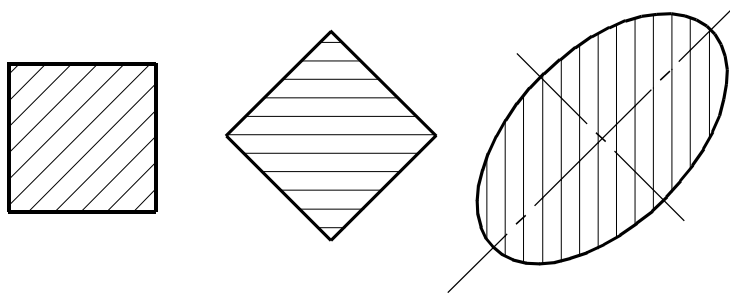


Le sezioni

Tratteggio

Le sezioni vanno indicate con delle linee sottili, parallele, continue, inclinate in genere di 45° rispetto all'asse del disegno.

Se esse si confondono con altre linee del disegno è possibile utilizzare una diversa inclinazione, in genere ruotata di 90 gradi rispetto alla precedente inclinazione.

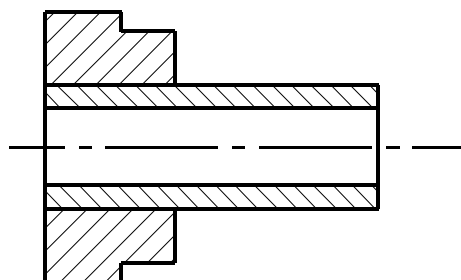


La spaziatura tra le righe dipende dalle dimensioni del disegno, esse devono essere ravvicinate se il disegno è piccolo e si devono allontanare se il disegno è grande.

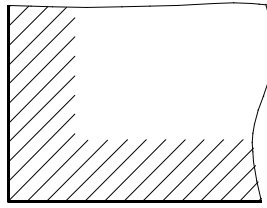
Se il disegno è molto piccolo si possono evidenziare le zone sezionate utilizzando un colore continuo, facendo in modo che tra i vari elementi tagliati vi sia un leggero spazio bianco



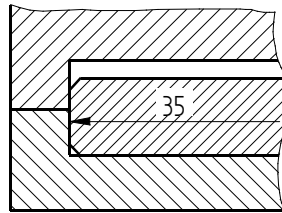
Nel disegno di complessivi può accadere di dovere disegnare due pezzi sezionati, in questo caso è necessario utilizzare due tratteggi diversi per i due pezzi, si possono fare tratteggi di inclinazione diversa o di spaziatura diversa o entrambe.



Se la figura è molto grande è possibile tratteggiare solo parte vicina al contorno.



Nel caso sia necessario inserire una quota nella zona tratteggiata il tratteggio deve essere interrotto in prossimità delle quote.



I tratteggi possono essere utilizzati per indicare i diversi materiali

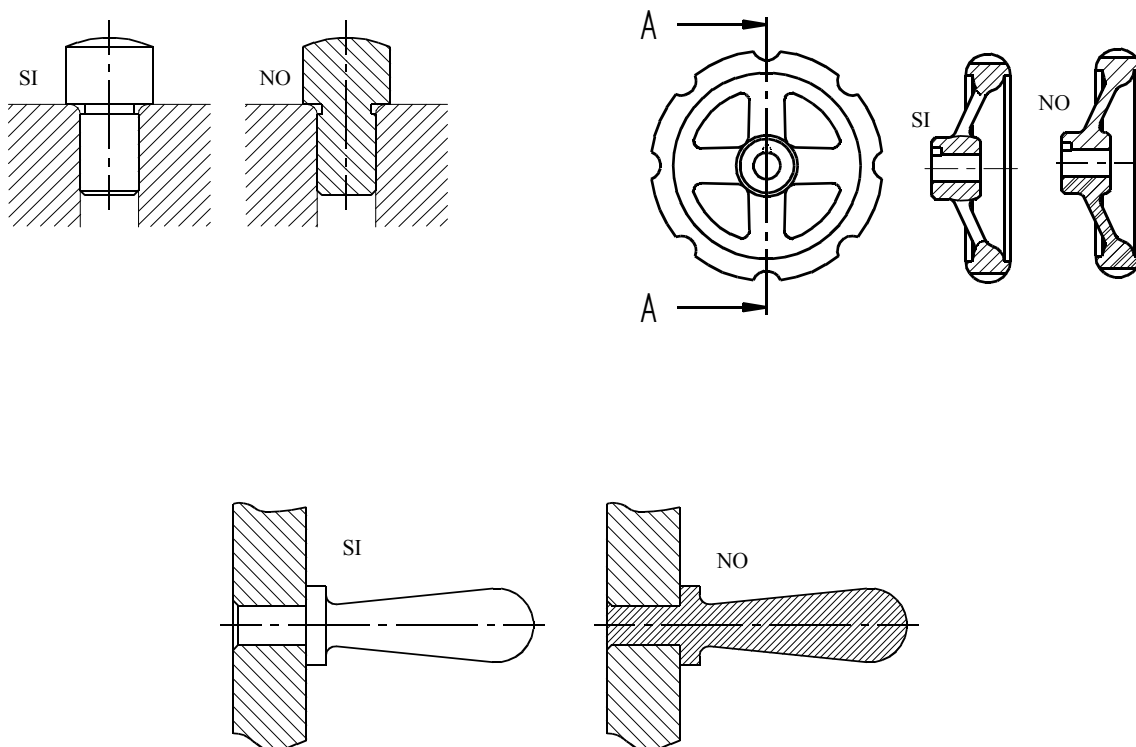
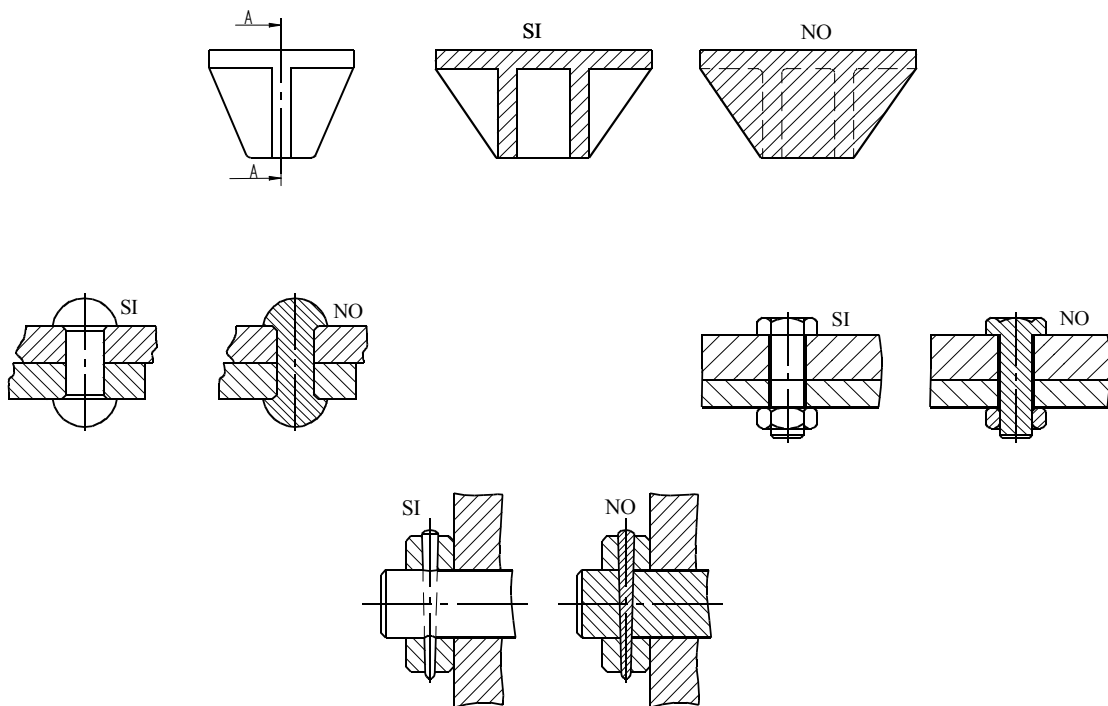
Convenzioni speciali

Per una migliore comprensione del disegno sono state adottate delle convenzioni speciali per cui alcuni elementi non si sezionano.

Non si sezionano:

- nervature,
- alberi in genere,
- razze di ruote dentate,
- i denti si disegnano sempre in vista,
- gli elementi di collegamento, come dadi rosette viti e chiodi ecc.

I disegni che seguono evidenziano questa convenzione indicando gli errori commessi.



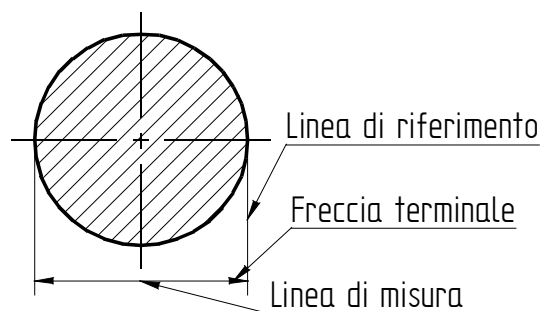
Quotatura

Le norme che trattano la quotatura sono:

- UNI 3973 che descrive le linee di misura e i criteri di indicazione delle quote,
- UNI 3974 che definisce i sistemi di quotatura,
- UNI 3975 riguardante le convenzioni particolari.

Per riportare una quota è necessario disegnare:

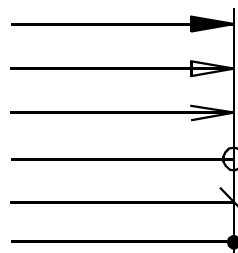
- due linee di riferimento che hanno origine nelle estremità dell'elemento da quotare e sono ad esso perpendicolari,
- una linea di misura che si disegna tra le due linee di riferimento, essa è parallela all'elemento da quotare e termina con due frecce,
- un numero che riporta le dimensioni effettive dell'oggetto



Linee di misura

- La lunghezza è uguale alla quota riportata tranne che il disegno non sia in scala o la linea di misura sia interrotta,
- non possono coincidere con un asse di simmetria,
- per quanto possibile, non devono essere intersecate da altre linee,
- vanno tracciate possibilmente all'esterno della figura e sufficientemente distanziate, riportando all'esterno quelle con lunghezza maggiore ,
- devono essere parallele alla linea da quotare,
- nel caso di angoli si disegnano archi con centro coincidente a quello dell'elemento da quotare,
- non possono riferirsi a dimensioni di parti di scorcio.

Le frecce con cui terminano le linee di misura



- hanno una punta con un angolo compreso tra i 15° ed i 90° ,
- possono essere chiuse o aperte,
- essere annerite,
- in un disegno se ne deve utilizzare un solo tipo,
- vanno disegnate all'interno delle linee di misura.
- quando sia necessario, per la chiarezza del disegno, è possibile sostituirle con dei trattini o dei cerchietti.
- le dimensioni sono definite in base alla dimensione del disegno.

Le linee di riferimento,

- per quanto possibile non devono intersecare altre linee,
- sono perpendicolari alla linea da quotare,
- terminano qualche millimetro dopo il terminatore della linea di misura

Tutte le linee, di riferimento e di misura, vanno disegnate con il tratto sottile.

Le quote

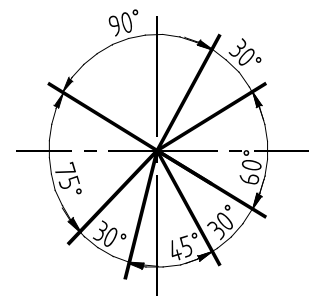
devono essere scritte:

- in prossimità delle rispettive linee di misura,
- ad una distanza non inferiore ai 2 mm,
- con caratteri definiti dalla normativa e di dimensioni tali da avere una buona leggibilità, anche se ridotti in scala,

La disposizione delle quote può seguire due criteri, A e B

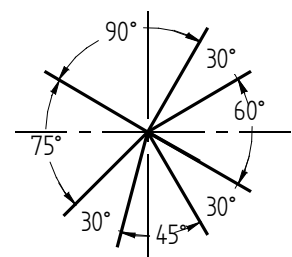
Criterio A

Le cifre devono essere scritte parallelamente alla linea di misura e deve essere possibile leggerli dalla base del disegno e dal suo lato destro



Criterio B

Le cifre vanno scritte orizzontali, tagliando le linee verticali ed oblique.



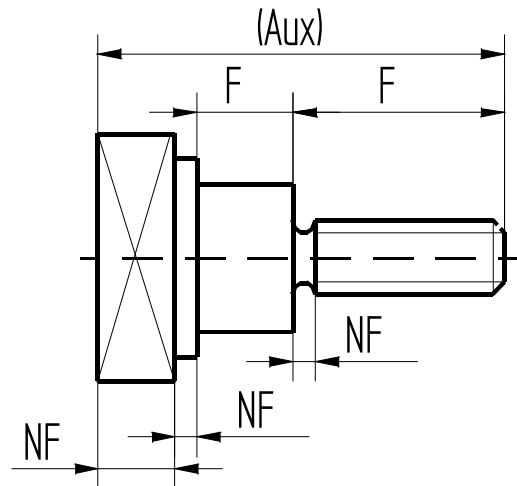
Principi di quotatura

La norma definisce elemento una parte caratteristica di un oggetto: una superficie piana, cilindrica, prismatica, uno spallamento, una filettatura.

Un elemento si definisce funzionale se è di importanza fondamentale per il funzionamento dell'oggetto a cui appartiene.

Si hanno quindi:

- *quote funzionali*: sono le quote di elementi essenziali alla funzione dell'oggetto,
- *quote non funzionali*: sono le quote di elementi non essenziali alla funzione,
- *quote ausiliari*: sono quelle quote deducibili dalle altre quote funzionali e non funzionali.



Sistemi di quotatura

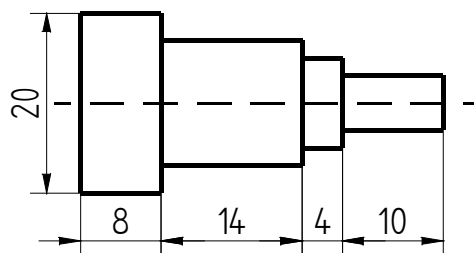
Come regola generale per la quotatura si possono fare le seguenti osservazioni:

- si devono quotare direttamente gli elementi necessari per la definizione completa dell'oggetto, scegliendoli in base allo scopo del disegno (di fabbricazione, di lavorazione ecc.), essi non devono essere ottenuti per somma o differenza;
- ogni elemento deve essere quotato una sola volta;
- le quote vanno poste sulla proiezione dove l'elemento (quotato) è più evidente
- le quote ausiliari vanno scritte tra parentesi.

Le tipologie di sistemi di misura si possono ridurre a cinque:

- quotatura in serie (o in catena)
- quotatura con origine in comune
 - quotatura in parallelo
 - quotatura a quote sovrapposte
- quotatura combinata
- quotatura in coordinate: cartesiana o polare o polare con rullo di misura

Quotatura in serie

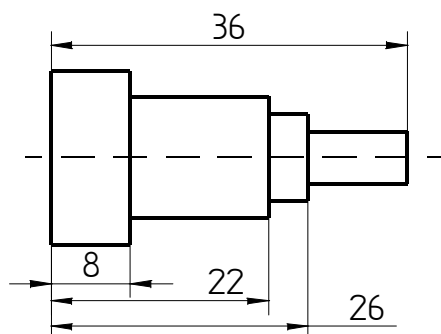


Ogni elemento viene quotato con riferimento a quello contiguo

Si utilizza questo sistema quando non esiste nessun elemento preminente, ma è necessario definire le distanze tra i vari elementi.

Gli errori costruttivi si sommano.

Quotatura in parallelo



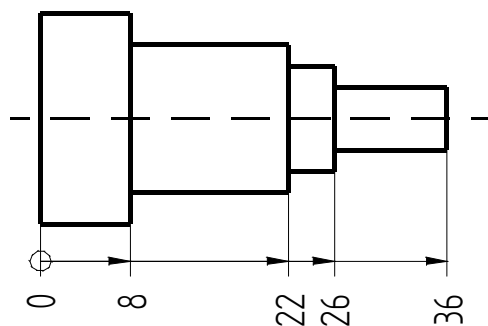
Tutte le quote hanno stessa origine di riferimento.

Si utilizza questo tipo di quotatura quando esiste un elemento preminente, rispetto al quale vanno posizionati tutti gli altri

Le linee di riferimento sono indipendenti l'una dall'altra, gli errori costruttivi non si sommano.

Si utilizza questo tipo di sistema quando le dimensioni devono essere verificate con macchine a spostamento progressivo.

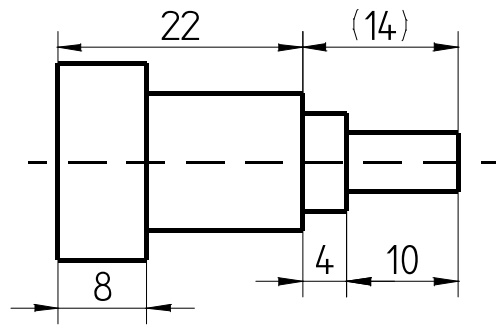
Quotatura a quote sovrapposte



E' una particolare tipo di quotatura parallela in quanto si utilizza una sola linea di misura e l'elemento di origine assume quota pari a 0, è utilizzata quando manca lo spazio per utilizzare il sistema di quotatura parallelo.

L'origine delle quota deve essere evidenziata con un punto mentre l'altro riferimento con una freccia, le quote vanno scritte sulla linea di riferimento con un andamento perpendicolare alla linea di misura.

Quotatura combinata

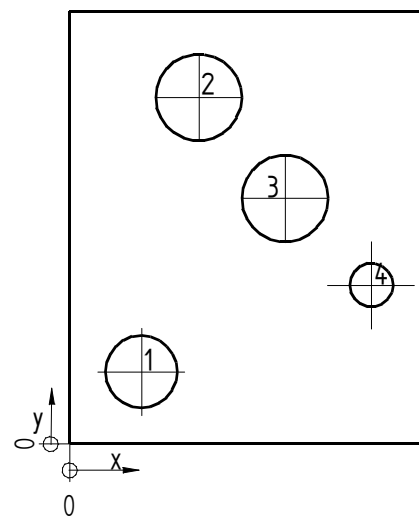


La quotatura combinata si utilizza quando c'è più di un elemento importante rispetto al quale si quotano gli altri, con essa si utilizzano contemporaneamente il sistema in serie ed in parallelo.

È il sistema di quotatura più utilizzato

Quotatura in coordinate cartesiane

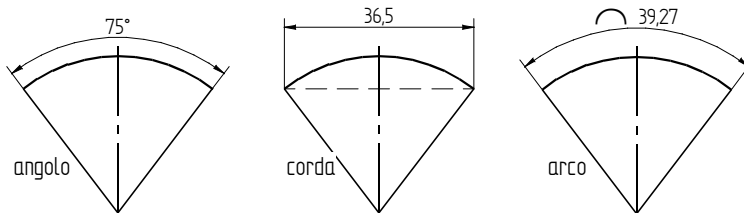
	1	2	3	4
x	10	18	30	42
y	10	48	34	22
Φ	10	12	12	6



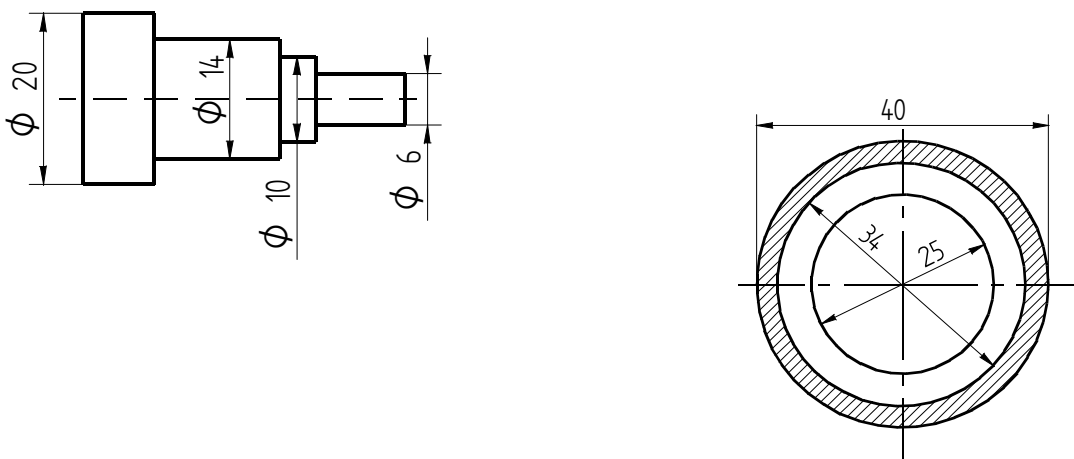
Nel disegno sarà inserita una tabella dove saranno riportate le quote, che fanno riferimento ad un punto preso come origine delle misure

Convenzioni particolari di quotatura

La figura seguente indica come devono esser quotati gli angoli gli archi e le corde

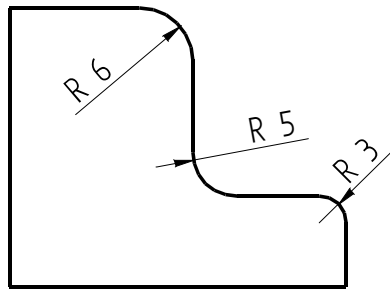


I diametri devono essere preceduto dal simbolo Φ , ma questo non è necessario se dal disegno è evidente che la quota si riferisce ad un diametro.



Su un centro non si devono disegnare più di due misura passanti per centro

Le quote dei raggio vanno precedute dalla lettera R, mentre se si quota una sfera il simbolo deve essere preceduto dalla parola sfera



La quota riferita ad un elemento avente sezione quadrata deve essere preceduta da un □
 Gli smussi devono essere quotati mediante l'altezza della superficie smussata e l'angolo di inclinazione.

Le filettature si quotano facendo riferimento al diametro esterno.

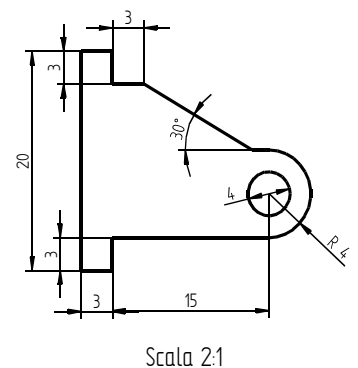
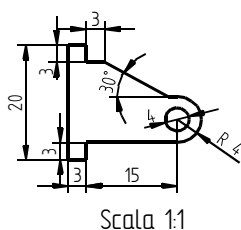
Nei disegni di assieme le quote vanno, per quanto possibile, raggruppate, disegnando vicine le quote relative ad una parte dell'assieme.

Scale di rappresentazione

Le scale di misura si utilizzano quando non è possibile rappresentare l'oggetto nelle sue misure effettive.

La norma UNI EN ISO 5455 riporta le seguenti scale

Scale di ingrandimento	50:1 5:1	20:1 2:1	10:1
Scala naturale	1:1		
Scale di riduzione	1:2 1:20	1:5 1:50	1:10 1:100



Si ricordano le seguenti indicazioni:

- le quote riportate devono essere quelle reali
- la scala in cui sono rappresentato i disegno va indicata nel riquadro delle iscrizioni
- se, si devono utilizzare altre scale, queste devono essere riportate vicino al articolare disegnato
- se i disegni sono fuori scala nel riquadro delle iscrizioni deve essere scritto: fuori scala
- la scala deve essere scelta in modo che, i particolari più piccoli, non abbiano dimensioni inferiori ai 2 mm
- se una quota è fuori scala essa deve essere sottolineata

Indicazione stato superfici

Nel disegno tecnico, oltre alle dimensioni dei vari oggetti, devono essere riportate tutte le notizie utili per a sua costruzione, che sono:

- rugosità delle superfici
- eventuale trattamento termico superficiale
- sovrametallo
- processi di lavorazione da effettuare


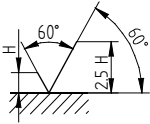



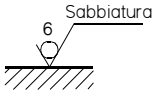
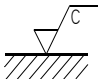

queste indicazioni vanno date solo se esse sono indispensabili ad assicurare l'attitudine all'impiego.

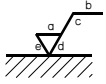
Rugosità

La rugosità deve essere fornita quando la lavorazione da effettuare di per se non assicura lo stato della superficie così come richiesto.

La norma riguardante lo stato delle superficie è la UNI N ISO 1302

Da essa sono stati rilevati i segni grafici della tabella

Segno grafico	Interpretazione	Segno grafico	Interpretazione
	Segno grafico di base, è formato, esso in genere non viene mai usato se non in casi particolari		Le dimensioni del segno grafico sono definite dalla norma
	Il numero indica la rugosità della superficie		Se la superficie deriva da una lavorazione per asportazione di truciolo si aggiunge segmento orizzontale
	Un cerchietto aggiunto al simbolo, significa che la superficie sarà ottenuta senza asportazione di truciolo		Come indicazione complementare è possibile indicare il tipo di lavorazione
	Il simbolo C indica la lunghezza di base		L'eventuale sovravello deve essere riportato a sinistra del simbolo grafico



a – valore della rugosità in micron, oppure classi di rugosità
 b – tipo di lavorazione, trattamento, rivestimento
 c – lunghezza di base espressa in mm
 d – simbolo orientamento solchi
 e - sovrametallo di lavorazione espresso in mm
 f – altri dati relativi alla rugosità

Segno grafico	Interpretazione
=	I solchi sono paralleli al piano di proiezione della vista sul quale è applicato il simbolo
⊥	I solchi sono perpendicolari al piano di proiezione sul quale è applicato il simbolo
X	I solchi si incrociano in due direzioni oblique rispetto al piano di proiezione
M	Solchi multidirezionali
C	Solchi approssimativamente concentrici
R	Solchi approssimativamente radiali

Si ricorda che:

- per una superficie si deve indicare una sola rugosità,
- è comunque possibile indicare un valore minimo ed uno massimo,
- i valori possono essere indicati anche mediante le classi di rugosità.

I valori della rugosità devono esser scelti tra quelli della norma, espressi in μm sono:

50 25 12,5 6,3 3,2 1,6 0,8 0,4 0,2 0,1 0,05 0,025

La rugosità si indica con il simbolo Ra

dove

- Ra \leq 0,25 Superficie lucidata
- Ra \leq 0,6 Rettificata fine
- Ra \leq 1,6 Rettificata
- Ra \leq 4 Piallato
- Ra \leq 16 Sgrossato fine
- Ra \leq 40 Sgrossato

Alcuni disegno con esempi di rugosità

