Tolleranze geometriche – Metodologia ed esercizi



Test di lettura

Modulo tematico sulle tecniche di disegno

Edizione con soluzioni

EDITION SWISSMEM

SWISSMEM
Formazione professionale

Colophon

Editore:	Edition Swissmem
Tecniche di disegno:	«Tolleranze geometriche – Metodologia ed esercizi» Edizione senza soluzioni
Version:	Nuova edizione 2023
ISBN:	978-3-03866-510-6
Responsabile di progetto:	Joachim Pérez, Swissmem Formazione professionale, CH-8400 Winterthur
Autore:	Willi Tschudi, CH-8355 Aadorf
Layout e disegni:	Daniel Baur, Swissmem Formazione professionale, CH-8400 Winterthur
Consulenza tecnica:	Prof. Dr.-Ing. Volker Läpple, Steinbeis-Beratungszentrum Konstruktion, Werkstoffe und Normung, D-73614 Schorndorf www.toleranzen-beratung.de
Stampa:	Printed in Switzerland
Fonte:	Prof. Dr.-Ing Volker Läpple, Steinbeis-Beratungszentrum Konstruktion, Werkstoffe und Normung, D-73614 Schorndorf www.toleranzen-beratung.de Associazione svizzera di normalizzazione SNV, DIN e.V. Maschinenfabrik Rieter AG, Winterthur
Feedback-tool:	Per proposte di miglioramento, eventuali errori o commenti utili https://www.swissmem-berufsbildung.ch/feedback-tool
Ordinazioni:	Swissmem Formazione professionale Brühlbergstrasse 4 CH-8400 Winterthur Telefon +41 52 260 55 55 Fax +41 52 260 55 59 vertrieb.berufsbildung@swissmem.ch www.swissmem-berufsbildung.ch

Diritto d'autore Tutti i diritti riservati. La presente opera e le sue parti sono tutelate dal diritto d'autore. Ogni utilizzo diverso da quello previsto dalla legge è soggetto a un'autorizzazione scritta da parte dell'editore.

Test di lettura

Indice

1. Introduzione **5**
1.1 Spiegazioni sui contenuti del modulo tematico e su come completare gli esercizi 6
2. Tolleranze generali secondo ISO 22081 **7**
2.1 Introduzione 8
2.2 Indicazioni di disegno in una documentazione tecnica del prodotto (DTP) 8
3. Metodologia della tolleranza geometrica **11**
3.1 Basi 12
3.2 Metodologia («lista di controllo» secondo il Prof. Läpple, Steinbeis) 12
3.3 Metodologia della tolleranza geometrica sull'esempio di pezzi semplici 14
3.4 Analizzare le funzioni di un gruppo costruttivo e creare specifiche GPS complete 23
4. Possibili proposte di specifica **59**
4.1 Due possibili specifiche sull'esempio della «leva a ginocchiera» 60
4.2 Prima soluzione 61
4.3 Seconda soluzione 63
5. Esercizi **65**
5.1 Compito «Termini e definizioni» 66
5.2 Compito «Indicazione di elementi di riferimento» 67
5.3 Compito «Modificatori di specifica» 73
5.4 Compito «Specifiche geometriche» 75
5.5 Compito «Definizione corretta dei riferimenti» 85
5.6 Compito «Specifica geometrica con e senza riferimenti» 86
5.7 Compito «Interpretazioni» 89
5.8 Compito «gradi di libertà» 95
6. Esercizi tratti dalla pratica **97**
6.1 Compito «Braccio di supporto con carrucola di rinvio» 98
6.2 Compito «leva girevole» 101
6.3 Compito «Cadenzatore» 104
6.4 Compito «Dispositivo di serraggio» 110
6.5 Compito «Leva di pressione» 117
6.6 Compito «Disegno funzionale» 124
6.7 Compito «Trasmissione» 128

Test di lettura

3. Metodologia della tolleranza geometrica



Test di lettura

3. Metodologia della tolleranza geometrica

Nota

1: Dato che il sistema di riferimento blocca tutti i gradi di libertà (bloccabili) degli elementi geometrici nominali tollerati o delle zone di tolleranza, non è necessario specificare il modificatore «CZ» (zona combinata) in relazione alla specifica di posizione (vedi anche esempio 3).

2. Specificando il riferimento (primario) «A», l'elemento geometrico nominale tollerato e di conseguenza la zona di tolleranza cilindrica sono orientati perpendicolarmente rispetto a questo riferimento (i riferimenti secondari e terziari definiscono invece la posizione). Inoltre, il riferimento primario definisce l'orientamento (delle superfici associate) del riferimento secondario e terziario.

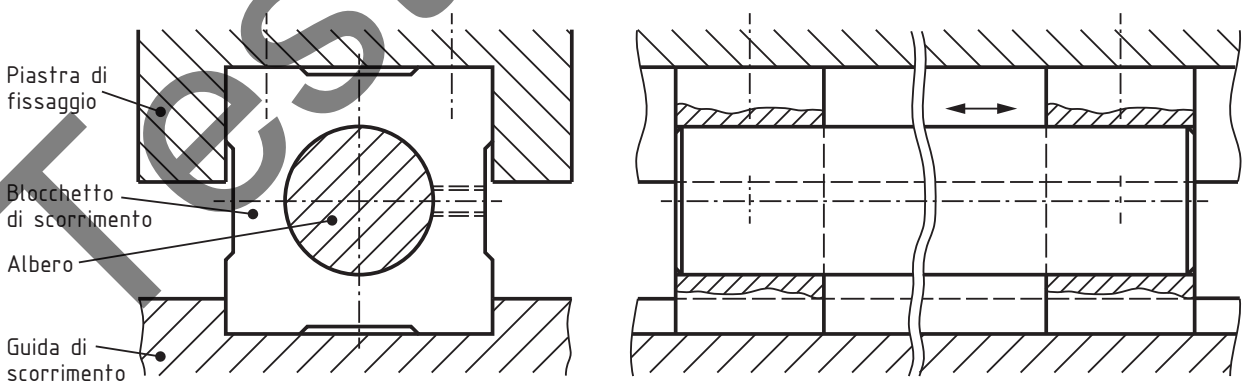
3. Gli scostamenti limite per la geometria esterna risultano dalla ISO 2768-1 (classe di tolleranza «m»). Dato che si tratta di elementi di dimensione lineare, in questo caso l'applicazione della ISO 2768-1 non porta a un'ambiguità di specifica.

Nell'immagine precedente, sono iscritte le linee mediane e le tracce del piano di simmetria (linea a tratto e punto sottile). I piani caratterizzati da queste linee fondamentalmente non sono definiti sul «skin model» né sul pezzo reale. Motivo per cui, le dimensioni che si riferiscono a queste linee sono sempre ambigue. Tuttavia, specificando un riferimento («B» o «C» nella suddetta immagine), un elemento di dimensione lineare (due paia di piani paralleli) con distanza variabile viene adattato agli elementi di riferimento (non ideali) associati. I riferimenti (o i loro elementi di posizionamento) sono in questo caso i piani mediani di queste due coppie di piani associate e di conseguenza definiti univocamente sul modello di superficie non ideale (skin model) o sul pezzo reale. Di questi piani mediani univocamente definiti è possibile definire l'orientamento o la posizione degli elementi geometrici tollerati. In questo esempio, la posizione teoricamente esatta (e di conseguenza delle zone di tolleranza) per i quattro centri dei fori (dimensioni TED 20 mm) viene definita univocamente a partire da questi piani mediani.

3.3.3 Esempio 3: blocchetto di scorrimento di una guida lineare

Descrizione della funzione

Su due blocchetti di scorrimento di una guida lineare, collegata a un albero, viene montata una piastra di fissaggio. L'albero viene fissato con viti senza testa nei blocchetti di scorrimento. Questa unità completa esegue un movimento lineare in una guida di scorrimento fissa. Ciò significa che occorre prevedere un accoppiamento con gioco tra il blocchetto e la guida di scorrimento.



Test di lettura

5. Esercizi



Test di lettura

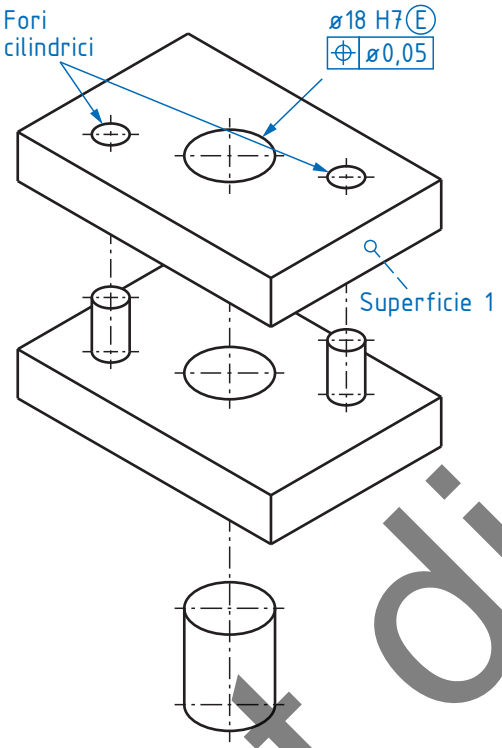
5. Esercizi

5.5 Compito «Definizione corretta dei riferimenti»

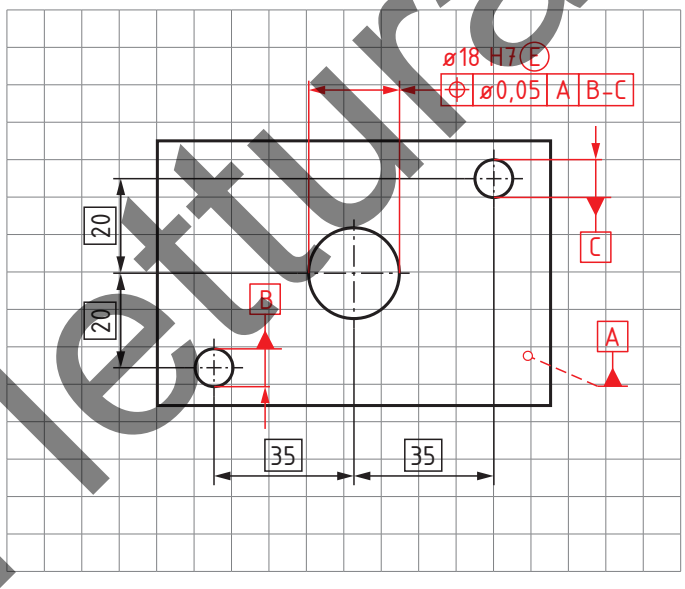
5.5.1 Specifica della creazione di un riferimento

5.5.1.1 Iscrivete una creazione di riferimento conforme alla funzione per il foro ø18 H7Ⓔ che deve trovarsi esattamente tra i due fori cilindrici e giustificate la vostra soluzione.

Disegno funzionale:



Specifica:



Motivazione:

L'asse mediano nominale del foro ø18 H7Ⓔ deve essere perpendicolare rispetto alla superficie integrale nominale 1 (riferimento A, elemento di posizionamento piano). Gli assi mediani nominali dei fori cilindrici formano un riferimento comune B-C (elemento di posizionamento retta). Mediante il riferimento comune B-C, la posizione del foro è definita con precisione. La linea estratta del foro ø18 H7Ⓔ deve trovarsi all'interno di una zona di tolleranza cilindrica simmetrica rispetto al rispettivo elemento geometrico nominale tollerato di diametro 0,05 mm.

Vincoli:

– Gli elementi di posizionamento (piano e retta) del riferimento comune B-C sono perpendicolari rispetto all'elemento di posizionamento del riferimento A.
– Tutti i gradi di libertà di rilievo sono bloccati dai riferimenti A e B-C

Test di lettura

6. Esercizi tratti dalla pratica

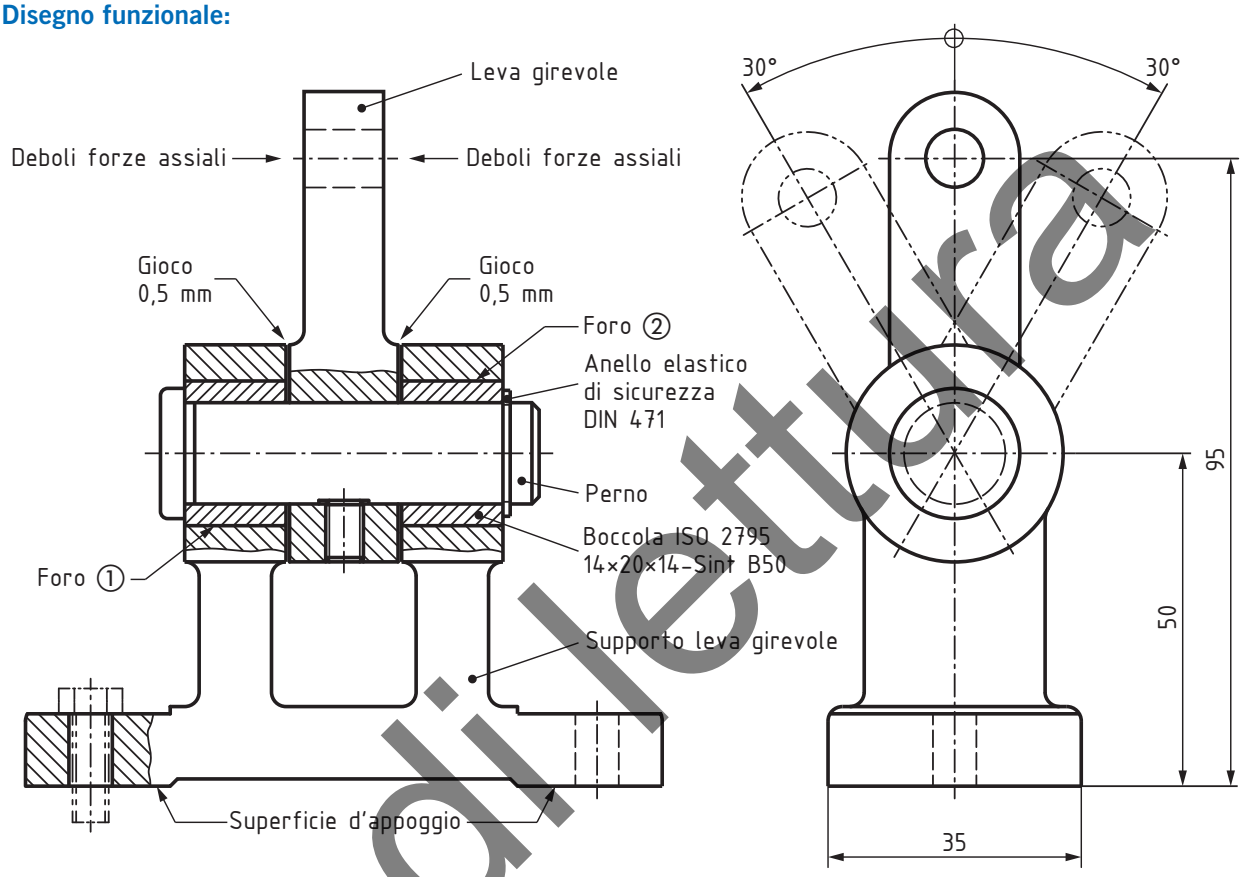


Test di lettura

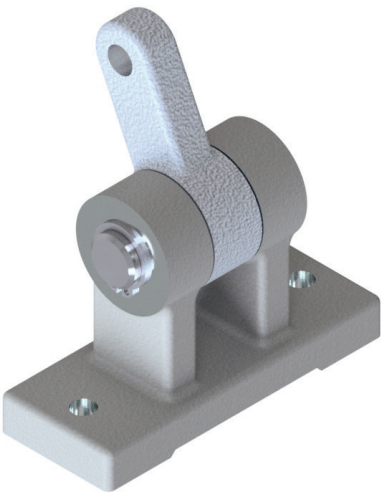
6. Esercizi tratti dalla pratica

6.2 Compito «leva girevole»

Disegno funzionale:



Descrizione della funzione:
La leva girevole esegue un lento movimento di rotazione a destra e a sinistra entro un raggio di 30° su ciascun lato. Il perno viene montato senza grande sforzo e fissato mediante una vite senza testa utilizzando una leva.



Esigenze funzionali (impostazione del compito):
- Gli assi mediani nominali dei fori ① e ② nel supporto della leva girevole (elementi geometrici nominali tollerati) devono essere a una distanza di 50 mm rispetto alla superficie d'appoggio integrale nominale e trovarsi sul piano mediano nominale della coppia di piani paralleli (distanza 35 mm) del supporto della leva girevole.
- Le linee mediane estratte di questi fori devono trovarsi all'interno di una zona di tolleranza simmetrica cilindrica rispetto all'elemento geometrico nominale tollerato con un diametro di 0,05 mm.
- Per i riferimenti, iscrivete in aggiunta una corrispettiva tolleranza geometrica.
- Per i fori della leva girevole, va scelta una caratteristica dimensionale appropriata.

Test di lettura

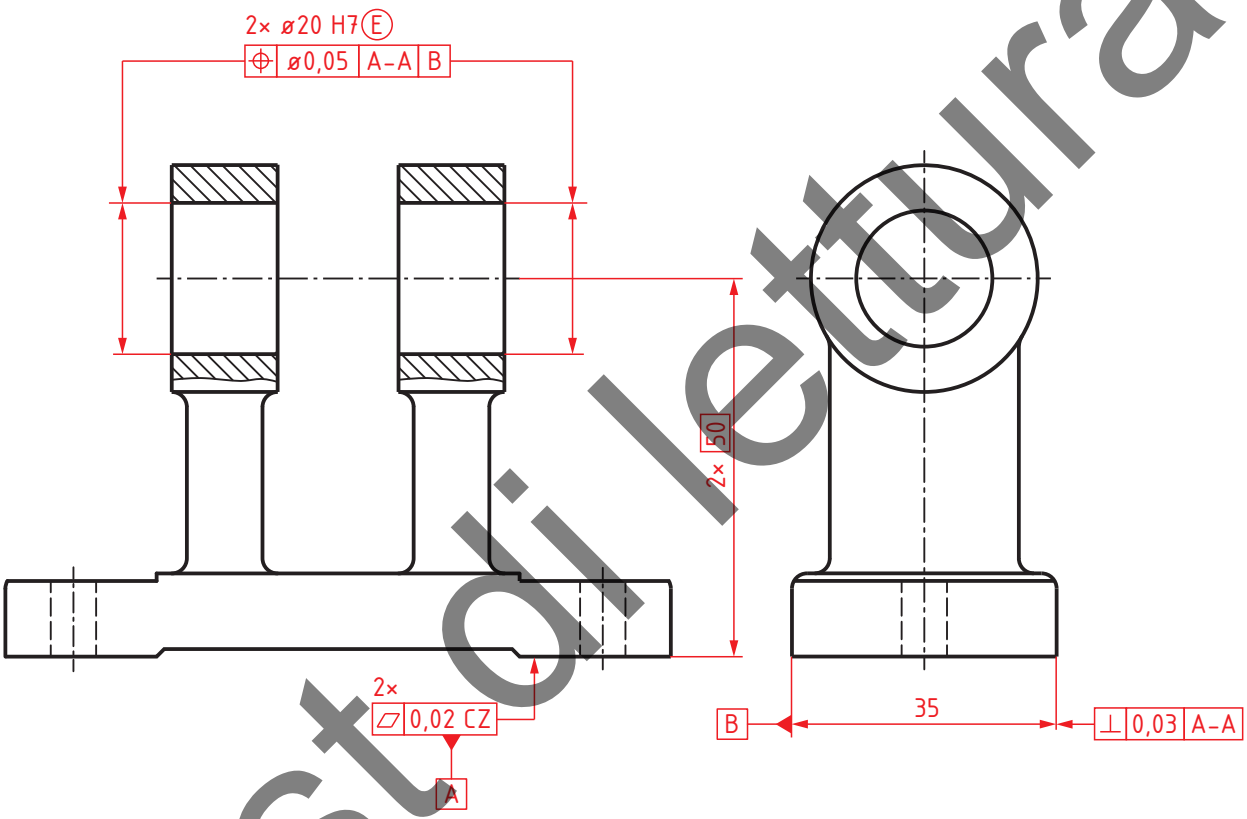
6. Esercizi tratti dalla pratica

6.2.1 Specifiche per il supporto della leva girevole

Iscrivete nel disegno le specifiche necessarie in base all'impostazione del compito e interpretate in aggiunta la vostra soluzione.

Specifica (S1:1):

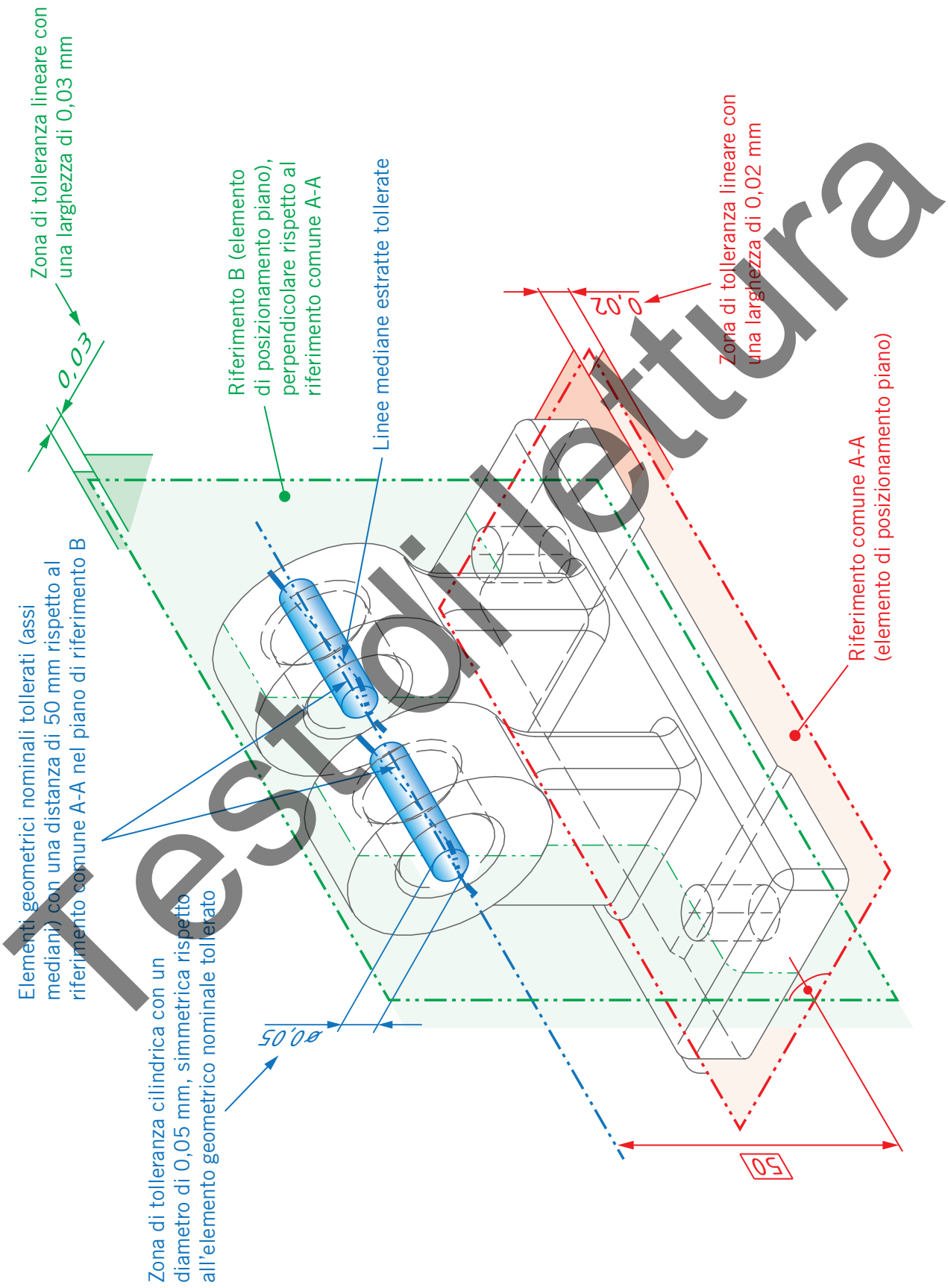
Proposta di soluzione:



Test di lettura

6. Esercizi tratti dalla pratica

Interpretazione:



Testo di lettura