

DIMENSIONAL INSPECTION PROCEDURE

PROCEDURA DI CONTROLLO DIMENSIONALE

Scope <i>Scopo</i>	Ensure the compliance of manufactured components with the design specifications. <i>Garantire la conformità dei componenti prodotti rispetto le specifiche di progettazione.</i>
Corporate responsibilities <i>Responsabilità aziendali</i>	Vedi Capitolo 4 <i>See Chapter 4</i>
Examination method <i>Metodo di controllo</i>	Vedi Capitolo 7 <i>See Chapter 7</i>
Acceptance criteria <i>Criteri di accettazione</i>	Vedi Capitolo 10 <i>See Chapter 10</i>
Applicable to <i>Applicabile a</i>	Vedi Capitolo 7 <i>See Chapter 7</i>
Main reference standards: <i>Principali standard di riferimento:</i>	UNI EN ISO 10012

DOCUMENT HISTORY
STORIA DEL DOCUMENTO

REVIEW REVISIONE	DATE DATA	PREPARED BY PREPARATO DA	APPROVED BY APPROVATO DA	ADJUSTMENT MODIFICHE
0.0	15/03/2024	██████████	██████████	First emission <i>Prima emissione</i>

TABLE OF CONTENTS**TABELLA DEI CONTENUTI**

1	SCOPE (<i>SCOPO</i>).....	8
2	REFERENCE NORMS AND STANDARDS (<i>STANDARD DI RIFERIMENTO</i>)	9
3	ACRONYMS (<i>ACRONIMI</i>)	10
4	COMPANY'S RESPONSABILITY (<i>RESPONSABILITÀ DELL'AZIENDA</i>)	12
5	REQUIREMENTS OF PERSONNEL (<i>REQUISITI DEL PERSONALE</i>).....	13
6	TOOLS USED (<i>STRUMENTI UTILIZZATI</i>).....	14
6.1	Measuring instruments (<i>Strumenti di misura</i>)	14
6.1.1	Calibration of measuring instruments (<i>Calibrazione degli strumenti di misura</i>)	14
7	APPLICABILITY (<i>APPLICABILITÀ</i>).....	15
7.1	Incoming control of raw materials (<i>Controllo in ingresso materie prime</i>)	15
7.2	Control during procesing (<i>Controllo durante la lavorazione</i>).....	15
7.3	Final inspecion before shipment (<i>Controllo finale prima della spedizione</i>)	15
7.4	Initial activity equipment verificatio (<i>Verifica strumentazione ad inizio attività</i>).....	16
7.4.1	Dimensional inspection (<i>Controllo dimensionale</i>).....	16
8	PREPARATION OF THE ENVIRONMENT (<i>PREPARAZIONE DELL'AMBIENTE DI LAVORO</i>).....	20
9	SEQUENCE OF OPERATIONS (<i>SEQUENZA DI OPERAZIONI</i>)	21
9.1	Precision required (<i>Precisione richiesta</i>)	22
9.1.1	Tracking and tracing (<i>Tracciabilità e rintracciabilità</i>)	22
9.1.2	Conformity verification (<i>Verifica della conformità</i>).....	22
9.1.3	Problem resolution (<i>Risoluzione dei problemi</i>)	22
10	ACCEPTABILITY CRITERIA (<i>CRITERI DI ACCETABILITÀ</i>).....	23
11	NON-CONFORMING VALUES (<i>VALORI NON CONFORMI</i>).....	24
12	FINAL REPORT (<i>REPORT FINALE</i>)	25
13	ANNEX A (<i>ALLEGATO A</i>).....	26
14	ANNEX B (<i>ALLEGATO B</i>).....	27

INDEX OF TABLES

INDICE DELLE TABELLE

Table 1 Limits for fundamental dimension fields deviations (<i>Scostamenti limite per campi di dimensioni fondamentali</i>) (ISO 2768-1)	16
Table 2 Permissible limit deviation for angular dimensions (<i>Scostamenti limite ammessi per dimensioni angolari</i>) (ISO 2768-1)	17
Table 3 General perpendicularity tolerances (<i>Tolleranze generali di perpendicolarità</i>) (ISO 2768-2).....	17
Table 4 General tolerances for straightness and flatness (<i>Tolleranze generali di rettilineità e di planarità</i>) (ISO 2768-2)	17
Table 5 Angular dimension tolerances for welded constructions (<i>Tolleranze delle dimensioni angolari per costruzioni saldate</i>) (ENI ISO 13920)	18
Table 6 Linear dimension tolerances for welded constructions (<i>Tolleranze delle dimensioni lineari per costruzioni saldate</i>) (ENI ISO 13920)	18

FIGURE INDEX

INDICE DELLE FIGURE

Fig. 1 Dimensional inspection certificate (<i>Certificato di controllo dimensionale</i>).....	26
Fig. 2 Template final report (<i>Template report finale</i>).....	27

1 SCOPE (SCOPO)

The dimensional control procedure ensures the compliance of objects and parts produced with the design specifications. The procedure aims to ensure quality, precision, and interchangeability of products by preventing defects and reducing waste.

La procedura di controllo dimensionale garantisce la conformità degli oggetti e parti prodotte rispetto le specifiche di progettazione. La procedura ha lo scopo di assicurare la qualità, precisione e l'intercambiabilità dei prodotti prevenendo i difetti e riducendo gli scarti.

2 REFERENCE NORMS AND STANDARDS (STANDARD DI RIFERIMENTO)

ISO 9001	International standard for quality management systems. <i>Standard internazionale per i sistemi di gestione della qualità.</i>
UNI EN ISO 10012	Guidelines for the management of measurement and assurance of measurement quality processes. <i>Linee guida per la gestione della misurazione e l'assicurazione della qualità dei processi di misurazione.</i>
UNI EN ISO 8015	Geometric Product Specifications (GPS) - Fundamentals - Concepts, principles and rules. <i>Specifiche geometriche di prodotto (GPS) - Principi fondamentali - Concetti, principi e regole.</i>
UNI EN ISO 1101	Geometric product specifications (GPS) - Indication of geometric tolerances - Tolerances for shape, orientation, location and oscillation <i>Specifiche geometriche di prodotto (GPS) - Indicazione delle tolleranze geometriche - Tolleranze per forma, orientamento, posizione e oscillazione</i>
ISO 14405-1	Geometric product specifications (GPS) - Dimensional tolerances - Part 1: Linear coupling dimensions <i>Specifiche geometriche dei prodotti (GPS) - Tolleranze dimensionali - Parte 1: Dimensioni di accoppiamento lineari</i>
ISO 14405-2	Geometrical specifications for products (GPS) - Dimensional tolerances - Part 2: Dimensions other than linear or angular fit dimensions <i>Specifiche geometriche dei prodotti (GPS) - Tolleranze dimensionali - Parte 2: Dimensioni diverse dalle dimensioni di accoppiamento lineari o angolari</i>
ISO 14405-3	Geometrical product specifications (GPS) - Dimensional tolerances - Part 3: Angular dimensions <i>Specifiche geometriche dei prodotti (GPS) - Indicazione delle tolleranze dimensionali - Parte 3: Dimensioni angolari</i>
UNI EN ISO 22081	Geometrical product specifications (GPS) - Indication of geometrical tolerances - General geometrical specifications and specifications of general mating dimensions. <i>Specifiche geometriche di prodotto (GPS) - Indicazione delle tolleranze geometriche - Specifiche geometriche generali e specifiche delle dimensioni generali di accoppiamento.</i>
EN ISO 13920	General tolerances for welded constructions - Linear and angular dimensions. <i>Tolleranze generali per le costruzioni saldate - Dimensioni lineari e angolari.</i>
DIN EN ISO 22768	General tolerances for linear and angular dimensions of drawings without specific tolerance statements. It provides for three classes of tolerances and is intended to simplify the drawing indications of these tolerances. <i>Tolleranze generali per le dimensioni lineari ed angolari dei disegni prive di indicazioni di</i>

tolleranze specifiche. Prevede tre classi di tolleranze ed ha lo scopo di semplificare le indicazioni a disegno di tali tolleranze.

Periodically, all standards are updated to their latest version.

Periodicamente, tutti gli standard vengono aggiornati alla loro versione più recente.

3 ACRONYMS (ACRONIMI)

ISO: International Standard Organization (*Organizzazione internazionale di normazione*)

EN: European Norm (*Norma europea*)

UNI: Italian National Standard Body (*Italian National Standard Body*)

DIN: Deutsches Institut für Normung (*Istituto Tedesco per la Normalizzazione*)

4 COMPANY'S RESPONSABILITY (RESPONSABILITÀ DELL'AZIENDA)

Dal Ben S.p.A. conducts all-dimensional control procedures internally and following the above-mentioned standards. The company performs regular checks of measurement processes to ensure compliance with quality requirements and guarantee customer satisfaction.

All dimensional control results are carefully documented and stored in dedicated archives to ensure traceability and regulatory compliance. The company is committed to transparent communication with customers.

Dal Ben S.p.A. is constantly monitoring and improving dimensional control processes through data analysis and implementing corrective and preventive actions.

La Dal Ben S.p.A. effettua tutte le procedure di controllo dimensionale internamente e in maniera coerente alle norme sopracitate. L'azienda esegue controlli regolari dei processi di misurazione per assicurare la conformità ai requisiti di qualità e garantire la soddisfazione del cliente.

Tutti i risultati dei controlli dimensionali vengono accuratamente documentati e conservati in apposite archivi per garantire la tracciabilità e la conformità normativa. L'azienda si impegna nel comunicare in modo trasparente con i clienti.

La Dal Ben S.p.A. è costantemente impegnata nel monitorare e migliorare i processi di controllo dimensionale attraverso l'analisi dei dati e l'implementazione di azioni correttive e preventive.

5 REQUIREMENTS OF PERSONNEL (REQUISITI DEL PERSONALE)

It is the responsibility of the company to ensure that personnel involved in dimensional control are adequately trained and competent in the use of measuring instruments and interpretation of results. The operators at Dal Ben S.p.A. entrusted with dimensional control possess specialized skills to ensure the accuracy and reliability of measurements. These skills include knowledge of fundamental metrology principles, the ability to use a wide range of measuring instruments, precision in reading and interpreting technical drawings and geometric tolerance specifications. Personnel undergo an annual optometric examination.

Adherence to these principles guarantees the effectiveness of the dimensional control process and the reliability of the results obtained.

È responsabilità dell'azienda assicurarsi che il personale coinvolto nel controllo dimensionale sia adeguatamente formato e competente nell'uso degli strumenti di misura e nell'interpretazione dei risultati. Gli operatori della Dal Ben S.p.A., incaricati del controllo dimensionale, possiedono competenze specializzate per assicurare l'accuratezza e l'affidabilità delle misurazioni. Queste competenze includono la conoscenza dei principi fondamentali della metrologia, la capacità di utilizzare una vasta gamma di strumenti di misura, la precisione nella lettura e interpretazione dei disegni tecnici e delle specifiche di tolleranza geometrica. Il personale effettua annualmente la visita optometrica.

Il rispetto di questi principi garantisce l'efficacia del processo di controllo dimensionale e l'affidabilità dei risultati ottenuti.

6 TOOLS USED (STRUMENTI UTILIZZATI)

6.1 MEASURING INSTRUMENTS (STRUMENTI DI MISURA)

Dal Ben S.p.A. is committed to providing the best measurement tools to conduct dimensional controls by industry standards and specific requirements. These instruments and devices are crucial to ensuring that manufactured components meet the required size and tolerance specifications, thus contributing to the overall quality of the finished product.

- **Calipers:** Instruments used to measure lengths, outer and inner diameters, thicknesses, and depths.
- **Micrometers:** Precision instruments for measuring lengths, thicknesses, or diameters with greater accuracy than calipers.
- **Comparators:** Devices that allow the measurement of small differences between a sample and an enlarged image of it.
- **Bore gauges:** A measurement tool used to accurately determine the internal diameter of a hole or cylinder.
- **Johnson blocks:** Ceramic or steel blocks used as a known measure to compare other tools in the workshop.

La Dal Ben S.p.A. si impegna per fornire sempre i migliori strumenti di misura per condurre i controlli dimensionali in conformità con gli standard e i requisiti specifici del settore. Questi strumenti e dispositivi sono fondamentali per garantire che i componenti prodotti soddisfino le specifiche di dimensione e tolleranza richieste, contribuendo alla qualità complessiva del prodotto finito.

- **Calibri:** Strumenti utilizzati per misurare lunghezze, diametri esterni ed interni, spessori e profondità.
- **Micrometri:** Strumenti di precisione per misurare lunghezze, spessori o diametri con maggiore accuratezza rispetto ai calibri.
- **Comparatori:** Dispositivi che consentono la misurazione di piccole differenze tra un campione e un'immagine ingrandita di esso.
- **Alesametri:** è uno strumento di misura utilizzato per determinare con precisione il diametro interno di un foro o di un cilindro.
- **Blocchetti Johnson:** sono blocchetti in ceramica o acciaio che vengono usati come misura nota con cui confrontare gli altri strumenti in officina.

6.1.1 CALIBRATION OF MEASURING INSTRUMENTS (CALIBRAZIONE DEGLI STRUMENTI DI MISURA)

For the calibration of measuring instruments, please refer to the internal procedure of Dal Ben S.p.A. with Code: PROC-SMP.00.

Per la calibrazione degli strumenti di misura, fare riferimento alla procedura interna Dal Ben S.p.A. avente Codice: PROC-SMP.00.

7 APPLICABILITY (APPLICABILITÀ)

Dal Ben S.p.A. implements dimensional control procedures to ensure the quality and conformity of the products offered. Its application depends on the specific needs of the production process and the company's quality control procedures.

Dal Ben S.p.A. applica le procedure di controllo dimensionale per garantire la qualità e la conformità dei prodotti offerti. La sua applicazione dipende dalle esigenze specifiche del processo produttivo e delle procedure di controllo qualità aziendali.

7.1 INCOMING CONTROL OF RAW MATERIALS (CONTROLLO IN INGRESSO MATERIE PRIME)

When raw materials or materials arrive at the company, they undergo dimensional checks to verify that the geometric characteristics conform to the required specifications. This may take place either in the warehouse or in the goods receiving area.

Quando le materie prime o i materiali arrivano presso l'azienda, vengono sottoposti a controlli dimensionali per verificare che le caratteristiche geometriche siano conformi alle specifiche richieste. Questo può avvenire nel magazzino o nell'area di ricezione delle merci.

7.2 CONTROL DURING PROCESING (CONTROLLO DURANTE LA LAVORAZIONE)

Operators are trained to perform checks during the processing phase (see Annex A), where they record all tolerated dimensions they execute during work. All operators have at their disposal a set of periodically calibrated tools dedicated to the machine tool they use.

All dimensions are verified using manual measuring instruments or probing tools available on the machine tools. For example: Renishaw. In case non-conforming dimensions are found, refer to Chapter 12.

Gli operatori vengono istruiti in modo da eseguire un controllo durante la fase di lavorazione (vedi Allegato A) dove riportano tutte le quote tollerate che eseguono in fase di lavoro. Tutti gli operatori hanno a disposizione un set di strumenti periodicamente tarato e dedicato alla macchina utensile che utilizzano.

Tutte le quote vengono verificate mediante strumenti di misura manuali o strumenti di tastatura a disposizione delle macchine utensili. Esempio: Renishaw. Nel caso venissero riscontrate quote non conformi vedi Capitolo 12.

7.3 FINAL INSPECTION BEFORE SHIPMENT (CONTROLLO FINALE PRIMA DELLA SPEDIZIONE)

Before finished products are shipped to customers, it is common to perform a comprehensive dimensional inspection to ensure that all components meet the design and quality specifications. This may involve manual checks or the use of advanced measuring machinery, depending on the company's needs.

Prima che i prodotti finiti vengano spediti ai clienti, è comune eseguire un controllo dimensionale completo per garantire che tutti i componenti soddisfino le specifiche di progetto e di qualità. Questo può includere controlli manuali o l'utilizzo di macchinari di misura avanzati, a seconda delle esigenze dell'azienda.

7.4 INITIAL ACTIVITY EQUIPMENT VERIFICATIO (VERIFICA STRUMENTAZIONE AD INIZIO ATTIVITÀ)

Despite the periodic calibrations undergone by the instruments, operators, quality control personnel, and department heads are required to verify the conformity of the instrument using a primary measuring machine (Procedure code: PROC-SMP.00) at the beginning of each activity. This prevents potential measurement errors that may arise from improper instrument usage, accidental drops, and temperature variations due to seasonal changes.

Nonostante le tarature periodiche a cui vengono sottoposti gli strumenti, gli operatori, il personale dell'UGQ e i capi reparto hanno l'obbligo di verificare mediante una macchina di misura primaria (Codice procedura: PROC-SMP.00) la conformità dello strumento ad ogni inizio attività.

Questo previene eventuali errori di misurazione che possono essere dovuti al cattivo utilizzo dello strumento, cadute accidentali e variazioni di temperatura dovute alle stagioni.

7.4.1 DIMENSIONAL INSPECTION (CONTROLLO DIMENSIONALE)

All tolerated dimensions indicated on the drawing are subject to dimensional verification in line with the customer's construction requirements. In addition to linear tolerances, geometric tolerances are also included, defining the geometric relationships between various component characteristics.

For proper dimensional control, unless otherwise specified, the reference dimensional standard is applied.

Sono sottoposte a verifica dimensionale tutte le quote tollerate indicate a disegno in linea con le esigenze costruttive del cliente. Tra le tolleranze dimensionali, (oltre alle tolleranze lineari) sono incluse anche le tolleranze geometriche che definiscono le relazioni geometriche tra le varie caratteristiche dei componenti.

Per un corretto controllo dimensionale, ove non diversamente specificato, viene applicato lo standard dimensionale di riferimento.

Classe di tolleranza		Scostamenti limite per campi di dimensioni fondamentali							
Designazione	Denominazione	Da 0.5 fino a 3	Oltre 3 fino a 6	Oltre 6 fino a 30	Oltre 30 fino a 120	Oltre 120 fino a 400	Oltre 400 fino a 1000	Oltre 1000 fino a 2000	Oltre 2000 fino a 4000
f	Fine	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	-
m	Media	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2
c	Grossolana	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2	±3	±4
v	Molto grossolana	-	±0.5	±1	±1.5	±2.5	±4	±6	±8

Table 1 Limits for fundamental dimension fields deviations (Scostamenti limite per campi di dimensioni fondamentali) (ISO 2768-1)

Classe di tolleranza		Scostamenti limite per campi di dimensioni fondamentali				
Designazione	Denominazione	Fino a 10	Oltre 10 fino a 50	Oltre 50 fino a 120	Oltre 120 fino a 400	Oltre 400
f	fine	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
m	media					
c	grossolana	±1°30'	±1	±0°30'	±0°15'	±0°10'
v	Molto grossolana	±3°	±2°	±1°	±0°30'	±0°20'

Table 2 Permissible limit deviation for angular dimensions (*Scostamenti limite ammessi per dimensioni angolari*) (ISO 2768-1)

Classe di tolleranza	Tolleranze di perpendicolarità per campi di lunghezze nominali del lato minore			
	Fino a 100	Oltre 100 fino a 300	Oltre 300 fino a 1000	Oltre 1000 fino a 3000
H	0.2	0.3	0.4	0.5
K	0.4	0.6	0.8	1
L	0.6	1	1.5	2

Table 3 General perpendicularity tolerances (*Tolleranze generali di perpendicolarità*) (ISO 2768-2)

Classe di tolleranza	Tolleranze generali di rettilineità e planarità					
	Fino 10	Oltre 10 fino a 30	Oltre 30 fino a 100	Oltre 100 fino a 300	Oltre 300 fino a 1000	Oltre 1000 fino a 3000
H	0.02	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4
K	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
L	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6

Table 4 General tolerances for straightness and flatness (*Tolleranze generali di rettilineità e di planarità*) (ISO 2768-2)

Classe di tolleranza	Gamma delle dimensioni nominali <i>l</i> in mm (lunghezza del lato più corto dell'angolo)		
	Fino a 400	Oltre 400 fino a 1 000	Oltre 1 000
	Tolleranze $\Delta \alpha$ (in gradi e minuti)		
A	± 20'	± 15'	± 10'
B	± 45'	± 30'	± 20'
C	± 1°	± 45'	± 30'
D	± 1° 30'	± 1° 15'	± 1°
	Tolleranze calcolate e arrotondate <i>t</i> in mm/m ¹⁾		
A	± 6	± 4,5	± 3
B	± 13	± 9	± 6
C	± 18	± 13	± 9
D	± 26	± 22	± 18

1) Il valore indicato in mm/m corrisponde al valore della tangente della tolleranza generale. Esso deve essere moltiplicato per la lunghezza, in m, del lato più corto.

Table 5 Angular dimension tolerances for welded constructions (Tolleranze delle dimensioni angolari per costruzioni saldate) (ENI ISO 13920)

Classe di tolleranza	Gamma delle dimensioni nominali <i>l</i> in mm										
	Da 2 a 30	Oltre 30 fino a 120	Oltre 120 fino a 400	Oltre 400 fino a 1 000	Oltre 1 000 fino a 2 000	Oltre 2 000 fino a 4 000	Oltre 4 000 fino a 8 000	Oltre 8 000 fino a 12 000	Oltre 12 000 fino a 16 000	Oltre 16 000 fino a 20 000	Oltre 20 000
	Tolleranze <i>t</i> in mm										
A	± 1	± 1	± 1	± 2	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7	± 8	± 9
B		± 2	± 2	± 3	± 4	± 6	± 8	± 10	± 12	± 14	± 16
C		± 3	± 4	± 6	± 8	± 11	± 14	± 18	± 21	± 24	± 27
D		± 4	± 7	± 9	± 12	± 16	± 21	± 27	± 32	± 36	± 40

Table 6 Linear dimension tolerances for welded constructions (Tolleranze delle dimensioni lineari per costruzioni saldate) (ENI ISO 13920)

Classe di tolleranza	Gamma delle dimensioni nominali <i>l</i> in mm (si riferisce al lato più lungo della superficie)									
	Oltre 30 fino a 120	Oltre 120 fino a 400	Oltre 400 fino a 1 000	Oltre 1 000 fino a 2 000	Oltre 2 000 fino a 4 000	Oltre 4 000 fino a 8 000	Oltre 8 000 fino a 12 000	Oltre 12 000 fino a 16 000	Oltre 16 000 fino a 20 000	Oltre 20 000
Tolleranze <i>t</i> in mm										
E	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6	7	8
F	1	1,5	3	4,5	6	8	10	12	14	16
G	1,5	3	5,5	9	11	16	20	22	25	25
H	2,5	5	9	14	18	26	32	36	40	40

Table 7 Straightness, flatness, and parallelism tolerances for welded constructions (*Tolleranze di rettilineità, planarità e parallelismo per costruzioni saldate*) (ENI ISO 13920).

8 PREPARATION OF THE ENVIRONMENT (*PREPARAZIONE DELL'AMBIENTE DI LAVORO*)

Preparing the work environment properly is essential to ensure the effectiveness and reliability of dimensional control procedures. The area must be adequately prepared to minimize external interferences and ensure a stable control procedure.

Cleanliness and organization: the work area must be clean and well-organized. Remove debris, oils, grease, or other contaminations from the part undergoing dimensional control that could influence measurements. Keep measurement tools and instruments orderly and easily accessible.

Stabilization of measuring surfaces: ensure that workbenches and supports provide stability for components during measurements.

Documentation and traceability: ensure access to all relevant documents to maintain an accurate record of measurements taken.

Preparare l'ambiente di lavoro in modo adeguato è essenziale per garantire l'efficacia e l'affidabilità delle procedure di controllo dimensionale. L'area deve essere adeguatamente preparata per minimizzare le interferenze esterne e garantire una procedura di controllo stabile.

***Pulizia e organizzazione:** l'area di lavoro deve essere ben pulita e organizzata. Rimuovere, dal pezzo sottoposto a controllo dimensionale, detriti, oli, grasso o altre contaminazioni che potrebbero influenzare le misurazioni. Mantenere gli strumenti e gli utensili di misura in ordine e facilmente accessibili.*

***Stabilizzazione delle superfici di misura:** assicurarsi che i tavoli di lavoro e supporti garantiscano la stabilità dei componenti durante le misurazioni.*

***Documentazione e tracciabilità:** assicurarsi di avere accesso a tutti i documenti pertinenti per poter mantenere un registro accurato delle misurazioni effettuate.*

9 SEQUENCE OF OPERATIONS (SEQUENZA DI OPERAZIONI)

- 1. Piece Identification:** Clearly identify the piece or part to be subjected to dimensional control through the identification code or label.
- 2. Selection of Measurement Tools:** Choose appropriate measuring tools for the dimensions and characteristics of the piece being checked.
- 3. Calibration of Tools:** Verify and, if necessary, calibrate the measuring tools before starting dimensional control to ensure their accuracy and reliability.
- 4. Establish Measurement Points:** Identify the points at which measurements will be taken. These points may be predefined by drawing specifications or reference documents.
- 5. Execution of Measurements:** Use the selected measuring tools to take measurements of the identified points on the piece. Ensure measurements are taken accurately and carefully, avoiding human or instrumentation errors.
- 6. Recording Results:** Accurately record all measurements obtained during dimensional control. This can be done using a paper log or dedicated computer software.
- 7. Analysis of Results:** Constantly monitor measurements taken during dimensional control and verify if the produced components meet design specifications. Any non-conformities are addressed in Chapter 11.
- 8. Dimensional Control Report:** See Chapter 12.

- 1. Identificazione del pezzo da controllare:** *identificare chiaramente il pezzo o la parte da sottoporre al controllo dimensionale attraverso il codice identificativo o etichetta.*
- 2. Selezione degli strumenti di misura:** *scegliere gli strumenti di misura appropriati per le dimensioni e le caratteristiche del pezzo da controllare.*
- 3. Calibrazione degli strumenti:** *verificare e, se necessario, calibrare gli strumenti di misura prima di iniziare il controllo dimensionale per garantire la loro precisione e affidabilità.*
- 4. Stabilire i punti di misura:** *identificare i punti in cui eseguire le misurazioni. Questi punti possono essere precedentemente definiti dalle specifiche del disegno o del documento di riferimento.*
- 5. Esecuzione delle misurazioni:** *utilizzare gli strumenti di misura selezionati per prendere le misurazioni dei punti identificati sul pezzo. Assicurarsi di eseguire le misurazioni con precisione e attenzione, evitando errori umani o di strumentazione.*
- 6. Registrazione dei risultati:** *registrare accuratamente tutte le misurazioni ottenute durante il controllo dimensionale. Questo può essere fatto utilizzando un registro cartaceo o un software informatico dedicato.*
- 7. Analisi dei risultati:** *consente di monitorare costantemente le misurazioni effettuate durante il controllo dimensionale e di verificare se i componenti prodotti soddisfano le specifiche di progettazione. Eventuali non conformità sono trattate nel Capitolo 11.*
- 8. Rapporto di controllo dimensionale:** *Vedi Capitolo 12.*

9.1 PRECISION REQUIRED (PRECISIONE RICHIESTA)

This factor is based on the specific requirements of the customer and the design information provided in the engineering drawing.

Questo fattore è basato sulle specifiche richieste del cliente e informazioni progettuali del disegno costruttivo.

9.1.1 TRACKING AND TRACING (TRACCIABILITÀ E RINTRACCIABILITÀ)

Documenting measurement results allows for tracking every step of the dimensional control process, from data collection to analysis and interpretation.

La documentazione dei risultati delle misurazioni consente di tracciare ogni passo del processo di controllo dimensionale, dalla raccolta dei dati alla loro analisi e interpretazione.

9.1.2 CONFORMITY VERIFICATION (VERIFICA DELLA CONFORMITÀ)

Documentation of measurement results allows for verifying whether components or products conform to design specifications. It also facilitates communication between internal departments and with customers, enabling clear and transparent sharing of measurement results.

La documentazione dei risultati delle misurazioni consente di verificare se i componenti o i prodotti sono conformi alle specifiche di progettazione. Facilita inoltre la comunicazione tra dipartimenti interni e con i clienti, consentendo di condividere in modo chiaro e trasparente i risultati delle misurazioni.

9.1.3 PROBLEM RESOLUTION (RISOLUZIONE DEI PROBLEMI)

In case of non-conformity or discrepancies in measurements, detailed documentation of results allows for quickly identifying the causes of the problem and adopting the necessary corrective measures to resolve it.

In caso di non conformità o discrepanze nelle misurazioni, la documentazione dettagliata dei risultati consente di identificare rapidamente le cause del problema e di adottare le misure correttive necessarie per risolverlo.

10 ACCEPTABILITY CRITERIA (CRITERI DI ACCETABILITÀ)

In the dimensional control process, acceptability criteria allow for determining whether a piece or part meets the design specifications and application requirements. Acceptability criteria are typically established by design specifications or applicable regulations and define tolerance limits within which the measurements of a piece are considered acceptable or non-conforming.

At Dal Ben S.p.A., operators compare the measurements taken on the piece with the established acceptability criteria. If the measurements fall within the specified dimensional tolerance limits, the piece is considered acceptable and compliant with the design specifications. Conversely, if the measurements exceed the tolerance limits, the piece is considered non-conforming, and corrective actions may be necessary.

Nel processo di controllo dimensionale, i criteri di accettabilità permettono di determinare se un pezzo o una parte soddisfa le specifiche di progettazione e le esigenze dell'applicazione. I criteri di accettabilità sono solitamente stabiliti dalle specifiche di progettazione o dalle normative applicabili e definiscono i limiti di tolleranza entro i quali le misure di un pezzo sono considerate accettabili o non conformi.

In Dal Ben S.p.A. gli operatori confrontano le misurazioni effettuate sul pezzo con i criteri di accettabilità stabiliti. Se le misurazioni rientrano all'interno dei limiti di tolleranza dimensionali specificati, il pezzo viene considerato accettabile e conforme alle specifiche di progettazione. Al contrario, se le misurazioni superano i limiti di tolleranza, il pezzo è considerato non conforme e possono essere necessarie azioni correttive.

11 NON-CONFORMING VALUES (VALORI NON CONFORMI)

The quality department at Dal Ben S.p.A. considers various factors to determine if measurements resulting from dimensional control processes are non-conforming. In general, a non-conformity during dimensional control procedures requires careful assessment of the specific circumstances and implications on the finished product.

In case of non-conforming results during dimensional checks, the company must activate appropriate corrective procedures to investigate the causes, correct the issues, and prevent the recurrence of any defects.

The cause of non-conformity could be:

- Measurement errors during the productive phase,
- Variations in the production process,
- Material defects,
- Other external influences.

Identifying the root cause of the deviation is crucial in determining if it is a significant non-conformity.

If a value is slightly outside the design specifications, it might be deemed acceptable (with customer waiver) if it does not affect the functionality or assembly of the finished product. In the case where the piece under examination has been internally designed at Dal Ben S.p.A., the company is committed to providing the necessary documents along with relevant calculations.

Il reparto qualità di Dal Ben S.p.A. tiene in considerazione diversi fattori per determinare se le misure derivanti dai processi di controllo dimensionali non siano conformi. In generale, una non conformità durante le procedure di controllo dimensionale richiede un'attenta valutazione delle circostanze specifiche e delle implicazioni sul prodotto finito.

In caso di risultati non conformi durante i controlli dimensionali, l'azienda deve attivare procedure correttive appropriate per indagare sulle cause, correggere i problemi e prevenire la ricorrenza di eventuali difetti.

La causa di una non conformità potrebbe essere:

- *errori di misurazione durante la fase produttiva,*
- *variazioni nel processo di produzione,*
- *difetti nei materiali,*
- *altre influenze esterne.*

Identificare la causa radice della deviazione è fondamentale per determinare se si tratta di una non conformità significativa.

Nel caso in cui un valore dovesse essere leggermente al di fuori delle specifiche di progettazione, potrebbe risultare accettabile (con obbligo deroga cliente) se non influisce sulla funzionalità o sull'assemblaggio del prodotto finito. Nel caso in cui il pezzo in esame sia stato progettato internamente alla Dal Ben S.p.A., l'azienda si impegna per fornire i documenti necessari con i relativi calcoli.

12 FINAL REPORT (REPORT FINALE)

Based on the client's requests, the quality office releases documentation regarding the dimensional checks performed. It is crucial to prepare a detailed final report (see Annex B) that outlines all measurement results, any non-conformities found, and the corrective actions taken for traceability.

All values recorded during the measurement phase must be entered into a form that includes the following information:

- a) Object under inspection
- b) Date of inspection
- c) Acceptability level
- d) Results of the inspections
- e) Name of the personnel conducting the inspection

Dimensional control is an integral part of the company's quality control activities. It can be performed in dedicated quality control laboratories or directly at the workplace, near the machines and tools used for production, depending on the company's needs and capabilities.

In base alle richieste del cliente, l'ufficio qualità rilascia la documentazione inerente ai controlli dimensionali eseguiti. Preparare un report finale (vedi Allegato B) dettagliato che riporti tutti i risultati delle misurazioni, le eventuali non conformità riscontrate e le azioni correttive intraprese è molto importante per la tracciabilità.

Tutti i valori rilevati in fase di misurazione devono essere inseriti all'interno di un modulo che deve includere le seguenti informazioni:

- a) *Oggetto controllato*
- b) *Data del controllo*
- c) *Livello di accettabilità*
- d) *Risultati emersi dei controlli*
- e) *Nome del personale che ha condotto l'ispezione*

Il controllo dimensionale è una parte integrante delle attività di controllo qualità dell'azienda. Può essere eseguito in laboratori di controllo qualità dedicati o direttamente sul luogo di lavoro, vicino alle macchine e agli strumenti utilizzati per la produzione, a seconda delle esigenze e delle capacità dell'azienda.

