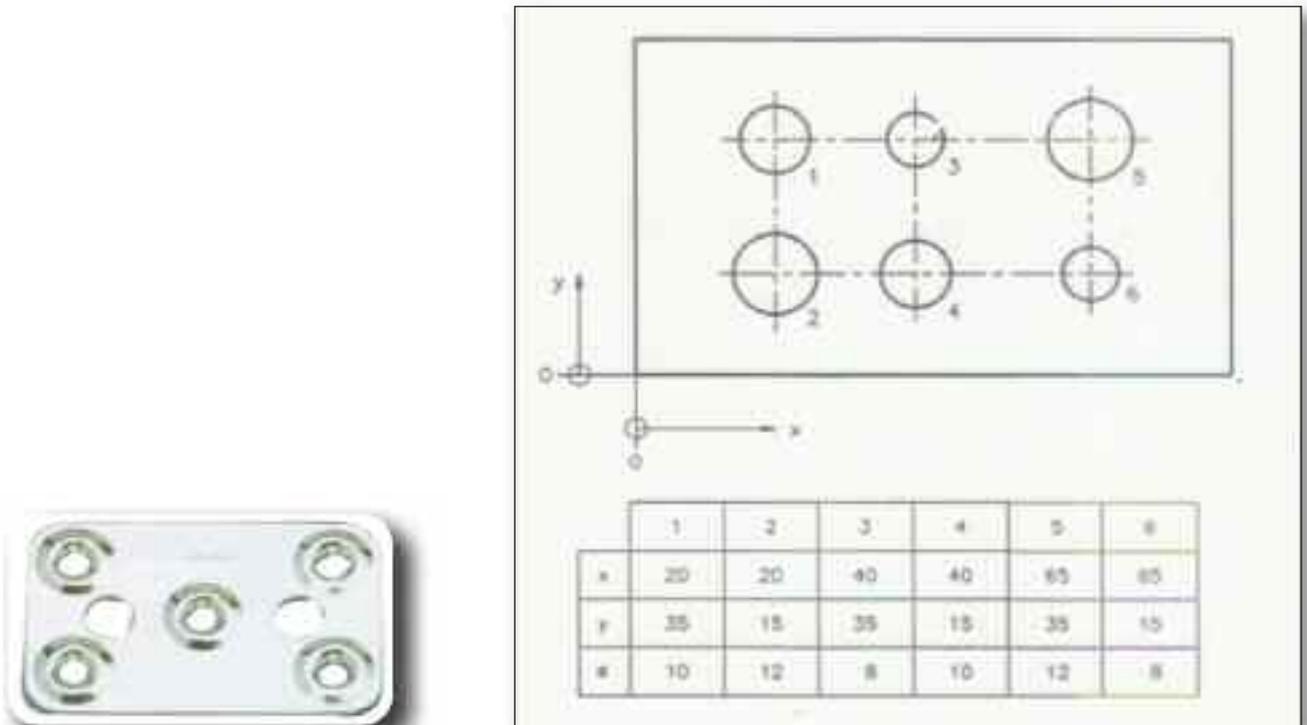


Figura 10: esempio di quotatura in coordinate cartesiane.

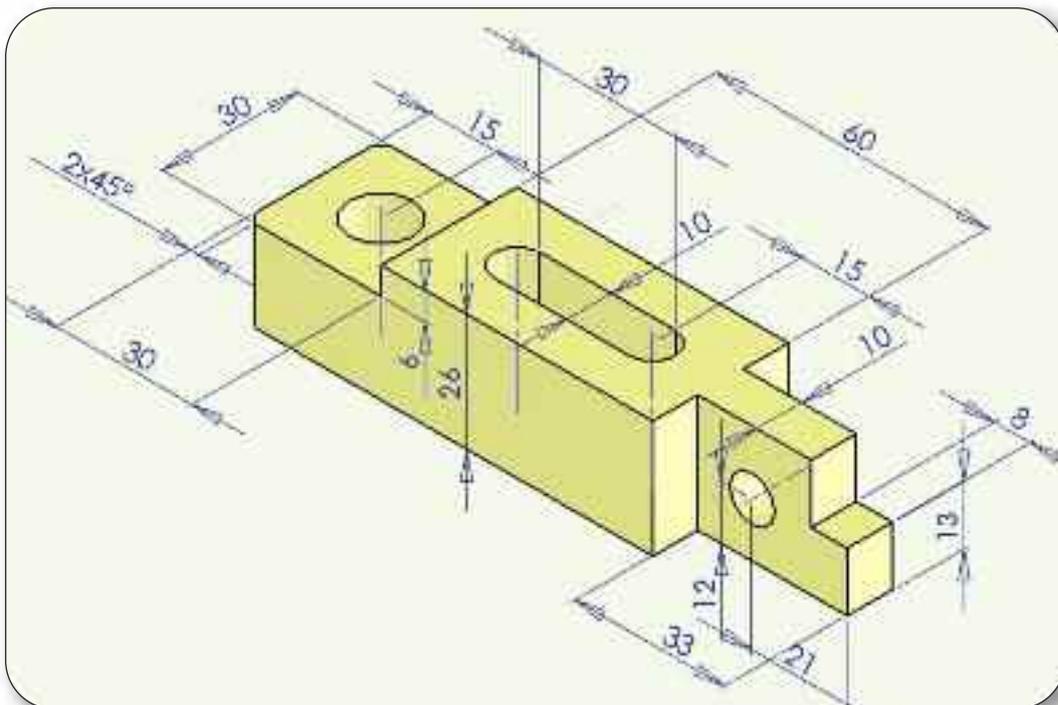


Figura 11: esempio di quotatura di un elemento in assonometria ISOMETRICA.

4.4 - CONVENZIONI PARTICOLARI DI QUOTATURA

In questo capitolo vengono presentate alcune **convenzioni particolari di quotatura** o meglio alcune disposizioni per casi specifici che in seguito verranno esemplificati.

- **Nella quotatura di archi (caso abbastanza raro) si riporta la linea di misura con la stessa forma e lunghezza dell'arco da quotare e le relative linee di misura. Il valore della quota dovrà avere una specie di cappello a forma di archetto (vedi fig. 12).**
- **In particolare, nella quotatura di angoli vanno prolungate le linee di riferimento relative all'ampiezza dell'angolo, la linea di misura prende una forma arcuata con centro nel vertice virtuale dell'angolo, la quota va espressa in °C (vedi fig. 12).**
- **La corda, invece, verrà quotata come una normale misura lineare (vedi fig. 12).**

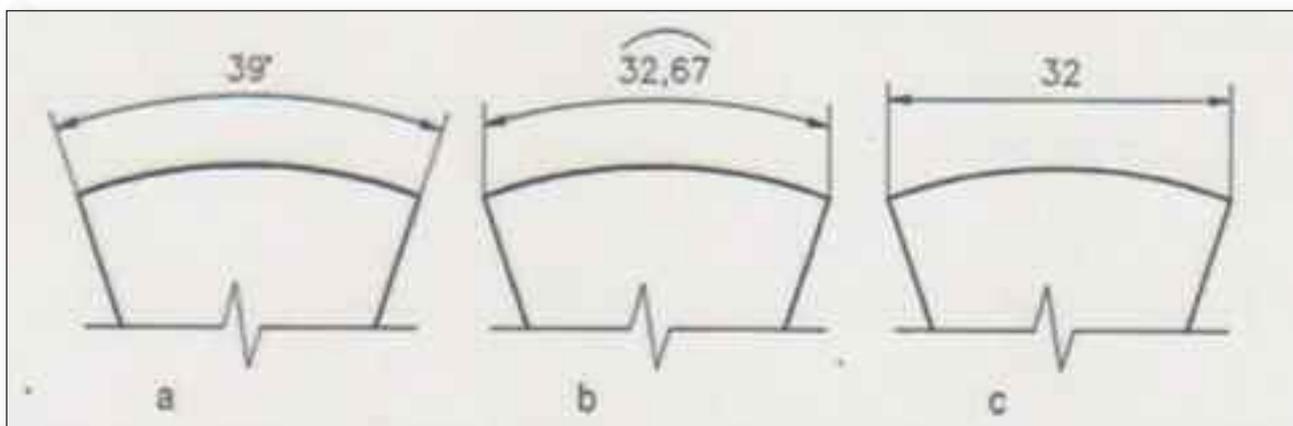


Figura 12: esempi di angoli, archi, corde.

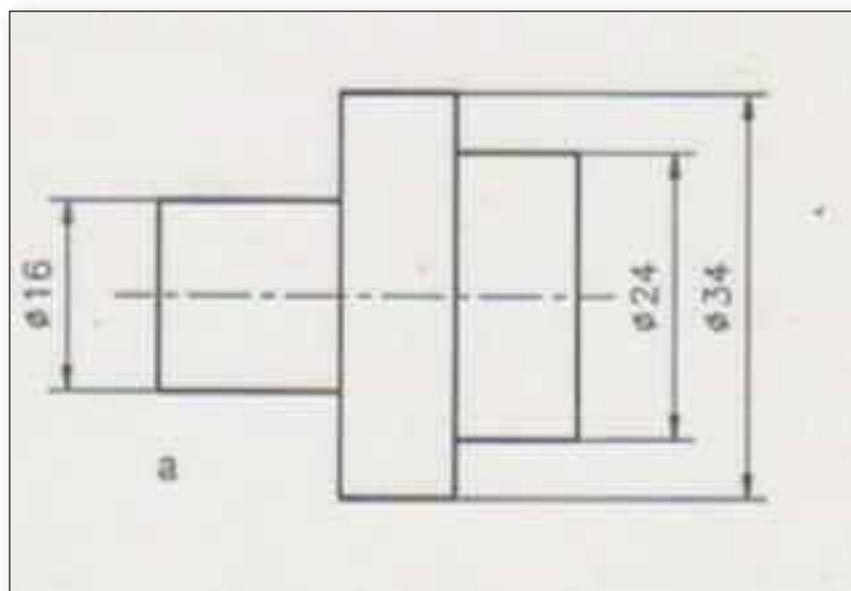


Figura 13: quote diametrali in viste longitudinali.

- **Nella quotatura di diametri nelle rappresentazioni longitudinali di fori e cilindri deve essere preceduta dal simbolo "Ø" (vedi Fig. 13).**

N.B. nelle rappresentazioni longitudinali sono intese anche le sezioni longitudinali. Anche in questo caso il simbolo del diametro va indicato come in fig. 13.

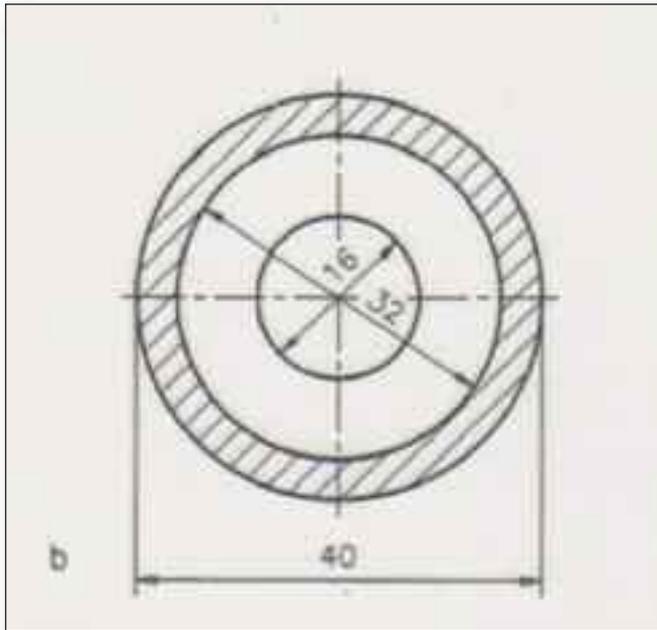


Figura 14: quotatura di diametri interna al disegno

- Nelle quotature di diametri, rappresentati in piano perpendicolare al loro asse in genere il simbolo "Ø" viene omissso. Queste quotature possono essere collocate all'interno del disegno, disposte a 45° e non possono essere più di due: la terza quota in effetti è stata riportata esternamente (vedi fig. 14).

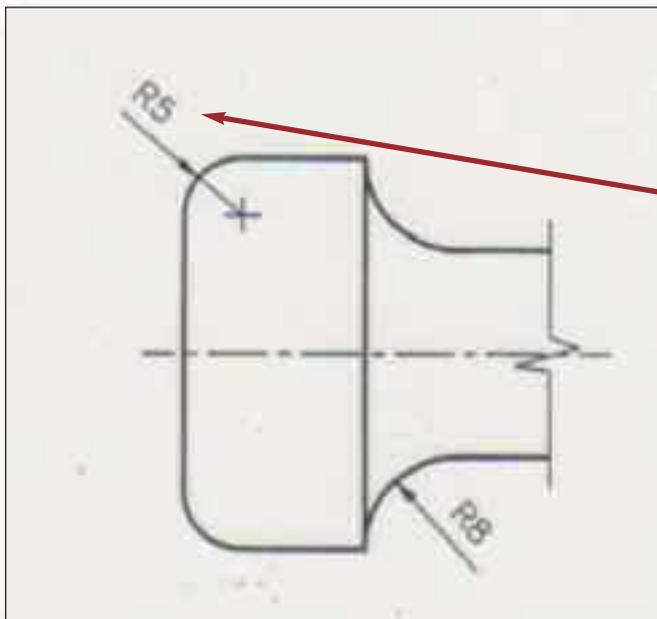
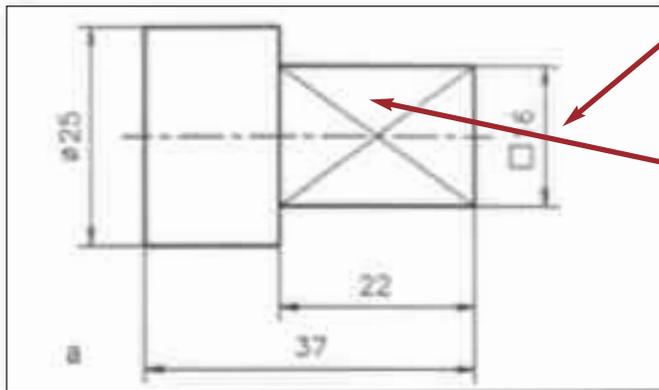


Figura 15: quotatura di raggi.

- Nella quotatura di raggi, il valore numerico della quota è preceduto dal simbolo "R" e la linea di misura coincide con il raggio del raccordo.
- Se la misura è troppo piccola, per motivi di chiarezza va riportata all'esterno con la freccetta che converge verso il centro (vedi fig. 15).

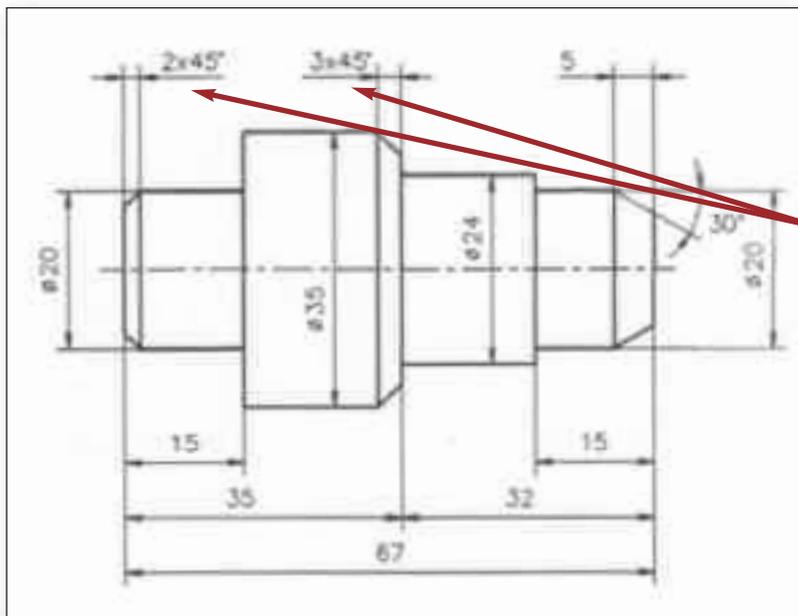
N.B.: va ricordato che si quota con raggio "R" per raggi che rappresentano raccordi con ampiezza angolare inferiore ai 180°, mentre per ampiezza superiore ai 180° si quota con "Ø". Per ampiezza pari a 180° è indifferente la scelta fra i due tipi. Se si è in presenza di superfici sferiche si adottano gli stessi criteri appena citati e si inserisce accanto al valore della quota il simbolo "SR" se si tratta di un raccordo inferiore ai 180°, "SØ" se si tratta di una superficie superiore ai 180° (ad esempio un pomello).



• Per la quotatura di elementi a sezione quadrata il valore numerico della quota viene preceduto dal simbolo "□" (vedi fig. 16).

• Se si è in presenza di superfici piane su elementi cilindrici queste vengono evidenziate con due diagonali sottili.

Figura 16: quotatura di elementi a sezione quadrata.

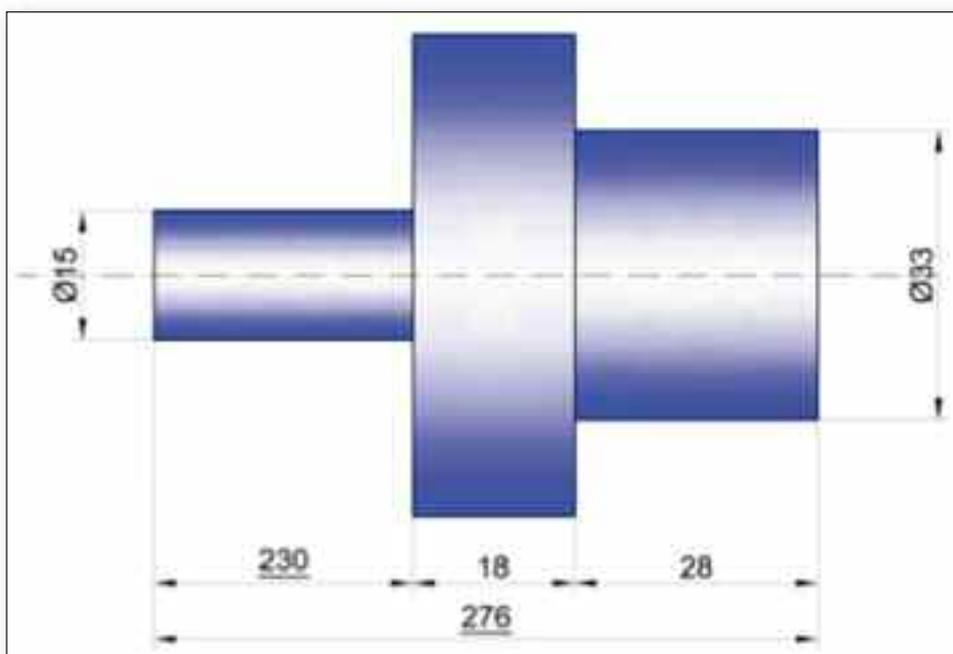


• La quotatura di smussi avviene quasi sempre sul prolungamento esterno della linea di misura essendo lo spazio interno troppo esiguo per l'inserimento del valore numerico.

• La quota comprende la misura dello smusso e l'inclinazione angolare dello stesso (vedi fig. 17).



Figura 17: esempio di quotatura di smussi.



Nel caso in cui ci troviamo di dover rappresentare un elemento con alcune dimensioni rilevanti, è possibile disegnarlo fuori scala (in quelle parti) ma dobbiamo necessariamente assegnare alle stesse la vera quota reale, anche se non corrisponde al disegno. Avremo, però, l'accortezza di sottolineare la quota, come ben evidenziato dalle figg. 18 – 19.

Figura 18: esempio di quote di un disegno con parti fuori scala.

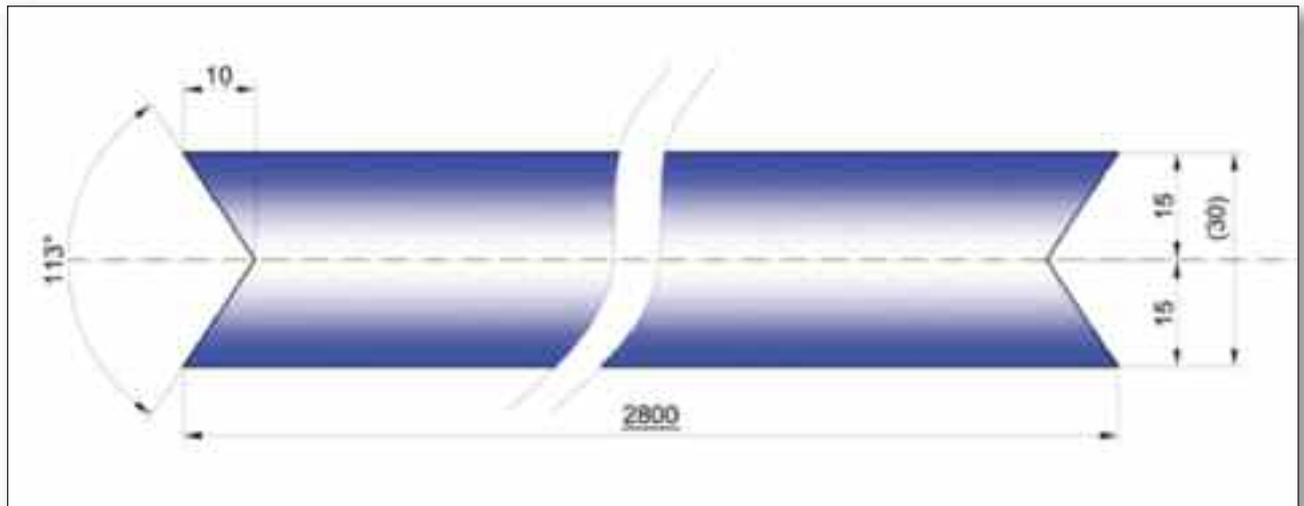


Figura 19: esempio di quote di un disegno con parti fuori scala.

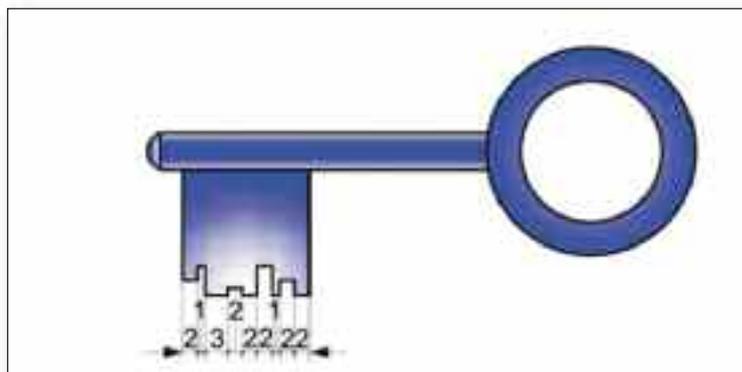


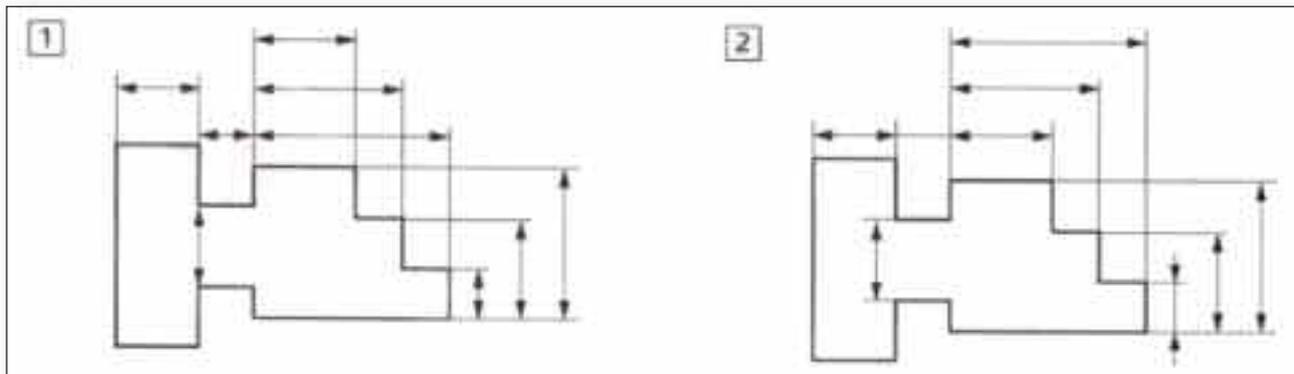
Figura 20: quotatura di una serie di piccoli elementi.

Nel caso in cui ci si trovi a quotare una serie di elementi consecutivi di piccole dimensioni (fig. 20), si procede comprendendo la parte da quotare all'interno delle freccette separando ogni piccola parte da un trattino. Le quote andranno disposte come in figura spostando verso l'alto tutti quei numeri che altrimenti andrebbero confusi con quelli adiacenti.

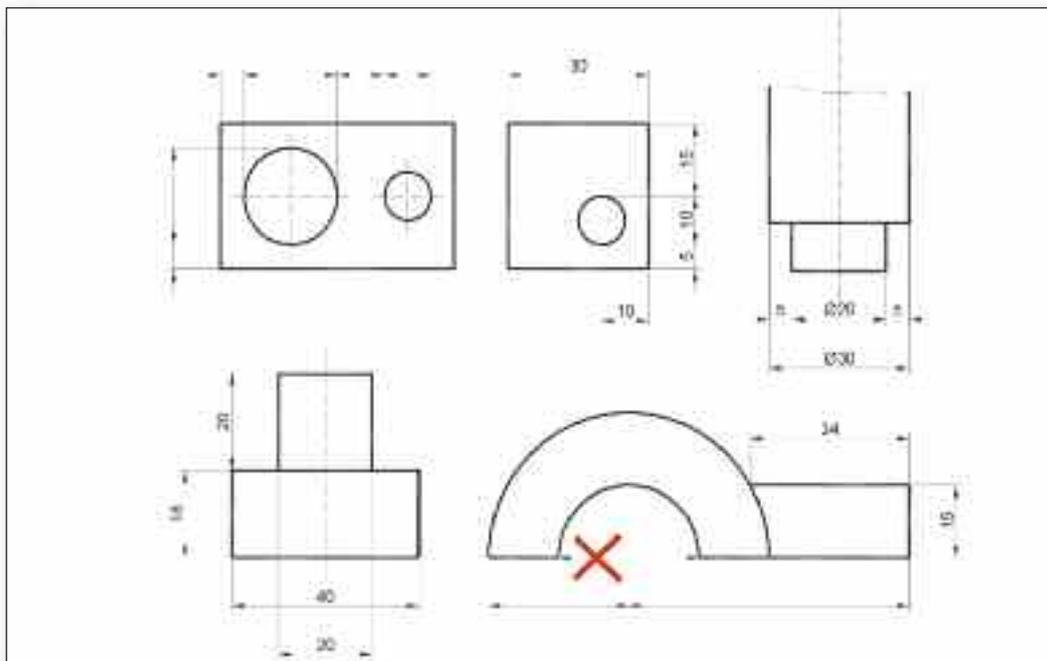
VERIFICA LE TUE COMPETENZE



ESERCIZIO 01:
 QUALE DELLE DUE QUOTATURE E' LA PIU' CORRETTA, PERCHE'?



ESERCIZIO 02:
 SEGNA CON UNA CROCETTA LE VARIE QUOTE (LINEE DI MISURA) CHE SONO DISPOSTE IN MANIERA ERRATA.
 • Vedi esempio nella fig. 2 a pag. 25 ed i relativi criteri di tracciatura delle linee di misura e delle linee di riferimento.

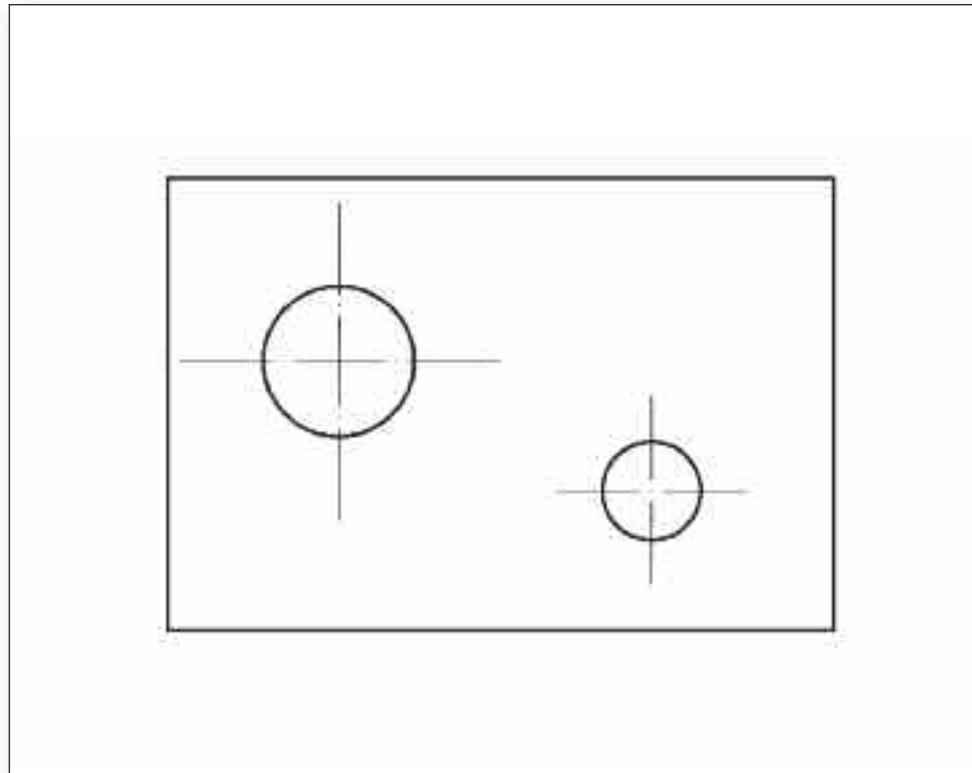


Per facilitare la comprensione dell'esercizio si ricorda di non tenere conto dei valori numerici presenti in alcune quote. Alcune quote, in riferimento ai criteri studiati, sono disposte in maniera errata, altre su posizioni errate. Ad esempio, sul disegno in basso a destra, la quota contrassegnata errata (con la crocetta rossa), coincide con l'asse orizzontale del semicerchio e quindi non corretta.



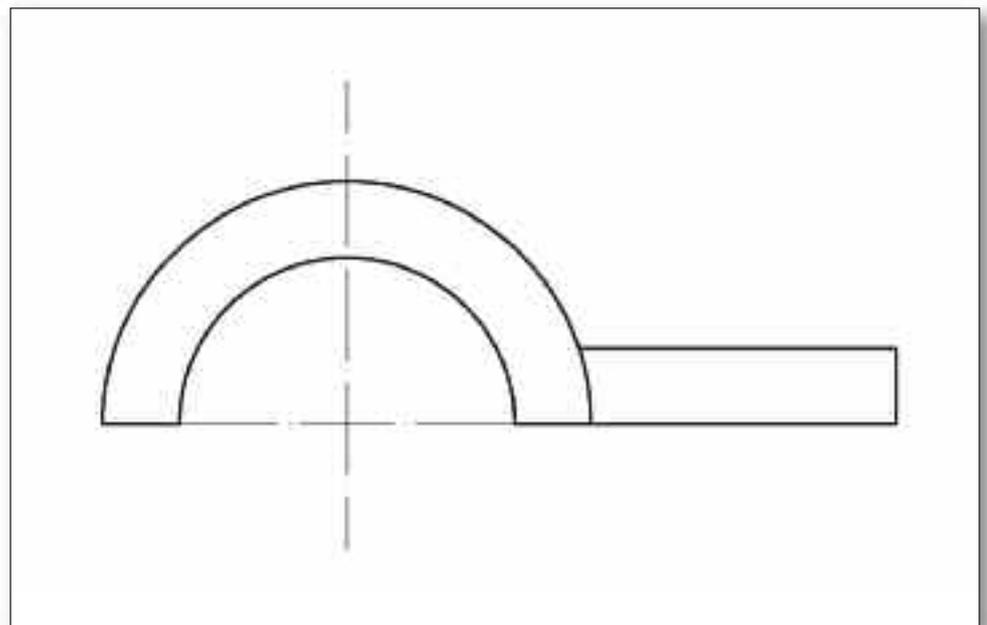
ESERCIZIO 03:

RIPORTARE SUL FOGLIO L'ELEMENTO RAPPRESENTATO IN FIGURA E QUOTARLO SIA CON IL SISTEMA IN SERIE CHE CON QUELLO IN PARALLELO - DUE DISEGNI (ARROTONDARE LE MISURE AL mm. SUPERIORE).



ESERCIZIO 04:

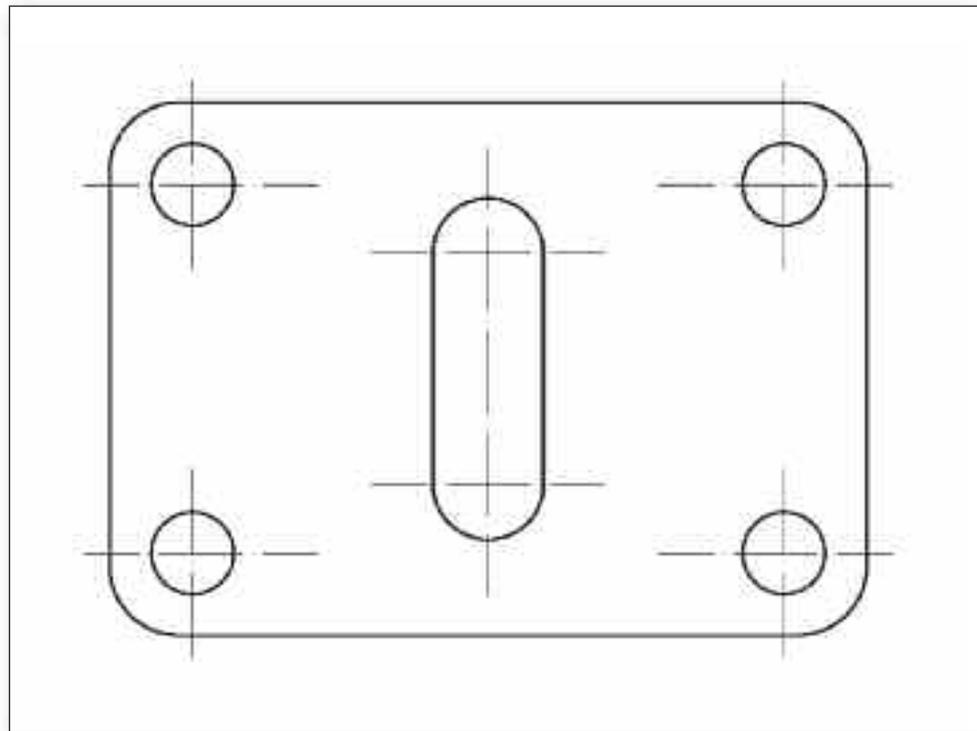
RIPORTARE SUL QUADERNO L'ELEMENTO RAPPRESENTATO IN FIGURA E QUOTARLO CON IL SISTEMA IN SERIE (ARROTONDARE LE MISURE AL mm. SUPERIORE).





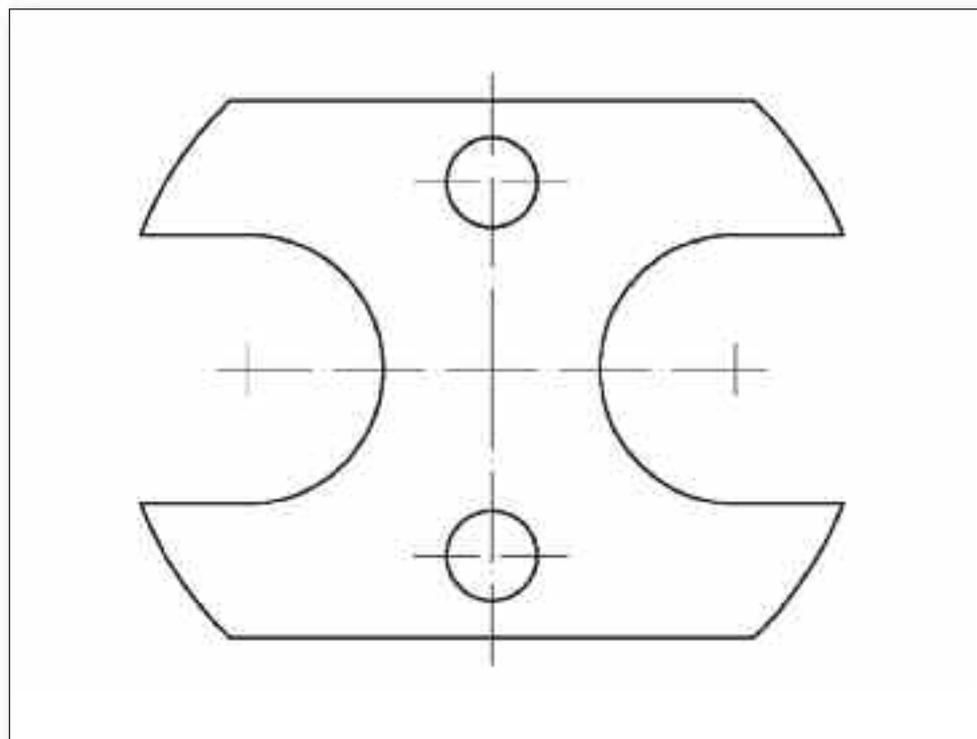
ESERCIZIO 05:

RIPORTARE SUL FOGLIO L'ELEMENTO RAPPRESENTATO IN FIGURA E QUOTARLO CON IL SISTEMA CHE RITENETE PIU' OPPORTUNO (ARROTONDARE LE MISURE AL mm. SUPERIORE).



ESERCIZIO 06:

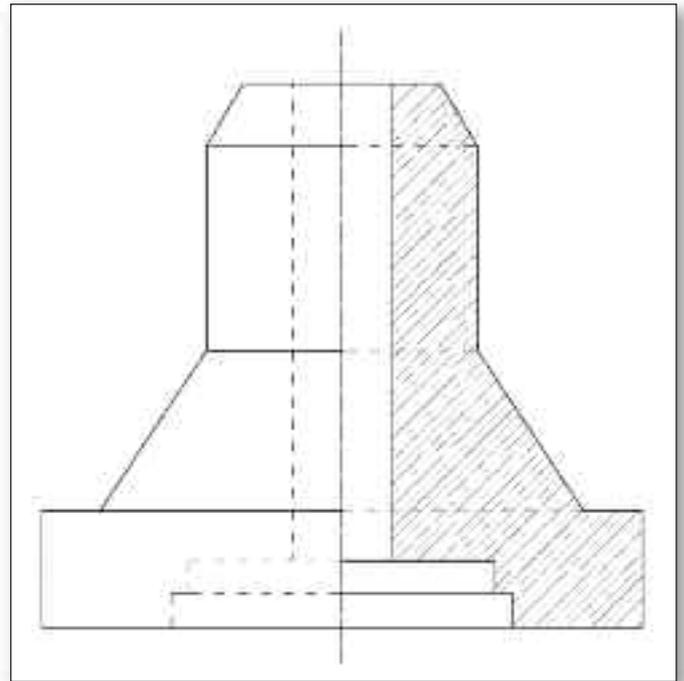
RIPORTARE SUL FOGLIO L'ELEMENTO RAPPRESENTATO IN FIGURA E QUOTARLO CON IL SISTEMA CHE RITENETE PIU' OPPORTUNO (ARROTONDARE LE MISURE AL mm. SUPERIORE).





ESERCIZIO 07:

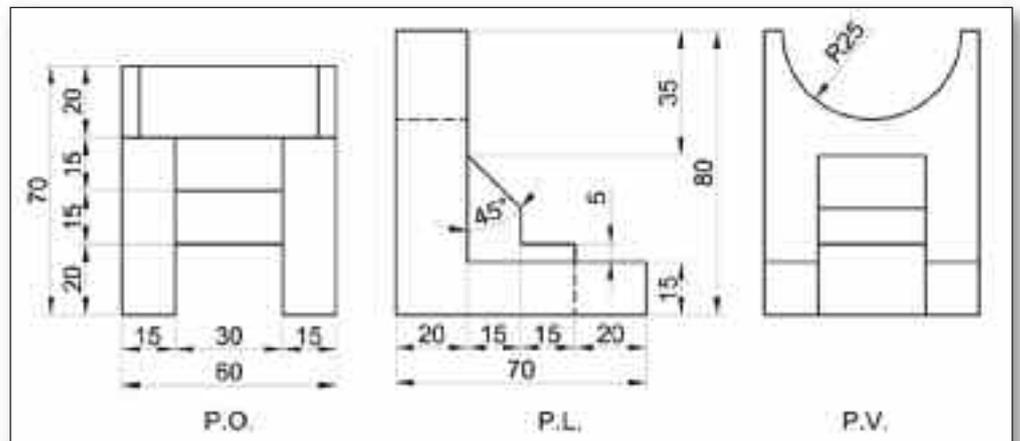
RIPORTARE SUL FOGLIO L'ELEMENTO RAPPRESENTATO IN FIGURA E QUOTARLO CON IL SISTEMA CHE RITENETE PIU' OPPORTUNO (ARROTONDARE LE MISURE AL mm. SUPERIORE).



ESERCIZIO 08:

ESEGUIRE LE TRE VISTE ORTOGONALI DEL PEZZO SOTTO RIPORTATO. QUOTARLE CON IL SISTEMA CHE RITENETE PIU' OPPORTUNO, SECONDO LA CORRETTA SEQUENZA. ESEGUIRE L'ASSONOMETRIA ISOMETRICA.

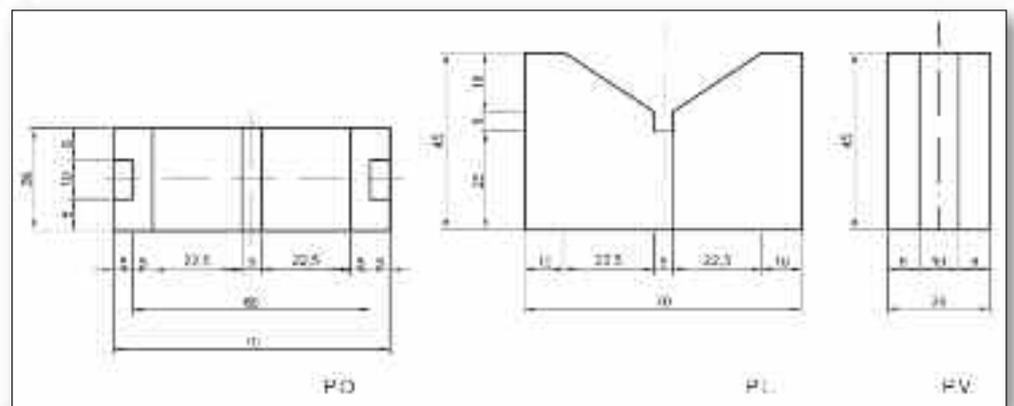
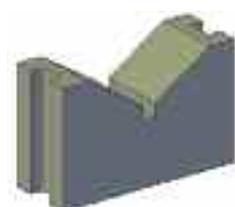
Oggetto similare.



ESERCIZIO 09:

ESEGUIRE LE TRE VISTE ORTOGONALI DEL PEZZO SOTTO RIPORTATO. QUOTARLE CON IL SISTEMA CHE RITENETE PIU' OPPORTUNO, SECONDO LA CORRETTA SEQUENZA. ESEGUIRE L'ASSONOMETRIA ISOMETRICA.

Oggetto similare.



5 - LA RUGOSITA' SUPERFICIALE

5.1 - NORMATIVA, DEFINIZIONE, STRUMENTI

Tutte le superfici lavorate non sono mai perfettamente lisce, ma sono costituite da microimperfezioni. Queste irregolarità superficiali si presentano sotto forma di una successione di creste (picchi) e valli (solchi) di forma, profondità e distribuzione variabile a seconda del tipo di lavorazione effettuata (vedi figg. 1-2). **La rugosità è la media aritmetica dei valori delle scabrosità della superficie dovute a lavorazioni superficiali di tipo meccanico.**

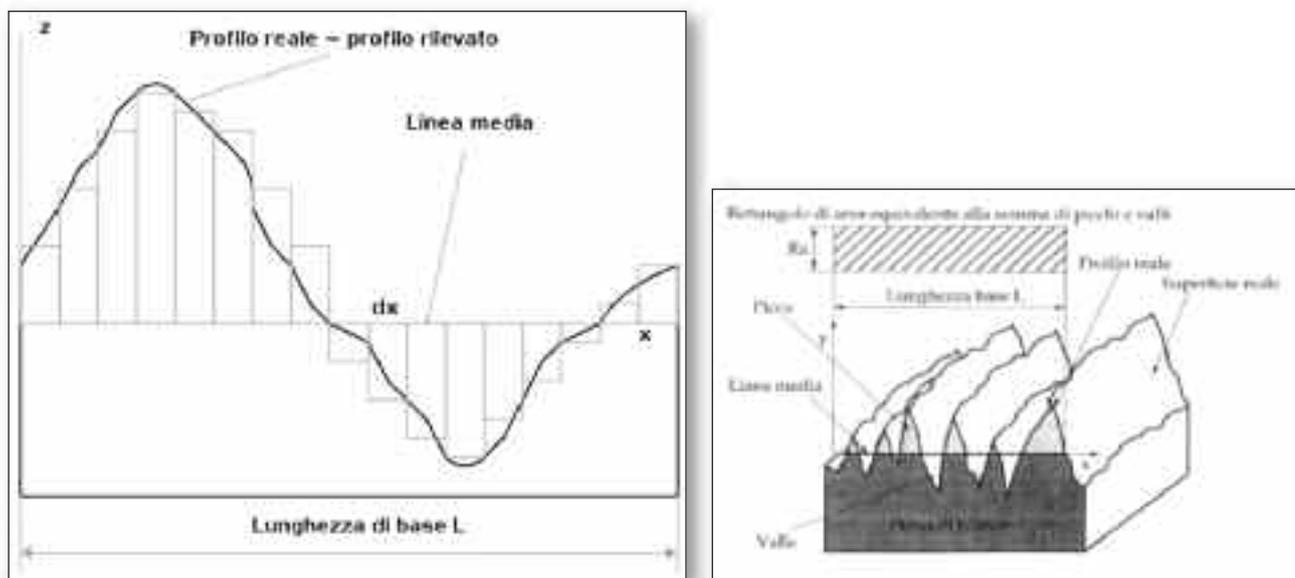


Figura 1 - 2: schematizzazione di una superficie ingrandita al microscopio.

La rugosità di una superficie può essere misurata mediante strumenti denominati **rugosimetri** (figg. 3 - 4). Il procedimento di misura della rugosità consiste nella registrazione del profilo della superficie ottenuto lungo una determinata linea di misura (o di scansione); tale profilo viene poi analizzato definendo un parametro numerico che costituisce la misura della rugosità. Parte fondamentale del processo di calcolo dei vari parametri di rugosità è l'operazione di filtraggio che consente di ottenere una misura della sola qualità della superficie, depurata dagli effetti che gli errori di geometria del pezzo hanno sul profilo misurato. La misura della rugosità **Ra**, espressa in micron (milionesima parte del metro: $m \times 10_{-6}$), è il valore medio aritmetico degli scostamenti (presi in valore assoluto) del profilo reale della superficie rispetto alla linea media. Tale misura è riferita ad una lunghezza di base L del profilo analizzato per evitare l'influenza di altri tipi di irregolarità.

La **normativa** di riferimento è: **UNI ISO 468 e UNI ISO 4287/1.**



Figure 3 - 4: rugosimetri.

Il valore **Ra** non è però sufficiente per definire completamente le caratteristiche morfologiche della superficie, in quanto profili dagli andamenti differenti dallo stesso scostamento medio aritmetico presenteranno lo stesso valore di **Ra**; per tale motivo si sono introdotti altri parametri, come **Rq**, media quadratica degli scostamenti dei punti del profilo dalla linea media; tale parametro, essendo una media quadratica è più sensibile ai bruschi scostamenti del profilo da un andamento regolare ed è in generale maggiore rispetto al valore **Ra**.

<http://it.wikipedia.org/wiki/Rugosit%C3%A0>

5.2 - SIMBOLOGIA

In questo paragrafo vedremo come questa simbologia, contenuti nel disegno tecnico, viene adoperata per indicare lo stato della superficie ed i vari trattamenti superficiali da adottare per la finitura della stessa.

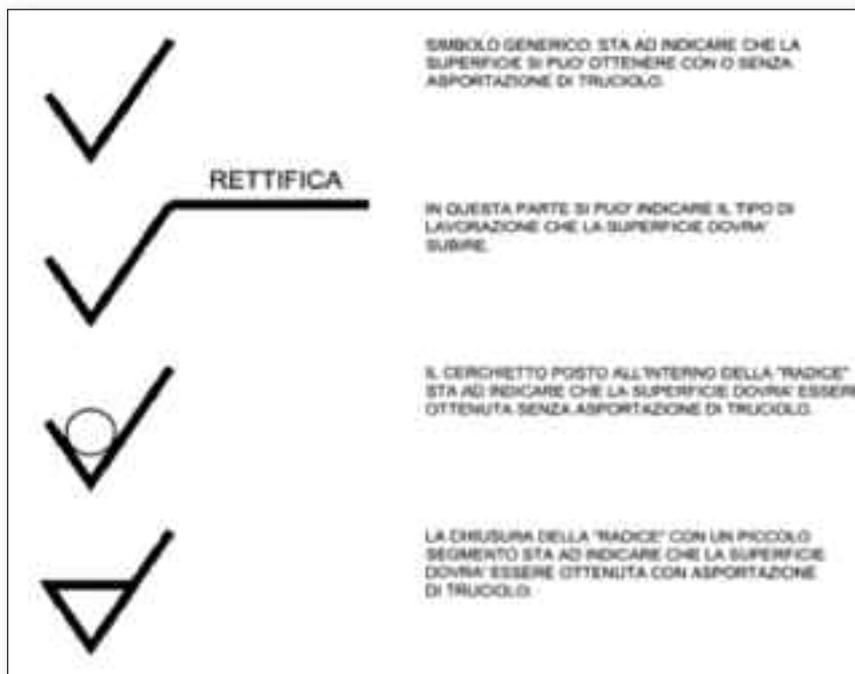


Figura 5: simbologie della rugosità superficiale.

I simboli riportati a sinistra (figura 5) rappresentano, secondo la normativa unificata la descrizione del livello di finitura delle superfici. Queste finiture si possono realizzare **con asportazione di truciolo** (fresatura, tornitura, rettifica, ecc.), oppure **senza asportazione di truciolo** (lappatura, laminazione, stampaggio, ecc.). Questi simboli vanno posizionati sulle superfici disegnate di profilo o in sezione, indicando il valore di finitura espresso in micron ed eventualmente anche il tipo di lavorazione. Tale valore va posizionato appena sopra l'angolo della "radice".

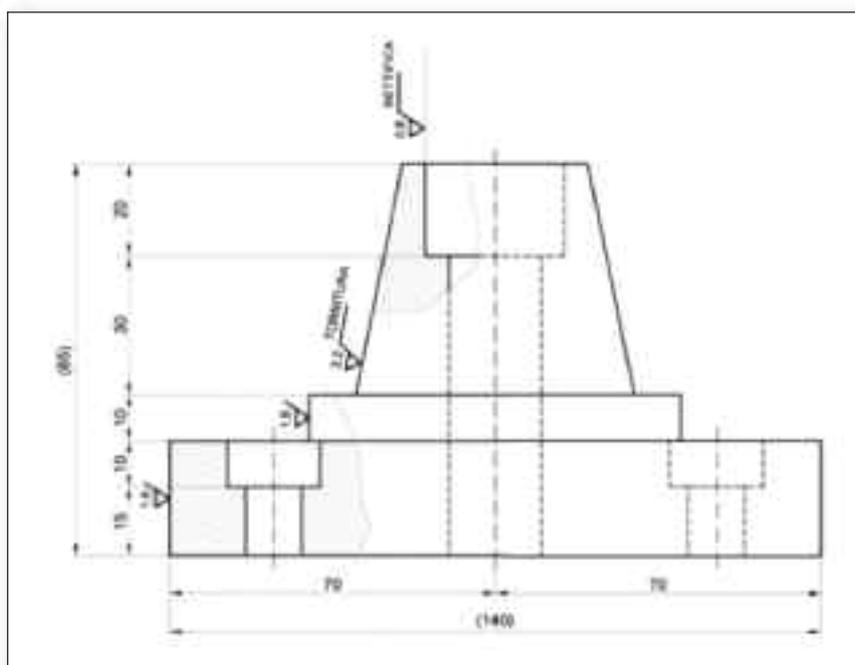


Figura 6: esempio grafico con inserimento di simboli che indicano la rugosità di alcune superfici.

Esempio di un pezzo meccanico dove si possono notare, oltre ad alcune parti in sezioni parziali, anche vari simboli che indicano le rugosità superficiali che si vogliono ottenere (fig. 6). Come possiamo notare i valori in micron vanno da uno 0.8 ad un massimo di 3.2., inoltre, in corrispondenza di alcune superfici è stato inserito anche il tipo di lavorazione che si dovrà effettuare. Naturalmente la migliore finitura si otterrà con il valore di 0.8 micron.

5.3 - LAVORAZIONI E RUGOSITÀ

Molti materiali, in particolare quelli metallici (anche se non tutti), si prestano a lavorazioni superficiali per la loro levigatura o lucidatura. Nella tabella sotto riportata fig. 7 sono riportati alcuni valori di rugosità a seconda di particolari lavorazioni su pezzi meccanici: in rosso sono state evidenziate lavorazioni attraverso le quali si ottengono superfici molto levigate (bassa rugosità), in blu quelle attraverso le quali le superfici risultano con un'elevata rugosità.

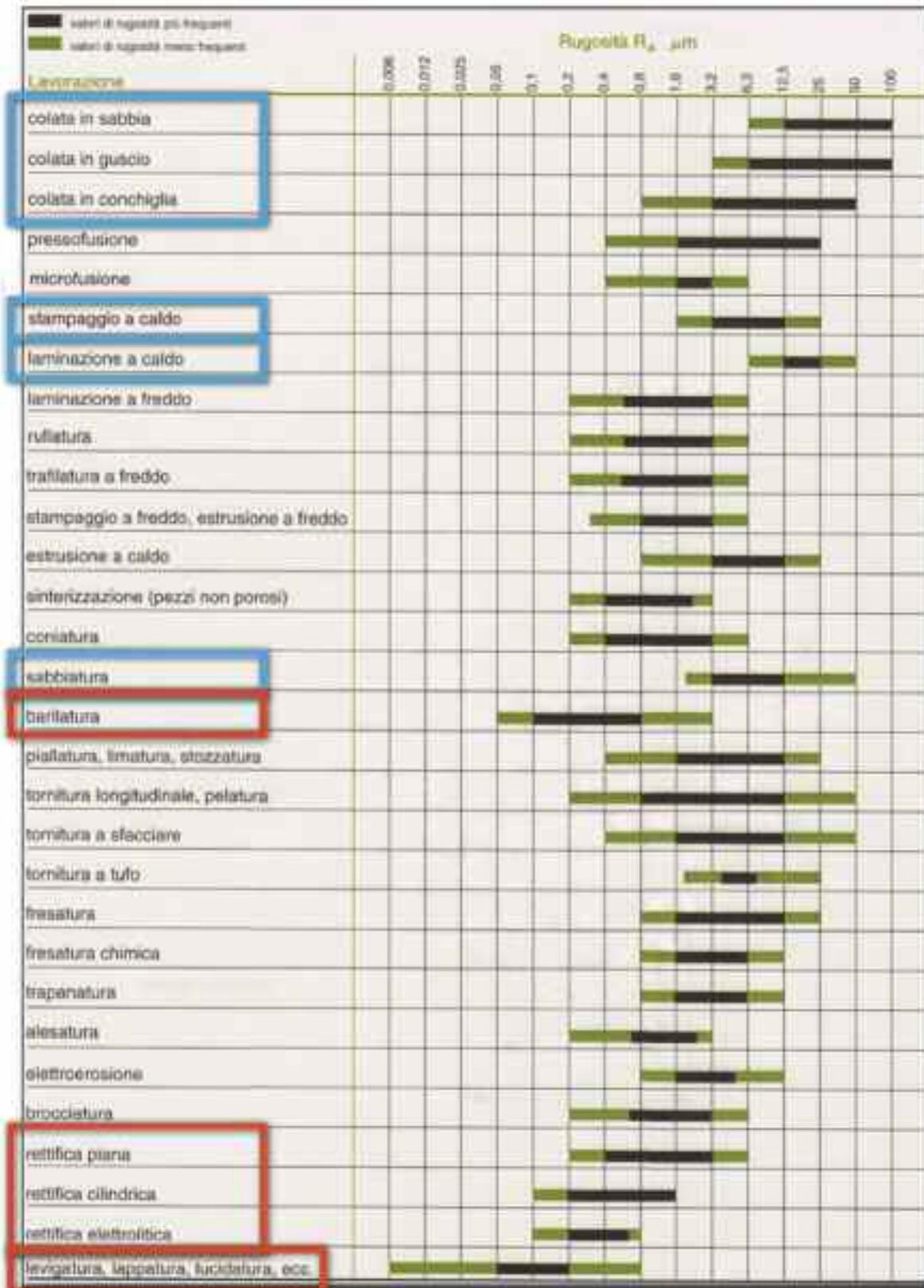


Figura 7: tabella con valori orientativi della rugosità Ra in funzione delle lavorazioni su elementi meccanici.

6 - LE TOLLERANZE DIMENSIONALI

La realizzazione di un qualsiasi oggetto viene eseguita in base ad un disegno, nel quale sono indicate: la forma geometrica, le misure che le parti dovranno avere al termine della lavorazione, le caratteristiche dei materiali impiegati, gli elementi di collegamento ecc.. Poiché tutti gli elementi costruiti hanno una loro naturale durata nel tempo, specialmente nei casi di elementi sottoposti a sollecitazioni meccaniche, è necessario predisporre una loro possibile e necessaria intercambiabilità. Nelle produzioni in serie, in teoria, gli elementi prodotti sono tutti identici sia di forma che di dimensione.

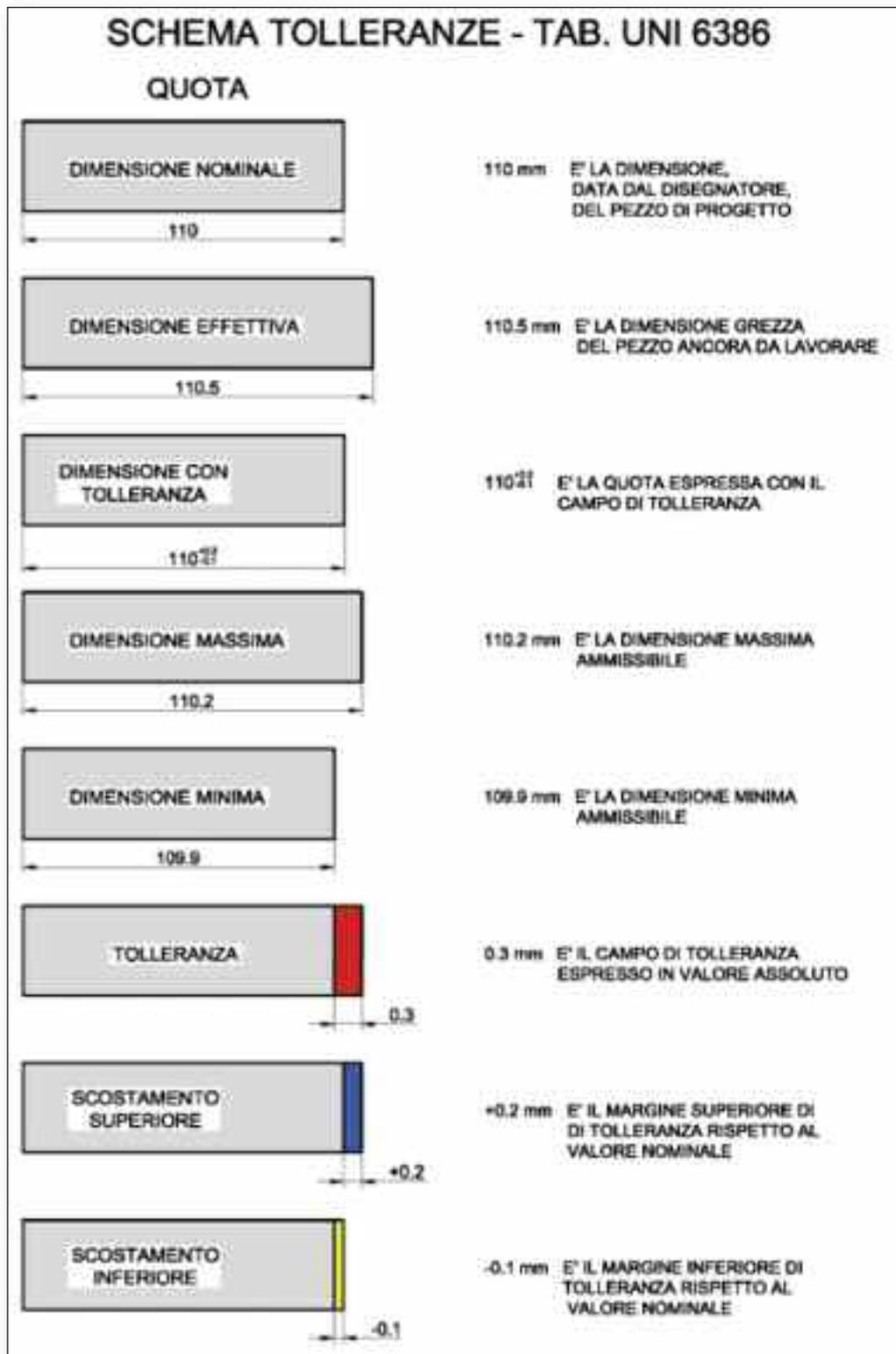


Figura 1: schema definizioni di tolleranza.

L'esperienza dimostra, però, che le dimensioni effettive di un pezzo non sono mai uguali alle dimensioni nominali cioè quelle di progetto. Se ne deduce che nessuna misura può essere ottenuta con precisione assoluta, anche perché in ogni processo produttivo interviene una miriade di fattori che modificano, sia pur in minima parte, le condizioni delle lavorazioni. In questo capitolo, essendo l'argomento alquanto complesso, tratteremo queste problematiche in maniera semplice e schematica, senza addentrarci troppo nella specifica dei casi e delle norme vigenti. Cercheremo di ribadire quel concetto di base che deriva dalla **teoria dell'errore** spesso studiata nell'ambito della fisica. Nella figura a fianco (fig. 1) viene riportato uno schema semplificato di definizioni di tolleranza.

Le dimensioni che vengono riportate nel disegno sotto forma di quote, nel caso si riferiscano a quote funzionali per motivi di intercambiabilità o collegamento, devono contenere un certo margine di errore detto **campo di tolleranza**.

Seguendo lo schema della fig. 2 si può notare che il campo di tolleranza risulta, **in valore assoluto**, di **0.3 mm**.

Rispetto al valore nominale di **110 mm**. Questo valore è stato ricavato sommando (in valore assoluto) gli scostamenti superiori ed inferiori ammissibili, rispettivamente di **2 mm**. E di **1 mm**. Lo scostamento superiore indica quanto possiamo scostarci, dalla dimensione nominale, in più del valore di **110 mm**. Quello inferiore indica quanto possiamo scostarci, dalla dimensione nominale, in meno del valore di **110 mm**. Avremo quindi la possibilità di arrivare ad una dimensione massima ammissibile di **110.2 mm**. e ad una dimensione minima ammissibile di **109.9 mm**. La quota viene così riportata nel disegno:

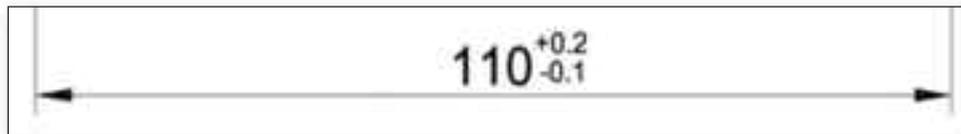


Figura 2: quota con campo di tolleranza.

I valori accettati saranno quindi: 110.2
110.1
110.0
109.9

• **NB: ricorda che le cifre decimali in italiano vengono separate dalla virgola; in inglese (CAD) si usa il punto. (0,1 ITA - 0.1 CAD)**

Per quanto riguarda gli accoppiamenti (in genere si tratta di albero e foro) esistono tre diverse condizioni (fig. 3):

- **accoppiamento con gioco (mobile);**
- **accoppiamento con interferenza (stabile);**
- **accoppiamento incerto.**

Nell'**accoppiamento con gioco** si è nella condizione in cui per qualsiasi valore compreso nel campo di tolleranza l'albero sarà sempre più piccolo del foro.

Nell'**accoppiamento con interferenza** si è nella condizione in cui per qualsiasi valore compreso nel campo di tolleranza l'albero sarà sempre più grande del foro.

Nell'**accoppiamento incerto** si è nella condizione in cui tra albero e foro può esserci gioco o interferenza, perché i due campi di tolleranza sono parzialmente sovrapposti (in parole povere per alcuni valori l'albero passa per il foro, per altri no).

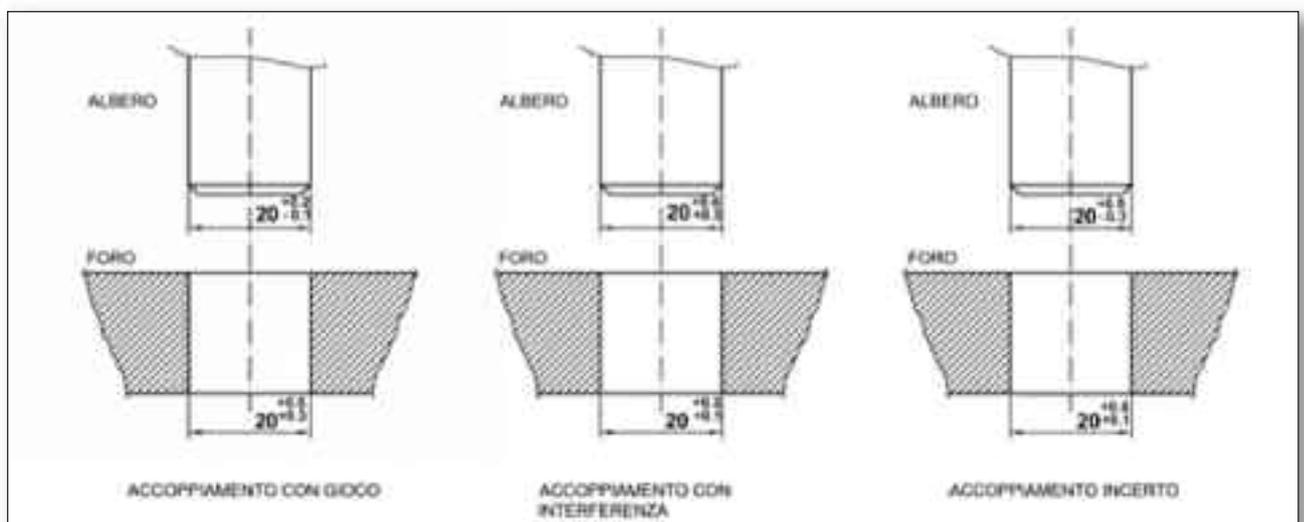


Figura 3: esempi di accoppiamenti con tolleranze.

7 - ACCOPPIAMENTI E FILETTATURE

7.1 - ACCOPPIAMENTI FISSI E AMOVIBILI

La maggior parte degli oggetti che noi quotidianamente utilizziamo non sono realizzati in un unico pezzo, ma tramite l'unione di più elementi. Questa condizione deve necessariamente essere prevista in fase di progettazione e realizzazione. In sostanza i collegamenti rappresentano l'unione di due o più elementi con il fine di realizzare un meccanismo; l'insieme combinato di più meccanismi facilita l'espletamento di una determinata funzione. Esistono in tal senso vari metodi di collegamento a seconda del materiale usato. Questi sistemi di unione e/o di collegamento possono essere così raggruppati e suddivisi:

Unioni fisse o permanenti, quando le parti vengono unite in maniera stabile e il loro smontaggio non può avvenire senza rovinare o distruggere gli elementi stessi. Fanno parte di questi sistemi:

- le saldature;
- le chiodature;
- le rivettature;
- l'incollaggio;
- ecc.



Figura 4: rivetti.

Unioni amovibili o temporanee, quando permettono lo smontaggio e il rimontaggio delle parti senza distruggere gli elementi. Esse si rivelano estremamente utili per l'intercambiabilità dei pezzi. Appartengono a questi sistemi:

- le filettature;
- i perni;
- le spine;
- le chiavette;
- le linguette;
- ecc.



Figura 5: perni.



Figura 6: vite con testa esagonale, dado, rondella.

In questo capitolo affronteremo, anche se in maniera parziale: le filettature. Vedremo alcune fra le principali designazioni e come questi elementi vengono rappresentati nel disegno tecnico. Una filettatura è costituita da un risalto (**filetto**) che si avvolge ad elica sulla superficie esterna di un elemento cilindrico o conico (**vite**) o sulla superficie interna di un elemento analogo (**madrevite**). Vite e madrevite costituiscono un accoppiamento: le parti piene della vite si inseriscono nelle parti vuote della madrevite. La rotazione relativa dei due elementi provoca uno scorrimento assiale relativo degli stessi. Gli elementi che caratterizzano una filettatura sono: la **forma del profilo**, il **passo**, il **numero dei filetti**, l'**avanzamento**, il **diametro nominale**, il **senso di avvita**mento (vedi schema fig 8).



Figura 7: vite con testa esagonale.

7.2 - GLI ELEMENTI DELLA FILETTATURA

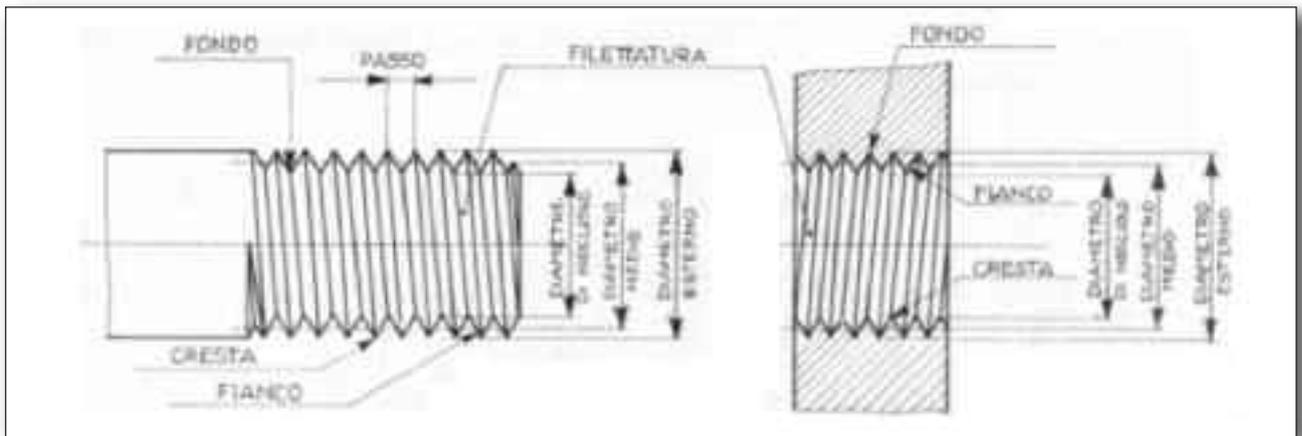


Figura 8: schema di filettatura.

7.3 - TIPI DI PROFILI

La forma del profilo (figg. 9 - 10 - 11 - 12) è la figura che risulta dalla sezione di una filettatura con un piano che contiene l'asse della filettatura stessa. Si distinguono i seguenti:

- **profilo ideale**: rappresenta la figura geometrica che caratterizza la filettatura (si hanno quindi filettature triangolari, trapezie, a dente di sega e a profilo tondo);
- **profilo nominale**: differisce dal precedente per la presenza di eventuali troncutture ed arrotondamenti sulla cresta e sul fondo dei filetti;
- **profilo di esecuzione**: è quello effettivamente realizzato nella pratica.

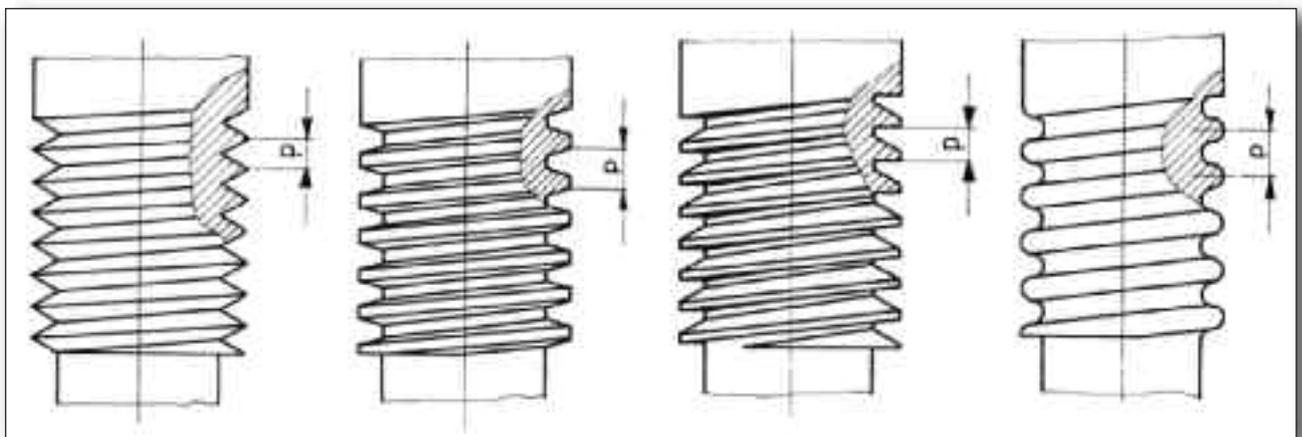


Figura 9: profilo triangolare (Metrica, Whitworth, Gas), viti di collegamento.

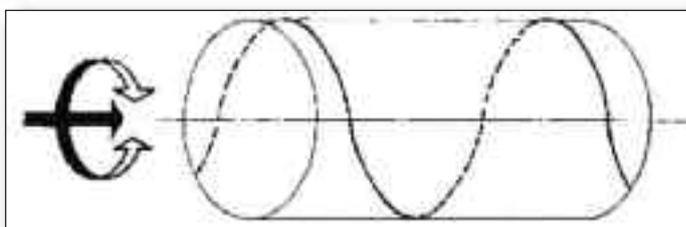
Figura 10: profilo trapezoidale, viti di manovra.

Figura 11: profilo a dente di sega, collegamento tubi.

Figura 12: profilo circolare, lampadine.

L'elica sulla quale si sviluppa il filetto, e dunque la filettatura stessa, può essere **destra** o **sinistra**.

La filettatura è destra quando ruotandola in senso orario, il movimento è di allontanamento rispetto all'osservatore, viceversa la filettatura è sinistra.



Normalmente le viti utilizzate negli organi di collegamento sono destre (avvitamento in senso orario e svitamento in senso antiorario) e solo in casi particolari vengono filettate secondo un'elica sinistra.

7.4 - SCHEMA GEOMETRICO VITE E MADREVITE

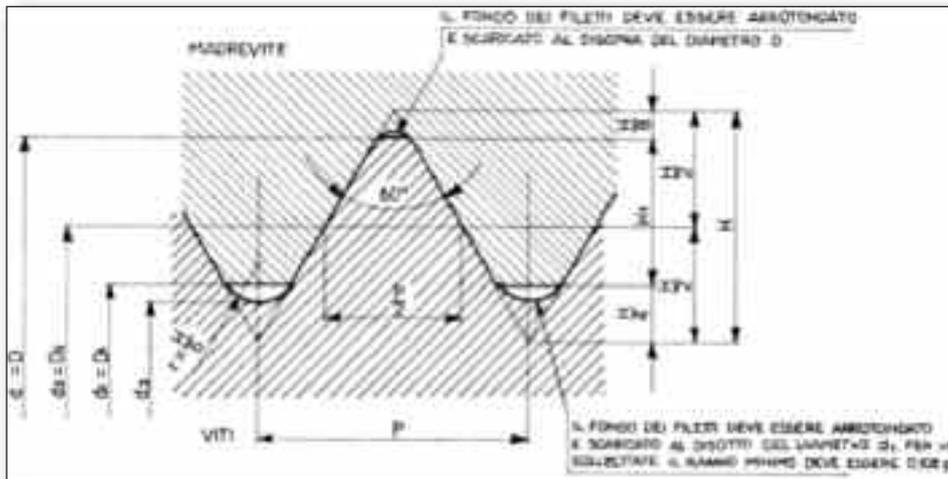


Figura 13: schema geometrico di vite e madrevite.

Le caratteristiche di una filettatura comprendono numerosi parametri che noi, però, non ci occuperemo in dettaglio.

Riporteremo, puramente a titolo indicativo lo schema geometrico di vite e madrevite di una filettatura metrica (fig. 13).

7.5 - DESIGNAZIONI

Le principali filettature presenti nel mercato sono: **Metrica** (in mm.) il cui simbolo nel disegno tecnico è una **M** maiuscola, **Whitworth** (in pollici) il cui simbolo nel disegno tecnico è una **W** maiuscola, **Gas** (in pollici) il cui simbolo nel disegno tecnico è una **G** maiuscola. Come abbiamo già accennato, il **passo** è la distanza tra due creste di una filettatura e può essere **“grosso”** o **“fine”**. Nelle designazioni il passo grosso non viene indicato mentre quello fine sì.

Proviamo ad identificare alcune designazioni:

M16x1.5	filettatura metrica, diametro 16 mm, passo fine 1.5 mm.
M30 sin.	filettatura metrica, diametro 30 mm, passo grosso. avvitamento sinistro.
1" ½ W - LH	filettatura Whitworth diametro da 1 inch. e mezzo, avvitamento sinistro.
2"W x 12	filettatura Whitworth diametro da 2 inch, 12 filetti per inch.
M10 x 1.25	sin filettatura metrica, diametro 10 mm, passo fine 1.25 mm, avvitamento sinistro.
M30x2	filettatura metrica, diametro 30 mm., passo fine 2 mm.
Tr 32 x 10	filettatura trapezoidale, diametro 32 mm, passo 10 mm.
Sg 22 x 8	filettatura a dente di sega, diametro 22 mm, passo 8 mm.
Gc1" ⅜	filettatura Gas diametro da 1 inch. e ⅜, conica.
E27	filettatura Edison (lampadine) diametro 27 mm.
E14	filettatura Edison (lampadine) diametro 14 mm.



Figura 14: vite autofilettanti con testa a croce.

Nelle designazioni sopra riportate compaiono anche alcune sigle di profili: trapezoidale e a dente di sega. Queste filettature in genere vengono usate per viti di manovra (nei macchinari in genere). Oltre alle viti di tipo meccanico ci sono quelle per le applicazioni su legno e comprendono una vastissima serie (fig. 14). Per filettare manualmente occorrono delle **“filiere”** per i perni e **“maschi”** per i fori e (figg. 15 - 16).



Figura 15: viti autofilettanti con testa a croce.



Figura 16: maschi per filettare dei fori.

7.6 - LA RAPPRESENTAZIONE CONVENZIONALE DELLE FILETTATURE

Nonostante le filettature siano elementi geometricamente complessi, la loro rappresentazione in campo tecnico è sostanzialmente semplice e schematica. Un perno filettato o una vite, in pianta, viene rappresentato con un cerchio dove all'interno è presente, per tre quarti di giro, un altro cerchio sottile (vedi Fig. 17). Un foro filettato è praticamente disegnato al contrario: i tre quarti di giro sono tracciati all'esterno del cerchio (vedi Fig. 18). In sezione un foro filettato viene rappresentato seguendo gli spessori evidenziati in pianta (vedi Fig. 19). Secondo la normativa sulle quotature va ricordato che anche le filettature, se non sono in vista, non vanno quotate (vedi Fig. 20).

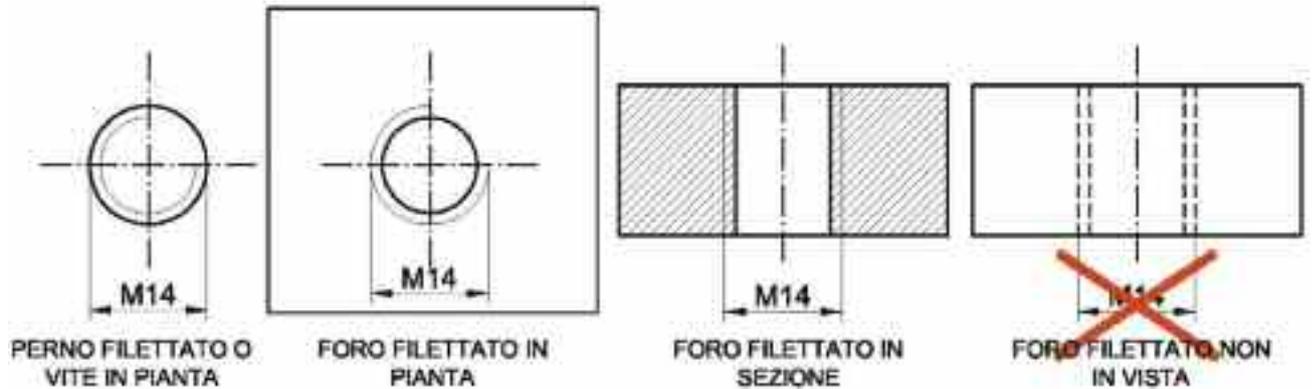


Figura 17: vista di una filettatura in pianta.

Figura 18: vista di un foro filettato in pianta.

Figura 19: vista di un foro filettato in sezione.

Figura 20: foro filettato non in vista.

Le distanze tra i due cerchi di Fig. 17, rappresentano il passo che nel nostro caso (M14) corrisponde a 2 mm. Naturalmente esistono tabelle appartenenti a normative unificate che danno specifiche indicazioni, molto importanti per la determinazione del foro iniziale sul quale poi procedere con la maschiatura. In questo paragrafo non ci occuperemo di queste specificità. Si ricorda comunque che alcune indicazioni sono presenti in una piccola tabelle stampata nel retro del calibro.



Nel caso di un foro filettato con fondo cieco va ricordato che non è possibile arrivare sino in fondo con la parte filettata. Ciò dipende sostanzialmente dalla natura dei maschi che servono per l'operazione di filettatura. Nel disegno ci limiteremo perciò a terminare la parte filettata circa 8-10 mm. prima del fondo del foro (vedi esempio in Fig. 21).

Figura 21: foro filettato a fondo cieco.

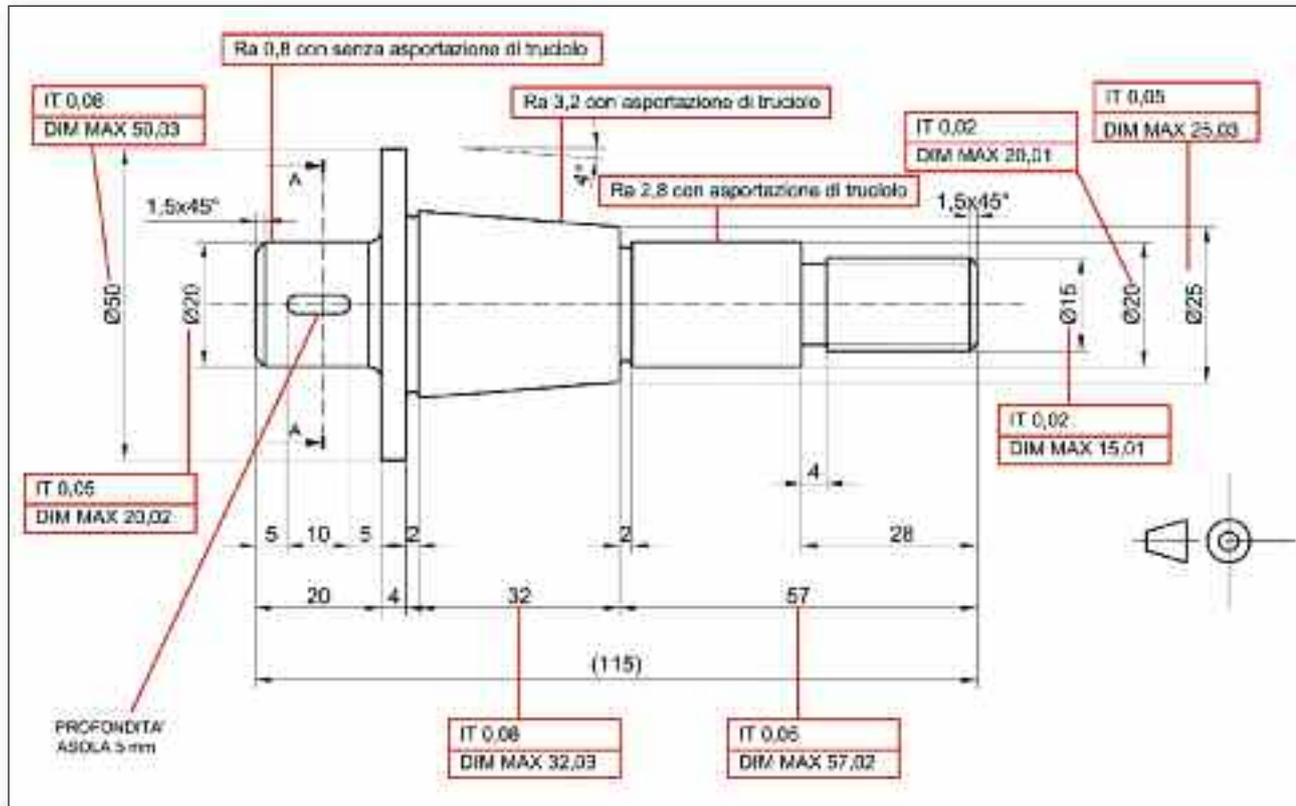
VERIFICA LE TUE CONOSCENZE



ESERCIZIO 01:

ESEGUIRE LA RAPPRESENTAZIONE DEL PEZZO SOTTO RIPORTATO E LA SEZIONE A-A. QUOTARE IL DISEGNO INSERENDO LE TOLLERANZE.

INSERIRE LA CORRETTA SIMBOLOGIA PER LA RUGOSITA' SUPERFICIALE DOVE INDICATO.



8 - IL DISEGNO ARCHITETTONICO

8.1 - IL DISEGNO DELLA PIANTA DI UN EDIFICIO

In architettura, la pianta è la rappresentazione grafica della sezione orizzontale di un edificio eseguita ad un livello significativo, come quello dei vani finestre e porte, e poi proiettata ortogonalmente un piano orizzontale, che coincide di solito con quello di calpestio.

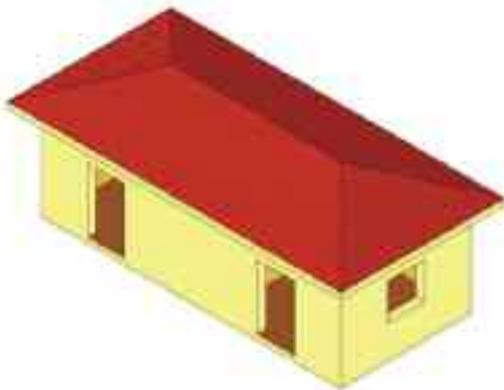


Figura 22: edificio da rappresentare in pianta

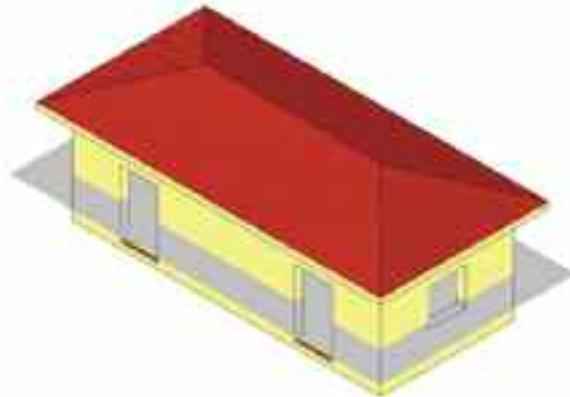


Figura 23: sezionamento con piano orizzontale ideale posto ad 1,20 m dal piano di calpestio

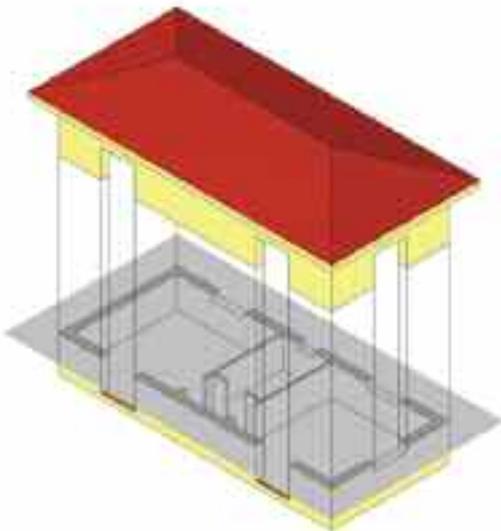


Figura 24: rimozione della parte dell'edificio sopra il piano di sezione

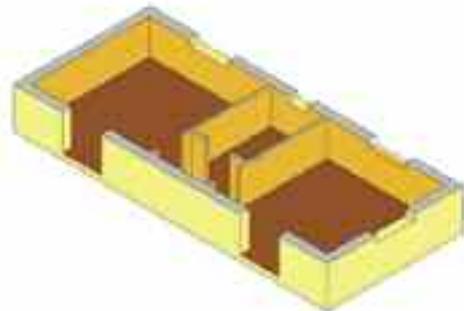


Figura 25: rappresentazione della parte restante dell'edificio

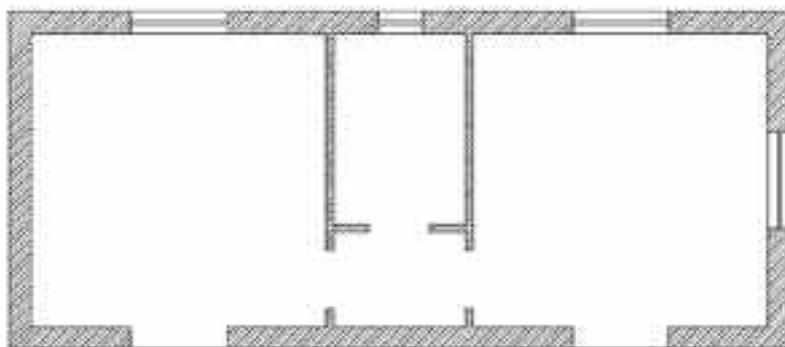
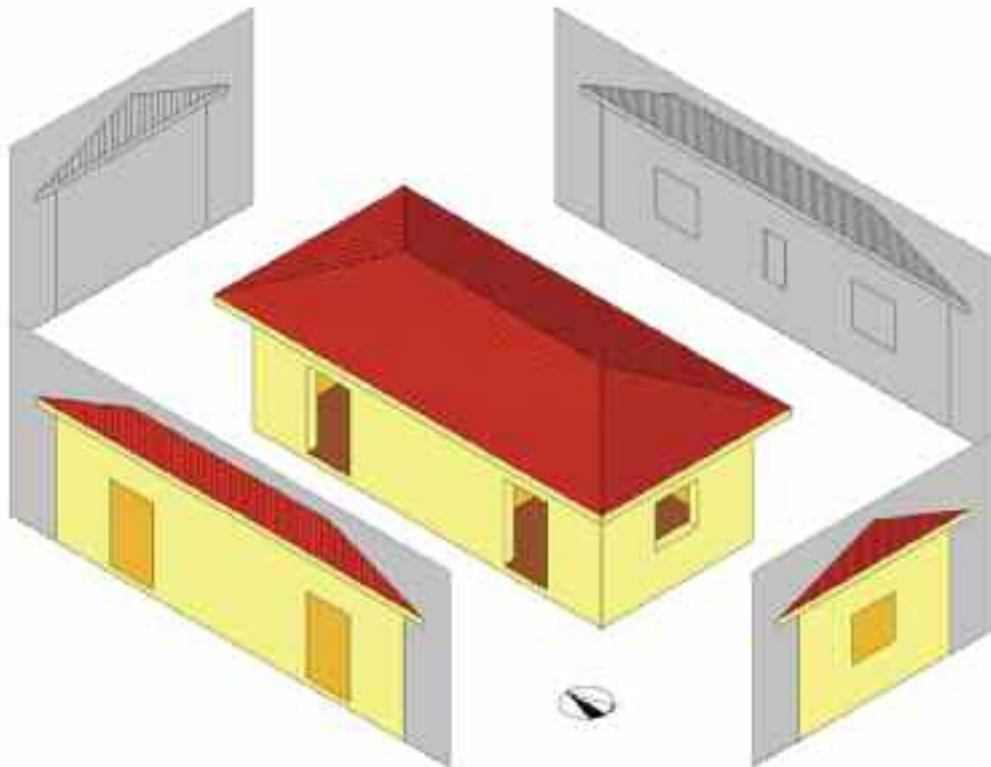


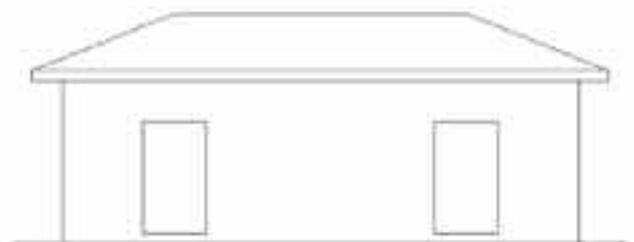
Figura 26: il disegno della pianta

8.2 - IL DISEGNO DEL PROSPETTO DI UN EDIFICIO

Il prospetto è la rappresentazione grafica di un edificio, ottenuta proiettandolo ortogonalmente su un piano verticale esterno. Per denominare i prospetti si può adoperare l'orientamento.



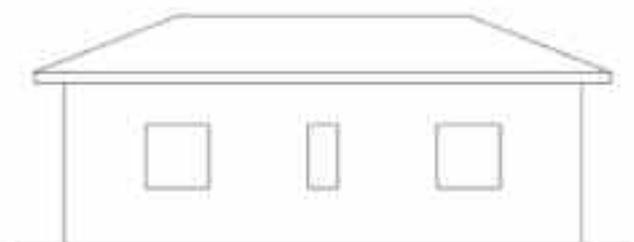
Prospetto nord



Prospetto ovest



Prospetto sud



Prospetto est

8.3 - IL DISEGNO DELLA SEZIONE DI UN EDIFICIO

La sezione è la rappresentazione grafica della sezione verticale di un edificio proiettata ortogonalmente su un piano verticale.

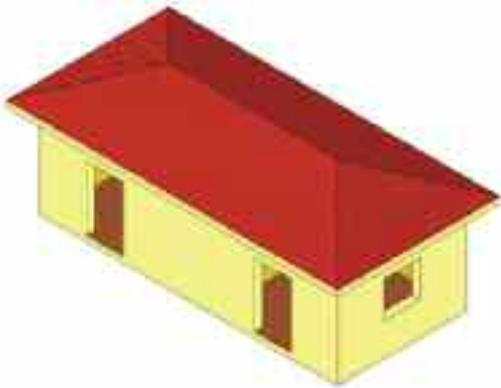


Figura 27: edificio da rappresentare in sezione

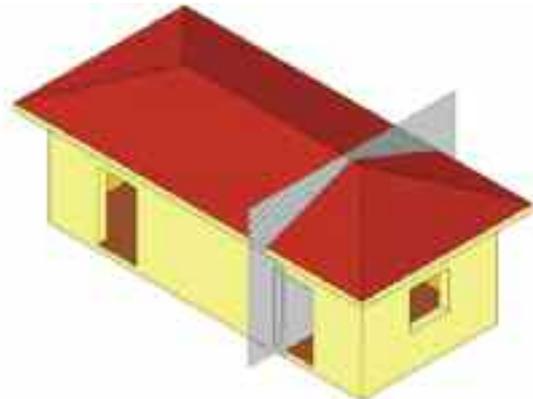


Figura 28: sezionamento con piano verticale ideale in corrispondenza delle parti significative

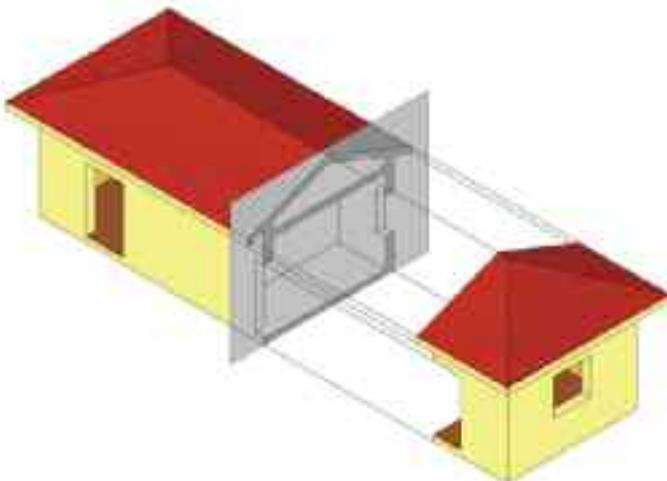


Figura 29: rimozione della parte davanti al piano di sezione



Figura 30: rappresentazione della parte restante dell'edificio

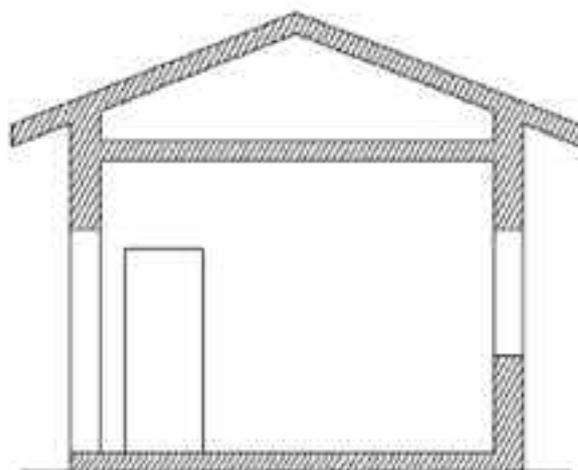


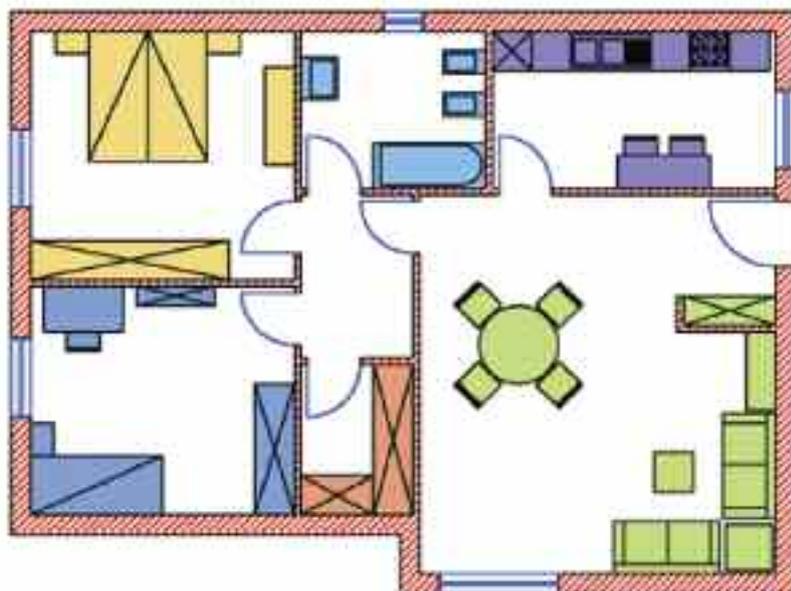
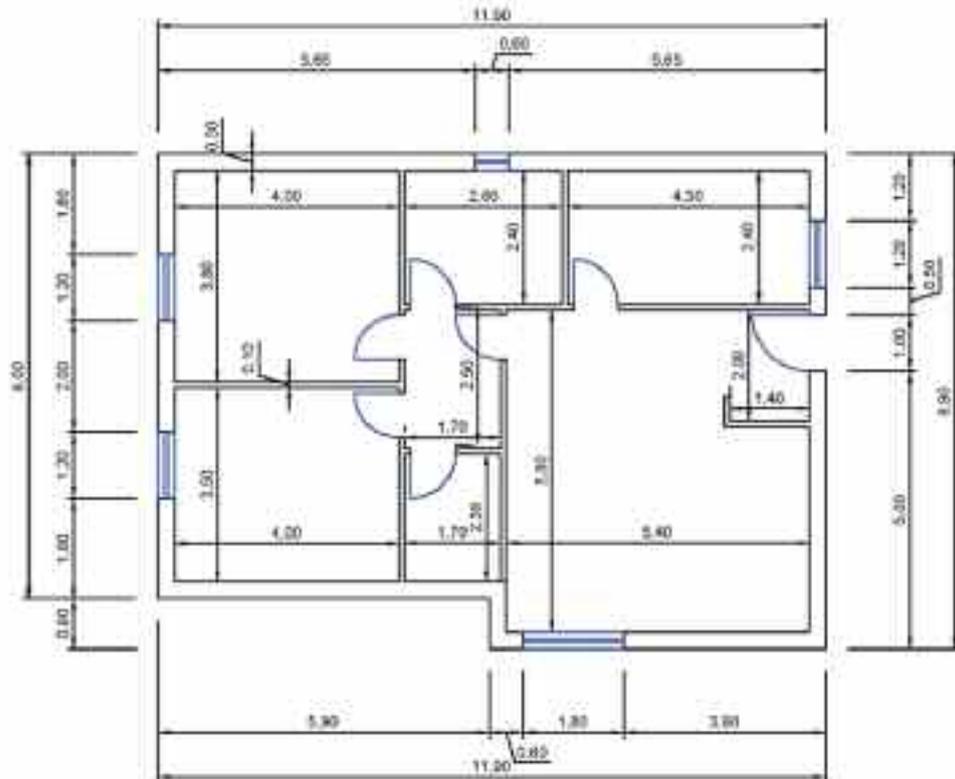
Figura 31: il disegno della sezione

VERIFICA LE TUE COMPETENZE



ESERCIZIO 01:

RAPPRESENTARE IN SCALA 1:50 LA PLANIMETRIA DELL'UNITA' IMMOBILIARE QUI RAPPRESENTATA (1 metro = 2 centimetri).



Planimetria con rappresentazione degli arredi

8.4 - PRIMI ELEMENTI DI PROGETTAZIONE EDILIZIA: DIMENSIONAMENTO DEGLI AMBIENTI

Nella progettazione dei vari ambienti occorre tenere presenti due fattori: l'aspetto **igienico** e la **comodità**.



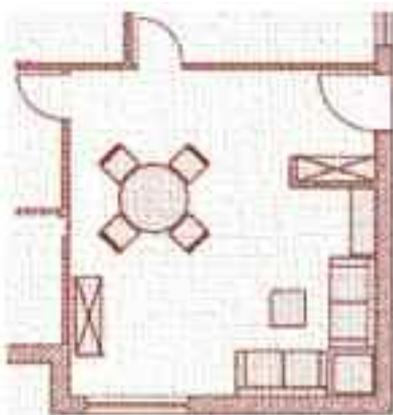
La lunga permanenza in un ambiente non deve recare danno alla salute dell'uomo per questo ciascun vano deve quindi soddisfare dei requisiti minimi previsti dalla normativa come ad esempio il D.M. 5 luglio 1975. I locali progettati inoltre devono poter essere usati senza che sia necessario compiere movimenti innaturali e scomodi.

Dati essenziali per il dimensionamento delle stanze e degli arredi sono forniti dall'**antropometria**, cioè la scienza che si occupa di misurare il corpo umano nella sua totalità o nelle sue parti.



CARATTERISTICHE DEI VARI AMBIENTI

SOGGIORNO: è lo spazio di relazione, qui si ricevono gli ospiti.



Altezza: altezza minima interna utile 2,70 m.

Superficie e aerazione: superficie minima 14m². Il soggiorno deve essere provvisto di finestra apribile. La superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento.

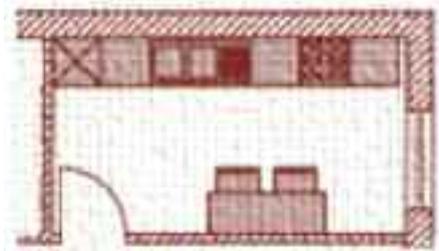
Arredamento: è presente normalmente una zona con poltrone o divani, eventualmente un tavolo basso, in frontalmente al divano si trova un mobile o una parete attrezzata. Se è prevista anche una zona pranzo dovrà essere inserito anche un tavolo. Nella disposizione degli elementi di arredo bisogna tener conto, oltre che del loro ingombro, anche della necessità di lasciare gli spazi per l'utilizzo dei mobili stessi e quelli di passaggio.

CUCINA: come il soggiorno, la cucina è uno degli ambienti più abitati di una casa, soprattutto se svolge anche la funzione di stanza da pranzo.

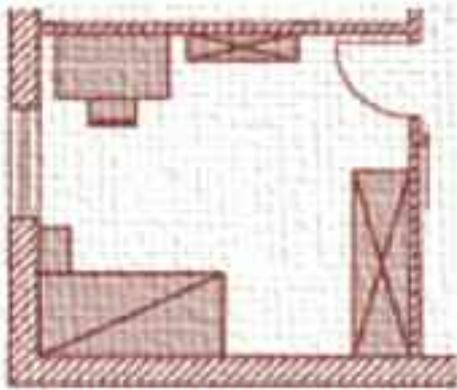
Altezza: altezza minima interna utile 2,70 m.

Superficie e aerazione: se il locale svolge anche la funzione di stanza da pranzo ("cucina abitabile") la superficie deve essere almeno 9 m²; altrimenti può essere anche inferiore. La cucina abitabile deve essere provvista di finestra apribile. La superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento. Se è prevista solo la funzione di "cottura" può essere considerata come un'appendice del locale pranzo o soggiorno e dovrà comunicare ampiamente con il locale a esso collegato con un'apertura maggiore di 4 m².

Arredamento: gli arredi minimi da considerare sono almeno un lavello, un piano cottura e frigo. E' comunque necessario prevedere altri spazi come ad esempio un piano di lavoro. Se la stanza svolge anche la funzione pranzo si dovrà prevedere un tavolo.



CAMERA DA LETTO PER UNA PERSONA



Altezza: altezza minima interna utile 2,70 m.

Superficie e aerazione: superficie minima di 9 m². E' da preferirsi una forma più o meno quadrata. In ogni caso la larghezza minima non dovrebbe essere inferiore a 2,4 m. La camera deve essere provvista di finestra apribile. La superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento.

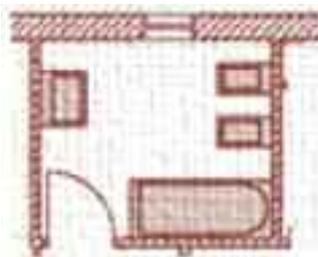
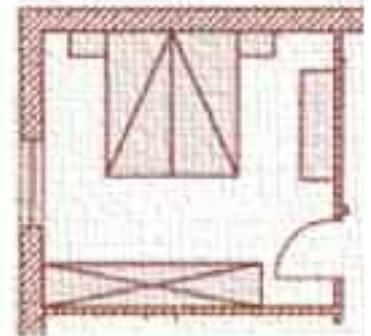
Arredamento: elementi minimi di arredo sono il letto con comodino a fianco e l'armadio. Può essere inserita anche una libreria e una scrivania. Quest'ultima dovrebbe essere posizionata in modo da ricevere la luce proveniente dalla finestra da sinistra.

CAMERA DA LETTO PER DUE PERSONE: possono essere matrimoniali o doppie.

Altezza: altezza minima interna utile 2,70 m.

Superficie e aerazione: superficie minima 14 m². E' da preferirsi una forma più o meno quadrata. In ogni caso la larghezza minima non dovrebbe essere inferiore a 3,2 m. La camera deve essere provvista di finestra apribile. La superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento.

Arredamento: per la camera matrimoniale oltre al letto matrimoniale è bene prevedere due comodini, un armadio e una cassettera; per la camera doppia due letti singoli e due comodini, un armadio, un cassettone e/o due scrivanie con sedie.



BAGNO: è uno degli ambienti più difficili da perché gli spazi sono piuttosto stretti.

Altezza: altezza minima interna utile 2,40 m.

Superficie e aerazione: non ci sono limitazioni relative alle dimensioni in pianta, in linea di massima possiamo indicare come superficie minima 2,5 m² e una larghezza di almeno 1,20 m. La stanza da bagno deve essere fornita di apertura all'esterno per il ricambio d'aria o dotata di impianto di aspirazione meccanica. La normativa non rende obbligatoria la presenza di una finestra, ma è opportuno che almeno il servizio principale sia dotato di finestra, in questo caso non è necessario rispettare il vincolo di 1/8.

Apparecchiatura minima: almeno una stanza da bagno deve essere dotata di: vaso, bidet, vasca da bagno o doccia, lavabo. L'asse della tazza wc o del bidet deve essere posto a una distanza minima di 40 cm dalla parete laterale. Tra i singoli apparecchi sanitari è bene prevedere uno spazio di circa 20 cm. Va lasciato inoltre uno spazio per il passaggio che può essere di 60 cm.

DIMENSIONI MEDIE IN PIANTA DEGLI ARREDI

(larghezza x profondità in cm)

SOGGIORNO – PRANZO: Sedia 40 x 40 - Poltrona 80 x 70 - Divano a 2 posti 140 x 70 - Divano a 3 posti 200 x 70 - Tavolo 4 persone 100 x 100 - Tavolo 6 persone 140x 80 - Tavolo 8 persone 200 x 80 /140 x 140 - Mobile 120 x 45

CAMERE: Letto singolo 90 x 200 - Letto doppio 180 x 200 - Comodino 40 x 40 - Armadio: moduli 60 x 60 - Libreria 120 x 30 - Scrivania 90 x 60 - Cassettone 90 x 60

CUCINA: Lavello: 60 x 120 - Frigorifero: 60 x 60 - Fornello .a quattro fuochi 60 x 60 - Pensili per cucina: moduli 60 x 35 - Mobili-base per cucina: moduli 60 x 60

BAGNO: Piatto doccia: 80 x 80 - Vasca 170 x 70 - Lavabo 70 x 50 - tazza wc e bidet 40 x 60

VERIFICA LE TUE COMPETENZE

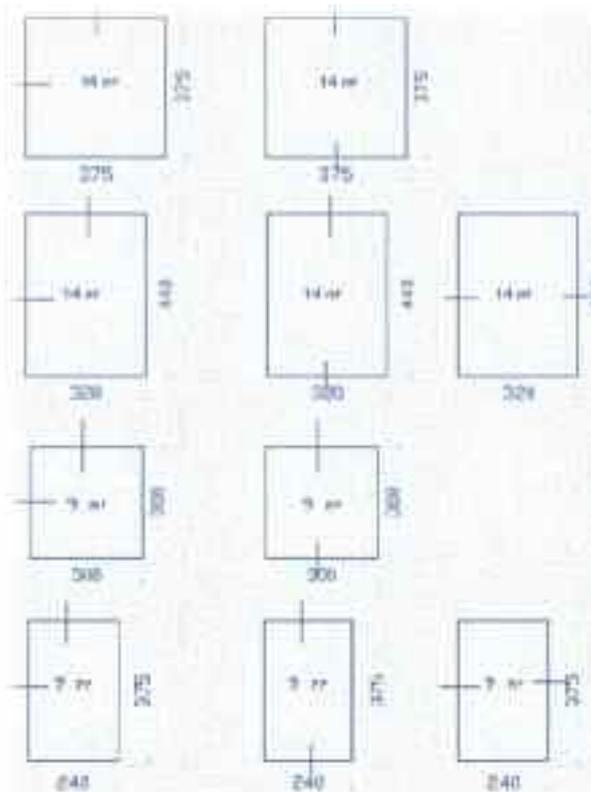


ESERCIZIO 02:

RAPPRESENTARE IN SCALA 1:100 e/o 1:50 VARIE SOLUZIONI DI ARREDO PER I SEGUENTI AMBIENTI

Soggiorno:

- dimensioni 3,75 x 3,75 m finestra (1,20 m) e porta (0,80) poste su lati opposti
- dimensioni 3,20 x 4,40 m finestra (1,20 m) e porta (0,80) poste su lati consecutivi



Cucina abitabile:

- dimensioni 3,00 x 3,00 m finestra (1,20 m) e porta (0,80) poste su lati opposti
- dimensioni 2,40 x 3,75 m finestra (1,20 m) e porta (0,80) poste su lati consecutivi

Camera matrimoniale:

- dimensioni 3,75 x 3,75 m finestra (1,20 m) e porta (0,80) poste su lati opposti
- dimensioni 3,20 x 4,40 m finestra (1,20 m) e porta (0,80) poste su lati consecutivi

Camera doppia:

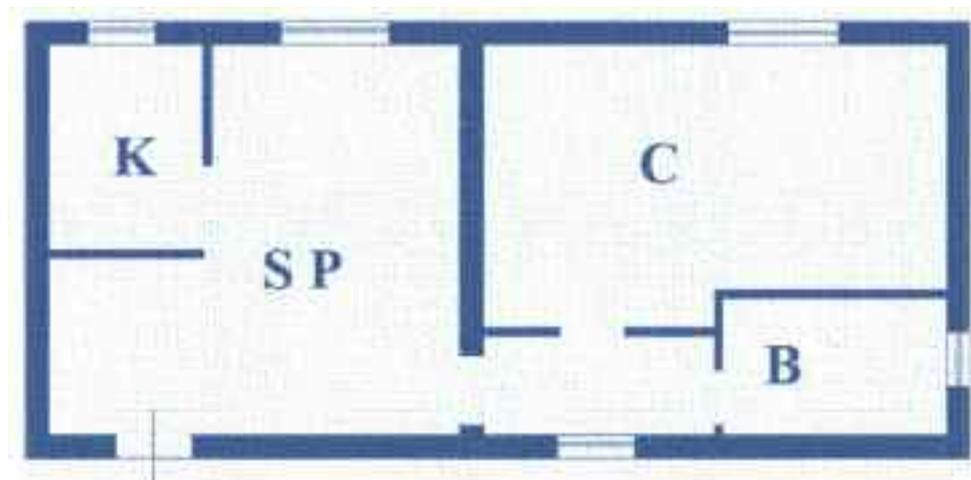
- dimensioni 3,75 x 3,75 m finestra (1,20 m) e porta (0,80) poste su lati opposti
- dimensioni 3,20 x 4,40 m finestra (1,20 m) e porta (0,80) poste su lati consecutivi

Camera singola:

- dimensioni 3,00 x 3,00 m finestra (1,20 m) e porta (0,80) poste su lati opposti
- dimensioni 2,40 x 3,75 m finestra (1,20 m) e porta (0,80) poste su lati consecutivi

ESERCIZIO 03:

DISEGNA UNA POSSIBILE SOLUZIONE DI ARREDO PER L'APPARTAMENTO SOTTO RAPPRESENTATO IN SCALA 1:100 INSERENDO ANCHE L'INGOMBRO DI APERTURA DELLE PORTE

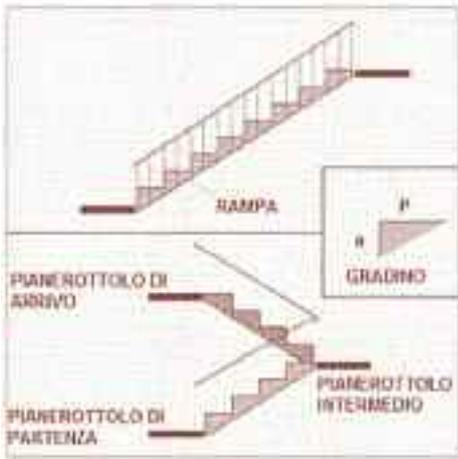


- K= angolo cottura
- SP= soggiorno-pranzo
- C= camera matrimoniale
- B= bagno

8.5 - PRIMI ELEMENTI DI PROGETTAZIONE EDILIZIA: LE SCALE DI UNA ABITAZIONE

La **scala** è l'elemento strutturale di collegamento verticale fra i diversi piani di un edificio.

E' formata da un insieme **gradini**. La parte orizzontale del gradino è chiamata **pedata (p)**, mentre la parte verticale è chiamata **alzata (a)**.



Una serie di gradini forma una **rampa**. Una scala può essere composta da più rampe, collegate da **pianerottoli**. I pianerottoli possono essere di arrivo o di partenza se permettono lo smistamento verso altre zone dell'edificio oppure di riposo (o intermedio) se servono solo a collegare più rampe.

Il D.M. 236/1989 sul superamento delle barriere architettoniche fissa tra l'altro dei vincoli sulla larghezza delle rampe, altezza del parapetto, una relazione tra alzata e pedata e la dimensione minima di quest'ultima.

“Le rampe di scale che **costituiscono parte comune** o siano di **uso pubblico** devono avere una **larghezza minima di 1,20 m**, avere una pendenza limitata e costante per l'intero sviluppo della scala. I gradini devono essere caratterizzati da un corretto rapporto tra alzata e pedata (**pedata minimo di 30 cm**): la somma tra il doppio dell'alzata e la pedata deve essere compresa tra 62/64 cm ...

Le rampe di **scale che non costituiscono parte comune** o **non sono di uso pubblico** devono avere una **larghezza minima di 0,80 m**.

In tal caso devono comunque essere rispettati il già citato rapporto tra alzata e pedata (in questo caso minimo 25 cm)...”.

Come si può “calcolare” una scala?

In base alla normativa la formula di riferimento è quindi **$2a + p = 62 \div 64$ cm** (la somma tra il doppio dell'alzata e la pedata deve essere compresa tra 62 e 64 cm).

Supponiamo di dover progettare una scala che salga un dislivello (altezza interpiano) di tre metri.

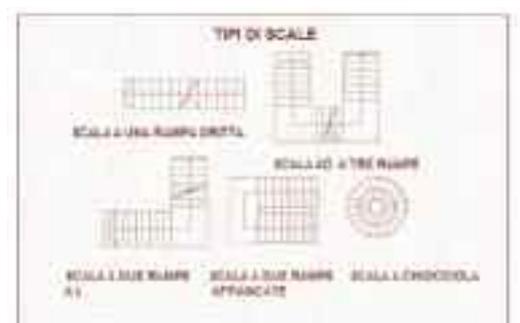
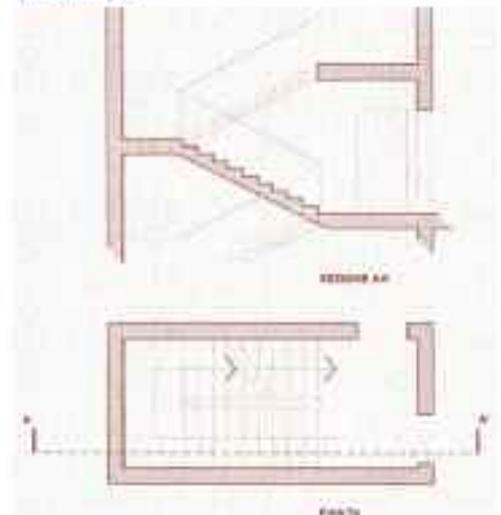
- ◆ In base al tipo di edificio si fissa il valore della pedata, ad esempio 30 cm
- ◆ Utilizzando la formula **$2a + p = 62 \div 64$ cm** e sostituendo $p = 30$ cm otteniamo
 - **$2a = 32 \div 34$ cm** quindi risulterà compresa tra 16 e 17 cm.
- ◆ Si deve calcolare ora il numero delle alzate, si prende un valore (16 o 17), ad esempio 16 e si divide l'altezza interpiano per questo valore:
 - **$300:16=18,75$** che dovrà essere **arrotondato a 18** (se si arrotondasse a 19 l'alzata risulterebbe minore di 16 cm e non sarebbe rispettato il corretto rapporto tra alzata e pedata).
- ◆ Si calcola l'esatto valore dell'alzata dividendo l'altezza interpiano per il numero di alzate **$300:18=16,67$ cm**

VERIFICA FORMULA

$2 \times 16,67 + 30 = 63,34$ cm valore compreso tra 62 e 64 cm.

Avremo quindi una scala **larga 1,20 m** composta da **18 alzate di 16,67 cm e pedate di 30 cm**.

Scala a due rampe: pianta e sezione piano tipo



Quante sono le pedate?

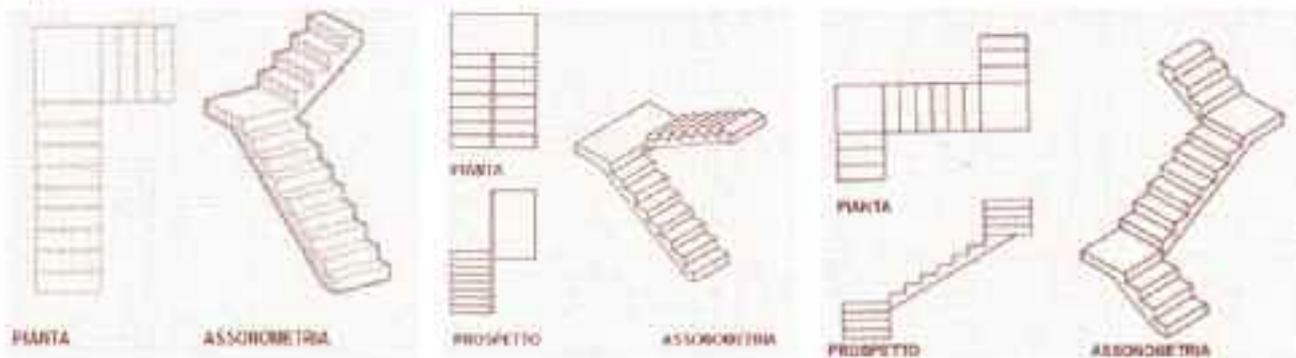
Il numero delle pedate è uguale al numero delle alzate diminuito di 1: nell'esempio quindi le pedate sono 17.
Bisogna ora decidere la forma della scala:

A) se decidiamo di realizzare una scala a due rampe collegate con un pianerottolo intermedio ogni rampa potrà essere composta da 8 pedate ($8+8+1=17$)

B) se optiamo per una scala a tre rampe collegate tra loro tramite due pianerottoli intermedi ogni rampa potrà essere composta da 5 pedate ($5+5+5+2=17$).

La profondità dei pianerottoli intermedi deve essere almeno uguale alla larghezza della rampa, per quelli di arrivo e partenza deve essere previsto almeno uno spazio tale poter inserire una circonferenza di diametro pari a 1,50 m. Nel caso di rampe rettilinee queste devono avere non meno di 3 e non più di 15 gradini.

Rappresentazione schematica di alcuni tipi di scala



ESERCIZIO 04: RAPPRESENTARE IN PIANTA E SEZIONE LE DUE SCALE INDICATE AI PUNTI A E B IN SCALA 1:100 e/o SCALA 1:50

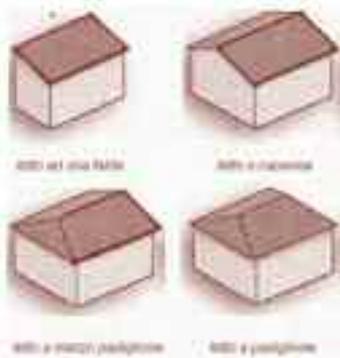
ESERCIZIO 05: PROGETTARE UNA SCALA A DUE RAMPE PER UN EDIFICIO A DUE PIANI AD USO PRIVATO SAPENDO CHE L'ALTEZZA INTERPIANO E' DI 3,10 m.
RAPPRESENTARE LA SCALA PROGETTATA IN PIANTA E SEZIONE (scala 1:50 e/o 1:100)

**FAI ATTENZIONE QUANDO SVOLGI GLI ESERCIZI
LA RAPPRESENTAZIONE IN PIANTA DI UNA SCALA NON E' UGUALE PER TUTTI I PIANI!**

Esempio di una scala a due rampe



8.6 - PRIMI ELEMENTI DI PROGETTAZIONE EDILIZIA: I TETTI A FALDE



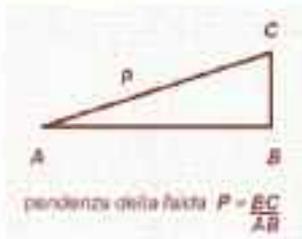
La **copertura** chiude superiormente l'edificio e ha la funzione di proteggere l'edificio stesso dagli agenti atmosferici.

Le coperture possono essere piane o a falde, realizzate cioè tramite piani inclinati. Le coperture a falde sono le più utilizzate. Possono essere a una o a più falde, tante quanti sono i lati del perimetro della pianta. Avremo quindi coperture a una falda, a due falde o a capanna, a tre falde o a mezzo padiglione, a quattro falde o a padiglione.

La **pendenza** di una falda è data dal rapporto tra i cateti del triangolo rettangolo che rappresenta la sezione del tetto.

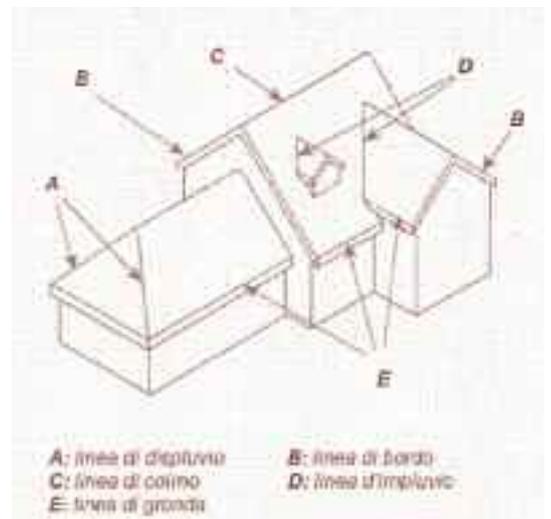
Il valore da assegnare alla pendenza di un tetto varia secondo la zona geografica in quanto è legata alla piovosità. In linea di massima si può considerare :

- 50-60% per le zone alpine di alta montagna
- 35-45% per le zone appenniniche
- 30% per l'Italia centrale
- 25%-30% per l'Italia meridionale



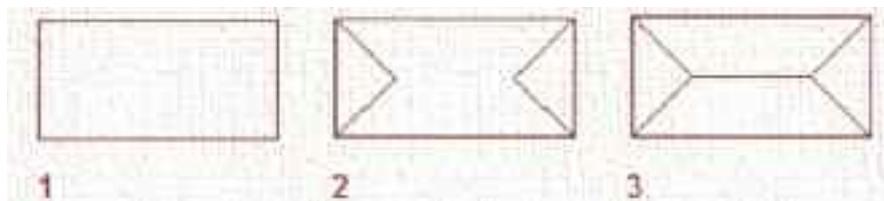
Tra gli elementi che caratterizzano un tetto a falde vi sono:

- la linea di displuvio: linea d'intersezione inclinata di due falde ad angolo convesso
- la linea di compluvio: linea d'intersezione inclinata di due falde ad angolo concavo
- la linea di colmo: retta orizzontale di displuvio di massima quota, che si ottiene come intersezione tra due falde inclinate del tetto;
- la linea di gronda: retta orizzontale di minima quota dove si raccolgono, tramite canali di gronda, le acque piovane
- la linea di bordo: linea laterale inclinata di una falda



Tracciamento geometrico dei tetti a falde

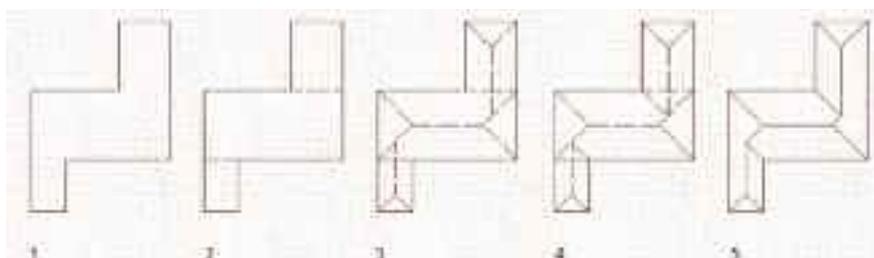
Un metodo per il tracciamento geometrico per tetti con falde di uguale pendenza e linee di gronda orizzontali è il metodo delle bisettrici. Come si può vedere nell'esempio sottostante nel caso di edifici a pianta rettangolare l'individuazione della forma è molto semplice.



Può creare invece qualche difficoltà nel caso di forme più complesse. In quest'ultimo caso per la risoluzione grafica si può:

- scomporre la pianta in rettangoli
- determinare le falde iniziando dal rettangolo più grande fino al più piccolo tracciando le bisettrici degli angoli
- individuare quindi le linee di intersezione tra le falde di ciascun rettangolo con quello adiacente

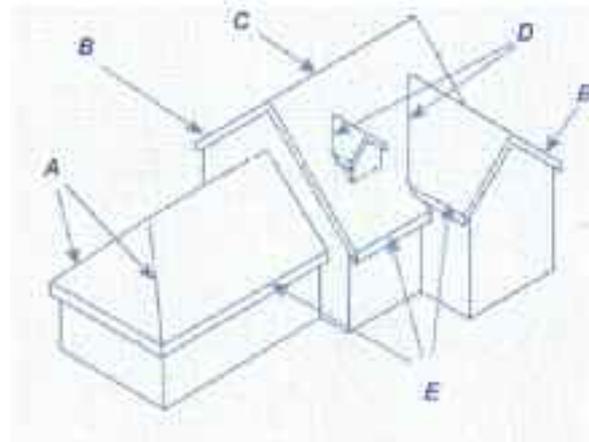
Il procedimento è schematizzato nell'esempio sottostante.



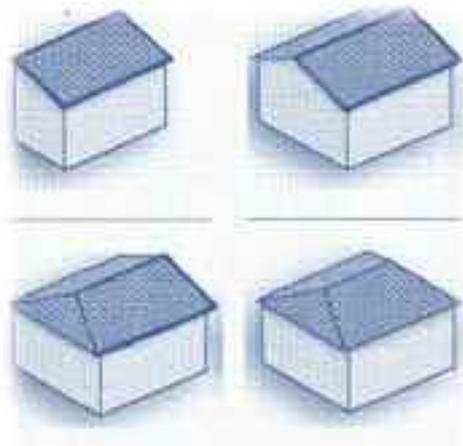
VERIFICA LE TUE COMPETENZE



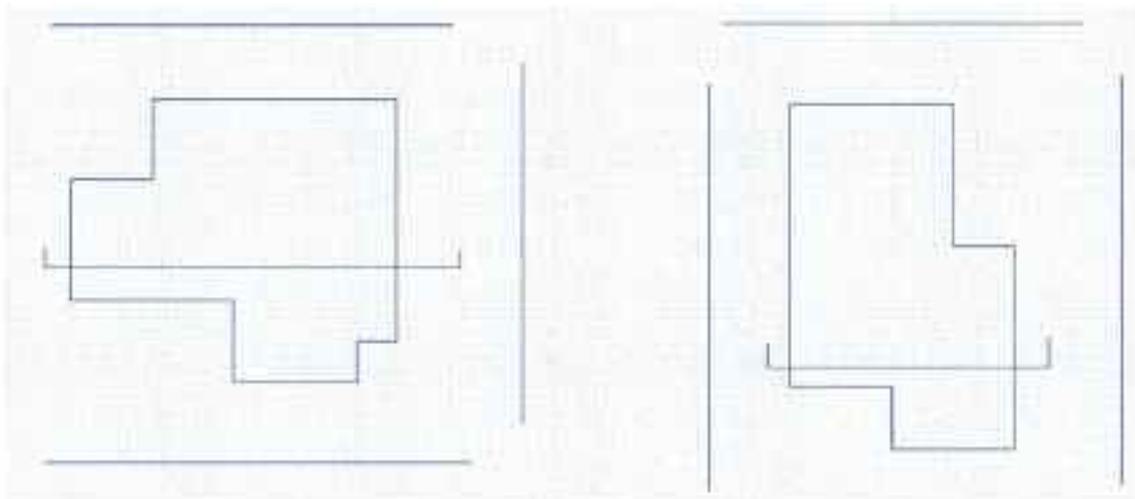
ESERCIZIO 06:
INDICA COME SI DEFINISCONO GLI ELEMENTI INDICATI IN FIGURA.



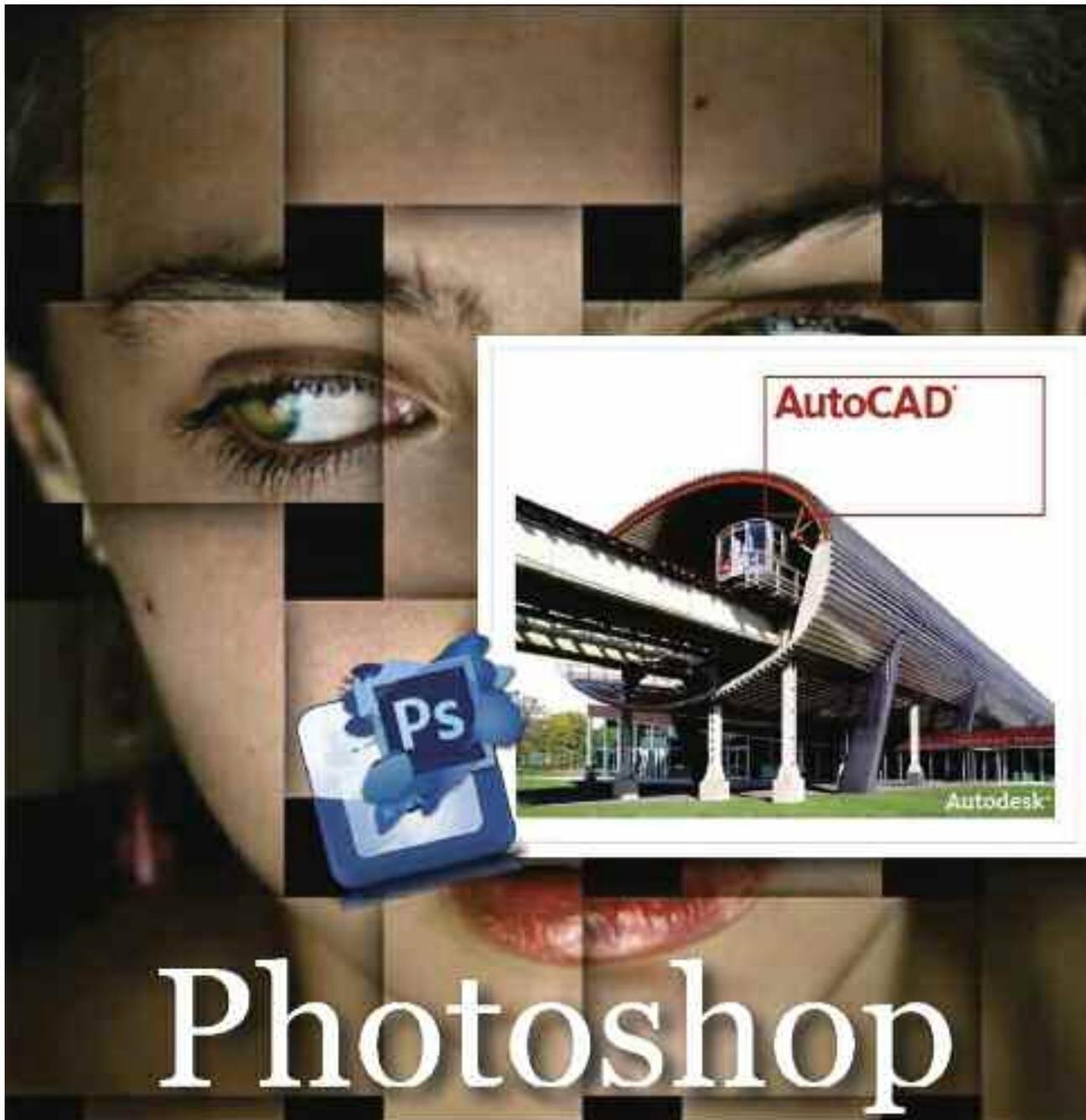
ESERCIZIO 07:
INDICA COME SI CHIAMANO I TIPI DI COPERTURA RAFFIGURATI.



ESERCIZIO 08:
INDICA NELLE PIANTE SOTTO RAFFIGURATE LA CONFIGURAZIONE CHE ASSUME UN TETTO A GRONDA COSTANTE, DISEGNA I QUATTRO PROSPETTI E LA SEZIONE INDICATA CONSIDERANDO UNA PENDENZA DEL 40%.



9 - TECNICHE DIGITALI DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA



Photoshop

Le tecniche digitali, grazie alle continue innovazioni di software e alla potenza dei computer, hanno subito una fortissima evoluzione. Tutto il mondo della grafica ormai si muove su piattaforme digitali in continua espansione. Il mondo del lavoro richiede sempre più operatori specializzati in questo campo. Con il sopravvento delle tecniche digitali l'aspetto manuale, pur necessario, è ormai in secondo piano.

9.1 - AutoCAD

Computer-Aided Drafting, cioè disegno tecnico assistito dall'elaboratore in tale accezione indica il settore dell'informatica volto all'utilizzo di tecnologie software e specificamente della [computer grafica](#) per supportare l'attività di [disegno tecnico](#) (*drafting*). I sistemi di *Computer Aided Drafting* hanno come obiettivo la creazione di un modello, tipicamente 2D, del disegno tecnico che descrive il manufatto, non del manufatto stesso. Ad esempio, un sistema Computer Aided Drafting può essere impiegato da un progettista nella creazione di una serie di [disegni tecnici](#) ([in proiezione ortogonale](#), in sezione, in [assonometria](#), in esploso) finalizzati alla costruzione di un manufatto.

AutoCAD è il primo [software](#) CAD ([computer aided design](#)) sviluppato per [PC](#), introdotto nel 1982 da [Autodesk](#).

9.1.1 - Impieghi

È utilizzato principalmente per produrre disegni bi/tridimensionali in ambito ingegneristico, architettonico, meccanico, etc. Il documento prodotto è di tipo [vettoriale](#), ovvero le entità grafiche sono definite come oggetti matematico/geometrici: questo permette, diversamente da quanto succede nei documenti grafici di tipo [raster](#), di [scalare](#) ed ingrandirle indefinitamente senza perdita di [risoluzione](#). È un programma molto utilizzato nelle scuole per le innumerevoli funzioni e capacità che si possono sviluppare.

AutoCAD inoltre permette di creare modelli tridimensionali di oggetti geometrici in [modalità vettoriale](#).

Il formato file

I documenti prodotti con AutoCAD vengono salvati in modo nativo nel formato [DWG](#) (drawing); possono però essere esportati in formati diversi, di cui il più comune è il [DXF](#) (drawing exchange format), considerato uno standard *de facto* per l'interscambio di dati CAD tra diverse applicazioni. Altri tipi di formato sono il 3DS (permette l'interscambio dei modelli 3d con altri programmi di modellazione e rendering - nella versione 2007 del programma questa utile funzione è stata disabilitata), il WMF ([Windows Metafile](#)), il [Design Web Format](#) (DWF) e, attraverso una stampa virtuale, il PLT (il linguaggio interno dei plotter HP).

Gli strumenti

AutoCAD viene visualizzato in una finestra con le barre degli strumenti ai lati, le quali offrono scorciatoie per l'esecuzione di comandi che altrimenti possono essere digitati nello spazio testuale (normalmente sotto la finestra in cui si disegna). La finestra del disegno può essere divisa in più parti a seconda delle preferenze dell'utente, in ciascuna può essere visualizzata una parte diversa del disegno. Nella versione completa di AutoCAD (non in AutoCAD LT - che sta per "less technology") è possibile realizzare disegni anche in tre dimensioni e visualizzarli con punti di vista specificabili dall'utente. Le entità creabili possono essere sia dei solidi (ovvero entità [3d](#) "piene") che delle superfici, aperte o chiuse, oltre ad altre entità tridimensionali più semplici come linee 3d e singole facce definite da 4 vertici; con l'uscita della versione 2007, AutoCAD ha decisamente migliorato questa sezione, storicamente considerata uno dei suoi punti deboli, anche se nel frattempo si sono sviluppati, sia da parte di Autodesk che di altre società, CAD specifici per la progettazione 3D.

La versione completa permette di utilizzare un linguaggio di programmazione per creare nuovi comandi o applicativi completi. Nelle prime versioni l'unico linguaggio utilizzabile era AutoLISP: una versione adattata ad Autocad del linguaggio Lisp. Successivamente la scelta si è ampliata ed ora è possibile personalizzare AutoCAD anche utilizzando il Visual Basic e Active X. Come altri software di grafica vettoriale il programma consente il rendering (o fotorealismo). È possibile creare oggetti arbitrariamente complicati con accanto più sorgenti luminose e, assegnando dei materiali alle diverse superfici, il motore di rendering calcola le ombre, le riflessioni e le trasparenze degli oggetti disegnati generando immagini atte a simulare l'aspetto reale degli oggetti e delle scene progettate.

Versioni

Autodesk, dalla versione 2000 di AutoCAD, ha iniziato a rilasciare le nuove versioni con scadenza annuale ed il formato DWG viene variato mediamente ogni 3 versioni, rendendolo incompatibile verso l'alto ma non verso il basso: ciò significa che le versioni più recenti possono aprire i file delle versioni precedenti ma non viceversa. Ad esempio AutoCAD 2009 può aprire i file creati con la versione 2008, ma non quelli creati con la versione 2012. La versione più recente è AutoCAD 2014. Esistono anche versioni ampliate per usi specifici, ad esempio AutoCAD Architecture (per la progettazione architettonica), AutoCAD Mechanical (per la progettazione meccanica) ed AutoCAD Map 3D (per la progettazione territoriale), ed i relativi software indicati per i diversi tipi di progettazione in 3D (<http://it.wikipedia.org/wiki/Autocad>).

9.1.2 - L'interfaccia

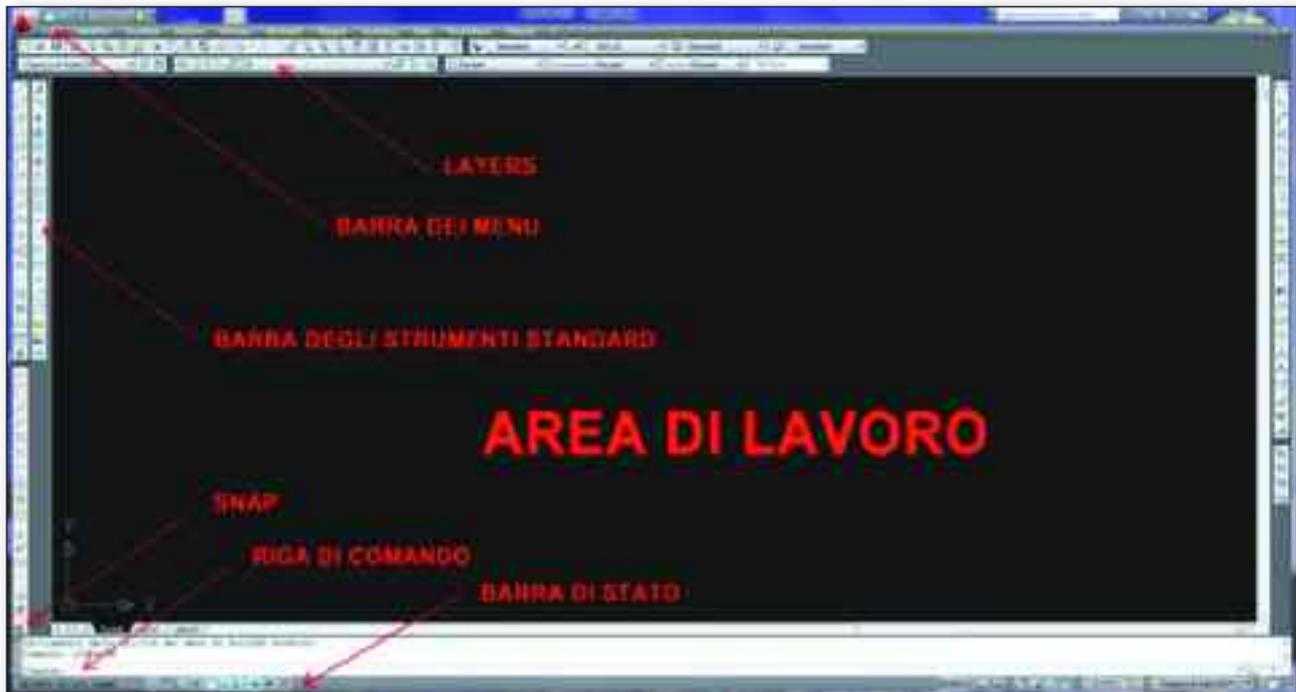


Figura 1: interfaccia AutoCAD 2010.

L'interfaccia di un qualsiasi software rappresenta il mezzo a disposizione dell'utente di interagire con le funzioni del programma stesso. Vi si trovano tutti i comandi principali e lo spazio di lavoro (vedi fig. 1).

BARRA DEI MENU: selezionando una delle voci del menu (*File, Modifica, Visualizza, Inserisci, ecc.*), si aprono dei menu a tendina che rendono disponibili i relativi comandi.

BARRE DEGLI STRUMENTI STANDARD: contengono gli stessi comandi dei menu a tendina sotto forma di icone, raggruppati per famiglie. Queste barre contengono comandi di uso più comune e, comunque sono personalizzabili aggiungendo ulteriori comandi.

RIGA DI COMANDO: in questa riga si possono digitare direttamente i comandi. L'unico inconveniente è rappresentato dal fatto che il comando è in lingua inglese preceduto da un trattino basso (esempio: *linea* si scrive *_line*), un po' macchinoso e complicato.

BARRA DI STATO: in questa riga si possono attivare/disattivare alcune opzioni di visualizzazione e/o di particolari funzioni.

9.1.3 - I Layers (livelli)



Figura 2: tabella dei layers.

AutoCad offre la possibilità di organizzare il disegno tramite l'aiuto dei layers (fig. 2). Possiamo pensare i layers come tanti fogli trasparenti sovrapposti, sui quali è possibile disegnare varie parti di uno stesso elaborato. L'uso di questi livelli si rende necessario quando si voglia scomporlo in parti più semplici, con la possibilità di "spengere" i layers sui quali non si intende disegnare o visualizzare. I layers si differenziano attribuendo a ognuno di loro un diverso colore di linea. I Layers risultano estremamente utili per la gestione del disegno.

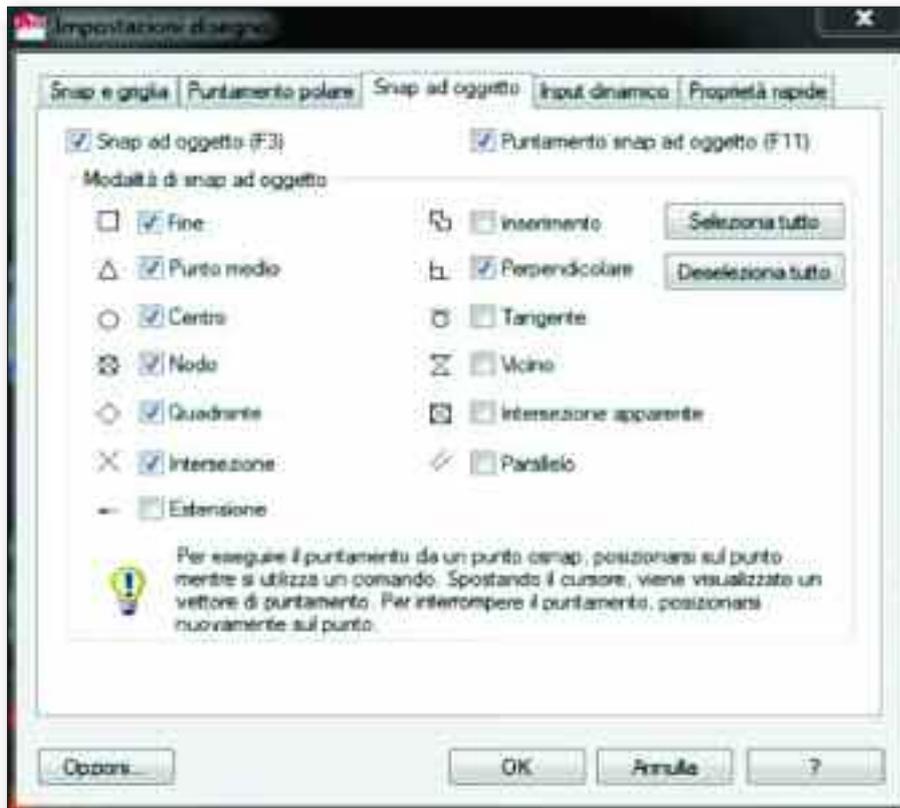


Figura 3: tabella degli snap.

Gli Snap

Quando si disegna si deve sempre avere la certezza che le linee siano chiuse o che comunque abbiano delle caratteristiche geometriche ben definite. I programmi di grafica vettoriale hanno delle funzioni (snap e osnap fig.3) che assolvono a tali compiti in maniera del tutto automatica.

Esempio: se si ha la necessità di disegnare una linea perpendicolare a un'altra basterà attivare lo snap corrispondente. Possono essere attivati o disattivati in qualsiasi momento con il tasto funzione "F3".

9.1.4 - Comandi principali

I principali comandi di Autocad si possono dividere in due categorie: di disegno (linea, polilinea etc.) e di editing o modifica del disegno, vedi fig. 4 (cancella, sposta, ruota, scala etc.).

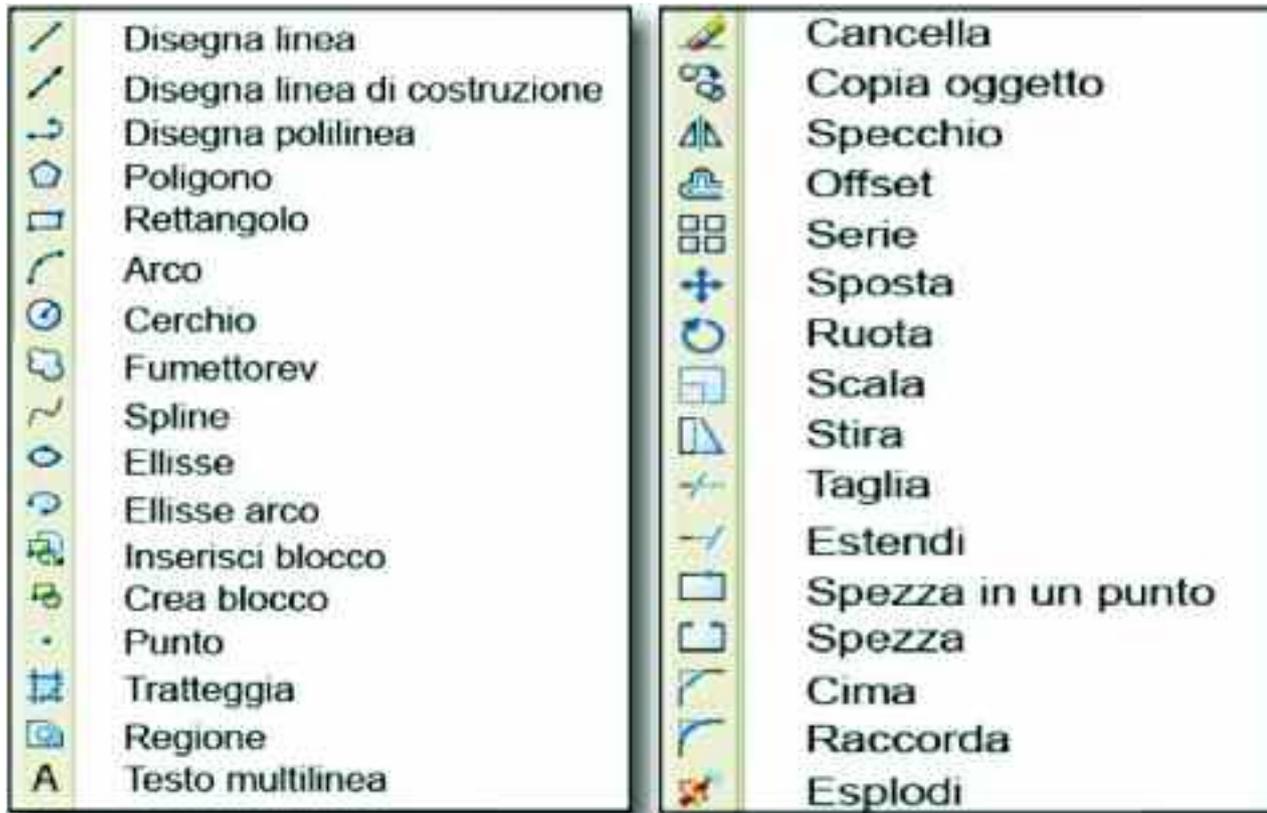


Figura 4: icone e comandi principali contenuti nelle barre degli strumenti standard.

Autocad, una volta selezionato un comando, comunica con l'utente attraverso la riga di comando, attraverso la quale è possibile scegliere fra le varie opzioni che uno stesso comando può avere; inoltre, a seconda delle proprie abitudini, è possibile digitare i comandi direttamente da tastiera nella riga di comando. Spiegare uno per uno tutti i comandi di questo programma sarebbe impensabile: la pratica è il miglior modo per prendere confidenza con le funzioni base di Autocad.

Come selezionare gli oggetti disegnati

Per modificare un oggetto disegnato è necessario selezionarlo. **Autocad** propone come sempre attivo il comando di selezione (a meno che non si stia usando un altro comando) e offre due modalità molto semplici: cliccando il tasto sinistro del mouse, tenendolo premuto e trascinando il cursore sul piano di lavoro si creerà una finestra di selezione. Selezionando da destra verso sinistra selezioneremo tutti gli oggetti anche parzialmente compresi nella finestra; da sinistra verso destra, invece, verranno selezionati solo gli oggetti totalmente compresi nella finestra di selezione. L'oggetto selezionato apparirà tratteggiato. Risulta ovvia la potenzialità di queste due opzioni: spesso, in disegni molto complicati, si ha la necessità di selezionare un solo oggetto per volta: sarà dunque a vantaggio dell'utente scegliere il tipo di selezione più consono al momento. Per deselegionare un oggetto (così come per uscire da ogni altro comando attivo) è sufficiente premere "Esc".

Per quanto riguarda gli "zoom" il metodo più semplice risulta quello di puntare il cursore centrandolo nella zona da ingrandire/rimpicciolire e poi azionare la rotellina del mouse avanti e indietro. Tenendo schiacciata la rotellina compare una manina  che ti permette di spostare l'intera zona di lavoro.



9.1.5 - QUOTARE con AutoCAD



Figura 5: toolbar Quotatura

In AutoCAD sono disponibili diversi metodi per la quotatura degli oggetti e la formattazione delle quote attraverso la creazione di stili di quota.

Le quote possono essere associative (generalmente di default), ovvero modificando le dimensioni dell'oggetto misurato cambia di conseguenza il valore di tali quote.

Procedura:

I comandi necessari per quotare si trovano o nel menù **Quotatura** (fig.6) o da **toolbar** omonima (fig.5).

I tipi di quotatura più usati sono:

-  **Lineare:** per creare una quota orizzontale o verticale; dopo aver selezionato il comando si clicca sul punto iniziale e quello finale della linea da quotare, un ultimo click va effettuato per posizionare la quota.
-  **Allineata:** per creare una quota allineata ai punti di origine delle linee di estensione (fig.7); il procedimento è il medesimo.
-  **Raggio:** per creare una quota radiale per un cerchio o un arco selezionato; dopo aver dato il comando selezionare il cerchio o l'arco da quotare, infine cliccare per posizionare la quota.
-  **Angolare:** misura l'angolo due linee selezionate (fig. 8); dopo aver dato il comando selezionare le due linee e cliccare per posizionare la quota.



Figura 6: menù Quotatura

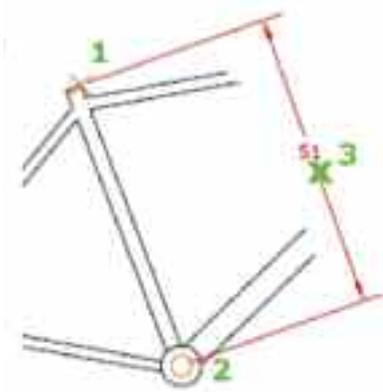


Figura 7: quota allineata

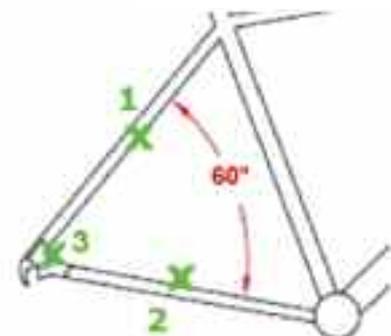


Figura 8: quota angolare

Stili di quota:

In alcuni casi si necessita di inserire nelle quote dei simboli particolari, ad esempio Ø per il diametro oppure i simboli per le filettature o i valori delle tolleranze. Si ricorre, quindi, agli **stili di quota**.

Gli stili di quota sono uno strumento molto utile che ci permette di memorizzare le varie impostazioni per controllare l'aspetto e le tolleranze che vogliamo dare alle nostre quote. Risulta, quindi, utile creare uno stile di quota per ogni scala di rappresentazione che andremo a disegnare e a quotare.

Per personalizzare una quota bisogna conoscerne gli elementi (vedi fig.9).



Figura 9: elementi della quota

Troviamo gli stili di quota dal menù Formato oppure tramite icona  sulla toolbar **Quotatura**.

Come prima cosa comparirà una finestra (Gestione stili di quota, fig.10) che elenca tutti gli stili di quota presenti e una serie di pulsanti tra cui Nuovo e Modifica. Cliccando su **Nuovo** andremo a creare uno stile di quota, basato volendo su uno già esistente (fig.11). Una volta dato conferma si aprirà una finestra relativa alla formattazione della quota (fig.12) con diversi parametri e schede.



Figura 10: finestra crea gestione stili di quota



Figura 11: finestra crea nuovo stile di quota

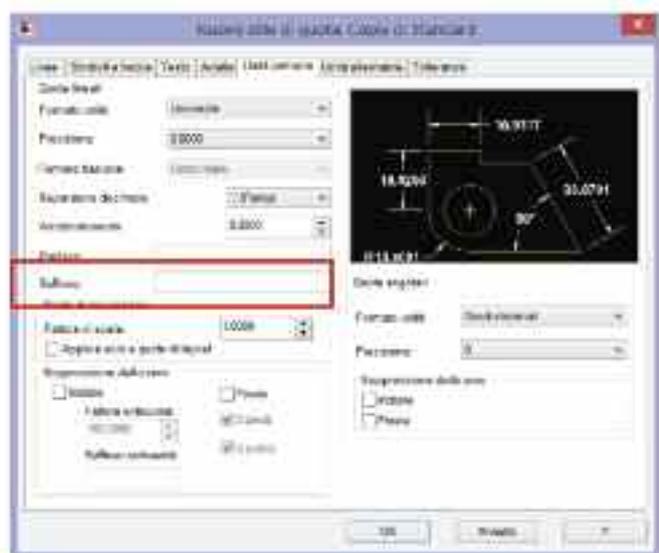


Figura 12: finestra parametri stile

Schede:

- **Linee:** settaggi relativi alle linee di quota e alle linee di estensione
- **Simboli e frecce:** settaggi relativi agli elementi di chiusura della linea di quota, per il disegno meccanico è una punta di freccia piena.
- **Testo:** settaggi relativi al testo di quota, altezza, carattere, posizione...

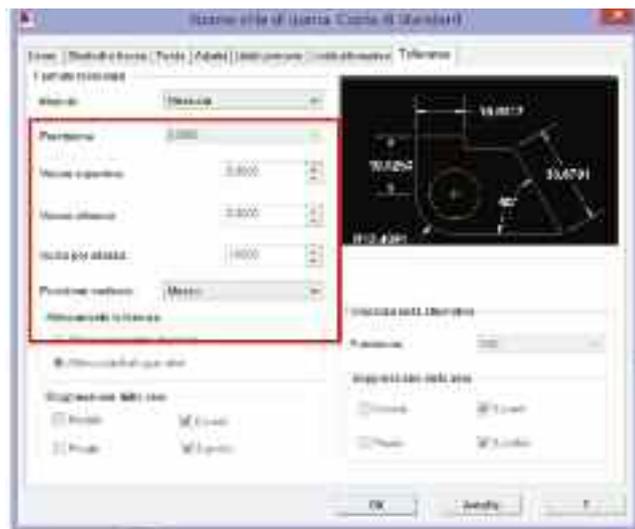


Figura 13: finestra crea gestione stili di quota

- **Unità primarie** (fig.12) : settaggi relativi al valore nominale della quota, da qui si può definire la scala con cui si è disegnato e la precisione delle quote ovvero quanti 0 inserire dopo la virgola.

Da qui si può inserire alla voce Prefisso il simbolo del diametro \varnothing (per inserire questo simbolo bisogna digitare %c) o il simbolo della filettatura (M, G, W..)

- **Unità alternative**

- **Tolleranze** (fig.13) : dove possiamo inserire le tolleranze richieste alla voce **Metodo** sceglie nel menù a tendina **Simmetrica 21**  o **Deviazione 21**  inserire i valori, mentre alla voce scala per altezza inserire il valore 0.5 (il testo delle tolleranze risulterà metà del testo di quota).

Una volta creato lo stile di quota bisogna renderlo corrente tramite il menù a tendina nella toolbar Quotatura in questo modo ogni nuova quota avrà le medesime caratteristiche.

9.1.6 - IL SIMBOLO DELLA TRACCIA DI SEZIONE in AutoCAD

Nel disegno meccanico, la normativa richiede una particolare linea per la traccia di sezione definita TPS composta da 4 elementi (fig. 14): una linea tipo n°04, due tratti ingrossati, due freccette, due lettere in stampatello maiuscolo. Tralasciando la linea, che deve adattarsi alla lunghezza della sezione nel disegno, e la lettera, che a seconda del numero di sezioni cambia, è possibile creare in AutoCAD un elemento da inserire quando serve, senza quindi ridisegnarlo ogni volta (fig.15).



Figura 14: linea TPS di sezione



Figura 15: blocco sezione

Procedura

1. Creiamo la freccia:

- invece di disegnare da zero la freccia prendiamo il comando **quota** e inseriamo una quota verticale.
- **esplodere** la quota, infatti ci servirà solo una parte di essa: selezionare la quota e digitare e da tastiera E (la lettera può essere maiuscola o minuscola) e confermare, oppure cliccare sull'icona nella toolbar edita
- cancellare tutto ciò che non serve e riproporzionare la freccia aiutandosi con i grip.

2. Creiamo il trattino ingrossato:



- disegnare una linea con il comando polilinea e posizionarla correttamente rispetto alla freccia (la metà della linea è in corrispondenza della punta della freccia)
- selezionare la polilinea e digitare da tastiera le lettere EP (edita polilinea) oppure dal menù Edita --> Oggetto --> Polilinea; nella Finestra di testo (fig. 16) compariranno diverse opzioni digitare da tastiera L (larghezza) e invio, digitare quindi la larghezza desiderata (esempio 0.4).

Figura 16: barra di comando, opzioni del comando Edita Polilinea EP

3. Creiamo un blocco:

Un blocco, in Autocad, è un disegno preimpostato che può essere importato e utilizzato all'interno del nostro modello. Una volta creato o importato risulta come un unico elemento: infatti, se lo si seleziona, è un unico blocco, quindi non sarà necessario selezionare singolarmente tutte le linee che lo compongono.

- selezioniamo tutti gli elementi e digitiamo da tastiera **B** (blocco) oppure dal menù **Disegna --> Blocco --> Crea** si aprirà la finestra *Definizione Blocco* (fig. 17)
- definiamo il nome del blocco (es. Simbolo Sezione) e il punto di inserimento cliccando sull'icona  e successivamente sul punto dell'oggetto (fig. 18 nella pagina accanto).
- confermare premendo il tasto ok

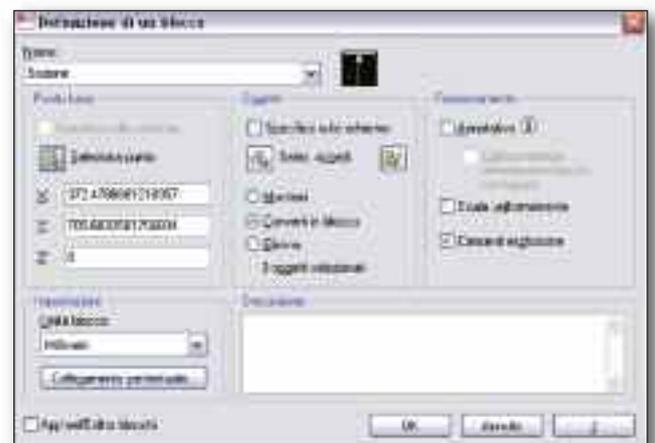


Figura 17: Finestra Definizione Blocco

4. Definiamo il percorso del Blocco

Ora il blocco è salvato in una cartella di sistema di Autocad. E' possibile definire una cartella specifica dove salvare il blocco in modo da poterlo richiamare con facilità quando è necessario:

- selezionare il blocco



Figura 18: Selezionare il punto di inserimento

- digitare da tastiera MBLOCCO comparirà la finestra *Scrivi Blocco* (fig. 19), alla voce *Nome* e *percorso* definire la cartella dove salvare il file.



Figura 19: Finestra Scrivi Blocco

5. Inserisci Blocco

Una volta creato il blocco sarà possibile richiamarlo quando necessario:

- dal menù **Inserisci** selezionare la voce **Blocco** (fig. 20)
- comparirà la finestra **Inserisci** (fig. 21), premendo sul tasto sfoglia sarà possibile richiamare il percorso del blocco
- una volta scelto il blocco dare conferma e posizionare il blocco dove desiderato.

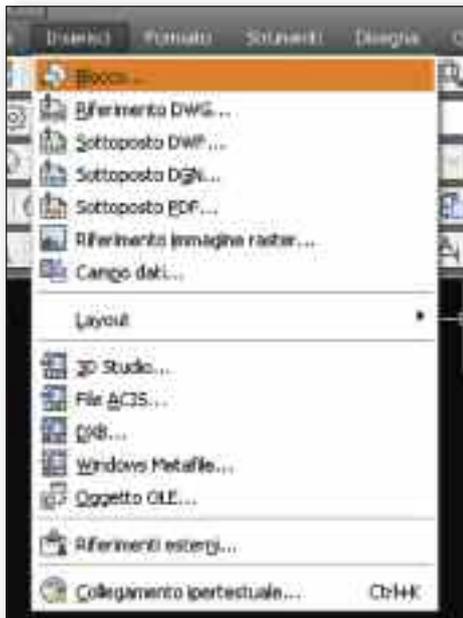


Figura 20: Menù Inserisci, comando Blocco



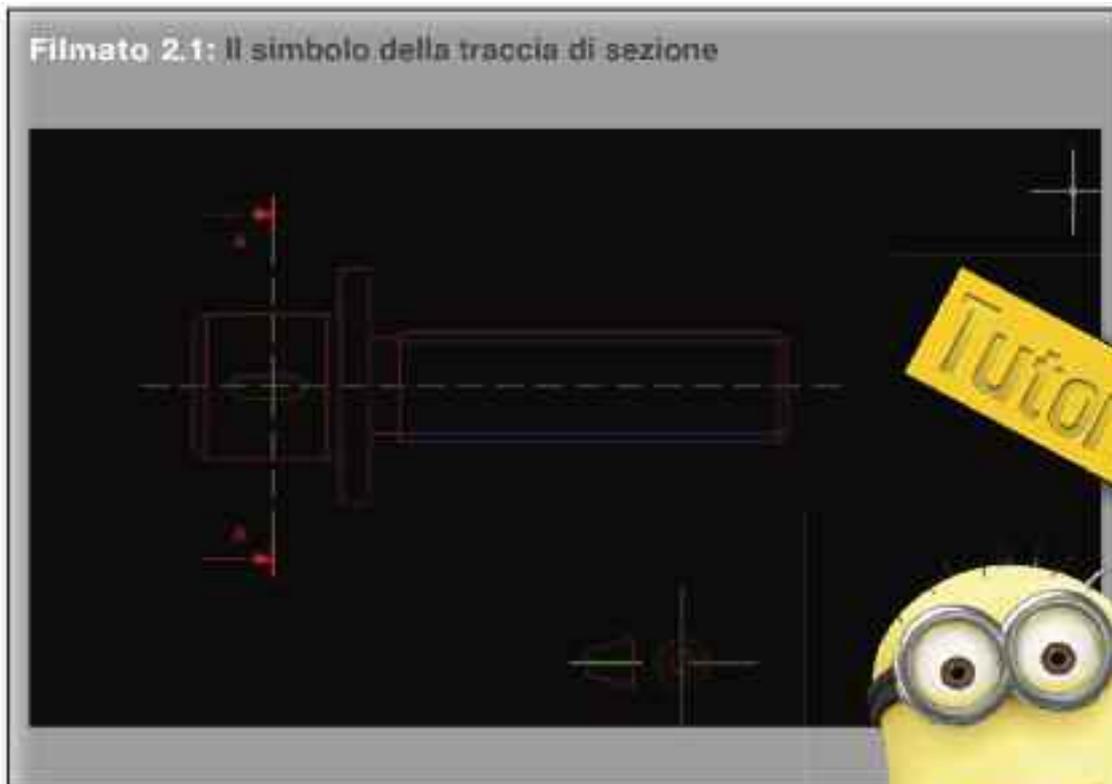
Figura 21: Finestra Inserisci

Un Blocco è un "immagine" del disegno originale e può essere inserita ogni volta che è necessario anche più volte nello stesso disegno o in più disegni.

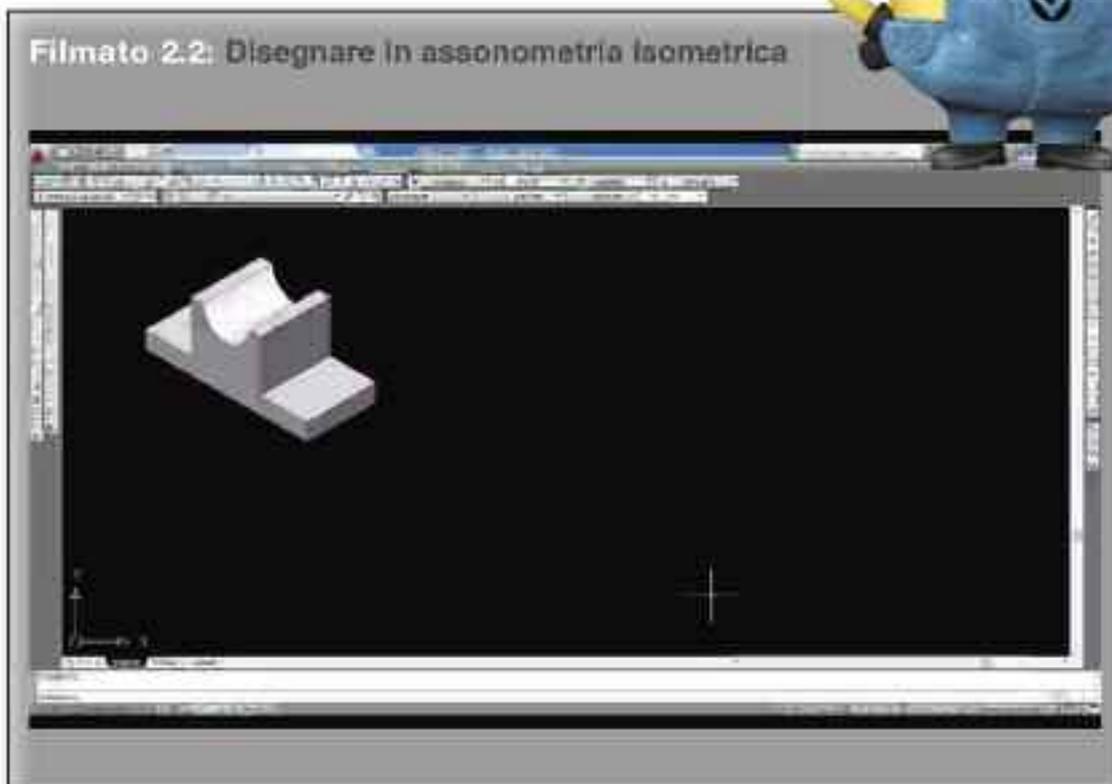
E' possibile modificare il blocco cliccando due volte sopra di esso o con tasto destro del mouse scegliendo la voce *Modifica Blocco locale*. Attenzione, però, la modifica sarà fatta nell'elemento originale e quindi ogni blocco inserito che fa riferimento a quell'elemento (ovvero tutti i blocchi con il medesimo nome) sarà modificato di conseguenza.

9.1.7 - TUTORIAL

IL SIMBOLO DI SEZIONE IN AUTOCAD



DISEGNARE IN ASSONOMETRIA ISOMETRICA



9.1.8 - Disegnare in assonometria

ISOMETRICA

Un'assonometria è detta *isometrica* quando gli assi formano tutti e tre angoli uguali e quindi hanno la stessa riduzione assonometrica. Il termine "assonometria isometrica" viene spesso usato per indicare l'assonometria ortogonale isometrica. In questo caso il [triangolo delle tracce](#) è un [triangolo equilatero](#) e i tre piani del sistema di riferimento (xy, zx, yz) formano lo stesso angolo con il piano di proiezione. In particolare per una corretta esecuzione, preso come riferimento l'asse verticale y, bisogna tracciare un asse x inclinato di 120° rispetto all'asse verticale che guardi verso destra e un asse z inclinato di 120° rispetto all'asse verticale che guardi verso sinistra.

Con il Cad è possibile impostare gli assi secondo questo tipo di assonometria cliccando sulla calamita  nella barra degli snap (fig.22), si aprirà una finestra, si selezionerà "snap e griglia" in alto a sinistra e poi snap assonometrico.

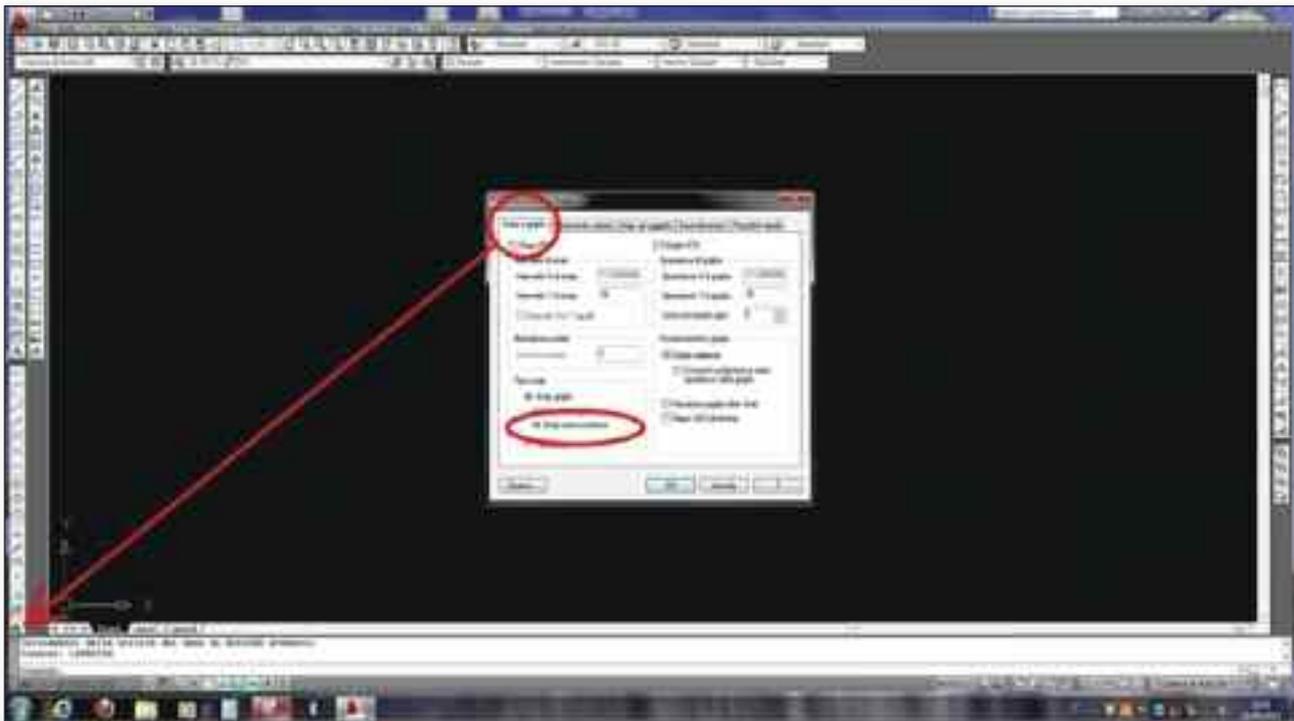


Figura 22: snap e griglia nella barra degli strumenti standard.

A questo punto, dopo aver inserito la modalità ortogonale, ci troveremo il cursore con gli assi reimpostati e basterà azionare il tasto funzione "F5" per modificarli secondo le esigenze del disegno. La realizzazione avverrà esattamente come la avremmo disegnata a mano libera con le squadrette. Per fori o cerchi si dovrà cliccare sull'icona dell'ellisse  e digitare sulla riga di comando "As" che sta per cerchio assonometrico, specificare il centro del cerchio assonometrico, immettere il raggio oppure il diametro. Otterremo una figura apparentemente tridimensionale formalmente più esaustiva nella comprensione rispetto ad una proiezione ortogonale (vedi figg. 22 e 23).



Figura 23: snap e griglia nella barra degli strumenti standard.

9.1.9 - Alcuni esempi di realizzazioni in assonometria ISOMETRICA

Da notare come queste immagini, apparentemente tridimensionali, possano apparire abbastanza esaustive e complete nella loro forma. Le campiture dei vari elementi possono, inoltre, essere riempite con retinature e/o campiture colorate in maniera uniforme oppure addirittura sfumate ottenendo forme o immagini maggiormente realistiche. Le immagini realizzate potranno, altresì, essere esportate (con l'ausilio di software di editing fotografico tipo Photoshop) in vari formati come JPG, PDF, ecc, e quindi utilizzate altrove (vedi figg. 24 - 25).

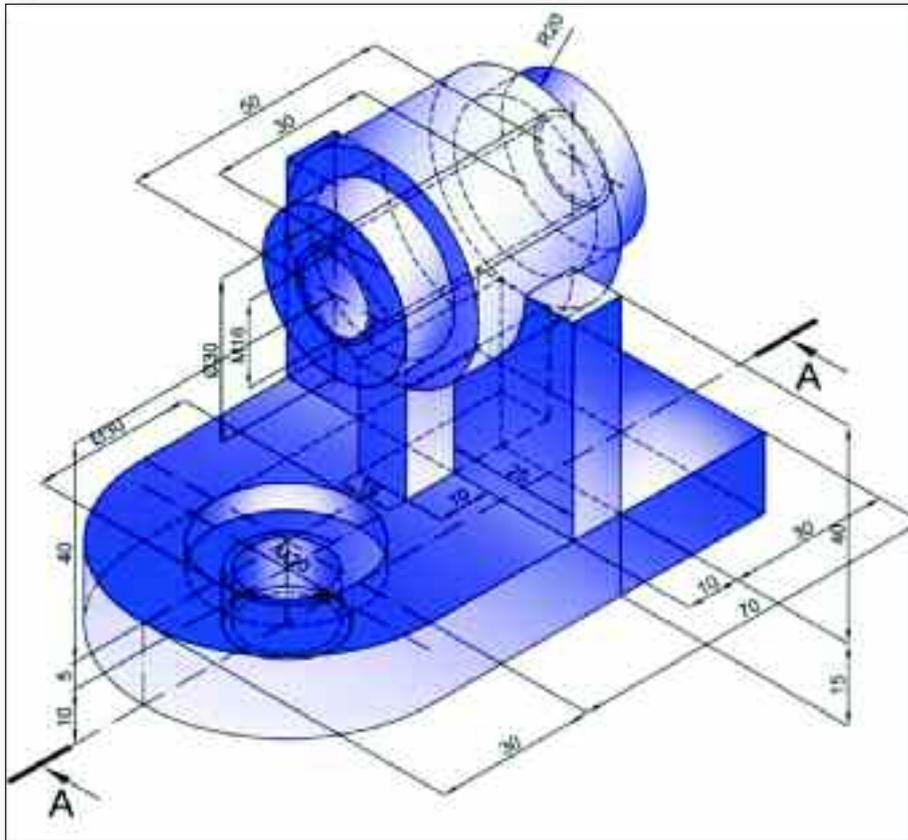


Figura 24: esempio di vista assonometrica ISOMETRICA di un pezzo meccanico.

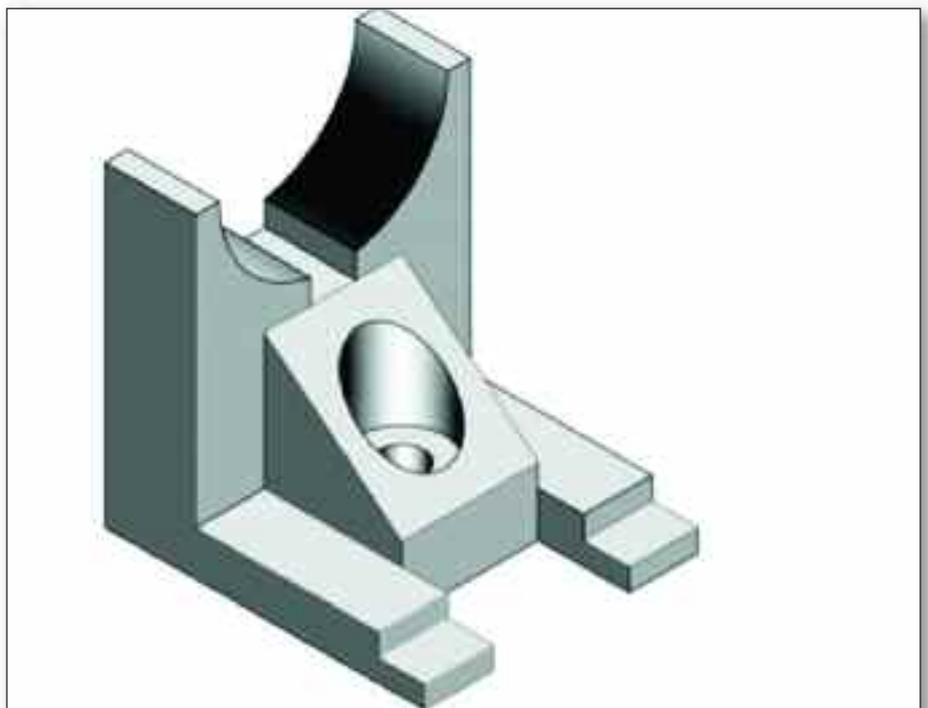


Figura 25: esempio di vista assonometrica ISOMETRICA di un pezzo meccanico.

La versatilità di questo software, un tempo nato per il disegno meccanico, permette una varietà di applicazioni con importazioni ed esportazioni di elementi in vari formati come: dxf, dwg, pdf, jpg, ecc., importando anche intere parti di un testo create con programmi di editor di testo (microsoft word, word pad, ecc.). L'importazione di immagini avviene dal menu a tendina "inserisci" con il comando "collega immagine" (fig. 26).

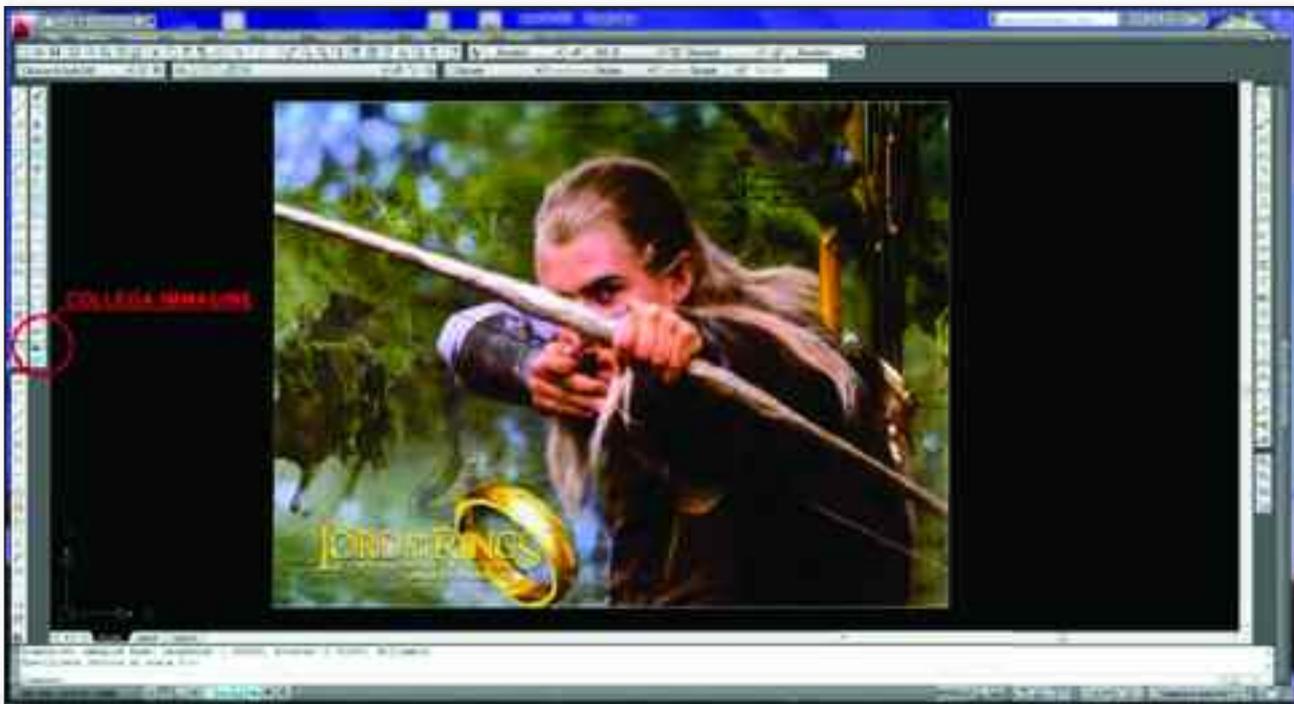


Figura 26: importazione di immagini attraverso il comando riferimento immagine raster.

In maniera analoga si possono importare anche file pdf sempre utilizzando, dal menu a tendina "inserisci" il comando "sottoposto PDF". Va ricordato che queste immagini non sono modificabili se non per la loro dimensione e non sono in realtà contenute nel disegno. Esse sono effettivamente dei collegamenti e quindi nel caso in cui noi apriamo il disegno su un altro pc, oppure lo salviamo in un archivio (pennette USB, ecc.), dobbiamo ricordarci di mettere nella stessa cartella sia il file DWG che l'immagine ad esso collegata.



Figura 27: disegno in 3D di un pistone, con sezione e spaccato assometrico.

Ritornando alla versatilità di questo programma vi sono funzioni più complesse quali l'elaborazione in 3D di oggetti (fig. 28). Oltre alla modellazione solida, che ci permette di creare modelli 3D di qualsiasi oggetto, vi sono altri applicativi che possono essere collegati al programma: i cosiddetti di rendering. Sono software che utilizzano librerie di materiali e di luci al fine di rendere fotorealistici gli oggetti creati (vedi fig. 28 - 29).

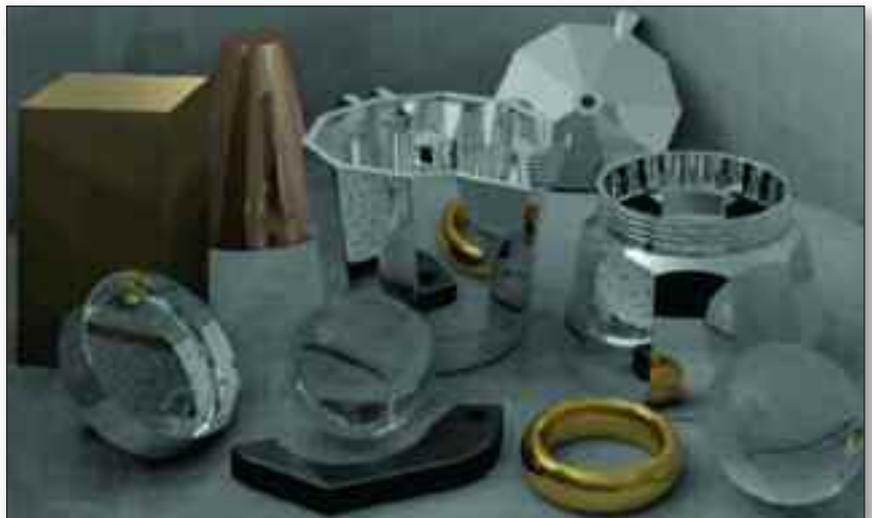


Figura 28: esempio di oggetti fotorealistici creati con il CAD.



Figura 29: immagine fotorealistica di un interno.

Attraverso l'interfaccia "Modellazione solida" si possono ottenere rappresentazioni tridimensionali con colori, materiali e particolari molto vicini alla realtà (figg. 28 - 29 - 30). Naturalmente le varie operazioni risulteranno più complesse del semplice disegno bidimensionale e richiedono maggiori competenze.

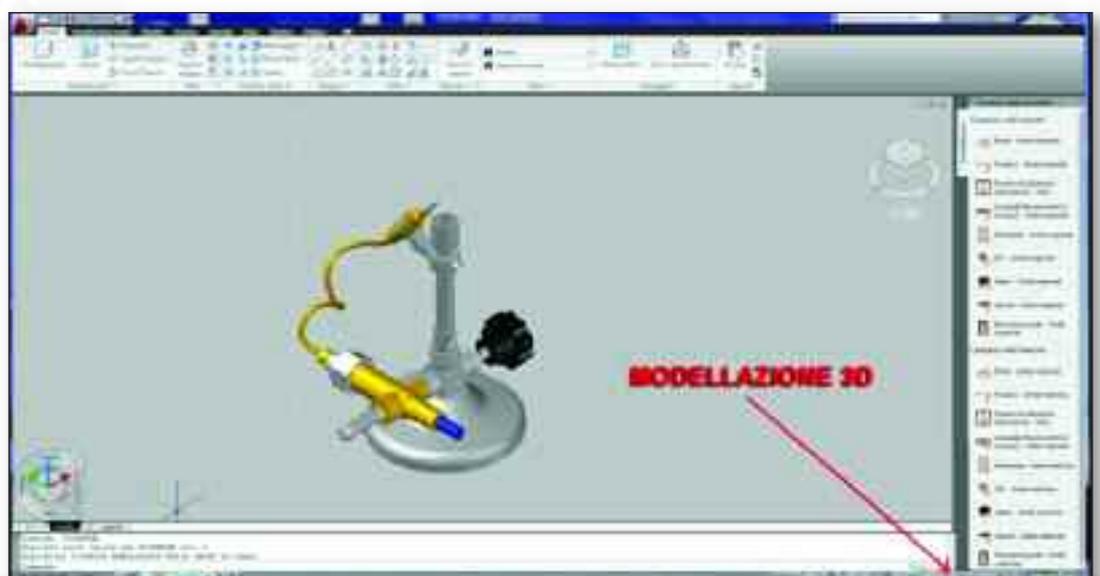


Figura 30: rappresentazione 3D di un bunsen. Disegno di Maela Zanta.



Figura 31: immagini di un bunsen in varie posizioni.

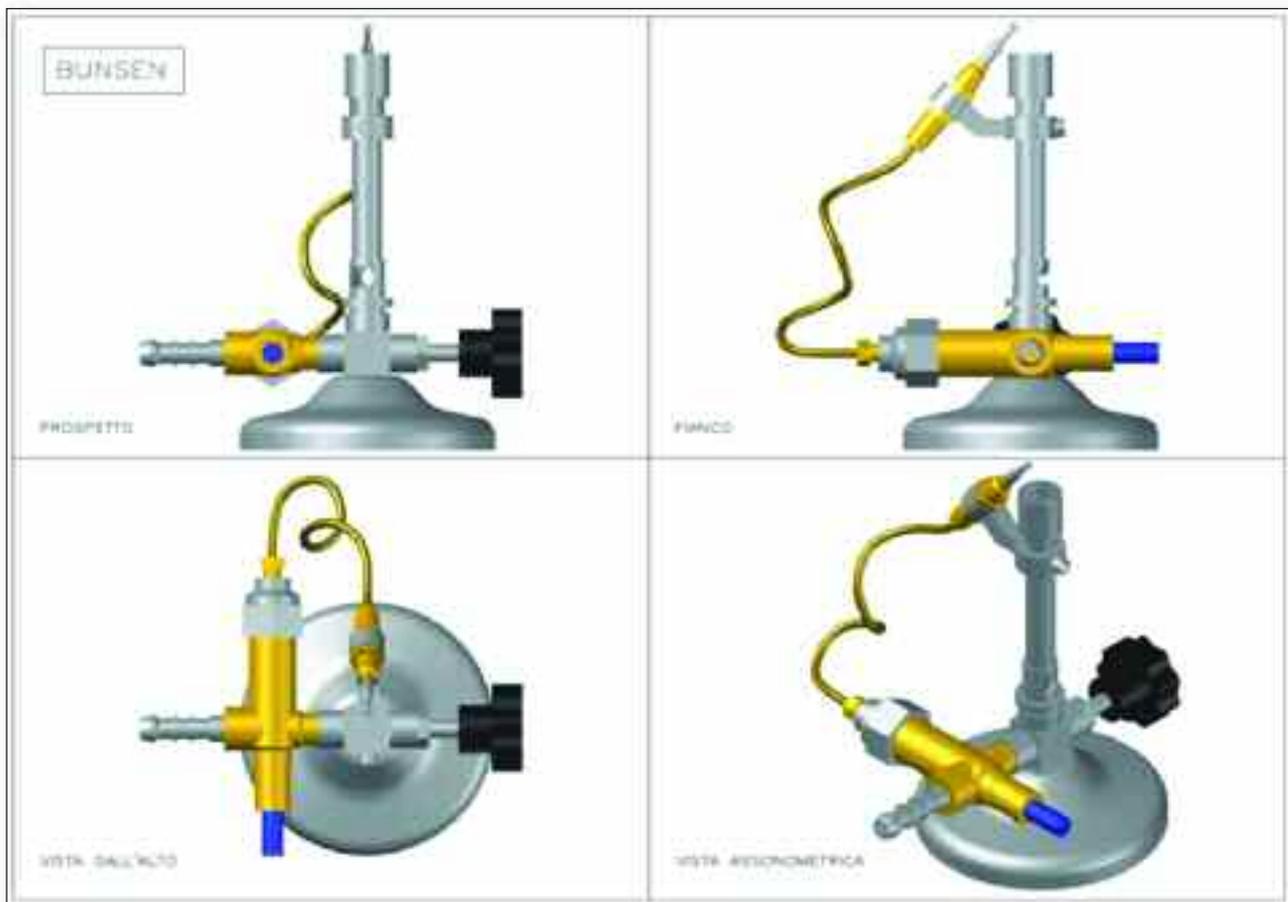


Figura 32: rappresentazione di un bunsen nelle tre viste ortogonali ed in assonometria. Disegno di Maela Zanta.

In queste pagine sono stati riportati lavori eseguiti al CAD attraverso la modellazione solida. questi oggetti, si possono ruotare in varie posizioni, a differenza di quelli creati in assonometria che risultano immagini statiche. Attraverso complesse operazioni di rendering questi disegni si possono trasformare in oggetti fotorealistici, anche nella simulazione dei materiali.

Altri esempi di elaborazioni con il Cad:

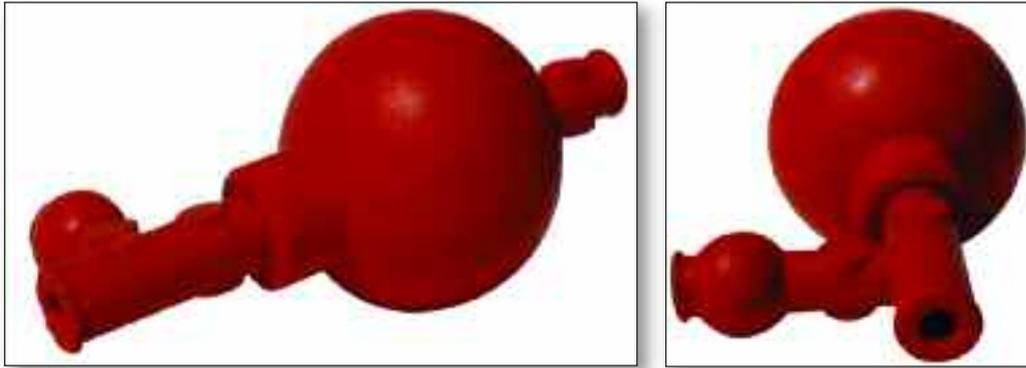


Figure 33 - 34: immagine di propipetta, un oggetto comune nei laboratori chimici.

Partiamo da un oggetto comunemente diffuso in un laboratorio di chimica: una propipetta detta anche “porcellino” (figg. 33 - 34). Procederemo con il rilievo dal vero tramite strumenti quali il calibro, lo schizzo nel quaderno con tutte le misure rilevate e poi la rappresentazione in proiezione ortogonale riportando tutte le quote. Questo lavoro può benissimo essere svolto dagli allievi come esercitazione pratica.

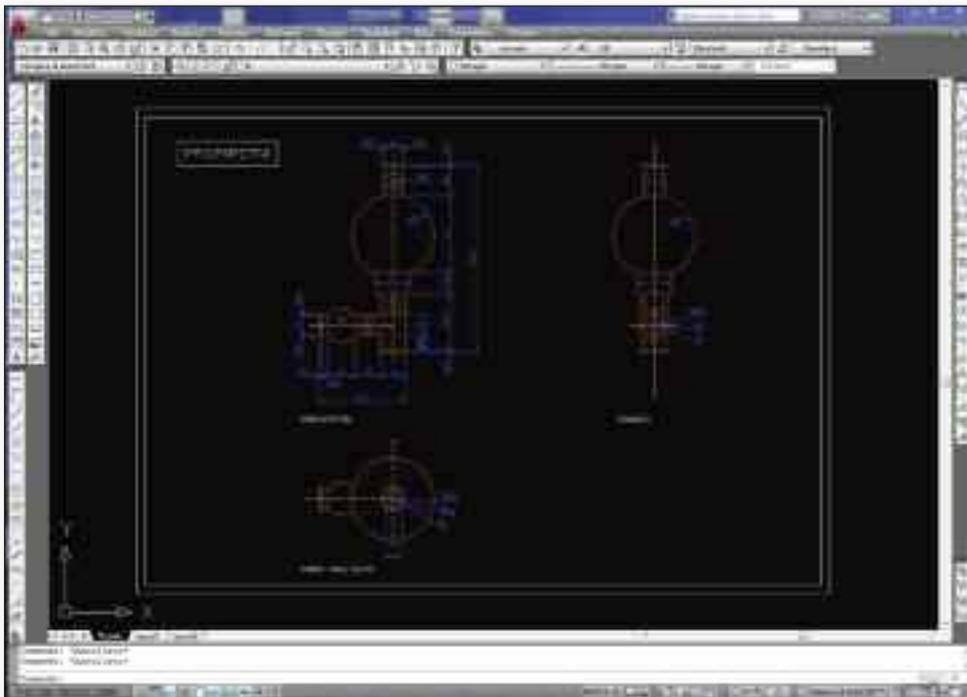


Figura 35: disegno di propipetta in proiezione ortogonale con relativa quotatura. Disegno di Maela Zanta.

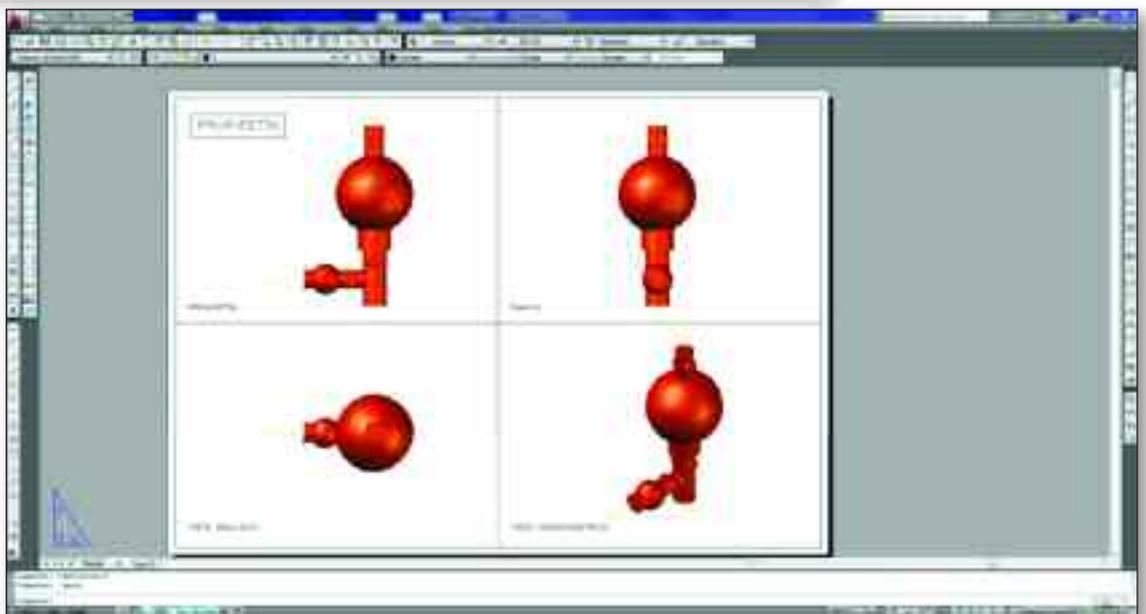


Figura 36: elaborazione 3D della propipetta. Disegno di Maela Zanta.

VERIFICA LE TUE COMPETENZE



ESERCIZIO 01:

COMPLETARE LA PROIEZIONE ORTOGONALE, SOTTO RIPORTATA (PIRAMIDE ETTAGONALE RETTA Ø80 mm. FIG. 37), ALTEZZA 100 mm), NELLE LE TRE VISTE ORTOGONALI, SECONDO LE MISURE INDICATE.

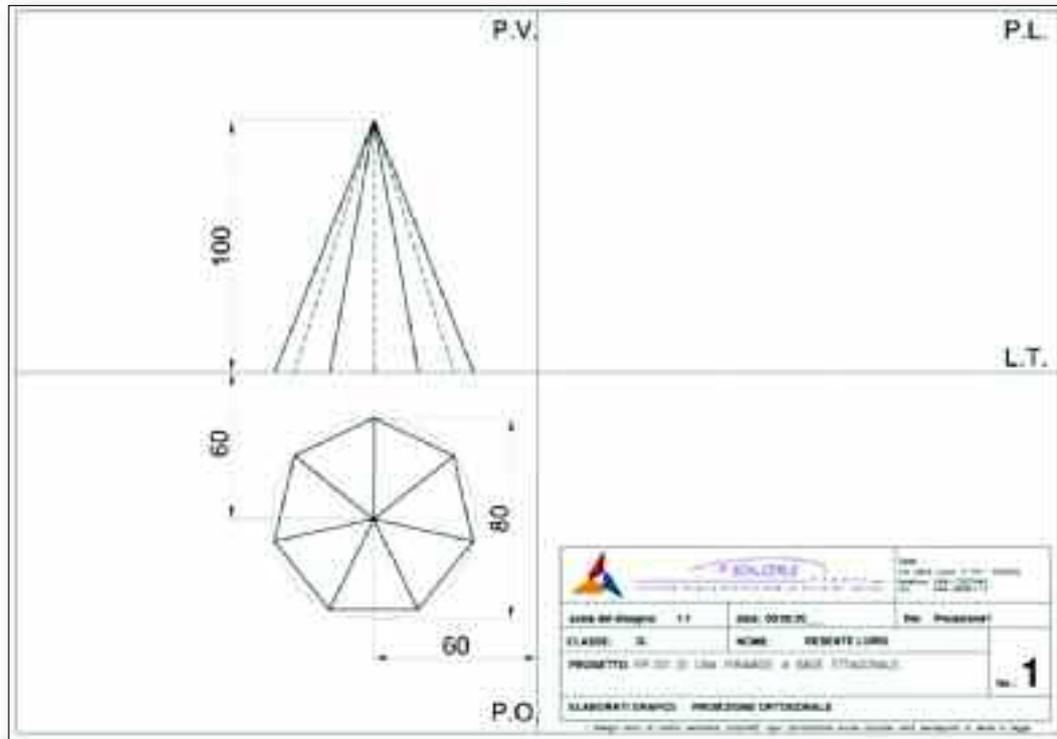


Figura 37: vista sul P.O. e P.V. di una piramide ettagonale.



ESERCIZIO 02:

DOPO AVER RILEVATO LE DIMENSIONI REALI, ATTRAVERSO SCHIZZI E APPUNTI, ESEGUIRE UN ELABORATO AL CAD DELLE TRE VISTE ORTOGONALI DELLA SPRUZZETTA A FIANCO RIPORTATA (FIG. 38). QUOTARLE CON IL SISTEMA CHE RITENETE PIU' OPPORTUNO, SECONDO LA CORRETTA SEQUENZA. ESEGUIRE L'ASSONOMETRIA ISOMETRICA.



Figura 38: spruzzetta.





ESERCIZIO 05:

RIPRODURRE, IL PIU' FEDELMENTE POSSIBILE, LA FLANGIA SOTTO RIPORTATA (FIG. 41), RISPETTANDO LE RELATIVE PROPORZIONI MA CON MISURE A PIACERE.

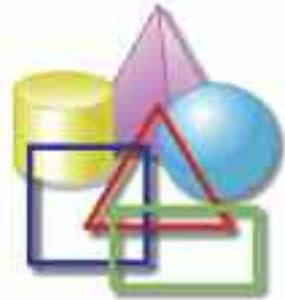


Figura 41: flangia con cuscinetto.

ESERCIZIO 06:

RIPRODURRE, IL PIU' FEDELMENTE POSSIBILE, IL DISEGNO DEL COMPARATORE A FIANCO RIPORTATO (FIG. 42), RISPETTANDO LE RELATIVE PROPORZIONI. SI RICORDA DI USARE IL COMANDO "SERIE POLARE". PER LA COLORAZIONE SI CONSIGLIA DI USARE IL COMANDO "SFUMATURA".

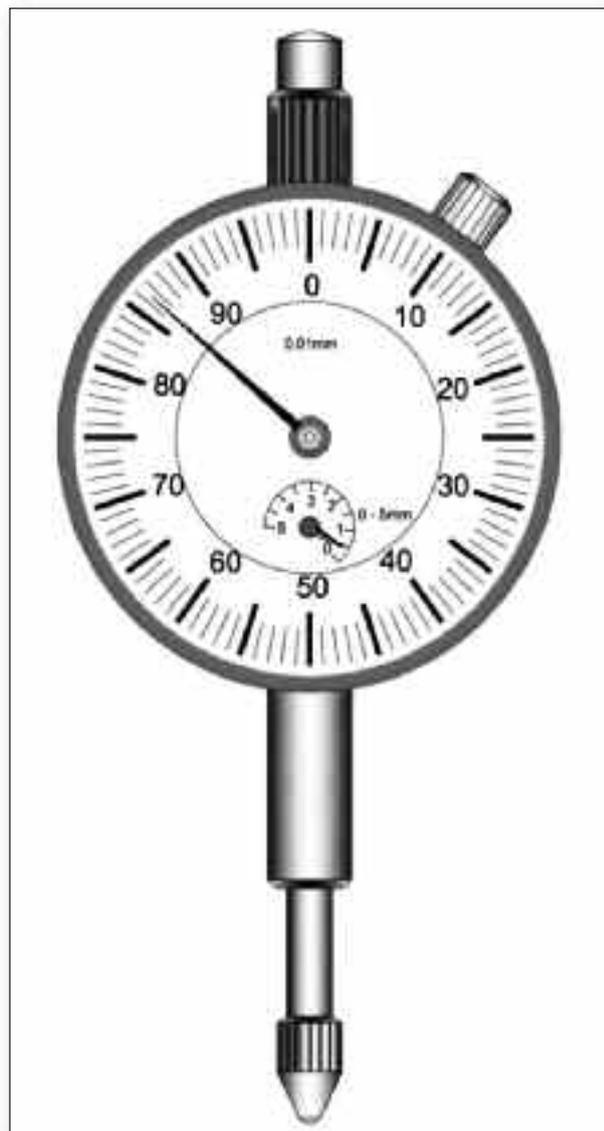
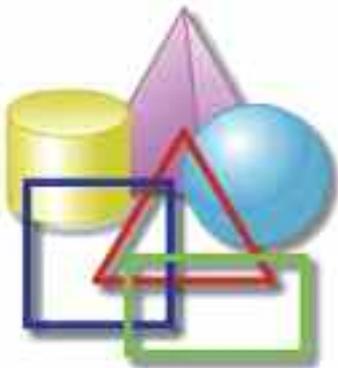


Figura 42: disegno di un comparatore.

Va ricordato che l'**Autodesk**, concessionaria dell'**Autocad**, offre vari pacchetti di licenza: per professionisti, per singoli privati, per le scuole. E' possibile acquistare il programma anche in versione ridotta **LT**.

Vi sono altresì infiniti software che imitano l'AutoCAD o addirittura esprimono le stesse funzioni. Essi rappresentano, talvolta, valide alternative all'originale. Alcuni sono a pagamento, altri sono addirittura gratuiti (free).

Spesso alcuni siti richiedono l'iscrizione e poi ti spediscono il codice per la licenza. Nelle pagine a seguire ne verranno presentati alcuni, con una breve descrizione ed alcune valutazioni sommarie sulle loro potenzialità.



9.1.10 - Autocad versione studenti gratuita



Collegandosi al sito della Autodesk concessionaria di AutoCAD è possibile scaricare una versione del software con licenza studenti gratuita. La licenza ha validità 3 anni, ma è rinnovabile.

COME SCARICARE LA VERSIONE STUDENTI FREE:

1. Andare sul sito di Autodesk education all'indirizzo: <http://www.autodesk.com/education/free-software/autocad>

2. **CREARE UN ACCOUNT:** cliccate sul pulsante blu con scritto create account (fig. 43), vi si aprirà una finestra dove inserire i vostri dati (fig.44).

Non resta che accettare i termini e condizioni e premere sul pulsante **Next**.

3. Quando avete completato tutti i passaggi accedete alla vostra mail, aprite il messaggio spedito da autodesk e cliccate sul link di attivazione che vi reindirizzerà alla pagina iniziale.

4. Dopo che avete confermato il vostro account potete effettuare l'accesso cliccando su **sign in** (fig. 43)

5. Vi verrà chiesto di inserire il vostro id autodesk appena creato e la vostra password.

Compilati i campi è possibile Cliccare su Sign In.

6. Ora vi chiede di scegliere la versione di AutoCAD desiderata, la lingua e la versione di windows

7. Infine è possibile avere tutti i dati (serial/Product key) di AutoCAD al punto Review and download. sulla pagina internet

8. ora cliccate sul tasto blu **BROWSER DOWNLOAD**.

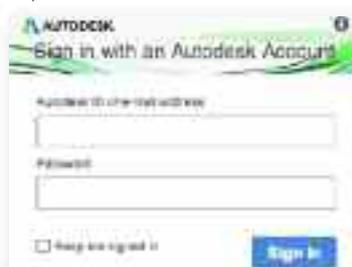


Figura. 43: accedi/crea account



Figura. 43: accedi/crea account

Gli Alternativi

In commercio esistono prodotti alternativi all'Autocad, facilmente reperibili nei vari siti che li commercializzano.

Molti presentano caratteristiche simili all'Autocad, anche se limitate. Quasi tutti, però, sono caratterizzati da un basso costo, alcuni sono addirittura gratuiti.



9.2 - DoubleCad XT v5

Un ottimo programma CAD freeware alternativo al più classico e famoso Autocad LT della Autodesk.

DoubleCAD è un'alternativa gratuita a [AutoCAD](#). E se non ci credi, provarlo non costa nulla, solo il sacrificio di una registrazione gratuita. DoubleCAD è davvero un ottimo programma di disegno 2D e 3D per architetti e tecnici che supporta tutti i più popolari formati del settore, tra cui il famoso DWG tipico dei file creati con AutoCAD. Purtroppo è solo in inglese. DoubleCAD possiede un'interfaccia molto intuitiva (vedi fig. 1) per chi ha già avuto esperienza con le vecchie versioni di AutoCAD. L'area di lavoro è comunque completamente personalizzabile attraverso il menu Options, in più si integra perfettamente con programmi 3D come ad esempio il gratuito e divertente [Google SketchUp](#).

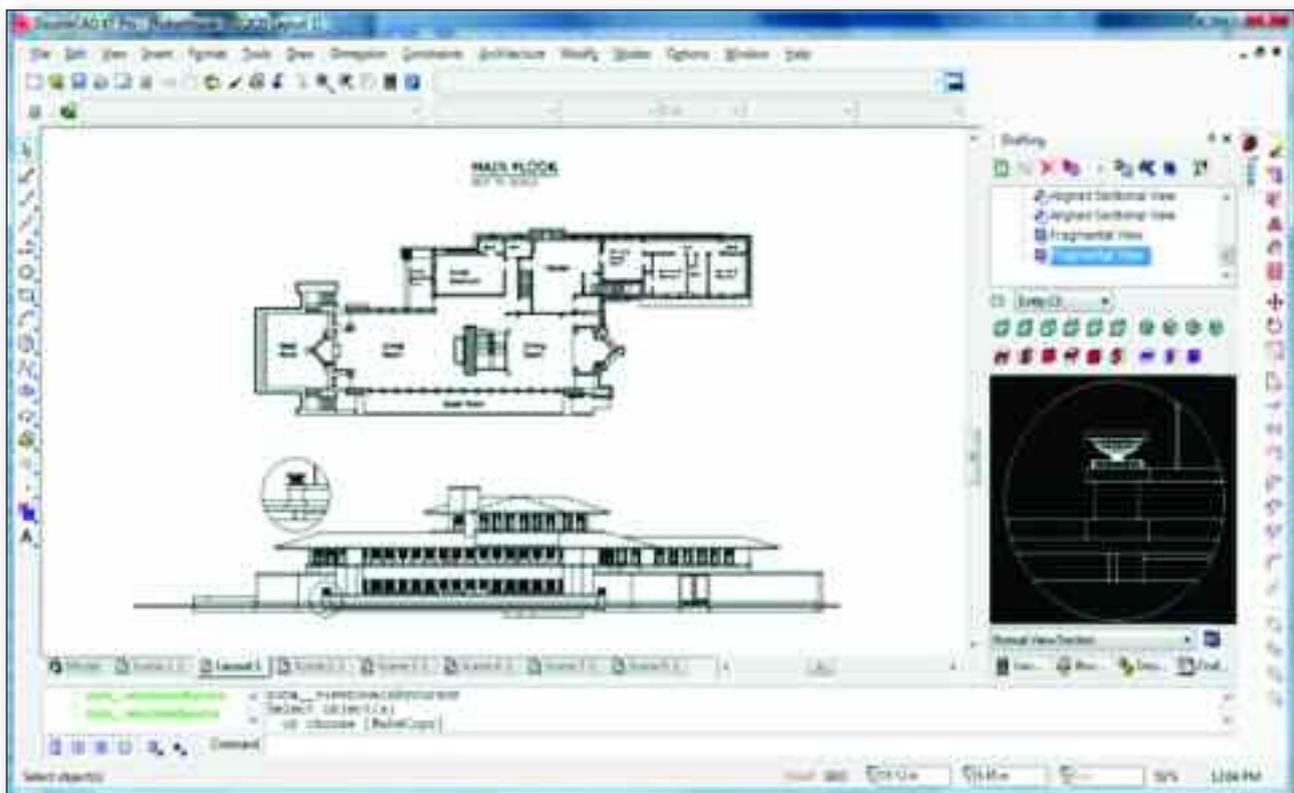


Figura 1: interfaccia di DoubleCAD.

PRO

- Come AutoCAD, ma gratuito.
- Tantissimi strumenti per il disegno tecnico.
- Interfaccia intuitiva.
- Non troppo pesante sulle risorse.
- Supporto per molti formati.

CONTRO

- Non apre ancora il formato DWG di AutoCAD 2010.

Licenza: Gratis

Lingua: Inglese

OS: Windows 7

Ultima versione: XT Free 5 (27/02/13)

Dimensione: 151,6 MB

Ora alcuni passaggi per scaricarlo.

Cliccare sulla versione free (gratuita) e successivamente compilare il modulo di adesione (vedi figg. 2 - 3).

Inviare il modulo (submit) - fig. 4.

E si riceverà una mail con i vari codici di installazione.



Figura 2: sito dove scaricare il programma.

DoubleCAD HOME | ACCOUNT | LOGIN

MSI/Design DoubleCAD Support Company Quotes Search

Download New

DoubleCAD XT v5
click! (FREE)
Download

Topics

- Desktop
- Key Features (Details & Video)
- Compare AutoCAD LT.pdf
- System Requirements
- Free Download
- Training CD
- Training PDF
- CAD Comparisons

DoubleCAD XT
Better Drafting & Detailing - for Free!
"Highly Recommended."
5 stars CNET

The #1 Alternative To AutoCAD LT... For Free

DoubleCAD™ XT is an AutoCAD LT® look-alike. But free.

It's also 5-Star Rated from the editors at CNET... and the #1 most downloaded free CAD at Download.com.

Powerful 2D CAD capabilities — and great DWG and SKP compatibility — make DoubleCAD XT an invaluable free companion for AutoCAD® and SketchUp™ users alike.

...and the best alternative to AutoCAD LT on the market.

With so many new, innovative features, DoubleCAD XT may be the free AutoCAD LT upgrade you've been looking for:

- Better drafting
- Better detailing
- Self-healing walls (ADT compatible)
- Self-aligning blocks
- NEW Power Stretch Tool
- NEW Purge Tool
- Transparent fills
- Draw order by layer
- NEW Draw order by layer PLUS
- Hide objects regardless of layer
- Object snap prioritization
- Bezier curves
- Hatch pattern editor
- Advanced polyline editing
- Automatic scaling of units between drawings
- Parametric variable palette
- Input multiple unit types on-the-fly
- Enhanced format palette
- Fixed ratio ellipses tools
- Smart dimensions
- Import xref
- Superior workflow with Google™ SketchUp and SketchUp Pro
- Open & save DWG, DXF, and DWF formats from AutoCAD R14 to 2012

Figura 3: caratteristiche principali di DoubleCAD.

IMSI DESIGN

You are here: Monday, Apr 01, 2013

IMSI DESIGN

Email *

First Name *

Last Name *

Address *

Address line 2

City *

State *

Zip / Postal Code *

Country *

Telephone

Web Site

Company Name *

Number of Employees*

Job Title *

Your Principal Job Area *

If "Other", What is Your Job Area

What is the Principal Design Software you use? *

If "Other", Which Application

Select the Applications Most Commonly Used in Your Company (CTRL-click to select more than one)*

Operating System *

Valid Email Required:
Once you press submit, you will immediately receive an email from us with a link and instructions on how to download your free program.

Please note:
By confirming your email address and downloading this file, you are signing up to receive periodic follow-up emails from us. Any emails from us will contain unsubscribe information and you may opt-out of future emails at any time.

SUBMIT **click!**

Figura 4: modulo di adesione.

9.3 - SketchUp

Google SketchUp: un ottimo programma 3D freeware facile e divertente!

Software di modellazione grafica tridimensionale per creare oggetti 3D Un'alternativa basica a 3D Studio Max e a Maya. Le ultime versioni del software sono a pagamento. Esistono licenze ad uso didattico gratuite per gli insegnanti e a prezzo scontato per gli studenti. Google SketchUp ti guida passo passo in ogni interazione con l'interfaccia (vedi fig. 5), dandoti utili consigli e spiegandoti la funzione di ogni singolo tool che selezioni, anche attraverso piccole animazioni e tutorial video. Molti altri contenuti, anche modelli preconfezionati, sono scaricabili gratuitamente dal sito ufficiale di SketchUp.

Le caratteristiche principali di SketchUp sono:

- **un sistema intelligente di disegno (chiamato inference/inferenza);**
- **un sistema parametrico per la definizione delle forme grafiche sia 2D che 3D;**
- **possibilità di studiare forme tridimensionali attraverso tecniche di estrusione molto intuitive; (Push/ Pull Technology);**
- **definire le coordinate geografiche dell'oggetto (longitudine, latitudine);**
- **simulare l'incidenza realistica delle ombre solari sul modello, ad una data ora e periodo dell'anno;**
- **la possibilità di gestire semplici animazioni della scena;**
- **i modelli possono essere colorati individualmente grazie a librerie di materiali anche definibili dall'utente;**
- **l'interazione con Google Earth;**
- **la semplicità d'uso, orientata soprattutto al disegno tecnico;**
- **l'espansibilità delle funzioni attraverso plug'in (macro) in Ruby Script.**

Formati

Sketchup supporta in importazione ed esportazione diversi formati grafici: esportazione modelli 3D:

- 3DS, DWG, DXF, FBX, OBJ, VRML, XSI (solo versione Pro).
- KMZ, COLLADA (entrambe le versioni).

Importazione modelli 2D/3D:

- DWG e DXF (solo versione Pro).
- COLLADA, KMZ, 3DS, DEM, DDF (entrambe le versioni).

Esportazione file vettoriali 2D:

- PDF, EPS, EPIX (solo versione Pro).

Esportazione file raster 2D:

- JPEG, TIFF, PNG (entrambe le versioni).

Importazione di un'ampia gamma di formati di immagine come ad es. JPG, TIF, PNG (entrambe le versioni).

PRO

- **Crea modelli 3D in modo facile e gratuito.**
- **Area di lavoro personalizzabile.**
- **Buon aiuto contestuale.**
- **Magnetizzazione dei punti chiave delle linee.**
- **Condividi i tuoi 3D su Google Earth.**

CONTRO

- **Un po' complicato creare oggetti curvi.**
- **Carente di strumenti di precisione.**
- **Non si può esportare verso i formati professionali.**

Licenza: A pagamento

Lingua: Italiano

OS: Windows 7

Dimensione: 38,5 MB

Autore: Trimble

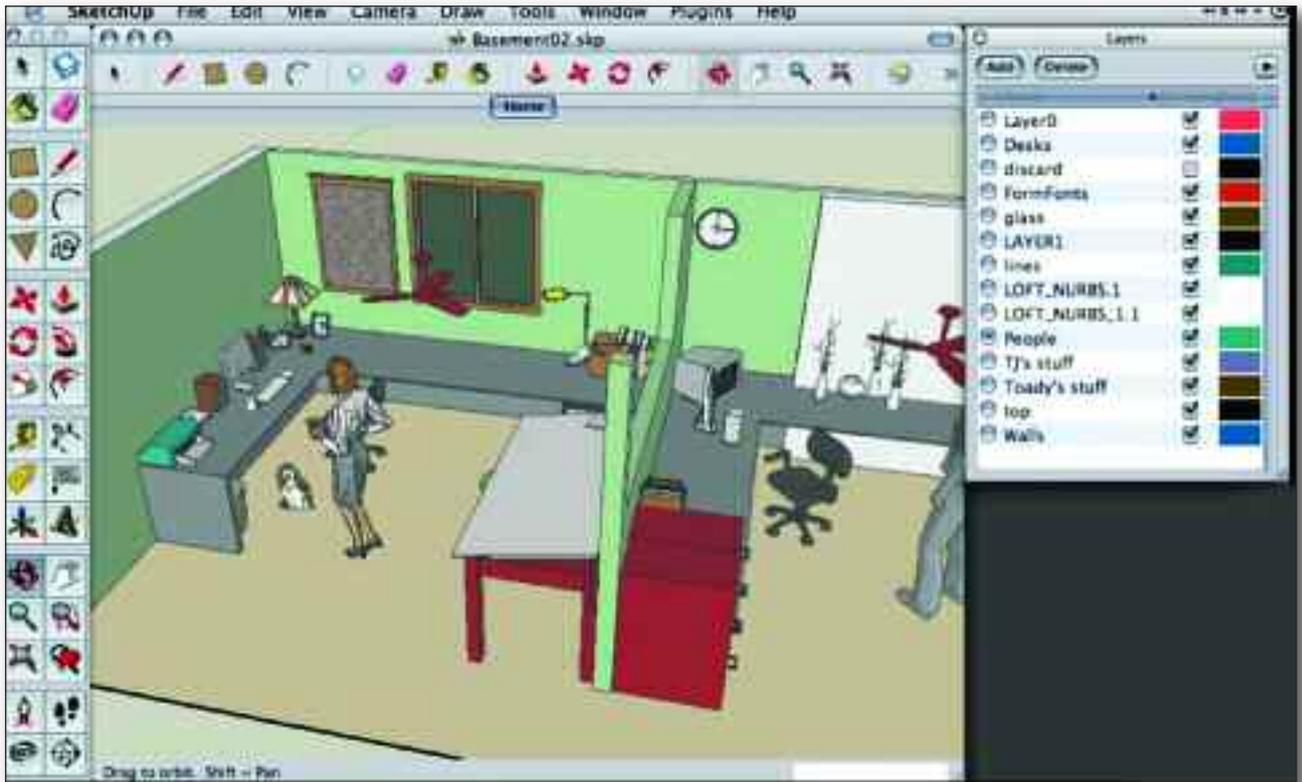


Figura 5: interfaccia di Google SketchUp.



Figura 6: sito dove scaricare Google SketchUp.



Figura 7: scarica Google SketchUp.



Figura 8: condizioni contrattuali di Google SketchUp.

9.4 - Draftsight

DraftSight: semplice programma gratuito che può sostituire l'uso di Autocad LT.

E' un software utilizzabile in modo gratuito previo attivazione tramite semplice invio della propria E-mail. L'interfaccia (vedi fig.9) è alquanto semplificata rispetto all'Autocad. Si tratta di un nuovo prodotto CAD 2D che offre agli utenti CAD, studenti e formatori, uno strumento per leggere, editare e condividere file DWG. Il software è disponibile anche in lingua italiana, il manuale d'uso di 180 pagine, attualmente solo in lingua inglese è anch'esso fornito gratuitamente e reperibile in rete. (descrizione tratta da Wikipedia).

PRO

- **Come AutoCAD LT, ma gratuito.**
- **Molti strumenti per il disegno tecnico.**
- **Interfaccia intuitiva.**
- **Non troppo pesante sulle risorse.**
- **Supporto per molti formati.**

CONTRO

- **Mancano alcuni comandi piu' avanzati.**

Licenza: Gratis
Lingua: Italiano
OS: Windows 7
Ultima versione: V1R3.1
Dimensione: 102 MB
Autore: Dassault Systemes

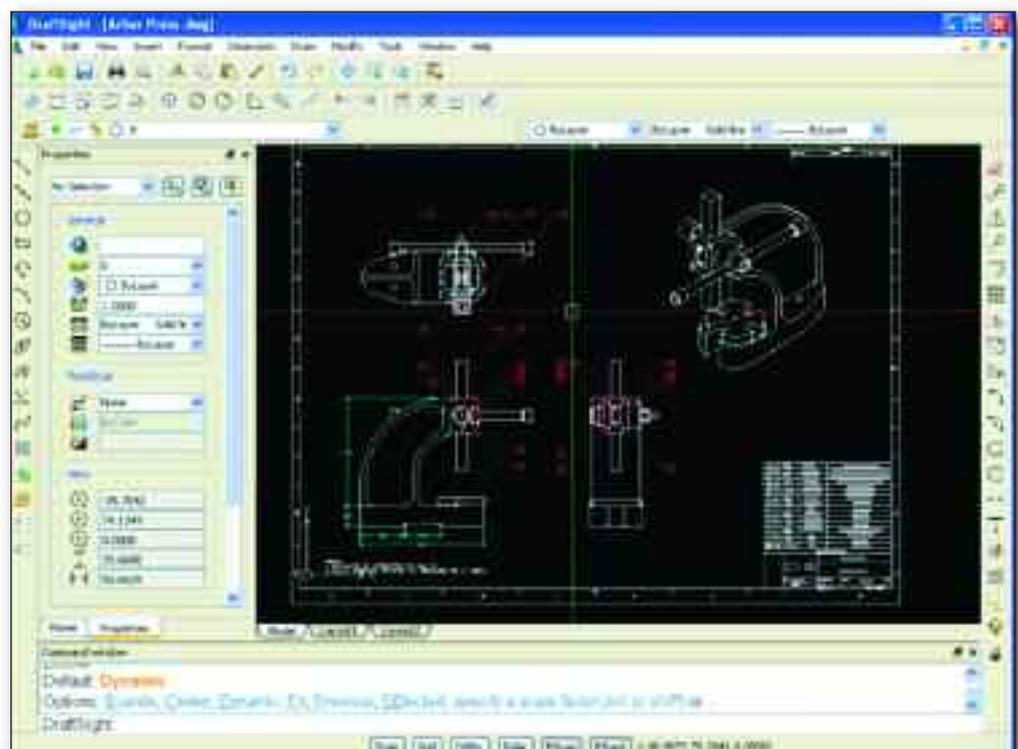


Figura 9: interfaccia di Draftsight.

9.5 - nanoCAD

NanoCAD è un software CAD che gestisce nativamente il formato DWG con un'interfaccia familiare per chi già conosce AutoCAD che garantisce facilità d'uso ed un'immediata produttività.

Pur essendo un programma molto giovane (appena tre anni di sviluppo) ha una notevole velocità e stabilità e una completezza di comandi che non si ritrova in altri pacchetti freeware. Molto intuitivo. Il software è scaricabile al sito: www.nanocad.com (vedi fig. 10). Cliccando sul tasto di download riceverete due email: la prima conterrà il link per il download, la seconda i dati di accesso con numero di serie e password, da inserire nella fase di installazione. La registrazione successiva avviene gratuitamente e senza limitazioni d'uso. Sul sito c'è anche un forum per gli utenti (in lingua inglese). Esiste anche una versione più completa a pagamento. Il programma dispone di un'interfaccia completa ed intuitiva (vedi fig. 11).

PRO

- **Gratuito.**
- **Tantissimi strumenti per il disegno tecnico.**
- **Interfaccia intuitiva e familiare.**
- **Non troppo pesante sulle risorse.**
- **Supporto per molti formati.**

Licenza: Gratis

Lingua: Inglese

OS: Windows

Ultima versione: nanoCAD 4.5

Dimensione: MB

Autore: Nanosoft (Нанософт)

CONTRO

- **Solo per Windows.**
- **Solo in lingua inglese.**



Figura 10: sito da cui scaricare il software nanoCAD.

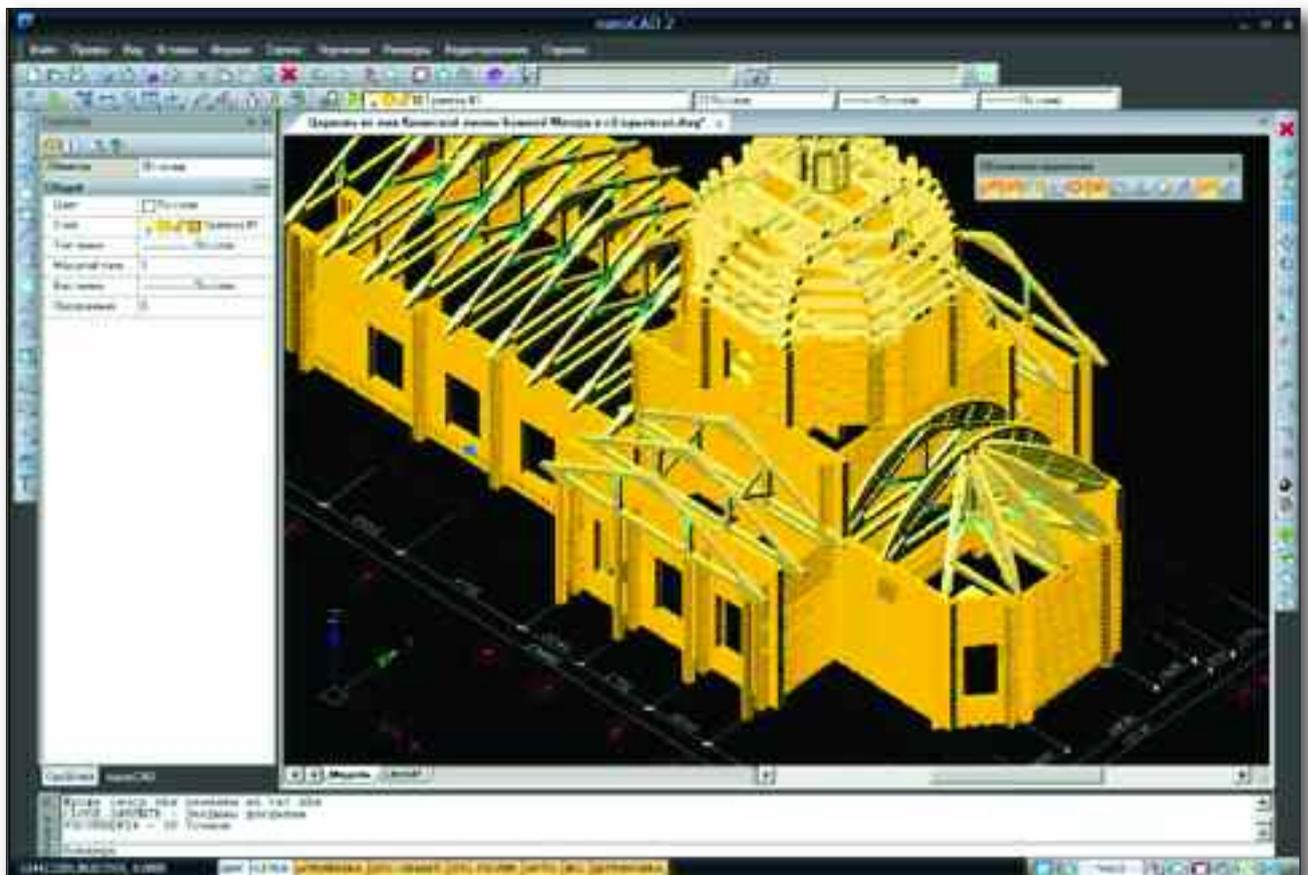


Figura 11: interfaccia di nanoCAD.

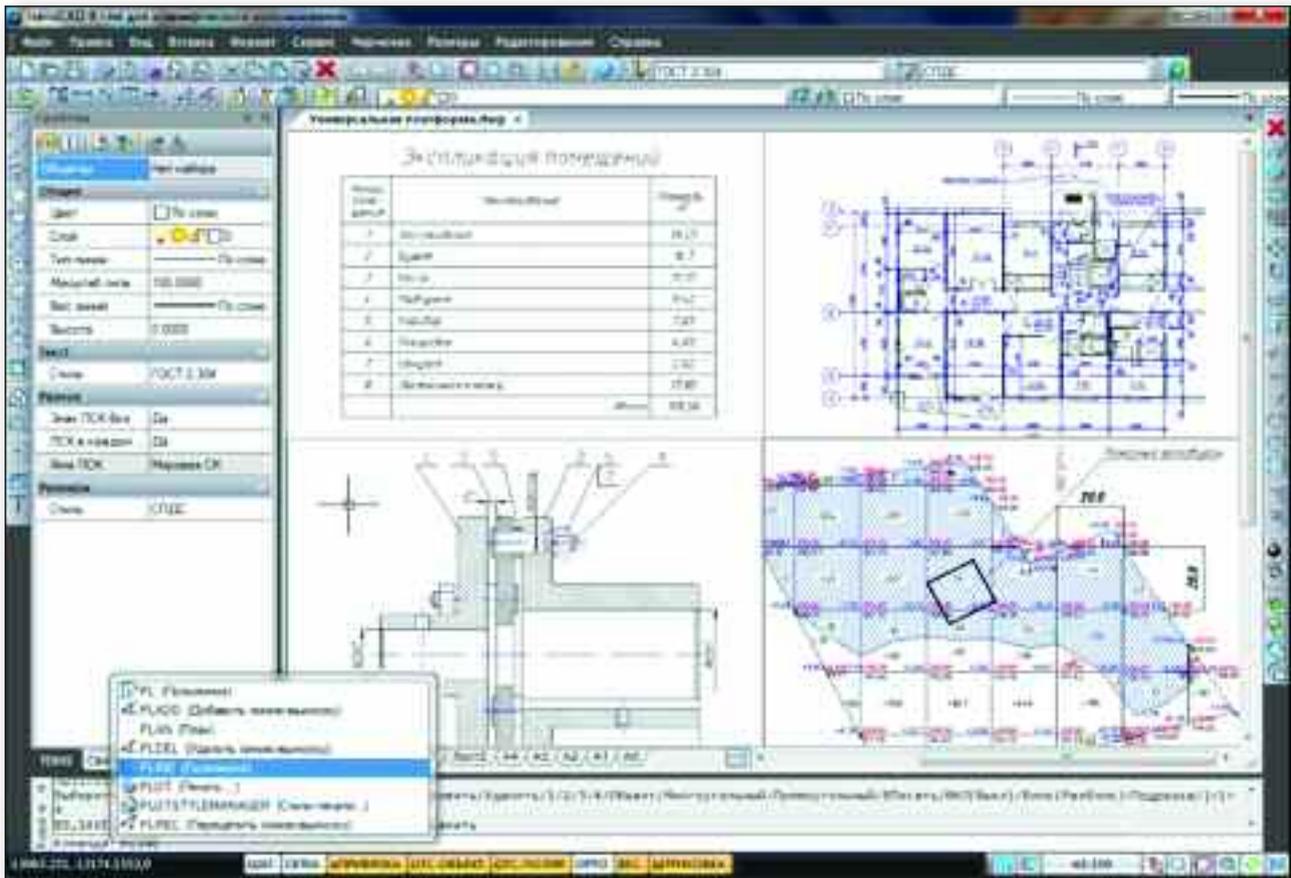


Figura 12: schermata di e laboratorio con layer.

9.6 - progeCAD 2013

progeCAD 2013 Professional è un CAD 2D/3D in formato nativo DWG e DXF potente, affidabile, semplice da usare ed economico.

progeCAD 2013 è il primo software CAD alternativo che apre i DWG 2013 e funziona su Windows 8!

Il suo costo estremamente contenuto rispetto ai prodotti concorrenti, lo rende la scelta ideale per chi desidera ottimizzare costi di progettazione, revisione e documentazione senza rinunciare alla qualità e alla compatibilità con gli standard di mercato.

progeCAD 2013 si distingue subito per le sue doti di compatibilità sia nel formato disegni, sia nell'interfaccia d'uso simile ad AutoCAD®.

progeCAD 2013 rappresenta la migliore alternativa ad AutoCAD® e Auto CAD LT®

Un utente di AutoCAD® potrà aprire e modificare i propri file di disegno in formato DWG (sia di vecchie versioni che il recentissimo DWG 2013) con progeCAD 2013 senza bisogno di alcuna conversione e senza necessità di nuova istruzione e formazione sul prodotto.

progeCAD 2013 Professional oltre a tutte le funzionalità di un CAD di base, dispone anche di strumenti avanzati come: Gestione completa delle immagini con ritaglio poligonale e stampa, modellazione 3D (ACIS), rendering avanzato, gestore di blocchi iCADLib con più di 22.000 blocchi predefiniti e accesso esclusivo ai portali Traceparts e Cadenas, modulo architettonico EasyArch, supporto dei file PC3, CTB e STB per la gestione delle configurazioni di stampa e molto altro.

progeCAD 2013 Professional è un CAD 2D/3D in formato nativo DWG e DXF potente, affidabile, semplice da usare ed economico

► 10 ragioni per progeCAD

- *Risparmi! Spendi la metà rispetto ad un AutoCAD® LT*
- *Lo sai già usare! Se già conosci AutoCAD non hai bisogno di imparare nulla*
- *Usa il DWG in formato nativo! Compatibilità totale con AutoCAD senza conversioni*
- *Converti in DWG i disegni PDF che ricevi!*
- *Trasforma in DWG un vecchio disegno su carta!*
- *Disegna gli edifici in modo parametrico, con semplicità e risparmiando tempo!*
- *Ambienta il tuo disegno in Google Earth®!*
- *Utilizza le nostre librerie DWG e aggiungi anche i tuoi blocchi!*

► Compatibilità DWG senza rivali

Il formato file nativo di progeCAD è il DWG, lo stesso di AutoCAD®

Aperto un file DWG con progeCAD non ci saranno conversioni e quindi nessuna perdita di informazioni.

progeCAD garantisce compatibilità con AutoCAD nei disegni, comandi, font, blocchi, retini e tipi di linee (vedi fig. 13).

► Convenienza

- *Una frazione del prezzo di AutoCAD®!*
- *Per la prima volta è possibile acquistare un programma CAD compatibile con il formato DWG ad un prezzo estremamente conveniente.*
- *Altri software CAD hanno provato a creare la loro alternativa basata su diversi formati invece che fare leva sulla compatibilità con quello che è lo standard di fatto del mondo CAD.*
- *Lo sai già usare. Grazie alla sua interfaccia intuitiva e ben nota, qualunque utilizzatore di AutoCAD sarà in grado di lavorare con progeCAD in modo pressoché immediato.*
- *Piena compatibilità con i disegni di AutoCAD®, importare file PDF nei DWG, esportare il modello 3D in Google Earth®, iCADLib con migliaia di blocchi pronti all'uso, il modulo EasyArch per il disegno architettonico sono solo alcune delle funzionalità disponibili con progeCAD...*

► Maggiori dettagli

- PDF to DWG
- Alternativa DWG ad AutoCAD
- iCADLib
- EasyArch
- Software legale
- progeCAD modellazione DWG 3D e Rendering

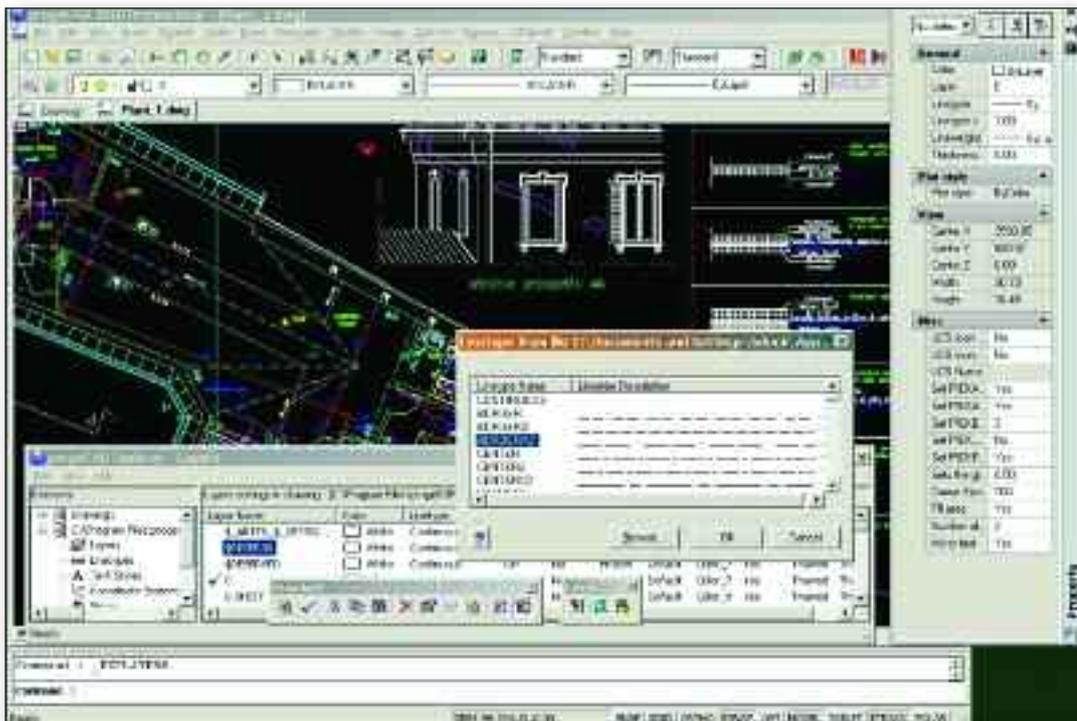


Figura 13: interfaccia di progeCAD.



Figura 14: rendering di un interno realizzato con progeCAD.

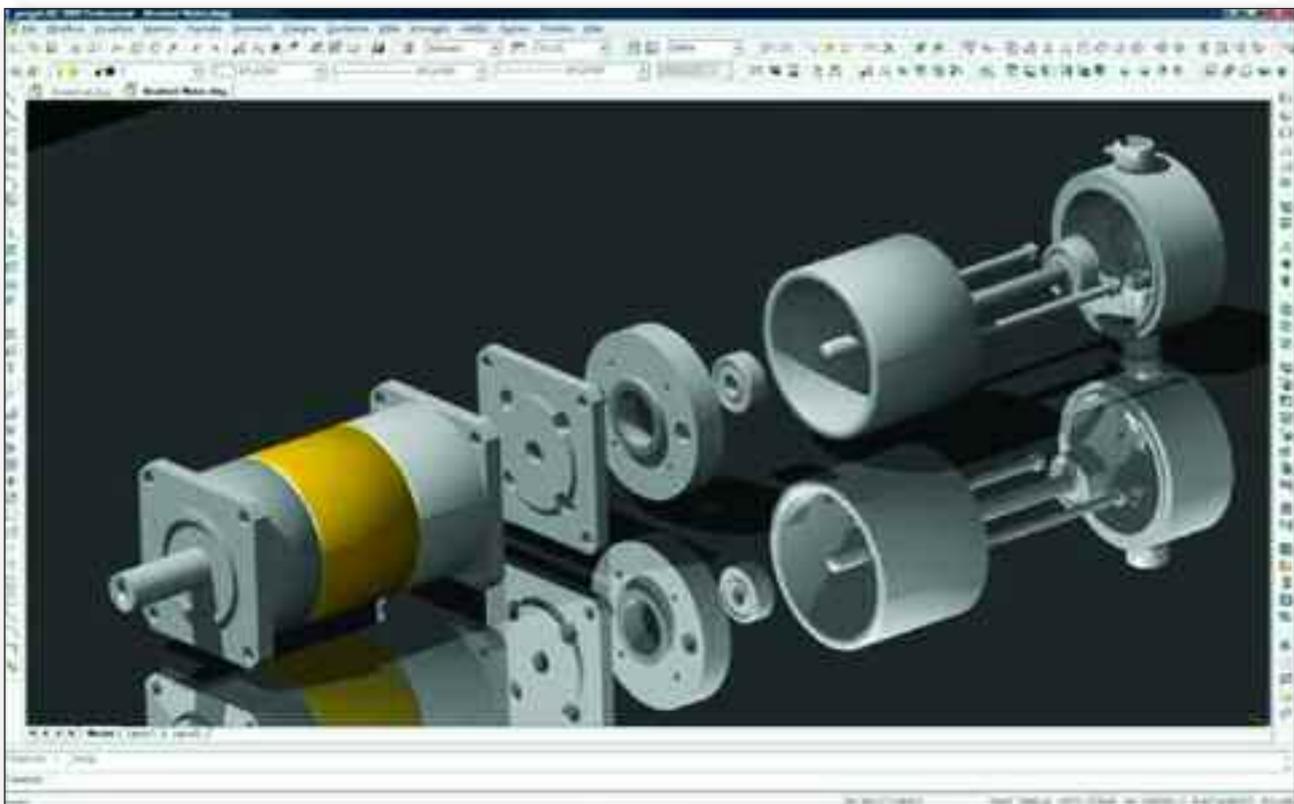


Figura 15: rendering di elementi meccanici, realizzato con progeCAD.

9.7 - Allplan

La **Nemetschek Allplan GmbH**, con sede a Monaco di Baviera, è stata fondata il 1° gennaio 2008 e si occupa dello sviluppo e della distribuzione della gamma Allplan, da molti anni il prodotto-chiave del Gruppo. Secondo le proprie dichiarazioni, la società conta quasi 400 dipendenti (2009). La piattaforma software **Allplan** per la progettazione e gestione di edifici si rivolge ad architetti, ingegneri civili, costruttori e Facility Manager ed è distribuita in tutta in Europa. L'impresa gestisce inoltre **Allplan Campus**, un portale Internet per studenti e docenti che offre un'area download, video di e-learning e materiali didattici specifici per futuri architetti, disegnatori e ingegneri civili. Il software prodotto da questa società rappresenta, forse in assoluto, il miglior prodotto in campo nei settori della progettazione. E' il più completo e potente dei software in commercio nel campo dell'ingegneria.

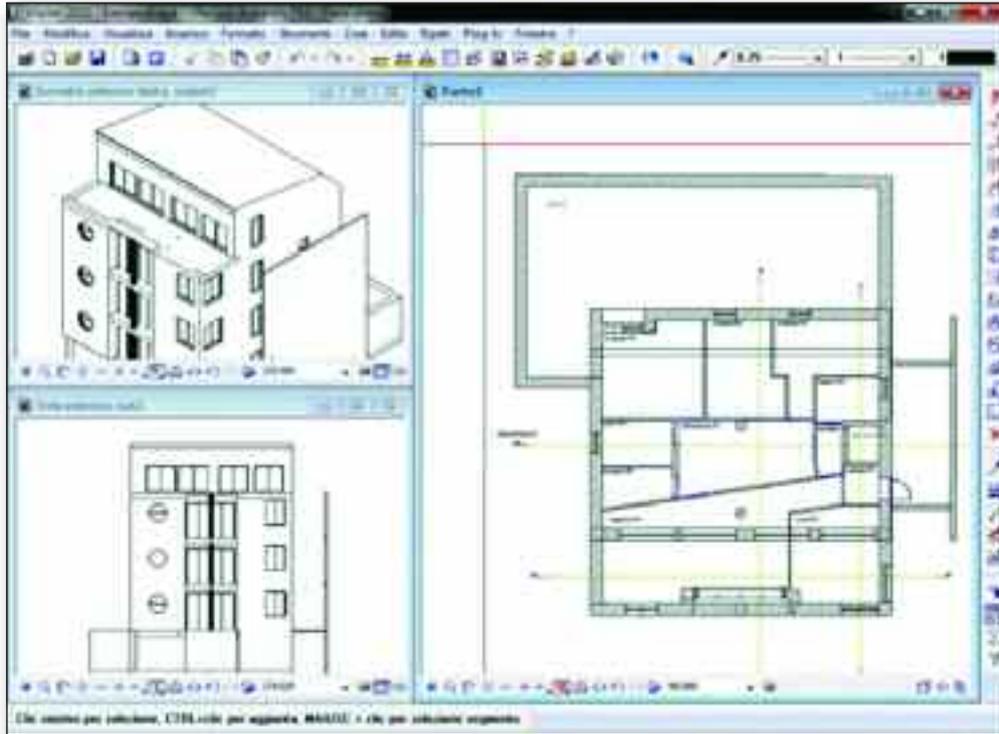


Figura 16: interfaccia di Allplan.

Complesso anche nell'uso ma di straordinaria versatilità.

L'interfaccia (fig. 16 - 17) abbastanza simile all'AutoCAD ma la concezione è completamente diversa.

Non è adatto per attività didattiche nelle scuole.

La progettazione avviene con una concezione prevalentemente tridimensionale, con finestre che interagiscono in tempo reale. I rendering sono eccezionali, danno una sensazione estremamente realistica ma la loro realizzazione è alquanto complessa (fig. 18 - 19).

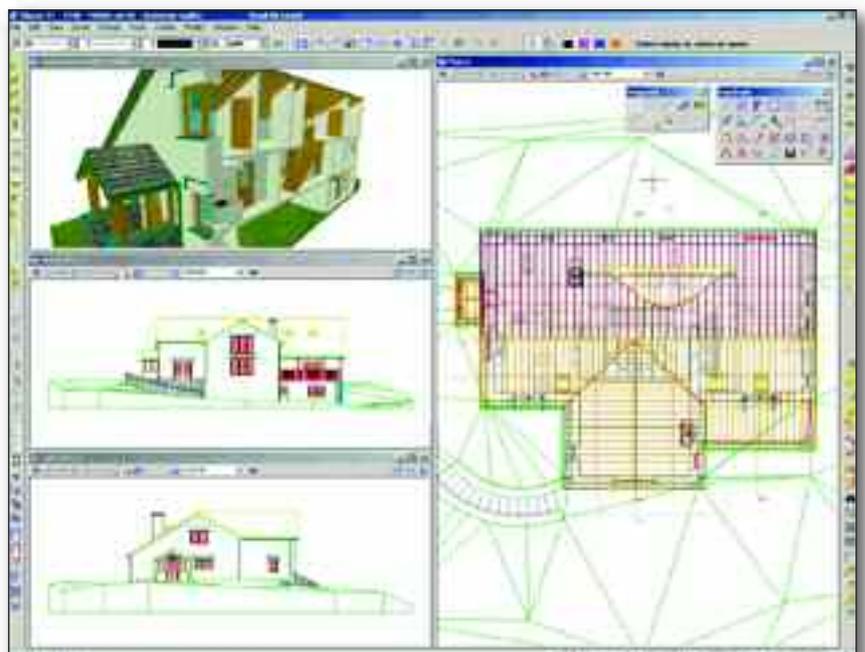


Figura 17: progetto di civile abitazione realizzato con Allplan.



Figura 18: rendering fotorealistico di una villetta realizzato con Allplan.



Figura 19: rendering fotorealistico di una villetta realizzato con Allplan.

10 - STAMPA 3D



10.1 - LE STAMPANTI 3D

Protopizzazione rapida additiva

Le stampanti 3D non stampano a inchiostro su fogli di carta, ma producono oggetti tridimensionali, reali e solidi. Sono quindi macchine per la prototipizzazione rapida (**Rapid Prototyping RP**) a manifattura additiva per aggiunta di strati di materiali.

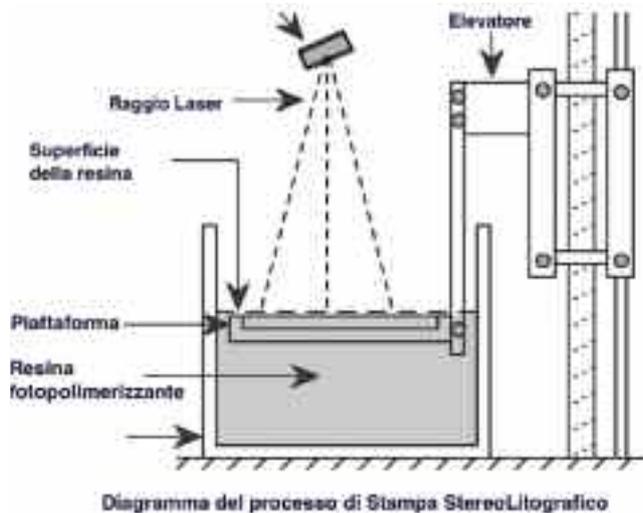
Ne parliamo in questo libro perché le stampanti 3D necessitano di un disegno Cad 3D <http://it.wikipedia.org/wiki/CAD>. Le stampanti 3D differiscono dalle macchine CNC perché queste ultime utilizzano la tecnica sottrattiva (tolgono materiali con frese) mentre le prime utilizzano una tecnica additiva.

10.2 - Le tecniche di stampa più diffuse

1. La tecnica stereolitografica (SLA).

Funzionamento: In una vasca è posta una speciale resina liquida in grado di polimerizzare se esposta alla luce (foto polimerizzazione).

Sotto il livello del fluido (si veda fig. a sinistra) è presente una piastra forata. Un raggio laser viene proiettato da un sistema di specchi in modo da scandire la superficie del liquido ed è nel contempo modulato, in modo da ricostruire una immagine raster della prima sezione dell'oggetto da costruire.



Terminata la prima scansione, la piastra si abbassa leggermente e una successiva scansione laser genera una seconda sezione.

Il processo si ripete fino a completare l'oggetto.

Al termine della creazione, l'oggetto viene estratto dalla resina liquida e posto in un forno a luce ultravioletta per completare la polimerizzazione, che poi è possibile rifinire ed anche verniciare la superficie.

I **vantaggi** sono:

- l'alta risoluzione, grazie alla precisione laser;
- la possibilità di usare resine che, polimerizzate, hanno caratteristiche fisiche diverse, quali resistenza o flessibilità;
- tempi di lavorazione molto rapidi.

Gli **svantaggi** sono:

- un sistema di controllo costoso;
- gli alti costi e la difficile reperibilità delle resine polimerizzanti.;
- la monocromia;
- il trattamento termico in forno a raggi ultravioletti per completare la polimerizzazione della resina.

Un'evoluzione di questa tecnologia è la *Digital light processing* (si veda foto qui a destra).

2. Il Processo di luce digitale DLP

Nel "Processo con luce digitale" DLP (*Digital Light Processing*), il polimero liquido si indurisce in una vasca a strati successivi perché è esposto alla luce di un proiettore con tecnologia DLP. La vasca di costruzione, si muove con piccoli incrementi e strati successivi di polimero liquido sono esposti alla luce indurendosi. Il processo si ripete finché il modello non è costruito. Il polimero liquido è poi drenato, lasciando il modello solido.



3. La tecnica della sinterizzazione SLS

La tecnica della sinterizzazione SLS (*Selective Laser Sintering*) consiste nella fusione con un laser di polveri che possono essere termoplastiche, metalliche o silicee. Un laser fonde plastica in polvere, ceramica, o altro materiale, ovvero vengono sparsi granuli di materiale sulla parte superiore, ripetendo il processo per costruire uno strato dopo l'altro. Il vantaggio principale di questa tecnica è la grande varietà di materiali che possono essere stampati.

4. La fusione di filamento FDM

Nella fusione di filamento FDM (*Fused Deposition Modeling*), l'estrusore delle stampanti riscalda un filamento e, muovendosi lungo gli assi XYZ, deponde il materiale riscaldato che, raffreddandosi, si indurisce.

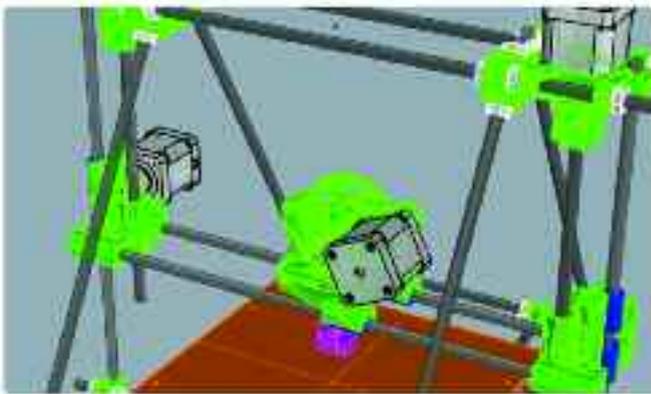
Oggetti risultato di sinterizzazione



1. componente di turbina realizzato con tecnica di sinterizzazione

• •

Il processo di fusione di filamento



1. Stampante Rep Rap Mendel Prusa

• • • • •



10.3 - Materiali da consumo per stampanti

I più diffusi materiali da consumo per le stampanti a tecnologia FDM sono l'**ABS** e il **PLA**. Sono polimeri termoplastici, cioè formati da catene per lo più lineari, non legate le une alle altre, quindi non reticolate. Per questo, rispondono ad un aumento di temperatura con una diminuzione di viscosità e quindi con una maggiore propensione alla formatura.

L' **ABS** è un termopolimero molto diffuso grazie alla sua leggerezza e rigidità. Lo si usa anche nei LEGO, in alcuni strumenti musicali a fiato e in tubi idraulici. Possiede buone proprietà meccaniche: lo si impiega per oggetti che devono garantire una certa rigidità e durabilità e, rispetto al PLA, è meno friabile, sopporta temperature più alte e possiede un coefficiente di attrito inferiore (questo lo rende estraibile in maniera più agevole). Tra gli aspetti negativi possiamo annoverare il fatto che, rispetto al PLA, deve essere estruso a temperature superiori, da 200-250 °C e, se il materiale si raffredda troppo in fretta, tende a ritirarsi e deformarsi, soprattutto negli angoli. Questo è uno dei motivi per cui si consiglia di avere un piatto riscaldato quando si stampa in ABS. Inoltre, quando è estruso, l'ABS genera delle emissioni che possono essere dannose per gli esseri umani, quindi si consiglia sempre di cercare di evitare di inalare direttamente i fumi e di stampare in ambienti ben ventilati. Per quanto riguarda la solubilità, il solvente dell'ABS è l'acetone.



Il **PLA** o acido polilattico è un termo polimero generato dalla fermentazione del mais, non è biodegradabile in condizioni naturali, ma è idrosolubile a temperature superiori a 70-80°C. Può essere estruso, stampato ad iniezione e stampato a soffiatura ed attualmente lo si usa prevalentemente per produrre contenitori di vario tipo e sacchetti di plastica. Rispetto all'ABS è più pesante e meccanicamente meno resistente anche se, ultimamente, lo si mescola a minime percentuali di ABS per conferirgli maggiore durezza. I vantaggi del PLA rispetto all'ABS sono che è estraribile a temperature inferiori, da 200-230 °C e non emette sostanze tossiche per l'uomo (se estruso alle giuste temperature), non necessita del piano riscaldato, ha un indice di ritrazione del 2-3% al massimo quindi nel caso in cui si voglia stampare oggetti grandi e piuttosto lineari, è preferibile rispetto all'ABS. A livello estetico, il PLA risulta appena più lucente rispetto all'ABS. Per quanto riguarda la solubilità, il solvente del PLA è la soda caustica.

10.4 - Il Progetto RepRap

Un gruppo di ricerca dell'Università di Bath (UK) ha progettato una stampante 3D e ne ha rese pubbliche le specifiche tecniche avviando un progetto di open hardware RepRap (<http://reprap.org/wiki/RepRap/it>). Il concetto che guida il progetto è un miglioramento di tipo "evoluzionistico" potendo, le varie versioni di stampanti, stampare parti di se stesse. Il progetto ha l'obiettivo di sviluppare delle versioni di stampanti che siano sempre più precise, efficienti ed adatte a varie tipologie di stampa.

RepRap è l'abbreviazione di Replicating Rapid-prototyper (prototipatore rapido replicante). Questa stampante 3D costruisce gli oggetti tridimensionali depositando strati di materiale plastico nella giusta sequenza, uno sull'altro.

Si tratta di una tecnologia già esistente, ma le macchine prodotte da ditte che le commerciano sono molto più costose (decine di migliaia di euro) e, soprattutto non sono in grado di replicarsi.

La **risoluzione di una stampante 3D** è la **precisione di stampa**, espressa in spessore degli strati che, tipicamente, è intorno ai 100 micrometri (0,1 mm). Le particelle di materiale che viene posato durante l'azione di stampa hanno un diametro all'incirca da 50 a 100 micrometri (0,05-0,1 mm).

Modello 3D di Stampante Rep Rap Mendel Prusa

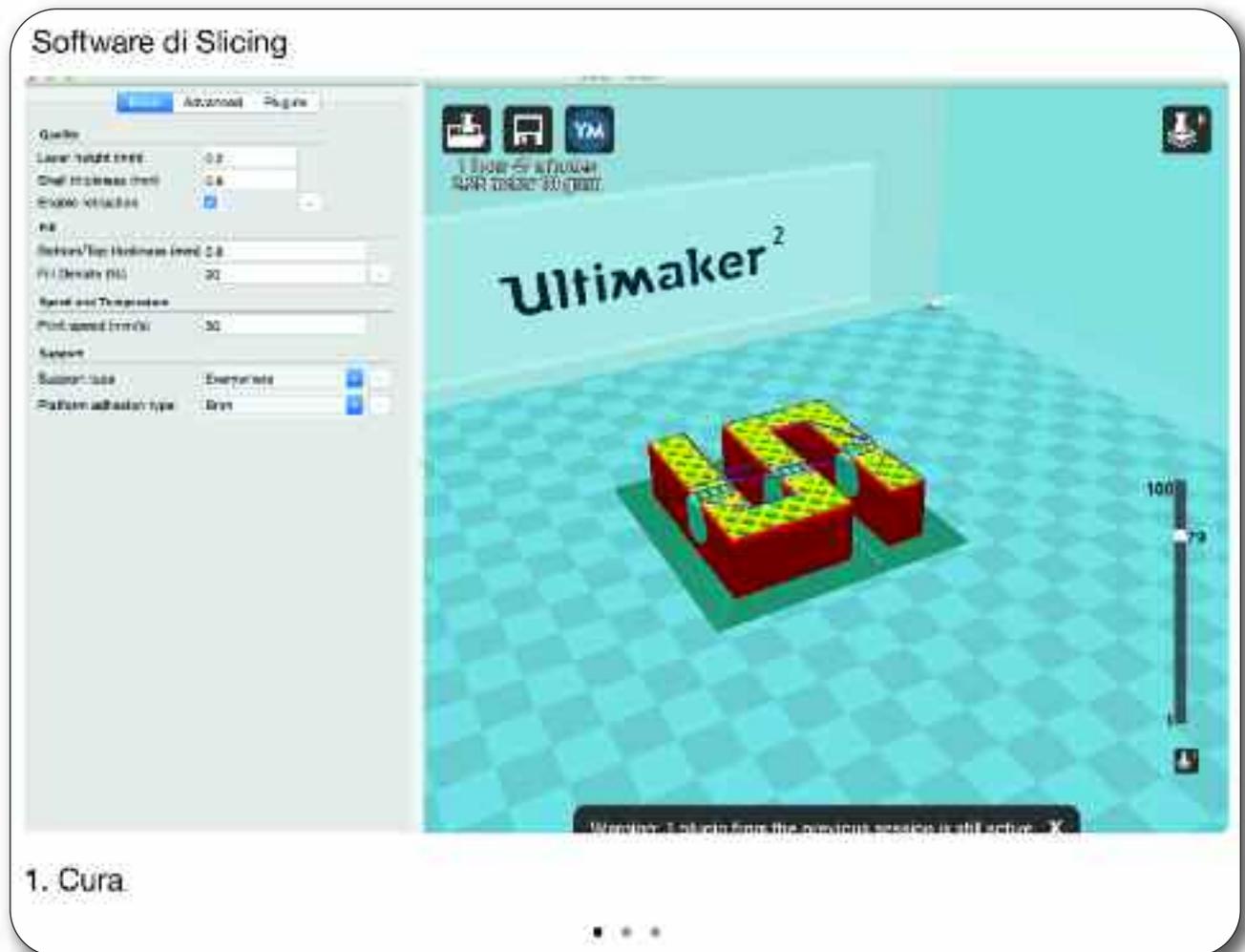


3D realizzata da Cussigh Matteo ed altri, Ist. "A. Malignani" Udine A.S. 12-13

Lo slicing

Per stampare oggetti con stampanti 3D, i disegni Cad 3D vanno esportati in formato STL e trattati con un software di slicing che produce istruzioni in formato GCode. Questo codice contiene le geometrie dei movimenti registrati come coordinate sugli assi XYZ. Esso viene interpretato dal firmware delle schede logiche della stampante, le quali fanno muovere dei motori che spostano delle cinghie o viti senza fine che, a loro volta, muovono l'estrusore. Quest'ultimo deposita strati di materiale da un ugello.

Software di slicing più diffusi sono Cura, Slic3r, Repeater Host e, con interfaccia grafica essenziale, Skeinforge.



11 - L'EDITING FOTOGRAFICO DIGITALE



L'editing è il termine comunemente usato in campo grafico per il ritocco fotografico digitale o per il montaggio video.

Si intende il [processo digitale](#) per cui vengono sistemate, modificate, montate, le [immagini](#) tramite programmi di [elaborazione digitale delle immagini](#). Ormai sono moltissimi i fotografi professionisti che utilizzano il [digitale](#) per migliorare le proprie immagini. Se un tempo, infatti si faceva largo uso di filtri meccanici applicati agli obiettivi delle macchine fotografiche, o si ricorreva a particolari tipi di [sviluppo](#) delle immagini per raggiungere risultati particolari, adesso capita sempre più spesso che si utilizzino [software](#) di [post produzione](#) digitale per creare effetti che un tempo erano costosissimi e molto complicati da realizzare.

http://it.wikipedia.org/wiki/Ritocco_fotografico.

Uno dei programmi di fotoritocco più conosciuti sul mercato è [Adobe Photoshop](#), ormai divenuto uno standard nell'ambiente. Il software libero più usato è [The GIMP](#).

Anche il software gratuito online [Picnik](#) era molto usato, per la comodità e l'accessibilità. La figura professionale del [grafico](#) digitale in grado di operare minuziosi ritocchi fotografici digitali è sempre più indispensabile nei campi della [fotografia](#), della [pubblicità](#), dell'[editoria](#).

<http://www.adobe.com/it/products/photoshop.html>

<http://www.gimp.org/>



11.1 - Adobe PHOTOSHOP

Adobe Photoshop è il software più usato dai professionisti per l'editing e il ritocco di immagini e fotografie. Offre tantissimi tools e opzioni per un ventaglio di possibilità grafiche praticamente illimitato (fig. 1).



Figura 1: rendering fotorealistico di una villetta realizzato con Allplan.

❑ Funzioni

L'ultima versione, Adobe Photoshop CS6 Extended, oltre a vari miglioramenti della performance, contiene nuovi strumenti per l'editing avanzato di immagini e una nuova interfaccia, più elegante e pulita.

Photoshop CS5 aveva introdotto il **Content Aware**, uno strumento che ti permette di rimuovere, spostare e riparare oggetti o porzioni di immagine riempiendo le zone sottostanti.

Ma mentre nella prima versione era un tool utile, in Adobe Photoshop CS6 il **Content Aware** diventa uno **strumento che si avvicina alla perfezione**: rimuovere e spostare oggetti diventa molto più semplice e rapido, con un conseguente notevole risparmio di tempo.

Adobe Photoshop CS6 supporta adesso anche il video editing, una funzione che può tornare utile per gli utenti che lavorano sia con immagini che con video ma non vogliono sobbarcarsi anche il costo della licenza di un programma come [Adobe Premiere](#).

Alcuni tra i formati video supportati: in entrata, la maggior parte degli AVI e MPEG; in uscita: MOV, AVI, MPEG-4, FLV, 3G, FLC, H.264 (iPod) e DV Stream.

Come se non bastasse Adobe Photoshop CS6 ha anche un motore 3D per creare immagini e testo in tre dimensioni (alcuni tra i formati supportati: CAD, DS, OBJ, U3D, KMZ, COLLADA), è integrato con Adobe Media Encoder e include la tanto attesa funzione di autosalvataggio, una caratteristica indispensabile per gli utenti "distratti"!

❑ Usabilità

La fama di Adobe Photoshop è dovuta essenzialmente all'introduzione della **gestione delle immagini per livelli**, che ti permette di gestire separatamente ogni elemento che compone l'immagine, e alle possibilità di espansione praticamente infinite, dato che aggiungendo nuovi plugin puoi ampliarne le funzionalità.

L'enorme mole di strumenti e la complessità di molti di essi rende il programma piuttosto ostico da usare senza un'adeguata preparazione.

❑ Qualità

Adobe Photoshop è lo **standard indiscusso** del fotoritocco professionale da tantissimi anni (vedi fig. 2).

Perché funzioni correttamente ha bisogno di macchine potenti e moderne, poiché richiede un gran dispendio di risorse, e diventa lento e instabile in un ambiente non adatto, ma questo non può essere considerato un minus, vista la qualità dei tools.

❑ Conclusioni

Photoshop è uno strumento per professionisti. Questo vuol dire potenza e completezza, ma anche difficoltà d'uso e prezzo elevato.

Per questi motivi, consigliamo agli utenti non pro di optare per software di photo editing più abordabili sia da un punto di vista tecnico che economico, ad esempio [Photoshop Elements](#) (una versione semplificata di Adobe Photoshop) o [Gimp](#), entrambi programmi di qualità, che coprono la maggior parte delle esigenze.

❑ Ultime migliorie

- Nuova interfaccia.
- Opzione Toppa in base al contenuto.
- Mercury Graphics Engine.
- Migliori prestazioni in 3D.
- Nuova opzione Galleria sfocatura.
- Strumento Taglierina completamente rinnovato.
- Nuovi riflessi ed effetti ombra trascinabili.
- Funzioni di creazione video.
- Salvataggio in background.



Figura 2: elaborazione di un immagine con Photoshop CS6.

❑ Adobe Photoshop supporta i seguenti formati

Alcuni tra i formati 3D supportati: CAD, DS, OBJ, U3D, KMZ, COLLADA. Alcuni tra i formati video supportati: in entrata, la maggior parte degli AVI e MPEG; in uscita: MOV, AVI, MPEG-4, FLV, 3G, FLC, H.264 (iPod) e DV Stream.

Note

Per motivi legali il link di download rimanda al sito dell'autore dove occorre registrarsi per scaricare la versione di prova del programma. Per le medesime ragioni non è più possibile scaricare versioni precedenti di questo programma.

<http://www.adobe.com/it/downloads/>

PRO

- **Nuovi strumenti per l'editing di foto.**
- **Migliorato il supporto RAW.**
- **Migliorata la funzione Content Aware.**
- **Funzioni di video editing.**
- **Potente motore di rendering 3D.**

CONTRO

- **Pesante su PC poco potenti.**
- **Complesso per i meno esperti.**
- **Elevato costo della licenza.**

11.2 - The GIMP

Tutti bene o male hanno sentito parlare di **Adobe Photoshop**, e in molti probabilmente ne hanno avuto esperienza anche perché in molti computer viene preinstallata una versione light (**Photoshop Elements**) che consente la visualizzazione di immagini. Per manipolare e modificare immagini, però, è necessario il Photoshop completo, la cui licenza è anche particolarmente costosa. A sentire gli esperti si tratta in effetti di una applicazione estremamente versatile e potente, e qui ovviamente non nutriamo dubbi al riguardo.

Il problema, però, è che ormai sembra inevitabile che per editare immagini Photoshop sia semplicemente l'unico software in grado di farlo, con l'inevitabile risultato che moltissime persone commettono illeciti scaricando ed utilizzando versioni piratate del software.

Esiste invece una validissima alternativa, gratuita ed opensource, liberamente scaricabile in rete: **GIMP**. Giunto oggi alla versione 2.6, **GIMP** è un editor di immagini decisamente versatile in grado di rispondere agevolmente a tutte le esigenze di un utilizzatore medio. Per intenderci: la grafica del sito di www.personeoneste.it e dei suoi contenuti realizzata con **GIMP** ed **Inkscape** (figg. 3 - 4). Rispetto a Photoshop, inoltre, GIMP è un programma di fotoritocco estremamente intuitivo e facile da usare, grazie ad una interfaccia grafica molto semplice e curata.

GIMP è quindi uno strumento gratuito, potente, con una storia ben consolidata alle spalle: la prima versione fu distribuita già nel 1996. Da allora una comunità di sviluppatori volontari elabora continuamente miglioramenti al software, che risulta così sempre aggiornato rispetto alle evoluzioni tecniche e alle esigenze degli stessi utilizzatori.



Figura 3: logo di The GIMP, la mascotte Wilber.



Figura 4: interfaccia di GIMP

GIMP può aprire numerosi formati come bitmap, JPEG, PNG, GIF e TIFF, insieme ad altri formati meno diffusi. **GIMP** può importare (ma non salvare) file PDF e immagini RAW (usato da molte fotocamere digitali). Infine, cosa sempre assai gradita, il pacchetto di installazione è assai più leggero di Photoshop.

Per scaricare la versione più aggiornata:

<http://www.gimp.org/downloads/>

Per consultare la guida online ufficiale in versione italiana:

<http://docs.gimp.org/2.6/it>

Infine qualche link tutto italiano dedicato a GIMP:

<http://gimp.linux.it>

www.gimpitalia.it

<http://it.wikipedia.org/wiki/GIMP>

<http://www.gimp-italia.org/>



Figura 5: effetto speciale su paesaggio montano realizzato con GIMP.

11.3 - Adobe ILLUSTRATOR

Adobe Illustrator è un software per l'elaborazione di illustrazioni e per la [grafica vettoriale](#) prodotto da [Adobe Systems Incorporated](#).

Adobe Illustrator si pone in evidenza quale uno dei software di grafica vettoriale tra i più usati ed apprezzati nel panorama internazionale, capace di lasciare massimo spazio all'inventiva degli utilizzatori, siano essi semplici appassionati o professionisti del settore. Integra strumenti potenti e affidabili per affrontare ogni genere di progetto e facilitare la gestione di forme, pennelli e controlli di vario tipo (vedi interfaccia fig. 6).

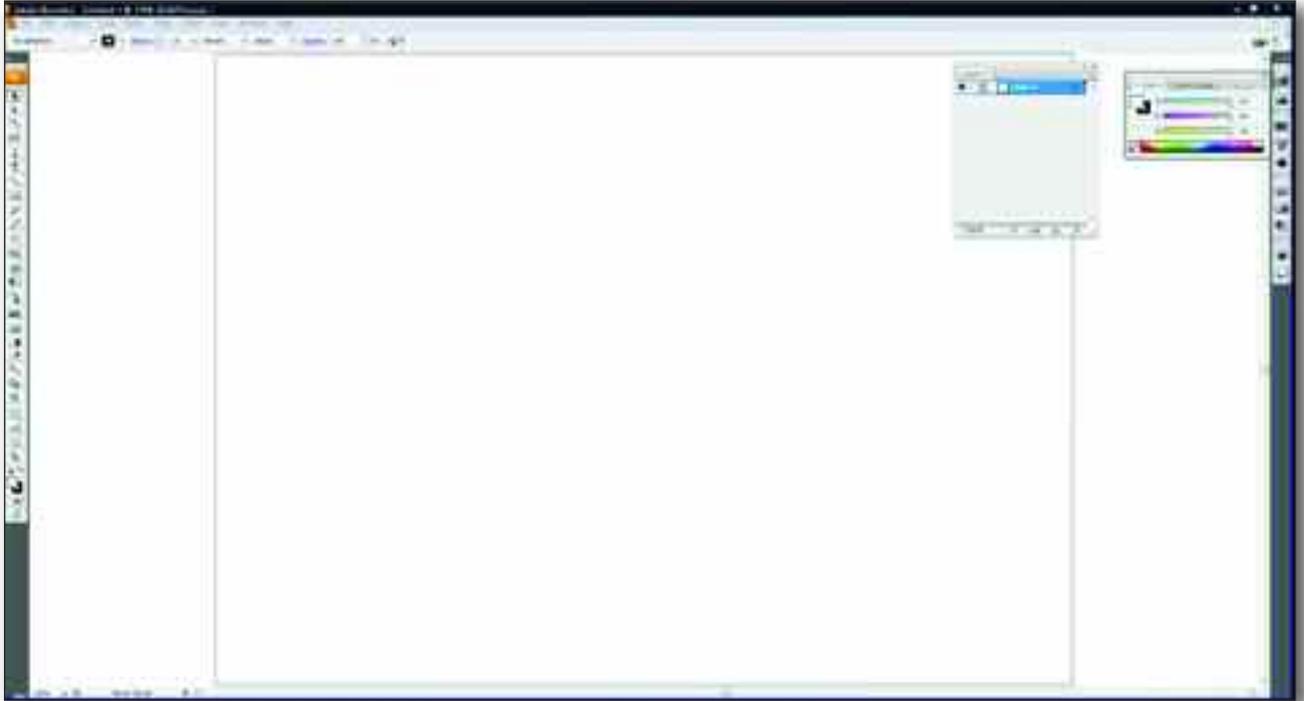


Figura 6: interfaccia di Adobe Illustrator.

❑ Sviluppo e Grafica Vettoriale

I progetti di **grafica vettoriale** sono generabili in modo **veloce** e **accurato** grazie ad **Adobe Mercury Performance System**, riuscendo ad elaborare anche file di grande dimensione con tempi di risposta contenuti se si hanno a disposizione computer dotati di hardware di ultima generazione. L'interfaccia realizzata con una veste **grafica moderna** ed accattivante rende inoltre agevole l'accesso ai menu e il controllo delle funzionalità implementate. L'attuale versione permette di operare sulle immagini con grande **precisione ed accuratezza** per andare incontro alle esigenze degli utenti professionisti.



Il nuovo motore di ricalco di **Adobe Illustrator** aiuta lo **sviluppo grafico** dei progetti rivolti alla creazione di schemi e modelli caratterizzati da sfumature accurate nei tratti, lasciando anche convertire immagini raster in vettori modificabili. Il supporto nativo dei sistemi **Windows a 64 bit** permette di raggiungere prestazioni notevoli e aumentare di conseguenza la **produttività operativa** specialmente quando si debbano affrontare elaborazioni particolarmente impegnative sul piano della richiesta di risorse di sistema.

❑ L'Integrazione con la Suite Adobe

In tal senso si apprezza anche l'integrazione di **altri prodotti Adobe**, quali Photoshop, InDesign, After Effects e Acrobat, rispetto ai quali si possono **importare** ed **esportare files** senza alcuna perdita di qualità nei contenuti originari. Viene inoltre garantita la massima compatibilità con i **principali formati grafici**, fra i quali si segnalano TIFF, JPEG, GIF, SWG, DXF, DWG, SVG, EPS, FXG, PDF e PSD. Vi è al contempo l'opportunità di visualizzare, modificare e salvare con grande immediatezza contenuti grafici da condividere e **pubblicare nel Web**, riuscendo a fissare valori relativi a colori, formati e

qualità d'uscita. E per evitare di non soddisfare le aspettative qualitative dei file di output si può ricorrere ad una comoda **visualizzazione d'anteprima** dei progetti, utili anche per valutare al meglio le scelte relative a colori e tonalità.

❑ Grande scelta di effetti

L'ampio set di **effetti** costituisce uno dei punti di forza di **Adobe Illustrator**, mediante il quale si riescono a creare **immagini vettoriali** di grande impatto visivo (vedi fig. 7). Si possono così caratterizzare i propri lavori con ombre esterne, sfocature e strutture di vario genere, i quali mantengono oltretutto inalterate le loro specificità **indipendentemente dalla risoluzione individuata**, in piena sintonia con le prerogative della grafica vettoriale. Un altro aspetto operativo è legato all'applicabilità di **effetti dinamici** senza coinvolgere il disegno di fondo, il quale è modificabile successivamente senza dover ripartire da zero.



Figura 7: effetti con Adobe Illustrator.

❑ Interfaccia

L'interfaccia (fig. 6) è dotata di una veste **grafica piacevole**, *efficiente e flessibile per favorire una riduzione dei passaggi necessari* allo svolgimento delle attività più frequenti, quali il campionamento accurato dei colori, la regolazione della luminosità e la modifica diretta dei nomi dei livelli. Gli utilizzatori hanno la libertà di intervenire con facilità sui nomi di campioni, livelli, pennelli, tavole da disegno ed altri pannelli, al fine di rendere ancora più personale l'esperienza d'uso di **Adobe Illustrator**.

❑ Controllo Sfocatura ed Altri Effetti

Risulta migliorata anche la gestione del controllo sfocatura e di effetti quali bagliori e ombre esterne, potendo oltretutto visualizzare anteprime direttamente sulla tavola da disegno senza doversi affidare ad una finestra specifica. Miglioramenti si registrano anche nella nuova disponibilità nel pannello Trasforma della funzione di **ridimensionamento di tratti ed effetti** e nella gestione del pannello Testo, rispetto al quale sono utilizzabili i tasti freccia per applicare variazioni contestuali ai blocchi di testo selezionati. Il supporto per le stanze rende più agevole lo spostamento tra le differenti aree di lavoro e raggiungere al tempo stesso una maggiore coerenza tra le aree stesse. Il **pannello di controllo** è stato rinnovato per rintracciare con più rapidità gli elementi, le opzioni ed i controlli desiderati.

L'**interazione** con le **sfumature** avviene direttamente con gli elementi desiderati e si possono modificare i colori e regolare l'opacità, anche in riferimento a trame e tratti. La creazione di file **PDF multipagina** avviene in modo più efficiente e sofisticato senza alterare i livelli generati, aprendo pertanto una comoda via per condividere i file relativi ai propri progetti.

Adobe Illustrator si presta anche per la conversione di **oggetti vettoriali** in formato bitmap, i quali sono generati in modo nitido, potendo eventualmente affidarsi anche ad algoritmi di antialiasing per offrire contenuti da visualizzare nel Web e in dispositivi mobili quali smartphone e tablet.

□ Funzionalità

Il programma permette di costruire [immagini vettoriali](#) attraverso forme geometriche o attraverso degli strumenti di tracciatura (vedi fig.8). Si possono ricostruire [logo](#) da scansioni attraverso il sistema di tracciatura automatica (nella versione CS2) o manualmente. I lavori più sviluppati attraverso Illustrator sono: costruzione di logo, prodotti pubblicitari ([biglietti da visita](#), [cartellonistica](#), [scritte](#)) o anche [layout](#) per siti web. La gestione degli effetti di trasparenza consente, tra l'altro, di esportare progetti grafici nativi in formati di files che normalmente non gestiscono la trasparenza (ad esempio files WMF ed EMF) usufruendo di appositi strumenti di conversione evolutisi col progredire delle versioni di Illustrator. Nelle palette a disposizione si trovano molti comandi simili a Photoshop.

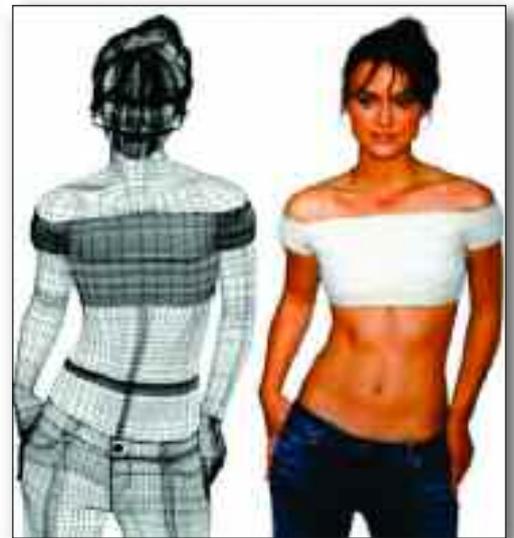


Figura 8: elaborazione di un modello 3D.

11.4 - Adobe INDESIGN

Adobe® InDesign® 8 è una versione matura e versatile, disponibile anche in cloud, in grado di creare ogni tipo di layout. Adobe InDesign è la scelta quasi obbligata dei professionisti del design tipografico che vogliono dar forma rapidamente alle proprie innovative idee editoriali: offre un ampio ventaglio di **strumenti per creare pubblicazioni e stamparle in ottima qualità**. Ma non è semplice né leggero.

Per creare layout tipografici dal design convincente, [Scribus](#) e [Microsoft Publisher](#) (contenuto nella suite [Microsoft Office Professional](#)) possono non essere abbastanza. Un professionista ha bisogno di più. Un professionista ha bisogno di un prodotto come Adobe InDesign. Si tratta di un programma molto completo e anche abbastanza complesso, ricco di strumenti creativi per studiare l'aspetto e l'impaginazione di libri, riviste, volantini, siti internet e documenti di vario genere.

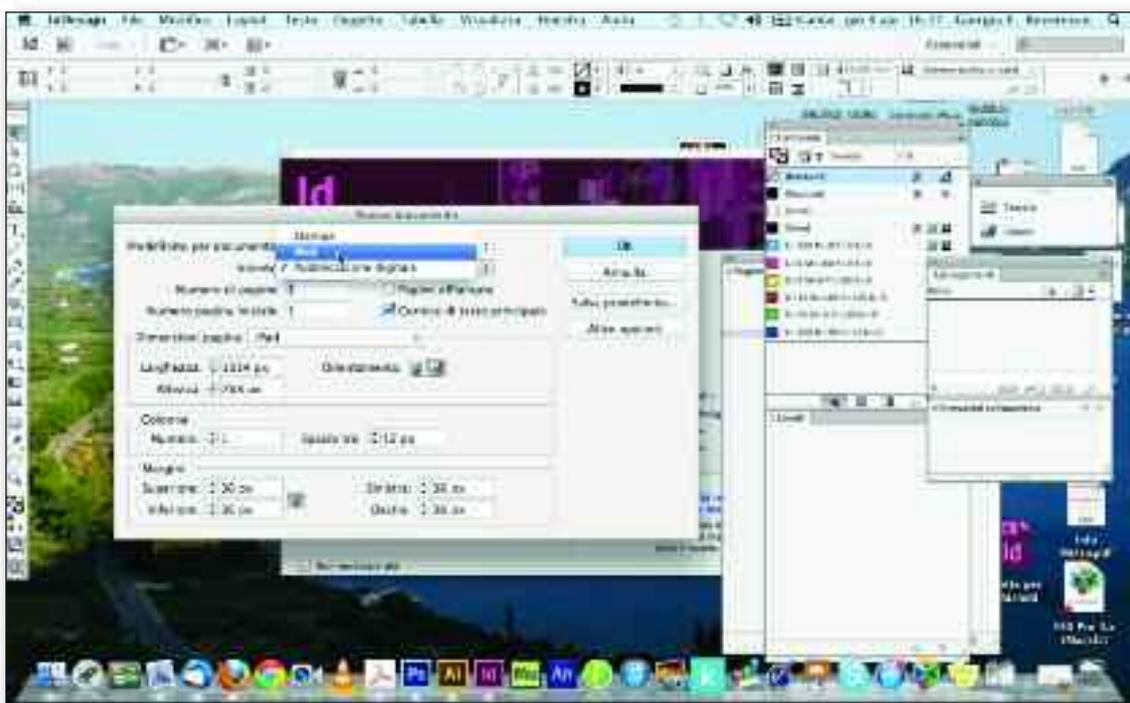


Figura 9: interfaccia di Adobe InDesign.

Tuttavia, dobbiamo ammettere che con la nuova versione **Adobe InDesign CS5** si sono fatti grandi passi in avanti nella semplificazione delle funzioni più ostiche del programma. Molto migliorata, ad esempio, la selezione di oggetti e l'editing: è assai più semplice ridimensionare le caselle di testo o le immagini all'interno di un documento. Il supporto dei livelli di Adobe InDesign, preso in prestito dai cugini [Illustrator](#) e [Photoshop](#), appare pure molto semplificato.

Adobe InDesign CS6 include alcune nuove funzioni: ad esempio, adesso è possibile creare dei layout fluidi, automaticamente adattabili a diversi dispositivi ed è possibile collegare diversi contenuti, affinché le modifiche apportate a un oggetto si riflettano su altri. Eppure è proprio arrivati al momento della pubblicazione che Adobe InDesign dimostra qualche limite: è possibile infatti creare eBook in formato EPUB, ma sarebbe piaciuto trovare il supporto per qualche formato in più. Nonostante gli sforzi evidenti degli sviluppatori per migliorare l'usabilità del programma, Adobe InDesign CS5 continua a sembrarci molto complesso per utenti non esperti a cui consigliamo alternative più basiche come quelle segnalate più sopra.

❑ **Ultime migliorie**

- Layout fluido adattabile per diversi dispositivi.
- Collegamento di contenuti.
- Strumenti per la gestione dei contenuti.
- Moduli PDF all'interno di InDesign.
- Supporto per le lingue del Medio Oriente.

PRO

- *Il programma tipografico più completo.*
- *Molti miglioramenti in questa versione.*
- *Revisione online dei progetti.*
- *Esportazioni per supporti fisici e digitali.*
- *Layout fluidi.*

CONTRO

- *Pochi formati eBook supportati.*
- *Impressionante dispendio di risorse del PC.*

Ricorre a strumenti di **progettazione adattivi** per riutilizzare con facilità i layout e ottenere una resa ottimale su **pagine di varie dimensioni, orientamenti o dispositivi diversi** (vedi fig. 11 nella pagina seguente).

Nuovi strumenti per realizzare, ad esempio, layout orizzontali e verticali per le pubblicazioni iPad, integrando testi, grafica, video, ecc. I contenuti della pagine, grazie ai **layout liquidi**, si adattano a dimensioni e orientamenti differenti e, nel caso di versioni multilingue, a ingombri degli specifici alfabeti, riducendo le attività di copyfitting. Parlando di lingue, è da ricordare che le traduzioni delle pubblicazioni potrebbero essere il alfabeti non latini e con l'attuale versione è possibile attivare Adobe World Ready per le composizioni.



Figura 10: Adobe InDesign.

World Ready è una tecnologia che consente, ad esempio, di scrivere testi da destra a sinistra, in arabo, ebraico o farsi e gestire complessi alfabeti indiani.

L'integrazione di tale tecnologia World Ready (o meglio, l'accesso diretto con apposite palette in quanto la tecnologia era già utilizzata ma solo in script dalla versione precedente) **consente di gestire versioni multilingue senza l'acquisto delle versioni localizzate** quali, ad esempio, InDesign ME.



Figura 11: elaborazione di un layout per una rivista.



Velocità, nitidezza e interattività ai massimi livelli. I miglioramenti e il supporto 64 bit nativo consentono di lavorare più velocemente anche sui documenti più complessi. Inoltre, ora è possibile condividere progetti direttamente da InDesign® CC, sincronizzare font dal desktop di Adobe® Typekit® e accedere alle nuove funzionalità nel momento in cui vengono rilasciate. Un unico punto di riferimento per tutto il vostro mondo creativo: solo in Creative Cloud™.

11.5 - Adobe FIREWORKS

Adobe Fireworks è probabilmente il programma più rinomato per creare immagini per siti Internet. Offre tantissime funzionalità per accontentare i web designer più esigenti. Ma se non sei un professionista o un grafico esperto, può dimostrarsi troppo complesso.

Adobe è un punto di riferimento per chi lavora nei settori video, grafica e web design. E non delude con **Fireworks**. Un'applicazione potente, piena di possibilità e strumenti avanzati, che permette di creare e ottimizzare qualsiasi tipo di immagine vettoriale o bitmap pensata per un sito Internet. **Adobe Fireworks** si propone come una soluzione unica per creare tutto ciò che serve a livello grafico per il web: pulsanti, banner, menu, animazioni, ma anche funzioni JavaScript, per creare effetti come rollover.

Adobe Fireworks è molto utile anche per creare prototipi o mock-up di siti Internet e interfacce utente. In questo modo il designer può utilizzare il programma non solo per creare gli elementi e oggetti integranti della pagina web, ma anche per studiare il design complessivo e coprire tutto il percorso creativo, dalla proposta grafica iniziale fino alla realizzazione di ogni suo singolo componente.

L'interfaccia (vedi fig. 12) di **Adobe Fireworks** è in italiano e sarà familiare per chi è abituato a lavorare con programmi di grafica e impaginazione. Ma per digerire la grande quantità di funzioni, finestre, librerie e strumenti disponibili ci vorrà un po' di tempo e pazienza. Come la maggior parte dei programmi professionali, offre molte possibilità e solo i veri esperti saranno in grado di trarne tutto il vantaggio.

Come era d'aspettarsi, **Adobe Fireworks** offre un'ottima integrazione con i principali programmi della famiglia Adobe, alcuni pulsanti sono comuni a quelli del più famoso Photoshop (vedi fig. 13). Può importare ed esportare livelli da e verso [Photoshop](#) e [Illustrator](#), offre piena intercambiabilità di immagini, link, comportamenti e mappe con [Dreamweaver](#), e permette di preparare grafiche e pulsanti da inserire in **Adobe Flash**, e adesso anche funzioni di authoring per [Adobe AIR](#).



Figura 12: interfaccia di Adobe Fireworks.

Ultime migliorie

- Risolti più di 50 bug
- Più rapido.
- Integrazione con Adobe Device Central
- Supporto Adobe Swatch Exchange



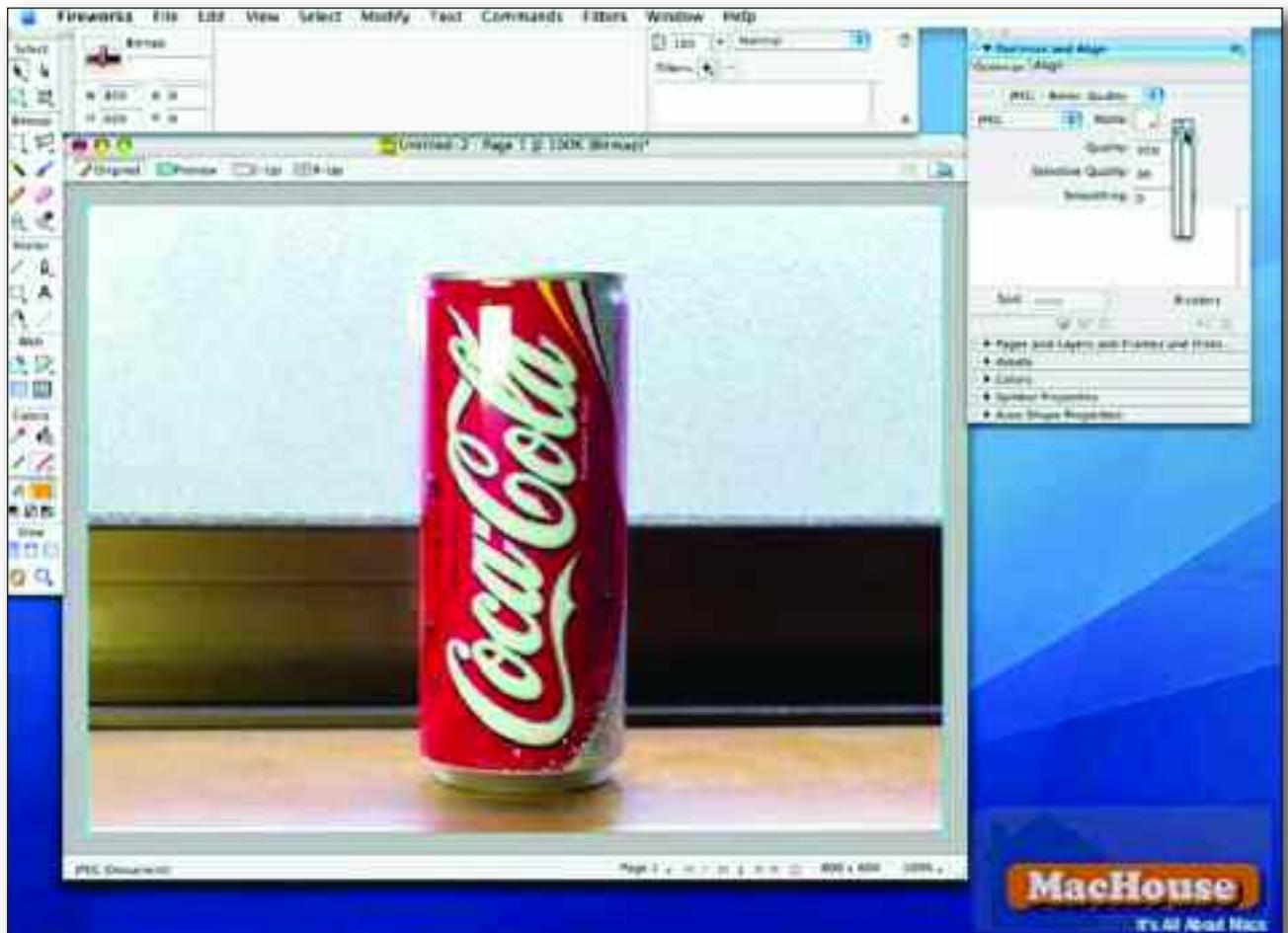


Figura 13: interfaccia di Adobe Fireworks.

PRO

- **Soluzione globale per la grafica web.**
- **Lavora con livelli.**
- **Modifiche non distruttive.**
- **Crea animazioni e script JavaScript.**
- **Integrazione con altri prodotti Adobe.**
- **Authoring per Adobe AIR**

CONTRO

- **Adatto solo a professionisti o esperti.**

11.6 - Adobe DREAMWEAVER

Adobe Dreamweaver CS6 è l'editor HTML più conosciuto e avanzato per webmaster. L'ultima versione include il supporto a HTML5.

□ Dreamweaver oggi

Oggi, ad oltre una decade di distanza, non si chiama più Macromedia Dreamweaver ma Adobe Dreamweaver. È in **italiano**, ha un'interfaccia (figg. 14 - 15) usabile e continua ad essere uno degli HTML editor preferiti dai professionisti per creare pagine web, siti Internet, blog e curarne il relativo design. È però un editor complesso e servono tempo e competenze per padroneggiarlo al meglio.

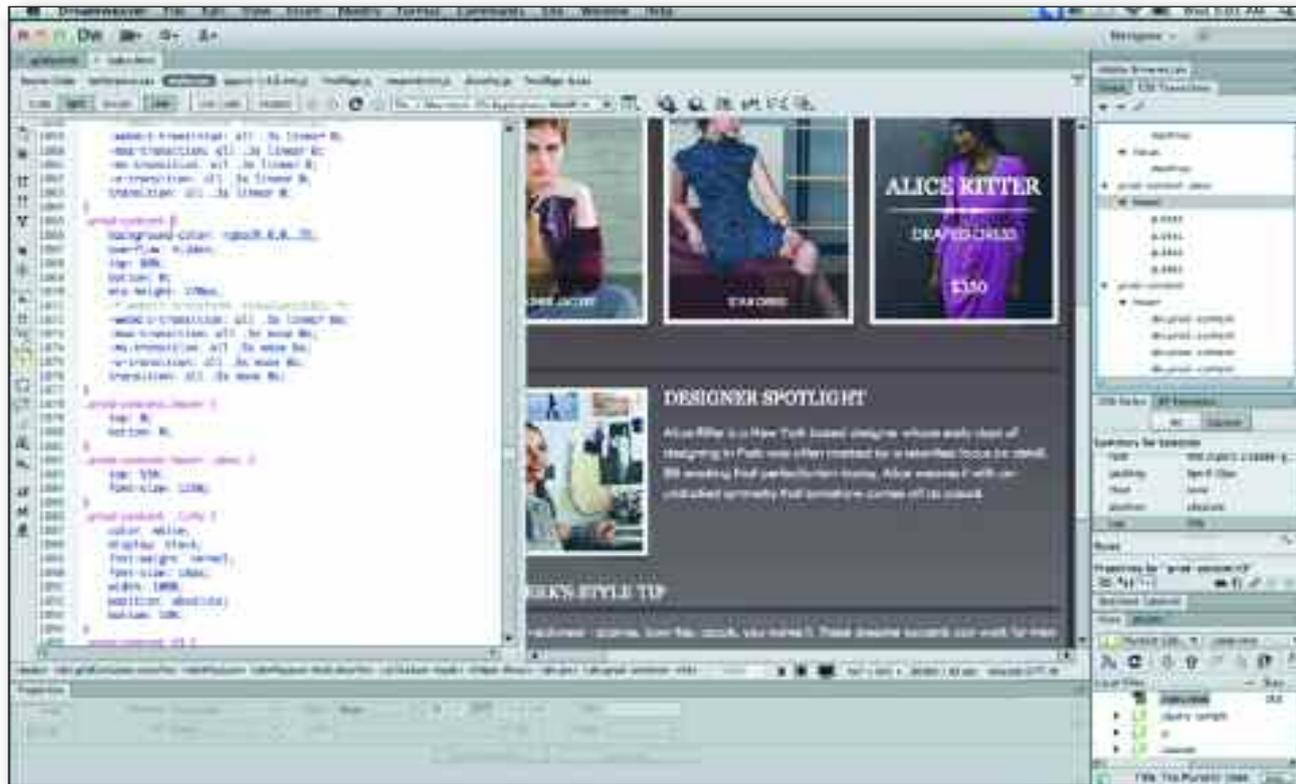


Figura 14: interfaccia di Adobe Dreamweaver.

Adobe Dreamweaver CS6 può integrarsi con Photoshop, [Fireworks](#) e [Adobe AIR](#). Comprende tutti gli strumenti per la gestione CSS, componenti Ajax per la creazione di interfacce utente dinamiche e opzioni per la verifica di compatibilità delle pagine create con diversi browser e sistemi operativi (l'ultima novità è BrowserLab un servizio online avanzatissimo).

□ Novità

L'ultima versione, CS6, aggiunge importanti caratteristiche come il **supporto ad HTML5** e alle CSS transitions, oltre la possibilità di creare layout a griglia fluida in maniera totalmente semplice e visuale (vedi figg. 14 - 15). In più, è possibile provare l'anteprima delle pagine web in versione desktop oppure per dispositivi mobili come tablet e cellulari. Infine, alcune migliorie riguardano le prestazioni dello **strumento FTP** nella gestione dell'upload di file di grosse dimensioni. Sviluppa più contenuti web in tempi più rapidi. Sfruttando un'interfaccia utente ottimizzata, strumenti collegati e nuovi strumenti per l'editing CSS visivo, puoi scrivere codice in modo efficiente e intuitivo. Inoltre, Dreamweaver® CC ora ti consente di condividere i progetti direttamente dall'applicazione e ti aiuta a restare al passo con gli standard web, offrendoti la possibilità di accedere alle nuove funzionalità non appena vengono rese disponibili. Un unico punto di riferimento per tutto il tuo mondo creativo: solo in [Creative Cloud™](#).



Figura 15: composizione di un sito con Adobe Dreamweaver.

L'alternativa free

Se cerchi qualcosa di più immediato, semplice e gratis, prova [Nvu](#).

Adobe Dreamweaver supporta i seguenti formati:

HTML, XHTML, CSS, XML, JavaScript, Ajax, PHP, Adobe ColdFusion, ASP, ASP.NET, JSP.



PRO

- Programmazione WYSIWYG.
- Strumenti avanzati per professionisti.
- Integrazione con Photoshop, Fireworks e AIR.
- Supporto a HTML5 e CSS Transition.
- Gestione globale di interi siti e blog.

CONTRO

- Troppo complesso per principianti.
- Installazione lunga.

11.7 - Adobe SOUNDBOOH

Adobe Soundbooth è un [editor audio digitale](#) con [Adobe Systems Incorporated](#) per [Windows XP](#) , [Windows Vista](#), [Z](#) e [Mac OS X](#) (vedi fig. 16: interfaccia). Adobe ha descritto come "nello spirito di [SoundEdit 16](#) e [Cool Edit 2000](#)". Adobe ha anche un più potente programma chiamato [Adobe Audition](#) , che ha sostituito Soundbooth come di Adobe Creative Suite 5.5 Production Premium. **Soundbooth**, interrotto nel 2011, è stato rivolto a creativi professionisti che non sono specializzati in audio o persone che hanno bisogno di un programma di editing semplice e non richiedono le funzionalità di Adobe Audition. A causa di [Intel](#) in codice specifico, Adobe ha dichiarato che la versione per Mac OS X sarà disponibile per le macchine che utilizzano processori Intel solo. Soundbooth CS4 è stata la prima versione a supportare [64 bit](#) ufficialmente.

Creazione del documento Adobe Sound permette di [Adobe Flash](#) per creare progetti audio multitraccia in Soundbooth. **Soundbooth** offre inoltre il collegamento dinamico che consente sequenze video da [Adobe After Effects](#) e [Adobe Premiere Pro](#) per essere giocato in **Soundbooth**, senza dover prima essere reso, una caratteristica che si prevede di risparmiare tempo agli utenti.

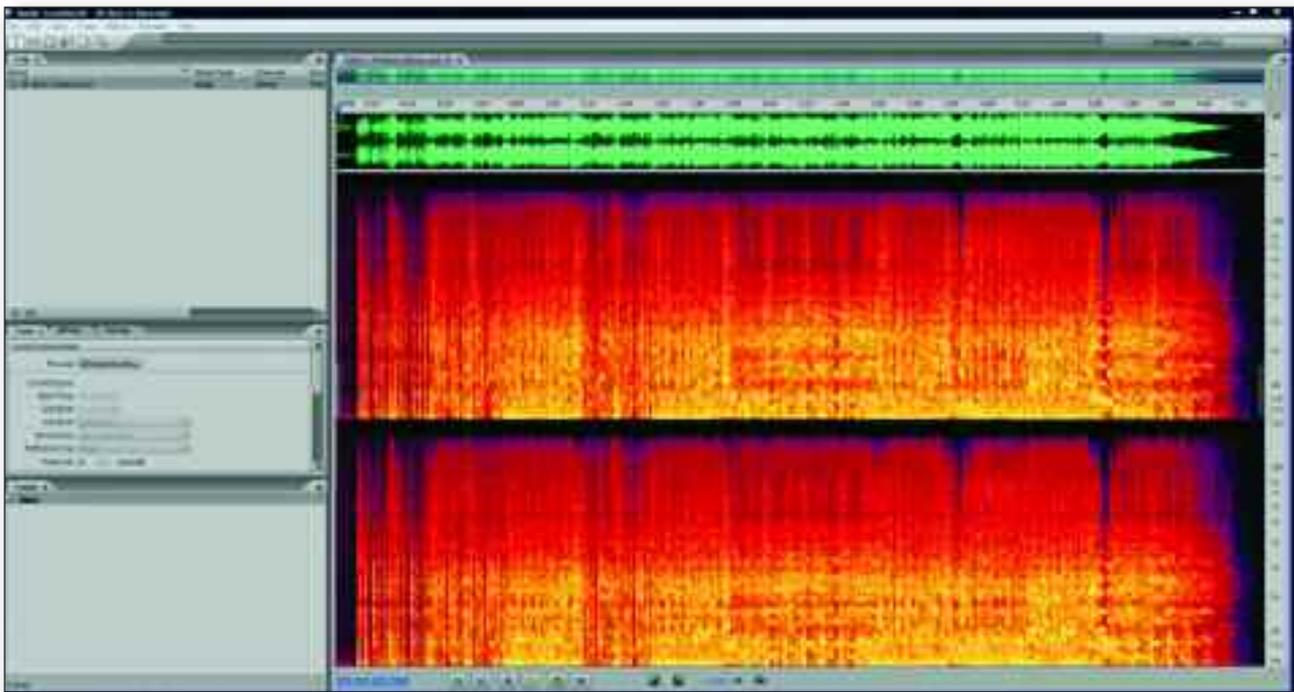


Figura 16: interfaccia di Adobe Soundboot.

PRO

- **Ottimo strumento per modificare le tracce audio.**
- **Strumenti avanzati per professionisti.**
- **Integrazione con Adobe After Effects e Adobe Premiere Pro.**
- **Numerosi effetti audio.**

CONTRO

- **Troppo complesso per principianti.**



12 - L'EDITING VIDEO DIGITALE



12.0.1 - Il montaggio video digitale.

Il **montaggio video digitale** o semplicemente **montaggio digitale** (in [inglese](#) non-linear video editing o non-linear editing (NLE)) è un sistema di [montaggio video](#) che consiste nell'acquisire sequenze [video](#), immagini e suoni attraverso processi di [digitalizzazione](#) e nell'elaborarli su [computer](#), anziché operare direttamente sulle fonti originali ([linear editing](#)). L'acquisizione dei flussi video e audio avviene attraverso specifici codec di tipo lossless (che non comportano perdita di qualità generando una copia perfetta dell'originale) o di tipo lossy (che utilizzano algoritmi di compressione per generare file di ridotte dimensioni).

http://it.wikipedia.org/wiki/Montaggio_video_digitale

□ **Acquisizione del materiale**

Il montaggio digitale avviene elaborando dei [file](#) audio-video, quindi tutto il materiale e le fonti con cui realizzare il montaggio devono essere memorizzati su Hard Disk, operazione che viene variamente definita [acquisizione](#), [digitalizzazione](#), cattura (questi ultimi due specialmente nel caso di una fonte analogica), in gestione. Video, audio e immagini vengono generalmente acquisiti con strumenti specifici che non ne degradano la qualità.

Le dimensioni dei [file](#) risultanti dalla digitalizzazione del materiale hanno una notevole rilevanza nell'ambito dell'NLE. Infatti, un file video di alta qualità può arrivare a una dimensione di svariati [gigabytes](#) e una così vasta mole di dati richiede [computer](#) con [hardware](#) avanzato e adeguato. Per questo motivo, nonostante la scelta ideale sarebbe acquisire le fonti con dei codec lossless, si utilizzano codec di tipo lossy. Normalmente i singoli frame possono essere codificati individualmente nel caso di formati video a definizione standard (codifiche "intra-frame" o I-frame), mentre nel caso di video ad alta definizione si usano tecniche che ottengono una maggiore compressione trattando complessivamente gruppi di frame consecutivi (GOP, "groups of pictures", da cui il termine "long GOP" che caratterizza tali tecniche).

In ambito professionale, esistono codec lossy piuttosto sofisticati che permettono di generare file relativamente piccoli (nell'ordine di 1 GB per 30 minuti di video) e di alta qualità. I più utilizzati sono i codec basati sull'algoritmo MPEG-2 (I-frame o long-GOP), e MPEG-4 con la sua implementazione denominata H.264 (tipicamente long-GOP), e inoltre i codec DV (solo I-frame, minore compressione ma maggiore qualità e facilità di elaborazione).

❑ Il montaggio

Ogni elemento che costituisce il montaggio può essere spostato, modificato e rieditato senza particolari limitazioni, poiché i [software](#) di NLE gestiscono il materiale audio e video come dati digitali indipendenti. È importante ricordare che questi software *non lavorano direttamente sulle fonti originali memorizzate su nastro o pellicola, ma solo sui file creati durante la loro digitalizzazione e acquisizione*. Ne consegue che le elaborazioni e le modifiche possono essere eseguite senza limiti e senza degrado di qualità (al contrario di quanto succede nel montaggio lineare durante i numerosi passaggi di registrazione e di montaggio); ovviamente questo non è valido in caso venga creato un file di output e poi si ricominci a lavorare a partire da quello: in ogni operazione di ricompressione video (quasi tutti i formati video fanno uso di [compressione lossy](#)) si ha una - grande o piccola - perdita di qualità.

❑ La Timeline

Il cuore di tutti i software di montaggio digitale è la *timeline* (linea temporale) che, per sua stessa definizione, rappresenta in modo temporale l'esatta sequenza delle immagini, dei suoni, degli effetti speciali, dei titoli, ecc., che comporranno il prodotto finale. Gli elementi nella timeline sono elementi indipendenti, perciò possono essere spostati in posizioni temporali o in ordini diversi, cancellati e modificati, permettendo la variazione del filmato finale praticamente senza limiti.

❑ Il Rendering

Il Rendering è un passaggio obbligatorio e costituisce l'ultima fase del montaggio.

Il tempo di [rendering](#) varia a seconda della complessità e della lunghezza del montaggio e a seconda delle caratteristiche hardware del [pc](#) (potenza di calcolo, quantità di [RAM](#), presenza di particolari schede per il rendering). Per esempio, un PC di media potenza può convertire 1 ora di montaggio in un file [mpeg](#) per DVD in circa 4-6 ore.

In ambito professionale, si utilizzano delle [workstation](#) video che permettono il Rendering in [tempo reale](#), quindi senza alcun tempo di elaborazione finale.

❑ Software per il montaggio video

Esistono numerosi [software](#) di editing video non lineare, adatti alle diverse esigenze e competenze dell'utente finale. Tra i più conosciuti e i più adatti ad un pubblico prosumer, troviamo: [Premiere Pro](#) (vedi fig. 17), della [Adobe Systems](#), [Avid Xpress](#) (vedi fig. 18), [Final Cut Pro](#) (vedi fig. 19) della [Apple](#) (solo per Mac), [Canopus Edius](#) (vedi fig. 20), [Pinnacle Liquid Edition](#) (vedi fig. 21), [Sony Vegas](#) (vedi fig. 22), [Windows Movie Maker 2012](#) (vedi fig. 23).



Figura 17: interfaccia di Adobe Premiere Pro Cs3.

I sistemi professionali più usati in assoluto nelle post produzioni sono quelli della [Avid](#) (come [Media Composer](#), [Film composer](#)), della Quantel e della Discreet (Smoke, Flame, Inferno). Alcuni di questi, originariamente per motivi di efficienza, sono legati a specifici sistemi hardware, come i sistemi Avid e Lightworks.



Figura 18: interfaccia di Avid Xpress.



Figura 19: interfaccia Final Cut Pro.



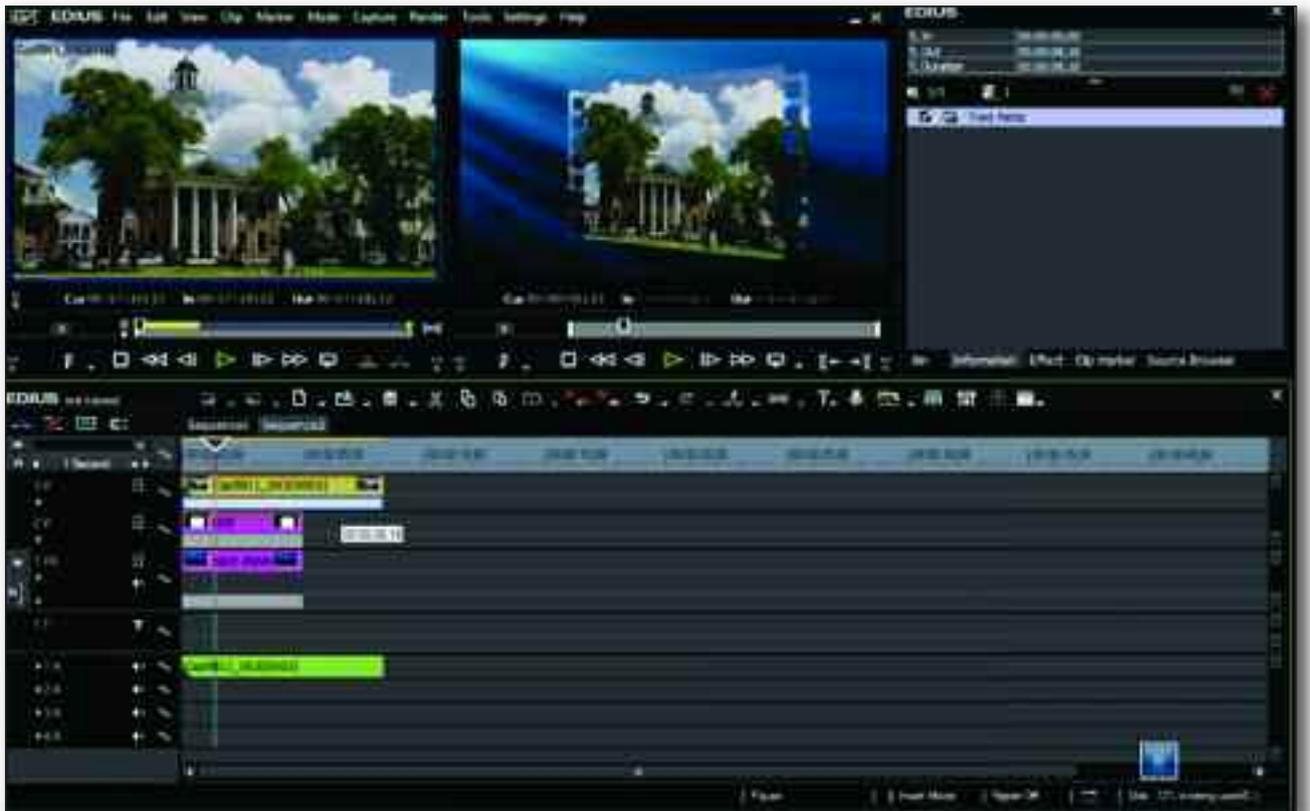


Figura 20: interfaccia di Edius della Canopus.



Figura 21: interfaccia di Pinnacle Liquid.



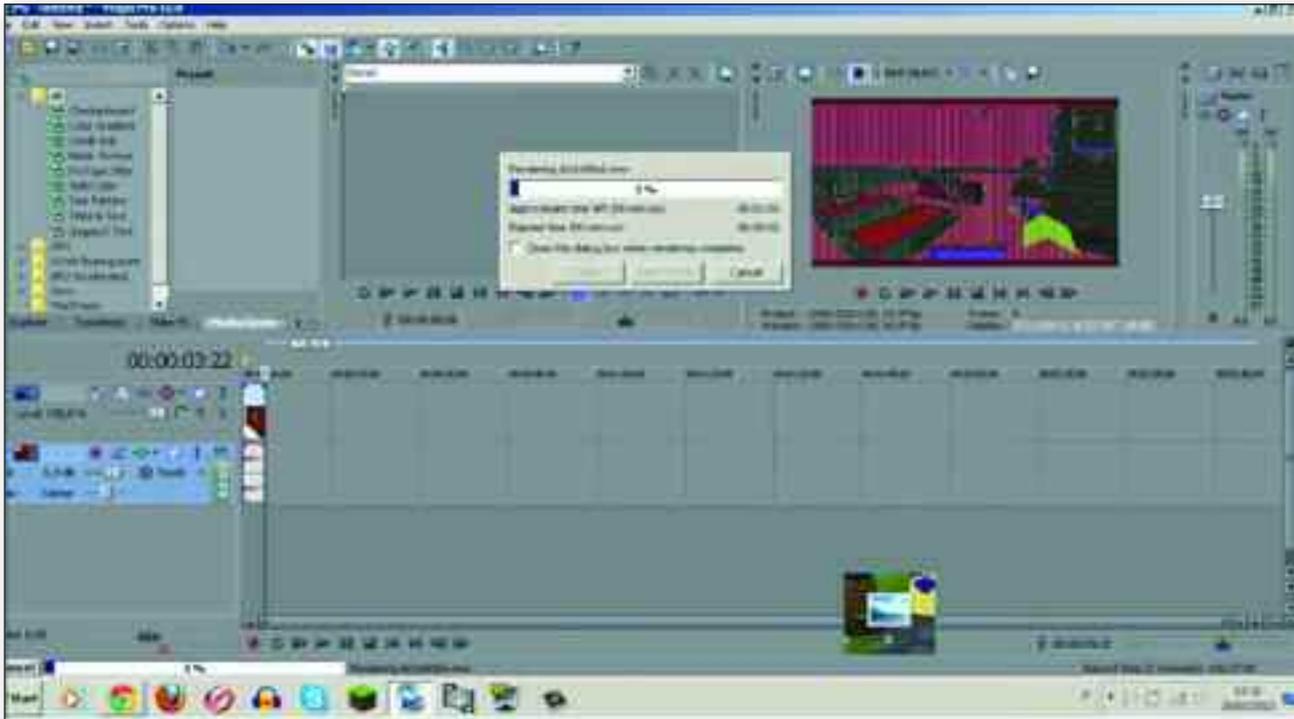


Figura 22: interfaccia di Sony Vegas Pro.

L' Alternativa gratuita

12.1 - Windows MOVIE MAKER

Windows Movie Maker 2012 è il programma gratuito di Microsoft per montare video e foto.

Questa versione è stata totalmente riscritta rispetto alle precedenti, ed è piena di novità ghiotte.

Funzioni

Innanzitutto Windows Movie Maker 2012 sfrutta l'accelerazione hardware, il che velocizza molto l'esportazione e l'encoding dei video, permettendoti un notevole risparmio di tempo. Il nuovissimo stabilizzatore di video, poi, ti permette una visione ottimale dei filmati mossi. Se la tua videocamera non ha questa funzione incorporata, quindi, sarà di certo un tool che userai spesso.

Il formato in output di default di Windows Movie Maker 2012 è ora h.264, che sta diventando rapidamente lo standard video.

Questa scelta di Microsoft farà sì che la necessità di conversione di video diventi sempre più rara, ed anche questa è una buona notizia.

Usabilità

L'interfaccia di Windows Movie Maker 2012 non è cambiata molto rispetto alla versione precedente, ma adesso lavorare con l'audio è molto più facile e gli strumenti sono molti di più. Ad esempio, ora puoi cercare musica per i tuoi video su **Vimeo Music Store**, **AudioMicro** e **Free Music Archive** direttamente da **Movie Maker**.

Qualità

La superstar di [Windows Essentials 2012](#), quindi, è decisamente Windows Movie Maker 2012, e ruba il posto di primo della classe a [Windows Live Messenger](#). Da provare subito, anche su Windows 8.

Conclusioni

Windows Movie Maker 2012 è di certo uno degli editor video di fascia consumer più versatili in circolazione. Per **completezza e facilità d'uso**, è quasi sempre (e giustamente) la prima scelta degli utenti che non abbiano necessità professionali.

□ Note

Tramite il link di download scaricherai un'installer con l'intera suite Windows Essentials 2012; durante il processo di installazione potrai scegliere di installare solo Windows Movie Maker 2012.

PRO

- **Applicazione totalmente riscritta.**
- **Ottimizzata per Windows 8.**
- **Grandi migliorie nell'audio.**
- **Stabilizzatore video.**
- **Sfrutta l'accelerazione hardware.**

CONTRO

- **Nessun contro degno di nota.**



Figura 23: interfaccia di Windows Movie Maker.

Nota: *Movie Maker potrebbe essere già installato nel tuo computer. Per scoprirlo, fai clic sul pulsante **Start**  , digita movie maker nella casella di ricerca e verifica se è presente nell'elenco dei risultati.*

Unione di video e foto

Con Movie Maker, puoi creare filmati partendo dalle tue foto e dai tuoi video, sia che si trovino già nel computer o ancora sulla fotocamera o videocamera.

Editing senza segreti

Con Movie Maker, puoi aggiungere effetti speciali e temi per creare filmati da Oscar. Vuoi eseguire un po' di editing sui tuoi filmati? Facilissimo! Non devi fare altro che selezionare le scene, le foto e le transizioni desiderate e trascinarle nella posizione in cui vuoi inserirle. Grazie a Filmato automatico sarà Movie Maker a creare il filmato per te.



12.2 - Adobe AFTER EFFECT

Adobe After Effects è un software per ritoccare e aggiungere effetti ai tuoi video. Completo e professionale, non è adatto ai principianti. Solo per OS a 64 bit.

Esplosioni urbane, navi spaziali, animazioni 3D: non c'è effetto che non si possa aggiungere a un video con **Adobe After Effects**. Come **Photoshop** per la fotografia, **Adobe After Effects** permette tanto di ritoccare quanto di modificare fino all'inverosimile un filmato. Elencare tutte le funzioni di **Adobe After Effects** è quasi impossibile. Tra le più importanti emergono il **RotoBrush**, che permette di selezionare la sagoma degli oggetti (come la Barra Magica di Photoshop) e l'**Auto-Keyframe**, che crea dei frame chiave automaticamente nel punto dove applichi un effetto.

Con **Adobe After Effects** puoi lavorare simultaneamente con immagini statiche, 2D, 3D (vedi fig. 24). A renderlo un programma ancor più interessante contribuiscono i plugin di terze parti, come **Mocha**, per applicare effetti a zone in movimento dell'immagine (vedi fig. 25), e **Color Finesse** per dare profondità e colore all'immagine.

Adobe After Effects si integra alla perfezione con **Adobe Premiere**, il programma per catturare ed editare video, e, dalla versione CS6, anche con **Adobe Illustrator**. **Adobe After Effects** è un programma eccezionale ma richiede una buona conoscenza dei suoi strumenti e anche un **OS a 64 bit e un computer potente**.

❑ Ultime migliorie

- Miglioramento delle performance con una cache globale delle prestazioni.
- 3D Camera Tracker per trasformare riprese 2D in 3D.
- Motore di rendering in 3D.
- Integrazione con Illustrator.



PRO

- *Insuperabile nel campo degli effetti video.*
- *Tantissimi strumenti e filtri differenti.*
- *Tanti plugin di terze parti.*
- *Si integra perfettamente con Adobe Premiere.*
- *Performance migliorate rispetto al CS5.*

CONTRO

- *Non gira su sistemi a 32 bit.*
- *Richiede PC potenti.*
- *Troppo complesso per principianti.*



Figura 24: interfaccia di Adobe After Effect.



Figura 25: progetti di effetti speciali con Adobe After Effect.



12.3 - Adobe ENCORE DVD

Cos'è Encore?

Adobe® Encore® CS6 è un software a 64 bit che consente di creare DVD, Blu-ray Disc e DVD web a partire da un'unica interfaccia. Inviare i progetti Adobe Premiere® Pro direttamente in Encore senza bisogno di rendering, quindi utilizzare i diagrammi di flusso per definirne e visualizzarne la navigazione. Encore è incluso in [Adobe Premiere Pro](#). L'interfaccia non è intuitiva e necessita di un buon manuale dettagliato (vedi fig. 26)

☐ Strumenti di authoring avanzati

- Creazione automatica dei menu.
- Indicazione dello spazio utilizzato su disco.
- Registrazione diretta.
- Codici area.
- Codici lingua.
- Aggiunta di file al DVD-ROM.
- Aggiunta semplificata di marcatori di capitoli.
- Dischi a doppio strato da 8,54 GB e Blu-ray Disc a doppio strato da 50 GB.
- Supporto di audio DTS.
- Protezione da copia.
- Controllo delle operazioni degli utenti.
- Supporto per sottotitoli codificati.
- Output di video FireWire.
- Anteprima su un monitor esterno.
- Supporto flessibile di file di input.
- Aree di lavoro personalizzate.
- Visualizzazioni personalizzabili dei progetti.
- Esportazione delle tracce di sottotitoli per la modifica.
- Pannelli dell'area di lavoro che possono essere ancorati e raggruppati.
- Supporto di metadati XMP.
- Anteprima dei progetti.
- Verifica dei progetti.
- Supporto dei marcatori.
- Conversione della frequenza di campionamento.
- Pannello Proprietà.
- Selettore.
- Strumenti integrati di progettazione testo.
- Pannello Libreria.
- Audio nelle presentazioni.
- Panoramiche e zoom nelle presentazioni.
- Visualizzazione di pixel quadrati e non quadrati.
- Strumento Ruota.
- Controllo dei menu.
- Timeline multiple.
- Guide dei menu.
- Creazione di menu animati.
- Pannello Stili.
- Livelli di sostituzione dei menu.
- Transizioni nelle presentazioni.
- Menu e modelli esenti da diritti.
- Menu con audio.
- Creazione avanzata di sottotitoli.
- Direzione flessibile dei pulsanti dei menu.
- Pannello Livelli.
- Progetti su piattaforme diverse.

☐ Efficiente integrazione Adobe

Trasferite facilmente le risorse tra Encore e Adobe Premiere Pro, After Effects e Adobe Photoshop Extended. Grazie alla codifica in background di Adobe Media Encoder è possibile lavorare con maggiore efficienza (vedi fig. 27).

- Integrazione con Adobe Photoshop.
- Integrazione con Adobe After Effects.
- Integrazione con Adobe Premiere Pro.
- Adobe Dynamic Link.
- Codifica in batch e in background.

PRO

- *Insuperabile nel campo della creazione di menu.*
- *Tantissimi strumenti e filtri differenti.*
- *Controllo degli errori in tempo reale.*
- *Si integra perfettamente con Adobe Premiere.*
- *Performance migliorate rispetto al CS5.*

CONTRO

- *Estremamente complesso.*
- *Richiede PC potenti.*
- *Per nulla intuitivo.*
- *Per professionisti*



Figura 26: interfaccia di Adobe Encore.

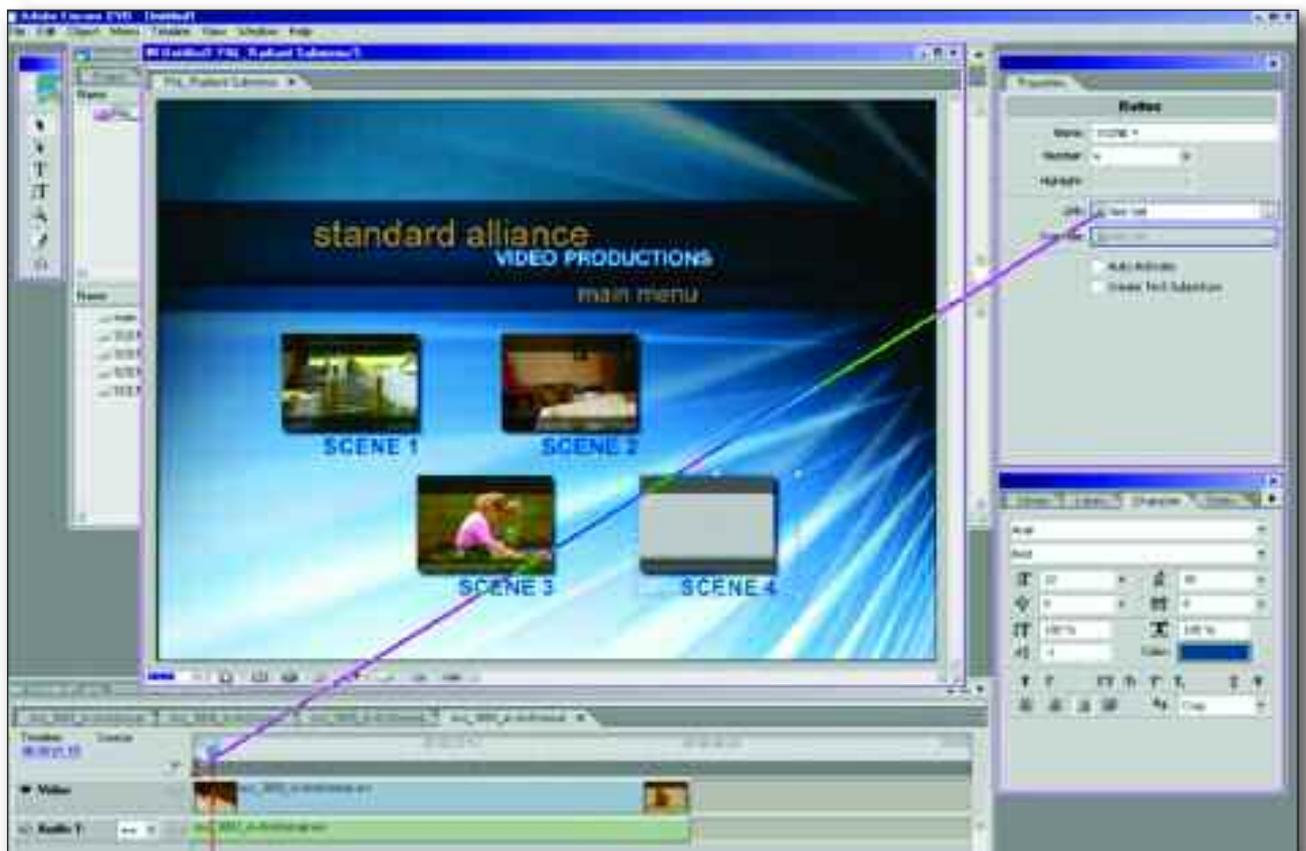


Figura 27: progetto di un DVD con Adobe Encore.

12.4 - MAGIX Video deluxe

Crea video bellissimi!

MAGIX Video deluxe è un software per l'editing video sostanzialmente completo e tutto sommato semplice da usare. Anche se non riveste le caratteristiche di professionalità il programma risolve in maniera semplice molte aspettative degli utenti.

Secondo le cifre di vendita al dettaglio, **MAGIX** è il leader numero uno in Germania nel settore dei software multimediali nonché nei maggiori mercati europei ed è inoltre considerata negli Stati Uniti come una delle aziende di maggiore successo presenti sul mercato. Non serve essere esperti per trasformare le proprie riprese in video incredibili e professionali: grazie alla modalità Storyboard estremamente intuitiva di **MAGIX Video deluxe 2013**, l'interfaccia utente (fig. 28) mostrerà solo le funzioni indispensabili con la possibilità di tornare alla visualizzazione dettagliata in ogni momento.

Grazie agli assistenti automatici per il montaggio video, sonorizzazione e ottimizzazione immagini, potrai divertirti a creare video e ottenere grandi risultati in poco tempo.



Con MAGIX Video deluxe 2013 è davvero facile! Con NewBlueFX Video Essentials IV rendi possibile l'impossibile: trasforma le riprese diurne in notturne, elimina le imperfezioni del volto nei primi piani e molto altro. Con digieffects Phenomena puoi creare per le tue sequenze video simulazioni realistiche di particelle come neve, fumo, pioggia. Con proDAD Adorage 13 avrai centinaia di effetti speciali e transizioni per creare video davvero straordinari.

❑ I vantaggi:

- **Montaggio video semplice e pratico: completamente automatico o personalizzato**
- **Effetti speciali mozzafiato: transizioni e modelli di effetti professionali**
- **Supporto HD: per videocamere HDV e AVCHD**
- **Sonorizzazione completa: manuale o automatica**
- **Creazione personalizzata di menu: con tanti modelli a tema**



❑ Supporto 3D completo

MAGIX Video deluxe 2013 Premium supporta la completa procedura di lavoro in 3D per video con incredibili effetti tridimensionali: dall'importazione di tutti i più comuni formati di foto e video in 3D, elaborazione nativa con monitor di anteprima attivabile in modalità 3D, fino all'esportazione su DVD, Blu-ray Disc™ e dispositivi portatili o direttamente online su YouTube e altri portali.

❑ Ottimizzato per sistemi a 64 bit (Windows® Vista® / 7 / 8)

Più potenza: l'utilizzo della memoria per sistemi da 64 bit è stato migliorato in molti dettagli. Il risultato è maggiore spazio di memoria a disposizione per Video deluxe 2013 Premium.

Lo spazio di memoria ingrandito per poter salvare foto e grafiche nella cartella appunti (il cosiddetto "Bitmap Caching") garantisce tra l'altro una riproduzione più agevole in anteprima.

❑ **MX = Media-X-Change**

Collegamento perfetto: trasferisci i tuoi progetti video direttamente ad altri programmi MAGIX come **MAGIX Music Maker**, per poter aggiungere una musica di sottofondo originale ed effetti sonori.

Tutti i prodotti della serie **MX** permettono lo scambio di dati tra loro nonché l'esportazione nei social network, servizi Cloud e su dispositivi portatili come smartphone o tablet.



Figura 28: progetto di una sequenza con MAGIX Video deluxe.



Figura 29: progetto di una sequenza con MAGIX Video deluxe.

INDICE

1. IL DISEGNO TECNICO.....	3
2. LE SEZIONI.....	5
2.1 LE SEZIONI PIANE.....	5
Esercizi.....	8
2.2 LE SEZIONI CONICHE.....	12
Esercizi.....	13
3. IL DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE	15
3.1 LE SEZIONI TECNICHE	16
3.1.1 Sezione semplice	17
3.1.2 Sezione deviata.....	18
3.1.3 Sezione sfalsata	19
3.1.4 Sezione secondo superficie cilindrica.....	19
3.1.5 Sezione ribaltata intorno al proprio asse.....	20
3.1.6 Sezione in loco.....	20
3.1.7 Sezione parziale	21
3.1.8 Semivista e semisezione	21
Verifica le tue competenze - Esercizi	22
4. LE QUOTATURE	25
4.1 ASPETTI	25
4.2 CRITERI DI TRACCIATURA	26
4.3 I SISTEMI QUOTATURA.....	28
4.3.1 Quotatura in serie	28
4.3.2 Quotatura in parallelo	28
4.3.3 Quotatura combinata	29
4.3.4 Quotatura a quote sovrapposte	29
4.3.5 Quotatura in coordinate cartesiane	30
4.4 CONVENZIONI PARTICOLARI DI QUOTATURA.....	31
Quotatura di angoli, archi, corde	31
Quotatura di diametri in vista longitudinale	31
Quotatura di diametri rappresentati in piano	32
Quotatura di raggi	32
Quotatura di elementi a sezione quadrata e di smussi	33
Quotatura di elementi fuori scala	33
Quotatura di serie di elementi di piccole dimensioni	34
Esercizi - Verifica le tue competenze	35
5. LA RUGOSITA' SUPERFICIALE	39
5.1 Normativa, definizioni, strumenti	39
5.2 Simbologie	40
5.3 Lavorazioni e rugosità	41
6. LE TOLLERANZE DIMENSIONALI.....	43
Schema tolleranze	43
Accoppiamenti con gioco, con interferenza, incerti	44
7. ACCOPPIAMENTI E FILETTATURE	45
7.1 Accoppiamenti fissi e amovibili.....	45
7.2 Gli elementi della filettatura	46
7.3 Tipi di profili.....	46
7.4 Schema geometrico di vite e madrevite	47
7.5 Designazioni.....	47
7.6 La rappresentazione grafica convenzionale delle filettature	48
Verifica le tue competenze	49

8. IL DISEGNO ARCHITETTONICO.....	51
8.1 IL DISEGNO DELLA PIANTA DI UN EDIFICIO	51
8.2 IL DISEGNO DEL PROSPETTO DI UN EDIFICIO	52
8.3 IL DISEGNO DELLA SEZIONE DI UN EDIFICIO	53
Verifica le tue conoscenze.....	54
8.4 ELEMENTI DI PROGETTAZIONE EDILIZIA - AMBIENTI	55
Verifica le tue conoscenze.....	57
8.5 ELEMENTI DI PROGETTAZIONE EDILIZIA - SCALE	58
Esercizi.....	59
8.6 ELEMENTI DI PROGETTAZIONE EDILIZIA - TETTI	60
Verifica le tue conoscenze.....	61
9. TECNICHE DIGITALI DI RAPPRESENTAZIONE GRAFICA.....	63
9.1 AutoCAD.....	64
9.1.1 Impieghi, formato, strumenti, versioni	64
9.1.2 Interfaccia grafica	65
9.1.3 Layers	66
9.1.4 Comandi principali	67
9.1.5 Quotare con AutoCAD	68
9.1.6 Simbolo della traccia di sezione	70
9.1.7 Tutorial	72
9.1.8 Disegnare in assonometria ISOMETRICA.....	73
9.1.9 Esempi di realizzazioni in assonometria ISOMETRICA	74
Verifica le tue competenze, esercizi.....	79
9.1.10 Come ottenere Autocad, licenzaa studenti.....	82
Gli Alternativi	83
9.2 DoubleCAD XT v5	83
Descrizione, Pro e Contro, Caratteristiche tecniche, Scheda di registrazione	83
9.3 SketchUp.....	87
Descrizione, caratteristiche, formati, Pro e Contro, Sito, modalità di download	87
9.4 Draftsight	89
Descrizione, caratteristiche, Pro e Contro	89
9.5 nanoCAD	90
Descrizione, caratteristiche, Pro e Contro, interfaccia grafica.....	90
9.6 progeCAD 2013.....	91
Descrizione, caratteristiche, Convenienza, dettagli, rendering, interfaccia	91
9.7 Allplan	94
Descrizione, interfaccia, rendering.....	94
10. STAMPA 3D.....	97
10.1 Le stampanti 3D.....	97
10.2 Le tecniche di stampa più diffuse.....	98
10.3 Materiali di consumo per stampanti	99
10.4 Progetto RepRap	100
11. EDITING FOTOGRAFICO DIGITALE	103
11.1 Adobe PHOTOSHOP.....	104
Caratteristiche principali, funzioni, interfaccia, usabilità.....	104
Qualità, conclusioni, migliorie	105
Formati, Pro e Contro	106
11.2 The GIMP.....	106
Caratteristiche principali, funzioni, interfaccia	106
Usabilità, download, interfaccia grafica	107
11.3 Adobe ILLUSTRATOR.....	108
Caratteristiche, sviluppo e grafica vettoriale, integrazione con la suite Adobe	108
Effetti, interfaccia, funzionalità	109

11.4	Adobe INDESIGN	110
	Caratteristiche, sviluppo e grafica vettoriale	110
	Migliorie, Pro e Contro	111
	World Ready, composizioni	112
11.5	Adobe FIREWORKS	113
	Descrizione, caratteristiche, interfaccia grafica vettoriale, migliorie	113
	Pro e Contro	114
11.6	Adobe DREAMWEAVER	115
	Dreamweaver oggi, novità	115
	Alternativa, formati, Pro/Contro	116
11.7	Adobe SOUNDBOOTH	117
	Descrizione, caratteristiche, Pro/Contro	117
12.	EDITING VIDEO DIGITALE.....	119
12.0.1	Montaggio video digitale, acquisizione	119
	Timeline, il rendering, i software, interfaccia Adobe Premiere Pro	120
	Interfaccia: Avid Xpress, Final Cut Pro	121
	Interfaccia: Edius, Pinnacle Liquid	122
	Interfaccia: Sony Vegas Pro	123
12.1	Windows MOVIE MAKER	123
	Funzioni, usabilità, qualità, conclusioni	123
	Pro e Contro, interfaccia grafica	124
12.2	Adobe AFTER EFFECT	125
	Descrizioni, migliorie, Pro/Contro, interfaccia	125
	Effetti	126
12.3	Adobe ENCORE DVD	127
	Descrizioni, strumenti di authoring avanzati, Integrazione Adobe, Pro e Contro	127
	Interfaccia grafica, progetto di un menu	128
12.4	MAGIX Video deluxe	129
	Vantaggi, supporto 3D, ottimizzazione	129
	Media-X-Change, progetti di sequenze.....	130

Il volume è stato realizzato con il prezioso contributo da parte di colleghi e docenti delle discipline tecniche con finalità esclusivamente didattiche. Esso viene concesso, in forma gratuita, a tutte le scuole che aderiscono al progetto Book in Progress secondo quanto specificato nel regolamento. Alcuni testi, informazioni, immagini sono stati reperiti in internet, in particolare dal portale wikipedia. Qualora vi fossero omissioni o violazioni di diritti, il curatore si impegna alla modifica di eventuali contenuti e/o alla cancellazione di eventuali immagini coperte da diritti.



Stampato per conto: I.I.S. Pietro Scalcerle - PADOVA
Seconda Edizione - GIUGNO 2015 - PADOVA