

# Convenzioni per tagli e sezioni

## Termini e definizioni

La **sezione**, nel disegno tecnico, non costituisce un'operazione reale, ma un'operazione **immaginaria** (cioè **convenzionale**) che si effettua per evidenziare l'interno di un oggetto quando questo sia difficilmente o non chiaramente percepibile dall'esterno.

Infatti, le linee tratteggiate (che indicano gli spigoli interni) a volte non risultano di chiara e facile lettura: si ricorre allora alla sezione, che rappresenta la **proiezione dell'interno dell'oggetto**.

La sezione non viene eseguita realmente tagliando l'oggetto, ma idealmente immaginando di tagliare l'oggetto con un piano, detto *secante* o di *sezione* (Figura 7.39).

La tabella UNI ISO 128-40 così definisce i termini utilizzati nelle sezioni tecniche:

**piano di sezione:** piano immaginario che taglia l'oggetto rappresentato;

**traccia del piano di sezione:** linea che indica la posizione del piano di sezione;

**taglio:** sezione che mostra anche in proiezione i contorni disposti posteriormente al piano di sezione;

**sezione:** rappresentazione che mostra solo i contorni dell'oggetto che giacciono sul piano di sezione.

Tuttavia i termini sezione e taglio possono avere connotazioni diverse a seconda dei campi di applicazione (meccanico o edilizio). Noi useremo solo il termine *sezione* poiché viene comunemente usato nel campo dell'ingegneria meccanica e industriale.

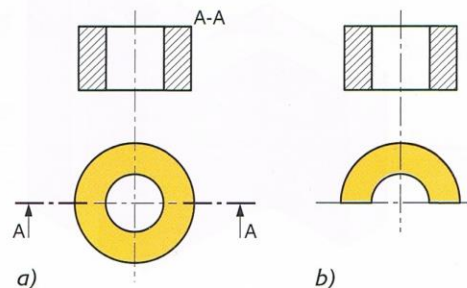


Figura 7.39

a) Operazione immaginaria (convenzionale) di taglio: sezione A-A.  
b) Operazione reale di taglio.

## Norme generali

Le operazioni immaginarie (cioè convenzionali) richieste dall'esecuzione della sezione vanno riconosciute mediante un'adeguata simbologia, regolata dalle norme unificate.

L'UNI prescrive quanto segue (UNI ISO 128-40):

- il piano con cui si immagina di tagliare l'oggetto viene indicato con la sua traccia (intersezione del piano secante con quello di proiezione), traccia rappresentata con linea mista grossa tipo 04.2;
- per ragioni di leggibilità la traccia può essere completata in tutta la lunghezza con una linea mista fine tipo 04.1. L'oggetto viene ripassato intero come se non fosse tagliato dal piano secante;
- la direzione di osservazione viene indicata mediante due frecce disegnate in corrispondenza della linea mista grossa e con una coppia di lettere maiuscole uguali;
- la rappresentazione dell'oggetto tagliato (cioè la sezione) viene contraddistinta da un tratteggio che indica le parti piene attraversate dal piano secante; il tratteggio è eseguito con linee continue fini di tipo 01.1 parallele tra loro e inclinate di 45° rispetto all'asse fondamentale della figura. Inoltre, la sezione deve recare l'indicazione A-A, che significa "sezione ottenuta con il piano A-A" (Figura 7.40);
- vengono seguite tutte le norme delle proiezioni ortogonali: quindi **una sezione prende il posto della proiezione corrispondente**.

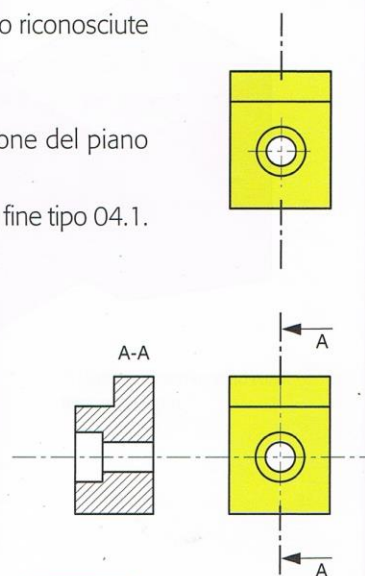


Figura 7.40

Simbologia completa della sezione.

## Convenzioni particolari di sezione

È possibile, per mettere in completa evidenza l'esatta conformazione dell'oggetto, sezionarlo con più piani: solitamente, questi piani sono tra loro **paralleli** o **concorrenti**.

Le convenzioni corrispondenti a questi tipi di sezione sono contenute nelle norme UNI ISO 128-40 e 128-44.

### Sezione di un oggetto con due o più piani paralleli

Nel caso della *figura 7.41*, vista la disposizione degli elementi, sarebbero necessarie almeno due sezioni per definire l'esatta configurazione dell'oggetto.

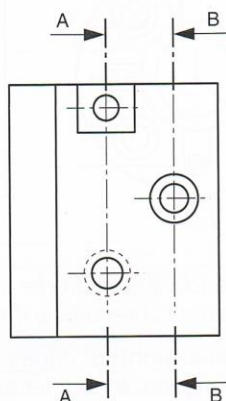


Figura 7.41

L'oggetto necessita di due sezioni.

Si può, secondo la normativa UNI, ricorrere invece a una sola sezione ottenuta con parti di piano parallele tra loro, come evidenziato nella *figura 7.42*.

In questo caso, vengono **ingrossate tutte le intersezioni delle tracce dei piani** (viene cioè segnalato ogni cambio di direzione del piano secante).

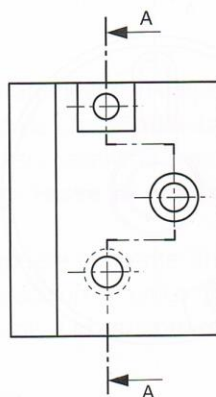


Figura 7.42

Sezione unica con piani paralleli.

La sezione viene poi eseguita come se il taglio fosse effettuato con un unico piano (*Figura 7.43*): solo i tratteggi delle parti piene vengono sfalsati quando il piano cambia giacitura (*Figura 7.44*); il cambio di piano è segnalato nella sezione con una linea mista fine.

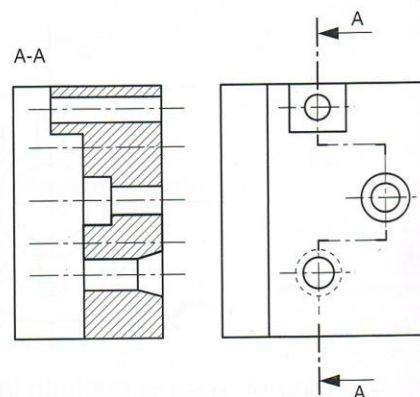


Figura 7.43

Esecuzione di sezione con più piani paralleli.

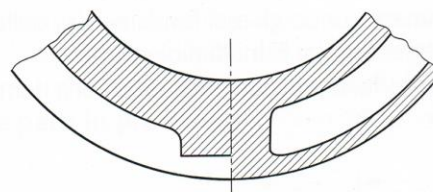


Figura 7.44

Attenzione ai tratteggi sfalsati al cambio di piano.

### Sezione di un oggetto con due o più piani consecutivi

La normativa chiarisce il campo di applicazione della sezione con due piani consecutivi: nell'oggetto rappresentato nella *figura 7.45* è evidente che l'impiego di un solo piano non permette la comprensione di una parte dell'oggetto;

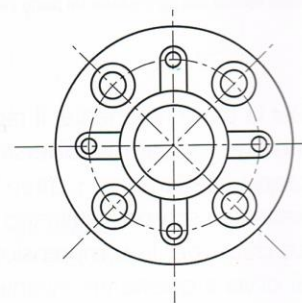


Figura 7.45

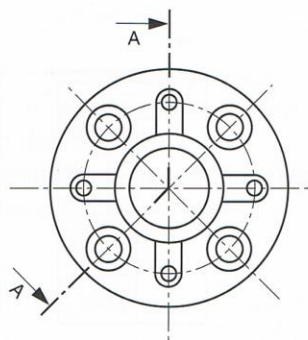
La sezione con un solo piano non chiarisce la forma di parte dell'oggetto.

per fornire una rappresentazione completa dello stesso, occorre impiegare due piani tra loro incidenti (detti piani concorrenti o consecutivi), come indicato nella figura 7.46.

*Anche in questo caso, le intersezioni delle tracce dei piani sono ingrossate.*

Figura 7.46

Utilizzo di due piani concorrenti o consecutivi.



Bisogna però chiarire come si effettua la sezione in questo caso: notiamo che la prima parte del piano è, come al solito, orientata secondo gli assi fondamentali della figura, quindi risulta parallela ai piani di proiezione.

Per questa parte, si procede effettuando una normale sezione (Figura 7.47).

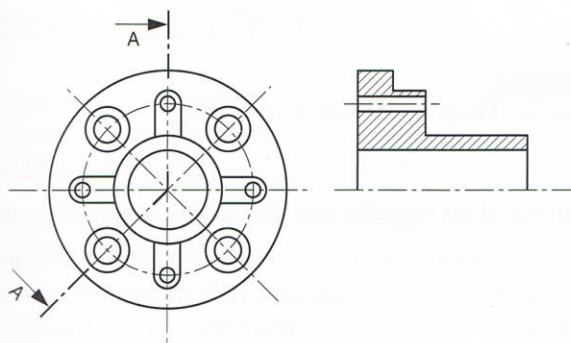


Figura 7.47

Sezione relativa alla parte situata sul piano parallelo al piano di proiezione.

Per la parte rimanente, il taglio è effettuato secondo un piano che ha giacitura diversa dai piani di proiezione: applicando strettamente i criteri teorici, tale parte andrebbe proiettata di scorcio, risultando di non facile effettuazione e poco chiara per la comprensione tecnica del disegno.

Si ovvia a questo inconveniente immaginando di **ribaltare** la parte interessata dal taglio ruotandola fino a portarla

sul piano parallelo al piano di proiezione (Figura 7.48): da qui si procede alla sezione che avviene **senza nessuno scorcio** (Figura 7.49).

Figura 7.48

Ribaltamento della parte situata sul piano inclinato.

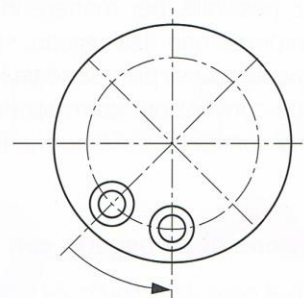
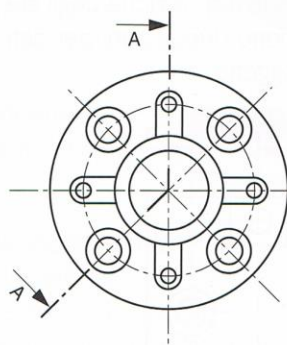
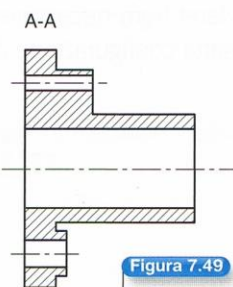


Figura 7.49

Esecuzione della sezione.



*Riassumendo, il metodo che devi seguire in caso di sezione con piani consecutivi è il seguente:*

1. seziona la parte di oggetto tagliata dal piano parallelo ai piani fondamentali;
2. ribalta mediante una rotazione la parte tagliata dal piano inclinato fino a farla coincidere con il piano precedente (la direzione del ribaltamento risulta chiaramente indicata dalle frecce);
3. seziona anche questa parte ribaltata secondo la direzione ortogonale al piano;
4. disegna le due semisezioni senza alcuna interruzione, come se fossero ottenute con un unico piano secante (Figura 7.50).

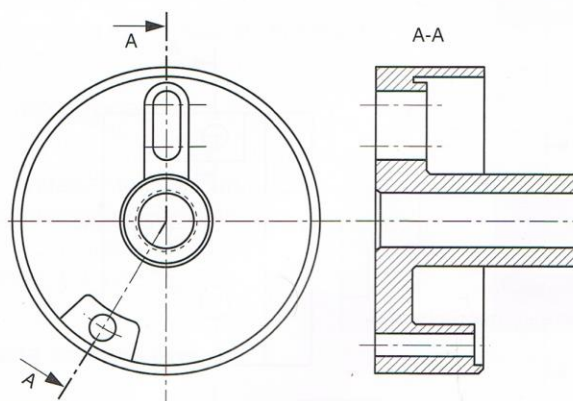


Figura 7.50

Esecuzione di sezione con due piani concorrenti.

## Sezioni parziali

Le **sezioni parziali** (che vengono chiamate anche **rotture**) sono applicate quando non vi è necessità di sezionare tutto il pezzo, bensì solo una parte limitata.

Per la precisione, si seziona la zona che presenta particolarità interne, lasciando in proiezione esterna la rimanente, come negli esempi della *figura 7.51*.

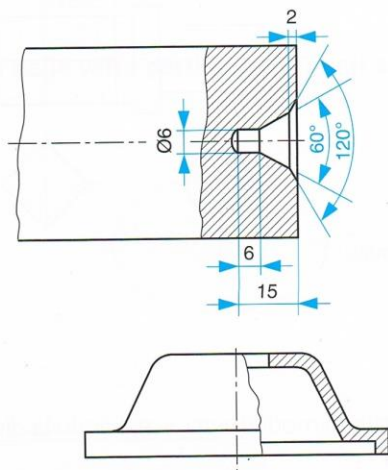


Figura 7.51

Esempi di sezioni parziali. La linea fine irregolare 01.1.18 divide la parte sezionata dalla parte in proiezione.

Da notare l'impiego della linea fine irregolare di tipo 01.1.18, che serve per dividere la parte sezionata dalla parte in proiezione.

La linea 01.1.18 può essere sostituita dalla linea 01.1.19, con lo stesso significato, se il disegno viene eseguito mediante sistemi automatici.

## Semisezioni

Le **semisezioni** sono usate quando l'oggetto è simmetrico e vengono completate da una **semivista**.

Notate che, in questo caso, semivista e semisezione si disegnano congiunte lungo l'**asse di simmetria**, come nella *figura 7.52*.

Una norma di questo genere consente un evidente risparmio di tempo, sostituendo con un unico disegno le due rappresentazioni in proiezione e in sezione.

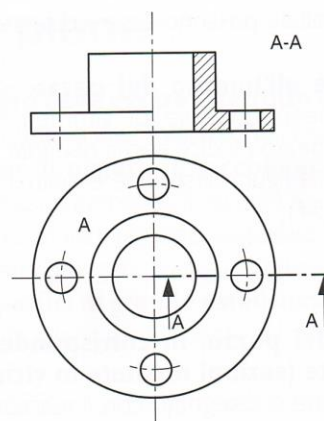


Figura 7.52

Semivista e semisezione (oggetto simmetrico).

## Sezioni ribaltate

Le **sezioni ribaltate** vengono utilizzate in casi particolari, quando non interessa mettere in evidenza l'interno dell'oggetto, quanto chiarirne il profilo.

Le sezioni ribaltate si chiamano anche **sezioni trasversali** e sono costituite soltanto dalla rappresentazione di ciò che viene tagliato dal piano secante, **escludendo quindi tutte le parti in proiezione** (*figura 7.53*).

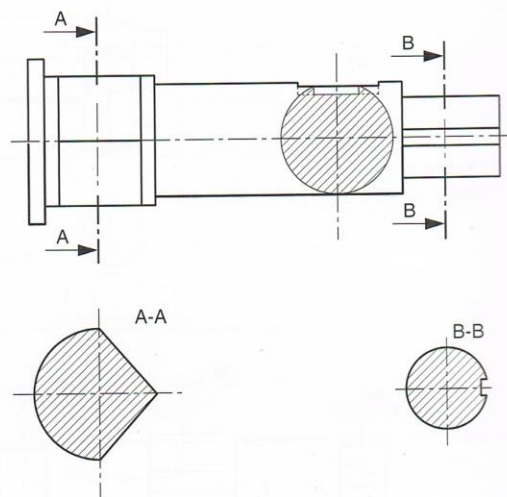


Figura 7.53

Le sezioni ribaltate indicano il profilo del pezzo: si disegna solo ciò che è tagliato dal piano secante.

Le sezioni ribaltate possono essere disegnate:

- **direttamente all'interno del pezzo:** se la sezione trasversale possiede almeno un asse di simmetria, può essere disegnata all'interno del pezzo (si dice anche *ribaltata in luogo*). In questo caso, il contorno della figura di sezione è delimitato da una linea continua fine (Figura 7.54);
- **all'esterno del pezzo, in corrispondenza della traccia del piano secante (sezioni ribaltate in vicinanza):** il contorno della figura di sezione è disegnato con linea continua grossa. Il disegno della sezione deve essere collegato alla vista mediante una linea mista fine 04.1 (Figura 7.55).

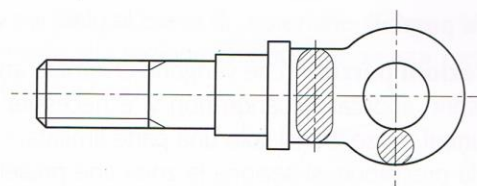


Figura 7.54

Sezione ribaltata direttamente all'interno.

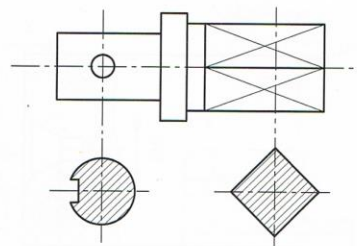


Figura 7.55

Sezione ribaltata in vicinanza.

### Disposizioni di sezioni successive

Le **sezioni trasversali successive** di un oggetto possono essere collocate in modi diversi, scegliendo la disposizione più adatta alle esigenze del disegno e alla sua comprensione.

Si possono disporre come successione di sezioni all'esterno del pezzo, in esatta corrispondenza dei piani secanti (come nel primo caso illustrato nella figura 7.56); oppure, si possono disporre come nella figura 7.56b indicando anche le lettere.

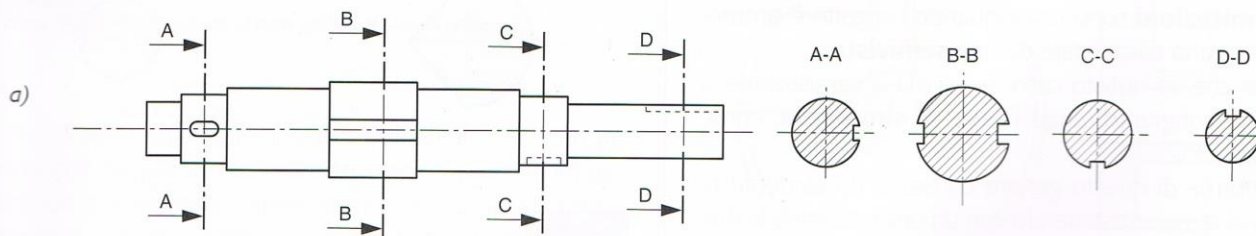
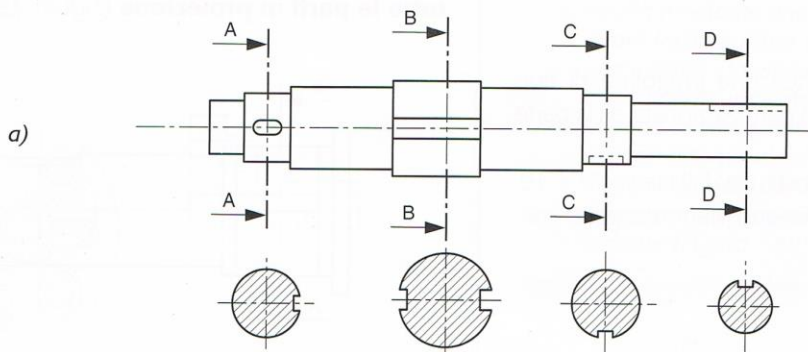


Figura 7.56

Due esempi di possibili disposizioni delle sezioni trasversali successive di un oggetto.

## Convenzioni sui tratteggi delle parti piene

### Norme generali

Le **zone sezionate** devono essere riempite con tratterglio effettuato mediante linee continue fini 01.1.5, che formano di regola con l'asse principale della sezione o con le linee di contorno un angolo di  $45^\circ$  (Figura 7.57a).

**I tratteggi di parti contigue appartenenti a oggetti diversi** devono avere diversa inclinazione o intervallo differente (Figura 7.57b).

**I tratteggi delle varie parti appartenenti allo stesso pezzo** devono avere la stessa inclinazione e il medesimo interspazio.

**Il tratterglio deve essere interrotto** in corrispondenza di iscrizioni, quote o altre indicazioni (Figura 7.57c).

**Le sezioni di oggetti di piccolo spessore** possono essere annerite interamente. In questo caso, deve essere lasciata una spaziatura bianca per segnalare l'intervallo tra elementi adiacenti o oggetti contigui (Figura 7.57d).

Per **le superfici di grande estensione**, il tratterglio può essere limitato alla zona adiacente al loro contorno (Figura 7.57e).

In casi particolari, come per esempio nei disegni edili, il tratterglio può essere omissso.

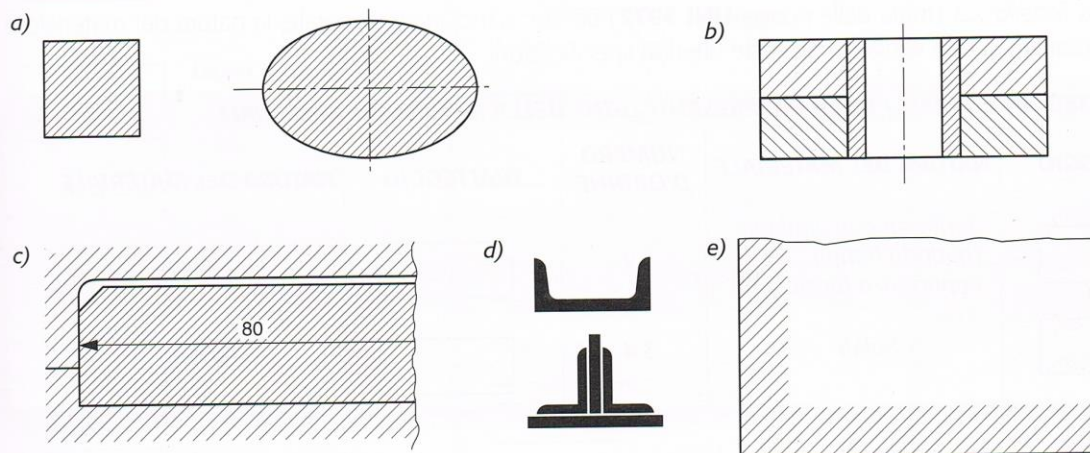


Figura 7.57

Uso del tratterglio per la sezione di parti piene:  
a) tratterglio di parti piene con linee continue fini di tipo 01.1.5 a  $45^\circ$ ;  
b) tratteggi di parti diverse a contatto;  
c) interruzione per l'inserimento di quote;  
d) sezioni di oggetti di piccolo spessore;  
e) tratterglio limitato per zone grandi.

### Elementi che non si sezionano

Alcune parti di oggetti e alcuni elementi, anche se intersecati dal piano di sezione si rappresentano di regola non sezionati.

La rappresentazione in sezione, infatti, potrebbe falsare l'interpretazione del disegno e non risultare significativa.

Così, gli **elementi di piccolo spessore** in generale (nervature, denti di ruote dentate, razze di pulegge ecc.) e gli **elementi di collegamento** in particolare (chiodi, viti, dadi, bulloni, rosette ecc.), non si rappresentano in sezione longitudinale, anche se vengono tagliati dal piano secante: questo perché il disegno relativo agli elementi indicati risulta perfettamente chiarito dalla rappresentazione in vista esterna (Figure da 7.58 a 7.61).

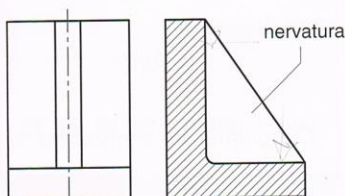


Figura 7.58

Sezione longitudinale di una nervatura.

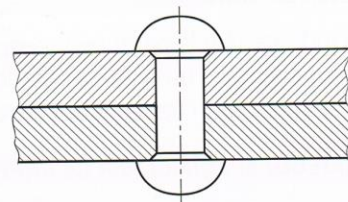


Figura 7.59

Sezione longitudinale di un elemento di collegamento (chiodo).

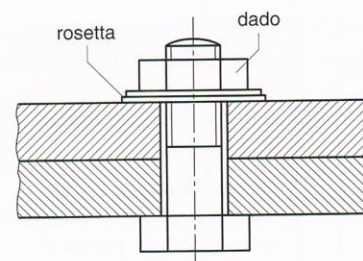


Figura 7.60

Sezione longitudinale di un bullone (vite, dado, rosetta).

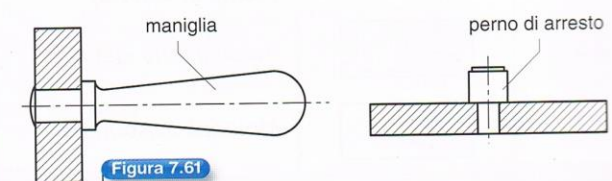


Figura 7.61

Altri elementi che non si rappresentano in sezione.

### Tratteggi per la rappresentazione dei materiali nelle sezioni

Il **tratteggio** nelle sezioni indica genericamente le parti piene attraversate dal piano secante. Talvolta, però, può essere necessario stabilire, attraverso l'uso di particolari tratteggi, la natura del materiale componente l'oggetto (Figura 7.62).

La norma **UNI 3972** stabilisce, mediante diverse tipologie di tratteggi, una prima differenziazione generale tra i materiali (liquidi, solidi, aeriformi, terreno) e, successivamente, prevede una ulteriore distinzione tra i materiali solidi (materiale predominante, legno, materiale trasparente, materiale isolante ecc.).

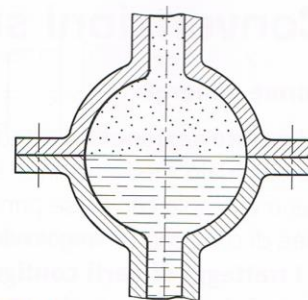


Figura 7.62

Sezione che mostra, attraverso l'utilizzazione di diversi tipi di tratteggi, i materiali di cui è costituito l'oggetto.

I tratteggi usati secondo la norma UNI 3972 definiscono i materiali impiegati.

### Tratteggi generali

I tratteggi illustrati nella *Tabella 7.3* (tratta dalla norma **UNI 3972**) differenziano, in via generale, la natura del materiale e sono applicabili in tutti i casi in cui non vengono richieste ulteriori specificazioni.

#### TRATTEGGI GENERALI PER LA RAPPRESENTAZIONE DELLA NATURA DEI MATERIALI

NUMERO D'ORDINE	TRATTEGGIO	NATURA DEL MATERIALE	NUMERO D'ORDINE	TRATTEGGIO	NATURA DEL MATERIALE
3.1		Aeriformi e assimilabili (quando hanno importanza funzionale)	3.2		Liquidi
3.3		Solidi	3.4		Terreno

Tabella 7.3

### Tratteggi specifici per materiali solidi

Quando non è sufficiente indicare che la parte sezionata è costituita da materiale solido, ma è necessario fornire ulteriori informazioni (distinguendo, per esempio, tra materiali predominanti e ausiliari, o evidenziando la presenza di materiali solidi di diversa natura o con diverse funzioni), i tratteggi da usare nel disegno sono quelli illustrati nella *Tabella 7.4*.

#### TRATTEGGI SPECIFICI PER LA RAPPRESENTAZIONE DEI MATERIALI SOLIDI

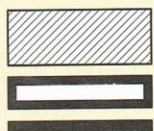
NUMERO D'ORDINE	TRATTEGGIO	NATURA DEL MATERIALE	NUMERO D'ORDINE	TRATTEGGIO	NATURA DEL MATERIALE
4.1		Materiale predominante (per esempio: metallo in meccanica, laterizio in edilizia, vetro in ottica)	4.2		Materiale da mettere in particolare evidenza (ad esempio: parti a contatto con quelle individuate con il tratteggio 4.1)
4.3		Materiali ausiliari (per esempio: materie plastiche in meccanica, pietre e marmi in edilizia)	4.4		Legno
4.5		Avvolgimenti elettrici	4.6		Isolanti
4.7		Materiali trasparenti	4.8		Conglomerato cementizio

Tabella 7.4

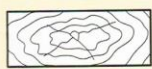
## Simbologie nel disegno edile

I tratteggi previsti per i materiali in sezione sono indicati dalla tabella UNI 3972, ai quali si aggiungono altri utilizzati nella pratica professionale. In genere una legenda apposta nel disegno spiega la simbologia utilizzata (Tabella 7.5).

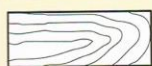
### MATERIALI IN SEZIONE



**Muratura e laterizi**  
(le diverse campiture sono usate secondo la scala o le scelte grafiche)



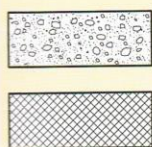
**Legno (UNI 3972)**  
perpendicolare alle fibre



parallelo alle fibre



**Terreno**



**Calcestruzzo**  
(i due simboli sono usati a seconda della scala)



**Malta di calce o intonaco**



**Marmo e ceramica**



**Pietrame a secco per drenaggio o vespaio**



**Gomma e guarnizioni**



**Materiali isolanti**

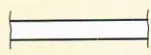


**Manti bituminosi**

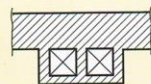
### SEZIONI DI MURATURA



parete in muratura



parete leggera



condotto di camino



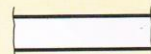
guaina di ventilazione



calcestruzzo



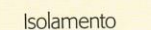
elemento da demolire  
(pianta di trasformazione)



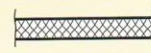
sabbia o cementatura



legno



Isolamento



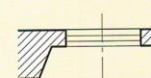
flessibile



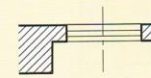
rigido

### FINESTRE

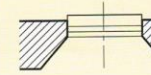
#### Finestre in pianta



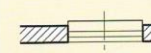
Con sguancio inclinato e mazzetta



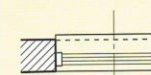
Con sguancio a squadro e mazzetta



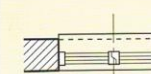
Con sguancio inclinato



Con sguancio a squadro senza mazzetta



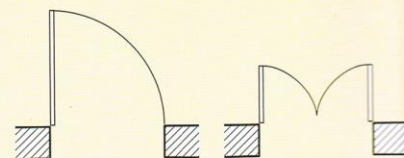
Finestra a una anta



Finestra a due ante

### PORTE

#### Porte in pianta



semplice

doppia  
(2 battenti)



scorrevole

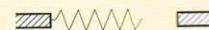
#### Porte a vento



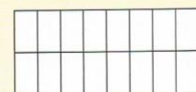
a una anta

a due ante

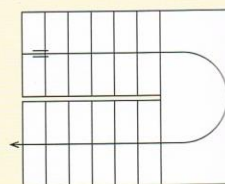
#### Porte a soffietto



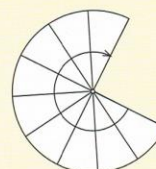
### SCALE



semplice  
(la freccia sta a indicare il senso della salita)

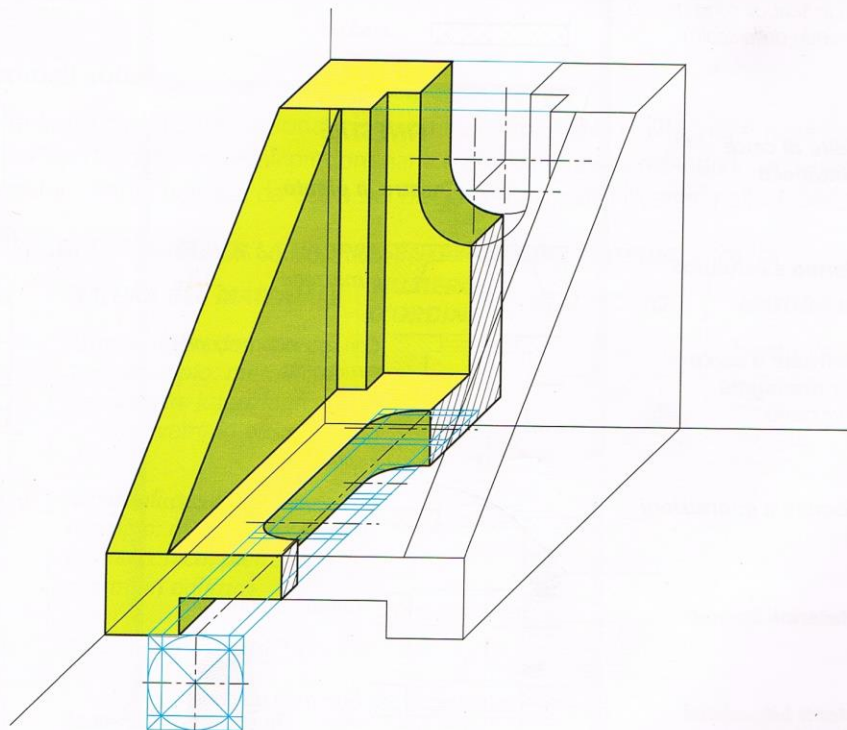
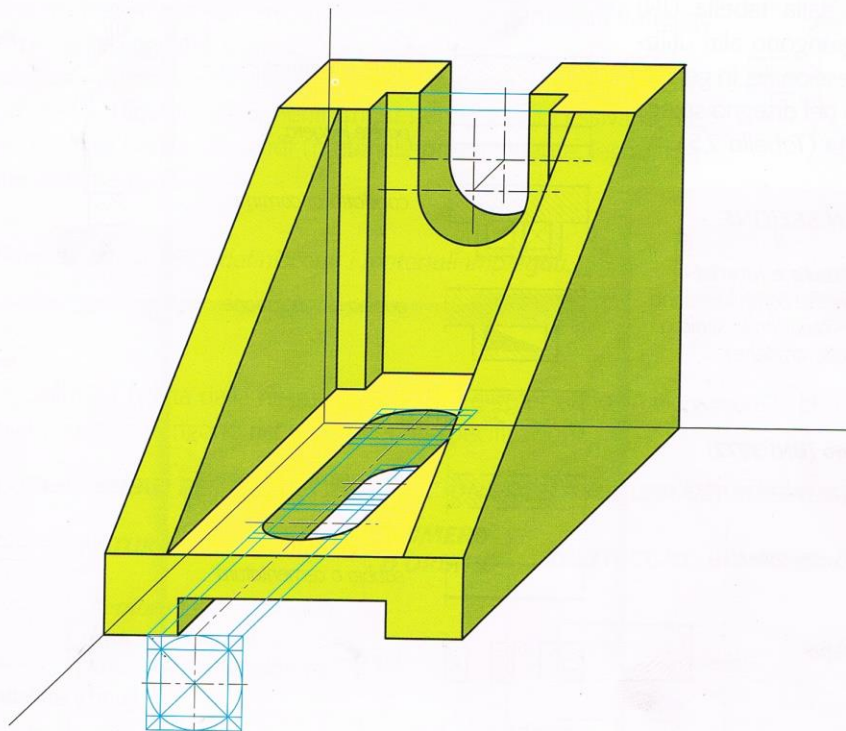


a 2 rampe + 1 pianerottolo



elicoidale

- 1 → Esegui la sezione dei due oggetti (tagliati a metà come indicato nell'assonometria) applicando le convenzioni da utilizzare per le indicazioni delle sezioni.



➔ Esegui la sezione dei due oggetti (tagliati a metà come indicato nell'assonometria) applicando le convenzioni da utilizzare per le indicazioni delle sezioni.

