

---

**NORMA  
EUROPEA**

---

**Macchine utensili portatili non elettriche - Requisiti di  
sicurezza  
Parte 7: Smerigliatrici**

---

**UNI EN ISO  
11148-7**

SETTEMBRE 2012

Versione bilingue  
del gennaio 2013

---

**Hand-held non-electric power tools - Safety requirements**  
Part 7: Grinders

---

La norma riporta un elenco dei pericoli significativi, generati dalle smerigliatrici e dalle spazzole metalliche e specifica i requisiti di sicurezza validi per diversi aspetti della sicurezza durante la loro durata di vita prevedibile. La norma si applica alle suddette macchine utensili portatili non elettriche azionate da motori rotativi o lineari, alimentati da aria compressa, fluido idraulico e destinate ad essere utilizzate da un operatore.

---

**TESTO INGLESE E ITALIANO**

La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese e italiana della norma europea EN ISO 11148-7 (edizione agosto 2012).

---

La presente norma sostituisce la UNI EN 792-7:2008.

---

ICS 25.140.10

---

**UNI**  
**Ente Nazionale Italiano**  
**di Unificazione**  
Via Sannio, 2  
20137 Milano, Italia

---

© UNI  
Riproduzione vietata. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto dell'UNI.[www.uni.com](http://www.uni.com)

UNI EN ISO 11148-7:2012



Pagina I

## **PREMESSA NAZIONALE**

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua inglese e italiana, della norma europea EN ISO 11148-7 (edizione agosto 2012), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La presente norma è stata elaborata sotto la competenza della Commissione Tecnica UNI

### **Unificazione dell'utensileria per lavorazioni meccaniche**

La presente norma è stata ratificata dal Presidente dell'UNI ed è entrata a far parte del corpo normativo nazionale il 25 settembre 2012.

---

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione per l'eventuale revisione della norma stessa.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM

**EN ISO  
11148-7**

August 2012

ICS 25.140.10

Supersedes  
EN 792-7:2001  
+A1:2008

English version

**Hand-held non-electric power tools - Safety requirements - Part 7: Grinders  
(ISO 11148-7:2012)**

Machines portatives à moteur non électrique - Exigences de  
sécurité - Partie 7: Meuleuses (ISO 11148-7:2012)

Handgehaltene nicht elektrisch betriebene Maschinen -  
Sicherheitsanforderungen - Teil 7: Schleifmaschinen für  
Schleifkörper (ISO 11148-7:2012)

This European Standard was approved by CEN on 25 August 2012.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION  
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

**Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels**

© 2012 CEN

All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide  
for CEN national Members.

Ref. No. EN ISO 11148-7:2012:  
E

## CONTENTS

	<b>FOREWORD</b>	<b>1</b>
	<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>SCOPE</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVE REFERENCES</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>TERMS AND DEFINITIONS</b>	<b>5</b>
3.1	General terms and definitions.....	5
3.2	Terms and definitions related to grinders.....	9
3.3	Symbols.....	9
<b>4</b>	<b>SAFETY REQUIREMENTS AND/OR PROTECTIVE MEASURES</b>	<b>11</b>
4.1	General.....	11
4.2	Mechanical safety.....	11
figure 1	Maximum spindle run-out.....	13
figure 2	Flange piloting diameter.....	13
figure 3	Principal dimensions of flanges.....	15
figure 4	Flange for unthreaded wheels.....	17
figure 5	Unrecessed flange for cups with threaded hole.....	19
figure 6	Rear flange with a recess for abrasive products of types 6 and 11 with an insert riveted on an anchor plate.....	19
figure 7	Flange design for types 27, 28 and 42 wheels and flap discs.....	21
figure 8	Flange design for type 41 wheels.....	23
figure 9	Typical drawn-steel wheel guard for straight grinders used with type 1 wheels.....	25
figure 10	Typical mounting for a type 1 wheel.....	27
figure 11	Guard with front lip for small types 1, 4 and 5 wheels.....	29
table 1	Minimum thickness for guards with front cover.....	29
table 2	Minimum thickness for guards with front lip.....	29
table 3	Minimum thickness for adjustable guards.....	29
figure 12	Typical mounting for a type 6 or 11 wheel.....	31
figure 13	Guard for types 16, 18, 18R and 19 abrasive products.....	31
table 4	Minimum thickness for guards of types 16, 18, 18R and 19 abrasive products.....	31
figure 14	Guard design to suit abrasive wheel types 27, 28, 41 and 42 and flap discs.....	33
figure 15	Guard with curtain segment.....	35
table 5	Minimum thickness for guards with front lip and with curtain segment.....	35
figure 16	Guard with front lip.....	37
table 6	Minimum thickness for guards with front lip and with segment curtain.....	37
figure 17	Guard without front lip.....	39
table 7	Minimum thickness for guards without front lip, curtain and segment curtain.....	39
4.3	Thermal safety.....	39
4.4	Noise reduction.....	41
4.5	Vibration.....	41
4.6	Materials and substances processed, used or exhausted.....	43
4.7	Ergonomics.....	43
4.8	Controls.....	43
<b>5</b>	<b>VERIFICATION</b>	<b>45</b>
5.1	General conditions for the tests.....	45
5.2	Noise.....	45

**INDICE**

	<b>PREMESSA</b>	2
	<b>INTRODUZIONE</b>	4
<b>1</b>	<b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	4
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	6
<b>3</b>	<b>TERMINI E DEFINIZIONI</b>	6
3.1	Termini generali e definizioni .....	6
3.2	Termini e definizioni relative alle smerigliatrici .....	10
3.3	Simboli .....	10
<b>4</b>	<b>REQUISITI DI SICUREZZA E/O MISURE DI PROTEZIONE</b>	12
4.1	Generalità .....	12
4.2	Sicurezza meccanica .....	12
figura 1	Oscillazione massima del mandrino .....	14
figura 2	Diametro pilota della flangia .....	14
figura 3	Dimensioni principali delle flange .....	16
figura 4	Flangia per dischi non filettati .....	18
figura 5	Flangia senza incavo per tazze con inserto filettato .....	20
figura 6	Flangia posteriore con un incavo per prodotti abrasivi tipo 6 e 11 con un inserto rivettato su una piastra di ancoraggio .....	20
figura 7	Progetto della flangia per le ruote e i dischi lamellari tipo 27, 28 e 42 .....	22
figura 8	Progetto della flangia per dischi tipo 41 .....	24
figura 9	Tipico riparo del disco in acciaio trafilato per le smerigliatrici a disco usate con dischi tipo 1 .....	26
figura 10	Montaggio tipico per un disco tipo 1 .....	28
figura 11	Riparo con il bordo frontale per i piccoli dischi tipo 1, 4 e 5 .....	30
prospetto 1	Minimo spessore dei ripari con copertura frontale .....	30
prospetto 2	Minimo spessore dei ripari con bordo frontale .....	30
prospetto 3	Minimo spessore dei ripari regolabili .....	30
figura 12	Montaggio tipico per un disco tipo 6 o 11 .....	32
figura 13	Ripari per i prodotti abrasivi tipo 16, 18, 18R e 19 .....	32
prospetto 4	Spessore minimo per i ripari dei prodotti abrasivi tipo 16, 18, 18R e 19 .....	32
figura 14	Progetto del riparo per adeguarlo a ruote e dischi lamellari tipo 27, 28, 41 e 42 .....	34
figura 15	Riparo con segmento frontale .....	36
prospetto 5	Minimo spessore dei ripari con bordo frontale e segmento frontale .....	36
figura 16	Riparo con bordo frontale .....	38
prospetto 6	Minimo spessore dei ripari con bordo frontale e segmento frontale .....	38
figura 17	Riparo senza bordo frontale .....	40
prospetto 7	Spessore minimo per ripari senza bordo frontale, cortina e segmento frontale .....	40
4.3	Sicurezza termica .....	40
4.4	Riduzione del rumore .....	42
4.5	Vibrazione .....	42
4.6	Materiali e sostanze lavorati, utilizzati o emessi .....	44
4.7	Ergonomia .....	44
4.8	Controlli .....	44
<b>5</b>	<b>VERIFICA</b>	46
5.1	Condizioni generali delle prove .....	46
5.2	Rumore .....	46

5.3		Vibration.....	45
5.4		Test of deformation of flanges.....	45
	table 8	Torque for testing of flanges.....	47
5.5		Test of guards.....	47
	table 9	Test speeds for test of guards.....	47
	figure 18	Test of guards - No-fragment area.....	49
5.6		Unintentional start.....	49
5.7		Power tool construction.....	49
5.8		Test of alternative flanges.....	49
	figure 19	Mounting arrangement for alternative flange test.....	51
5.9		Structure of verification of safety requirements.....	53
	table 10	Structure of verification of safety requirements.....	53
<b>6</b>		<b>INFORMATION FOR USE</b>	<b>53</b>
6.1		Marking, signs and written warnings.....	53
6.2		Instructions handbook.....	55
6.3		Operating instructions.....	65
6.4		Data.....	65
6.5		Maintenance instructions.....	67
<b>ANNEX (informative)</b>	<b>A</b>	<b>LIST OF SIGNIFICANT HAZARDS</b>	<b>69</b>
	table A.1	List of significant hazards.....	69
<b>ANNEX (informative)</b>	<b>B</b>	<b>EXAMPLES OF GRINDERS COVERED BY THIS PART OF ISO 11148</b>	<b>71</b>
	figure B.1	Grinder - Straight.....	71
	figure B.2	Grinder - Angle.....	71
	figure B.3	Grinder - Vertical.....	71
	figure B.4	Wire brush.....	71
<b>ANNEX (normative)</b>	<b>C</b>	<b>SYMBOLS FOR LABELS AND SIGNS</b>	<b>73</b>
	table C.1	Symbols for labels and signs.....	73
<b>ANNEX (informative)</b>	<b>D</b>	<b>EXAMPLES OF ABRASIVE PRODUCTS FOR HAND-HELD GRINDERS</b>	<b>75</b>
	table D.1	Bonded abrasive products.....	75
	table D.2	Coated abrasive products.....	79
	table D.3	Superabrasive products.....	81
	table D.4	Wire brushes.....	83
<b>ANNEX (informative)</b>	<b>E</b>	<b>EXAMPLE OF CALCULATING PROCEDURE OF CLAMPING FORCE</b>	<b>85</b>
	figure E.1	Forces of an abrasive product when grinding.....	85
<b>ANNEX (informative)</b>	<b>ZA</b>	<b>RELATIONSHIP BETWEEN THIS INTERNATIONAL STANDARD AND THE ESSENTIAL REQUIREMENTS OF EU DIRECTIVE 2006/42/EC</b>	<b>91</b>
		<b>BIBLIOGRAPHY</b>	<b>93</b>

5.3		Vibrazione .....	46
5.4		Prova di deformazione delle flange .....	46
	prospetto 8	Coppia di serraggio per la sottoposizione a prova delle flange .....	48
5.5		Prova dei ripari .....	48
	prospetto 9	Velocità per la prova dei ripari .....	48
	figura 18	Prova dei ripari - Area vietata ai frammenti .....	50
5.6		Avvio accidentale .....	50
5.7		Fabbricazione della macchina .....	50
5.8		Prova delle flange alternative .....	50
	figura 19	Configurazione di montaggio per la prova alternativa della flangia .....	52
5.9		Schema di verifica dei requisiti di sicurezza .....	54
	prospetto 10	Schema di verifica dei requisiti di sicurezza .....	54
<b>6</b>		<b>INFORMAZIONI PER L'USO</b> .....	<b>54</b>
6.1		Marcatura, segnali e avvertenze scritte .....	54
6.2		Manuale d'istruzioni .....	56
6.3		Istruzioni operative .....	66
6.4		Dati .....	66
6.5		Istruzioni per la manutenzione .....	68
<b>APPENDICE</b>	<b>A</b>	<b>ELENCO DEI PERICOLI SIGNIFICATIVI</b> .....	<b>70</b>
(informativa)			
	prospetto A.1	Elenco dei pericoli significativi .....	70
<b>APPENDICE</b>	<b>B</b>	<b>ESEMPI DI SMERIGLIATRICI CONTEMPLATE DALLA PRESENTE PARTE DELLA ISO 11148</b> .....	<b>72</b>
(informativa)			
	figura B.1	Smerigliatrice - A disco .....	72
	figura B.2	Smerigliatrice - Angolare .....	72
	figura B.3	Smerigliatrice - Verticale .....	72
	figura B.4	Spazzola metallica .....	72
<b>APPENDICE</b>	<b>C</b>	<b>SIMBOLI PER ETICHETTE E SEGNALI</b> .....	<b>74</b>
(normativa)			
	prospetto C.1	Simboli per etichette e segnali .....	74
<b>APPENDICE</b>	<b>D</b>	<b>ESEMPI DI PRODOTTI ABRASIVI PER SMERIGLIATRICI PORTATILI</b> .....	<b>76</b>
(informativa)			
	prospetto D.1	Prodotti abrasivi agglomerati .....	76
	prospetto D.2	Prodotti abrasivi rivestiti .....	80
	prospetto D.3	Prodotti super abrasivi .....	82
	prospetto D.4	Spazzole metalliche .....	84
<b>APPENDICE</b>	<b>E</b>	<b>ESEMPIO DEL PROCEDIMENTO DI CALCOLO DELLA FORZA DI BLOCCAGGIO</b> .....	<b>86</b>
(informativa)			
	figura E.1	Forze di un prodotto abrasivo durante la smerigliatura .....	86
<b>APPENDICE</b>	<b>ZA</b>	<b>RAPPORTO FRA LA PRESENTE NORMA INTERNAZIONALE E I REQUISITI ESSENZIALI DELLA DIRETTIVA UE 2006/42/CE</b> .....	<b>92</b>
(informativa)			
		<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>94</b>

## FOREWORD

This document (EN ISO 11148-7:2012) has been prepared by Technical Committee ISO/TC 118 "Compressors and pneumatic tools, machines and equipment" in collaboration with Technical Committee CEN/TC 255 "Hand-held, non-electric power tools - Safety" the secretariat of which is held by SIS.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by February 2013, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by February 2013.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This document supersedes EN 792-7:2001+A1:2008.

This document has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association, and supports essential requirements of EU Directive(s).

For relationship with EU Directive(s), see informative Annex ZA, which is an integral part of this document.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

## ENDORSEMENT NOTICE

The text of ISO 11148-7:2012 has been approved by CEN as EN ISO 11148-7:2012 without any modification.



## **PREMESSA**

Il presente documento (EN ISO 11148-7:2012) è stato elaborato dal Comitato Tecnico ISO/TC 118 "Compressori, utensili e macchine pneumatiche" in collaborazione con il Comitato Tecnico CEN/TC 255 "Utensili portatili non elettrici - Sicurezza" la cui segreteria è affidata al SIS.

Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, al più tardi entro febbraio 2013, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate al più tardi entro febbraio 2013.

Si richiama l'attenzione alla possibilità che alcuni degli elementi del presente documento possano essere oggetto di brevetti. Il CEN (e/o il CENELEC) non deve(devono) essere ritenuto(i) responsabile(i) di avere citato tali brevetti.

Il presente documento sostituisce la EN 792-7:2001+A1:2008.

Il presente documento è stato elaborato nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della(e) Direttiva(e) dell'UE.

Per quanto riguarda il rapporto con la(e) Direttiva(e) UE, si rimanda all'appendice informativa ZA che costituisce parte integrante del presente documento.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Croazia, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Repubblica Ex Jugoslava di Macedonia, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera, Turchia e Ungheria.

## **NOTIFICA DI ADOZIONE**

Il testo della ISO 11148-7:2012 è stato approvato dal CEN come EN ISO 11148-7:2012 senza alcuna modifica.

## INTRODUCTION

This document is a type-C standard as stated in ISO 12100.

The machinery concerned and the extent to which hazards, hazardous situations and events are covered are defined in the Scope of this part of ISO 11148.

When requirements of this type-C standard are different from those which are stated in type-A or -B standards, the requirements of this type-C standard take precedence over the requirements of other standards, for machines that have been designed and built according to the requirements of this type-C standard.

ISO 11148 consists of a number of independent parts for individual types of hand-held non-electric power tools.

Certain parts of ISO 11148 cover hand-held non-electric power tools driven by internal combustion engines powered by gaseous or liquid fuel. In these parts, the safety aspects relating to internal combustion engines are found in a normative annex.

The parts are type-C standards and refer to pertinent standards of type A and B where such standards are applicable.

**IMPORTANT - The colours represented in the electronic file of this document can be neither viewed on screen nor printed as true representations. For the purposes of colour matching, see ISO 3864-4, which provides colorimetric and photometric properties together with, as a guideline, references from colour order systems.**

## 1

## SCOPE

This part of ISO 11148 specifies safety requirements for hand-held non-electric power tools (hereinafter "grinders") intended for grinding and cutting-off with abrasive products, for use on all kinds of materials. The grinders can be powered by compressed air or hydraulic fluid and are intended to be used by one operator and supported by the operator's hand or hands, with or without a suspension, e.g. a balancer.

Note 1 At the time of publication, no grinders driven by internal combustion engines are known (other than cutting-off machines within the scope of ISO 19432). Once these are identified, it is intended to amend this part of ISO 11148 to include such power tools.

This part of ISO 11148 is applicable to grinders used with:

- abrasive products with a peripheral operating speed less than or equal to 80 m/s;
- cutting-off wheels with a peripheral operating speed less than or equal to 100 m/s;
- abrasive products with an outside nominal diameter less than or equal to 230 mm;
- cutting-off wheels with an outside nominal diameter less than or equal to 250 mm;
- wire brushes;
- diamond and reinforced (segmented) wheels with an outside nominal diameter less than or equal to 450 mm;
- flap discs and flap wheels.

Note 2 For examples of grinders, see Annex B.

Note 3 Typical abrasive products used together with hand-held grinders are listed in Annex D.

This part of ISO 11148 does not cover special requirements and modifications of grinders for the purpose of mounting them in fixtures.

This part of ISO 11148 is not applicable to:

- die grinders with collets, which are treated in ISO 11148-9;
- polishers and sanders (i.e. tools used with coated abrasives except flap discs and flap wheels), which are treated in ISO 11148-8;
- cutting-off machines which are driven by internal combustion engines and are used for cutting construction materials, which are treated in ISO 19432;
- shaft-mounted wire brushes, which are treated in ISO 11148-9.

## INTRODUZIONE

Il presente documento è una norma di tipo C come definita nella ISO 12100.

Il macchinario interessato e la misura in cui sono trattati i pericoli, le situazioni e gli eventi pericolosi sono definiti nello scopo e campo di applicazione della presente parte della ISO 11148.

Quando i requisiti della presente norma di tipo C sono differenti da quelli indicati nelle norme di tipo A o B, i requisiti della presente norma di tipo C assumono la precedenza sui requisiti delle altre norme per macchine che sono state progettate e realizzate secondo i requisiti della presente norma di tipo C.

La ISO 11148 è costituita da una serie di parti indipendenti per tipi singoli di macchine portatili non elettriche.

Alcune parti della ISO 11148 riguardano macchine portatili non elettriche azionate da motori a combustione interna alimentati da combustibile gassoso o liquido. In dette parti, gli aspetti riguardanti la sicurezza relativi ai motori a combustione interna sono contenuti in un'appendice normativa.

Le parti sono norme di tipo C e fanno riferimento a norme pertinenti di tipo A e B, laddove applicabili.

**IMPORTANTE - I colori rappresentati nel formato elettronico del presente documento non possono essere visualizzati a schermo né stampati come rappresentazioni fedeli. Ai fini della riproduzione dei colori, vedere ISO 3864-4, che fornisce, come linea guida, le proprietà colorimetriche e fotometriche assieme ai riferimenti dei sistemi dell'ordine di colore.**

## 1

## SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente parte della ISO 11148 specifica requisiti di sicurezza per macchine portatili non elettriche (di seguito definiti "smerigliatrici") per la molatura e la troncatura con prodotti abrasivi da utilizzare su tutti i tipi di materiali. Le smerigliatrici possono essere azionate da aria compressa e fluido idraulico e sono destinate ad essere utilizzate da un operatore e ad essere sostenute dalla mano o dalle mani dell'operatore, con o senza una sospensione, per esempio un bilanciante.

Nota 1 Al momento della pubblicazione non sono note smerigliatrici azionate da motori a combustione interna (oltre alle troncatrici che rientrano nello scopo e campo di applicazione della ISO 19432). Una volta identificate tali macchine portatili, è prevista la modifica della presente parte della ISO 11148 in modo da includerle.

La presente parte della ISO 11148 è applicabile a:

- prodotti abrasivi con una velocità operativa periferica minore o uguale a 80 m/s;
- dischi da taglio con una velocità operativa periferica minore o uguale a 100 m/s;
- prodotti abrasivi con diametro nominale esterno minore o uguale a 230 mm;
- dischi da taglio con diametro nominale esterno minore o uguale a 250 mm;
- spazzole metalliche;
- dischi diamantati e rinforzati (segmentati) con diametro nominale esterno minore o uguale a 450 mm;
- dischi lamellari e ruote lamellari.

Nota 2 Per gli esempi di smerigliatrici, vedere appendice B.

Nota 3 I prodotti abrasivi tipici utilizzati con le smerigliatrici portatili sono elencate nell'appendice D.

La presente parte della ISO 11148 non è applicabile ai requisiti speciali e alle modifiche delle smerigliatrici allo scopo di montarle su un'installazione.

La presente parte della ISO 11148 non è applicabile a:

- smerigliatrici per stampi con collari che sono trattate nella ISO 11148-9;
- levigatrici e lucidatrici (ovvero le macchine usate con abrasivi rivestiti, ad eccezione dei dischi lamellari e delle ruote lamellari), che sono trattate nella ISO 11148-8;
- troncatrici azionate da un motore a combustione interna e utilizzate per il taglio di materiali da costruzione, che sono trattate nella ISO 19432;
- spazzole metalliche montate su alberi che sono trattate nella ISO 11148-9.

This part of ISO 11148 deals with all significant hazards, hazardous situations or hazardous events relevant to grinders when they are used as intended and under conditions of misuse which are reasonably foreseeable by the manufacturer, with the exception of the use of grinders in potentially explosive atmospheres.

Note 4 EN 13463-1 gives requirements for non-electrical equipment for potentially explosive atmospheres.

## 2

### NORMATIVE REFERENCES

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 3857-3	Compressors, pneumatic tools and machines - Vocabulary - Part 3: Pneumatic tools and machines
ISO 5391	Pneumatic tools and machines - Vocabulary
ISO 12100:2010	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction
ISO 13732-1	Ergonomics of the thermal environment - Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces - Part 1: Hot surfaces
ISO 13732-3	Ergonomics of the thermal environment - Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces - Part 3: Cold surfaces
ISO 15744	Hand-held non-electric power tools - Noise measurement code - Engineering method (grade 2)
ISO 17066	Hydraulic tools - Vocabulary
ISO 20643	Mechanical vibration - Hand-held and hand-guided machinery - Principles for evaluation of vibration emission
ISO 28927-1:2009	Hand-held portable power tools - Test methods for evaluation of vibration emission - Part 1: Angle and vertical grinders
ISO 28927-4	Hand-held portable power tools - Test method for evaluation of vibration emission - Part 4: Straight grinders
EN 10111	Continuously hot rolled low carbon steel sheet and strip for cold forming - Technical delivery conditions
EN 10130	Cold rolled low carbon steel flat products for cold forming - Technical delivery conditions
EN 12096	Mechanical vibration - Declaration and verification of vibration emission values
EN 12418	Masonry and stone cutting-off machines for job site - Safety

## 3

### TERMS AND DEFINITIONS

For the purposes of this document, the terms and definitions given in ISO 3857-3, ISO 5391, ISO 12100 and ISO 17066 (for hydraulic tools) and the following apply.

### 3.1

#### General terms and definitions

#### 3.1.1

**hand-held power tool:** Machine operated by one or two hands and driven by rotary or linear motors powered by compressed air, hydraulic fluid, gaseous or liquid fuel, electricity or stored energy (e.g. by a spring) to do mechanical work and so designed that the motor and the mechanism form an assembly that can easily be brought to its place of operation.

Note Hand-held power tools driven by compressed air or gas are called pneumatic tools (or air tools). Hand-held power tools driven by hydraulic liquid are called hydraulic tools.

La presente parte della ISO 11148 tratta tutti i pericoli significativi, le situazioni pericolose o gli eventi pericolosi concernenti smerigliatrici quando utilizzate come previsto e nelle condizioni di errato utilizzo ragionevolmente prevedibili dal fabbricante, con l'eccezione dell'uso di smerigliatrici in atmosfere potenzialmente esplosive.

Nota 4 La EN 13463-1 fornisce i requisiti per le attrezzature non elettriche in atmosfere potenzialmente esplosive.

## 2

### RIFERIMENTI NORMATIVI

I documenti richiamati di seguito sono indispensabili per l'applicazione del presente documento. Per quanto riguarda i riferimenti datati, si applica esclusivamente l'edizione citata. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione del documento a cui si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

ISO 3857-3	Compressors, pneumatic tools and machines - Vocabulary - Part 3: Pneumatic tools and machines
ISO 5391	Pneumatic tools and machines - Vocabulary
ISO 12100:2010	Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction
ISO 13732-1	Ergonomics of the thermal environment - Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces - Part 1: Hot surfaces
ISO 13732-3	Ergonomics of the thermal environment - Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces - Part 3: Cold surfaces
ISO 15744	Hand-held non-electric power tools - Noise measurement code - Engineering method (grade 2)
ISO 17066	Hydraulic tools - Vocabulary
ISO 20643	Mechanical vibration - Hand-held and hand-guided machinery - Principles for evaluation of vibration emission
ISO 28927-1:2009	Hand-held portable power tools - Test methods for evaluation of vibration emission - Part 1: Angle and vertical grinders
ISO 28927-4	Hand-held portable power tools - Test method for evaluation of vibration emission - Part 4: Straight grinders
EN 10111	Continuously hot rolled low carbon steel sheet and strip for cold forming - Technical delivery conditions
EN 10130	Cold rolled low carbon steel flat products for cold forming - Technical delivery conditions
EN 12096	Mechanical vibration - Declaration and verification of vibration emission values
EN 12418	Masonry and stone cutting-off machines for job site - Safety

## 3

### TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini del presente documento, si applicano i termini e le definizioni riportate nella ISO 3857-3, nella ISO 5391, nella ISO 12100 e nella ISO 17066 (per le macchine idrauliche), e le seguenti.

### 3.1

#### Termini generali e definizioni

#### 3.1.1

**macchina utensile portatile:** Macchina azionata da una o due mani e da motori rotativi o lineari alimentati da aria compressa, fluido idraulico, combustibile liquido o gassoso, elettricità o energia immagazzinata (per esempio da una molla) per eseguire un lavoro meccanico e progettata in modo che il motore e il meccanismo formino un insieme che può essere facilmente trasportato nel luogo di utilizzo.

Nota Le macchine utensili portatili alimentate da aria compressa o gas sono dette macchine pneumatiche (o macchine ad aria). Le macchine portatili alimentate da fluido idraulico sono dette macchine idrauliche.

- 3.1.2** **inserted tool:** Tool inserted in the grinder to perform the intended work.
- 3.1.3** **service tool:** Tool intended for performing maintenance or service on the grinder.
- 3.1.4** **control device:** Device to start and stop the grinder or to change the direction of the rotation or to control the functional characteristics, such as speed and power.
- 3.1.5** **start-and-stop device; throttle:** Manually operated control on the grinder by which the energy supply to the motor can be turned on and off.
- 3.1.6** **hold-to-run start-and-stop device; constant-pressure throttle:** Start-and-stop device that automatically returns to the OFF position when force on the start and stop device actuator is released.
- 3.1.7** **lock-on start-and-stop device; constant pressure throttle with instant release lock:** Hold-to-run start-and-stop device that can be locked in the ON position and designed so that it permits the grinder to be turned off by a single motion of the same finger or fingers used to turn it on.
- 3.1.8** **lock-off start-and-stop device; lock-off throttle:** Start-and-stop device that automatically latches in the OFF position when the actuator is released and where two motions are required to energize the grinder.
- 3.1.9** **positive on-off start-and-stop device; positive on-off throttle:** Start and stop device that remains in an ON position until it is manually changed.
- 3.1.10** **maximum operating pressure:** Maximum pressure at which a grinder may be operated.
- 3.1.11** **whip hose:** Air hose connecting the main air hose with an air tool for the purpose of providing more flexibility.
- 3.1.12** **rated air pressure:** Air pressure, required at an air tool inlet port to ensure rated performance of the tool, also considered the maximum pressure at which the tool may be operated.
- 3.1.13** **Rated speed**
- 3.1.13.1** **rated speed (pneumatic tool):** Speed of an air tool at no load and rated air pressure at the tool inlet port.
- Note 1 The rated speed is expressed in revolutions per minute.
- Note 2 The rated speed is also considered the maximum speed at which an abrasive tool, such as a grinder, may be operated.
- 3.1.13.2** **rated speed (hydraulic tool):** Nominal speed of a hydraulic tool at no load and rated flow at the tool inlet port.
- Note 1 The rated speed is expressed in revolutions per minute.
- Note 2 The rated speed is also considered the maximum speed at which an abrasive tool, such as a grinder, may be operated.
- 3.1.14** **maximum attainable speed:** Maximum speed which the tool can achieve under the most adverse condition of possible maladjustment or malfunction of its speed control devices, when supplied with compressed air at the pressure marked on the grinder or when supplied with hydraulic fluid at the maximum flow rate marked on the grinder.

- 3.1.2** **inserto:** Elemento montato nella smerigliatrice per compiere il lavoro previsto.
- 3.1.3** **accessorio di manutenzione:** Accessorio destinato ad effettuare la manutenzione o l'assistenza sulla smerigliatrice.
- 3.1.4** **dispositivo di comando:** Dispositivo per avviare ed arrestare la smerigliatrice o per cambiare il verso di rotazione oppure per controllare le caratteristiche funzionali, quali velocità e potenza.
- 3.1.5** **dispositivo di avvio e arresto; regolatore:** Comando azionato manualmente sulla smerigliatrice mediante il quale l'alimentazione di energia al motore può essere attivata o disattivata.
- 3.1.6** **dispositivo di avvio e arresto ad azione mantenuta; regolatore a pressione costante:** Dispositivo di avvio e arresto che ritorna automaticamente alla posizione "OFF" di disattivazione quando si rilascia la forza sull'attuatore del dispositivo stesso.
- 3.1.7** **dispositivo di avvio e arresto con bloccaggio; regolatore a pressione costante con bloccaggio istantaneo del rilascio:** Dispositivo di avvio e arresto ad azione mantenuta che può essere bloccato in posizione "ON" di attivazione e progettato in modo tale da permettere alla smerigliatrice di essere spenta da un singolo movimento dello stesso dito o dita utilizzati per accenderlo.
- 3.1.8** **dispositivo di avvio e arresto a disattivazione automatica; regolatore a disattivazione automatica:** Dispositivo di avvio e arresto che si blocca automaticamente in posizione "OFF" di disattivazione quando si rilascia l'attuatore e quando sono necessari due movimenti per fornire energia alla smerigliatrice.
- 3.1.9** **dispositivo di avvio e arresto con interruttore di accensione/spegnimento positivo; regolatore di accensione/spegnimento positivo:** Dispositivo di avvio e arresto che rimane in posizione "ON" di attivazione finché non si interviene manualmente.
- 3.1.10** **pressione massima di esercizio:** Pressione massima alla quale è possibile azionare una smerigliatrice.
- 3.1.11** **tubo flessibile:** Tubo che collega il tubo dell'aria principale a una macchina pneumatica allo scopo di fornire maggiore flessibilità.
- 3.1.12** **pressione nominale dell'aria:** Pressione dell'aria, richiesta sul connettore di ingresso della macchina per assicurare le prestazioni nominali della stessa, considerata anche la pressione massima alla quale la macchina può essere azionata.
- 3.1.13** **Velocità nominale**
- 3.1.13.1** velocità nominale (macchina pneumatica): Velocità di una macchina pneumatica a vuoto e alla pressione nominale dell'aria sul connettore di ingresso della macchina.
- Nota 1 La velocità nominale si esprime in giri al minuto.
- Nota 2 La velocità nominale è inoltre considerata la velocità massima alla quale si deve azionare una macchina abrasiva come una smerigliatrice.
- 3.1.13.2** velocità nominale (macchina idraulica): Velocità di una macchina idraulica a vuoto e alla portata nominale sul connettore di ingresso della macchina.
- Nota 1 La velocità nominale si esprime in giri al minuto.
- Nota 2 La velocità nominale è inoltre considerata la velocità massima alla quale si deve azionare una macchina abrasiva come una smerigliatrice.
- 3.1.14** **velocità massima raggiungibile:** Velocità massima che la macchina può raggiungere nelle condizioni più sfavorevoli possibili di regolazione scorretta o malfunzionamento dei suoi dispositivi di controllo della velocità, quando è alimentata con aria compressa alla pressione indicata sulla smerigliatrice o quando è alimentata con fluido idraulico alla massima portata indicata sulla smerigliatrice.

**3.1.15** **suspension device:** Device, which is attached to the tool, whose primary purpose is to reduce the strain on the operator caused by the mass of the tool.

Note The device can also have a secondary purpose of transmitting a reaction torque.

## 3.2 Terms and definitions related to grinders

**3.2.1** **grinder:** Hand-held power tool driving a rotary output spindle adapted in order to carry an abrasive wheel/product for material removal.

Note A grinder equipped with a cutting-off wheel is often called a cutting-off machine. For examples of grinders, see Annex B.

**3.2.2** **machine spindle:** Shaft of the grinder that supports, locates and drives the abrasive product.

**3.2.3** **flange:** Disc, normally of metal, mounted on the machine spindle to support and clamp the abrasive wheel/product.

**3.2.4** **flange set:** Means provided to clamp an unthreaded abrasive product, on the rotating machine spindle.

**3.2.5** **backing flange; driving flange:** Flange that is affixed to, or integral with, the spindle and is assembled before the abrasive wheel/product.

**3.2.6** **front flange; outer flange:** Flange that is placed on the grinder's spindle after the abrasive wheel/product, which is secured by the spindle end nut.

**3.2.7** **flange contact diameter;  $d_f$ :** Outside diameter of the clamping surface of a flange.

**3.2.8** **guard:** Device that partly encloses the abrasive wheel/product.

**3.2.9** **blotter:** Thin piece of a compressible material placed between the abrasive wheel/product and the flange of the grinder.

**3.2.10** **tightening torque:** Torque for tightening the clamping device that fastens the abrasive product to the machine spindle.

**3.2.11** **maximum operating speed of an abrasive wheel/product:** Maximum peripheral speed of an abrasive wheel/product, as specified by the manufacturer of the abrasive product.

Note It is expressed in metres per second [m/s (or sfpm)].

**3.2.12** **abrasive product:** Common term for products used for abrasive material removal.  
EXAMPLE Grinding wheels, cutting-off wheels, diamond and reinforced wheels (superabrasives), wire brushes, flap discs and flap wheels.

## 3.3 Symbols

Symbol	Description	Unit
$C$	Radial dimension of the flange clamping surface	mm
$d_f$	Outside diameter of the flange clamping surface	mm
$d_{f2}$	Backing flange outside diameter	mm
$D$	Outside diameter of the abrasive wheel	mm
$D_g$	Guard diameter	mm
$F_t$	Test load	N
$G$	Depth of the flange recess	mm
$H$	Bore diameter of the abrasive wheel	mm
$P$	Rated power	W
$n_{nom}$	Rated speed	r/min



**3.1.15** **dispositivo di sospensione:** Dispositivo, fissato alla macchina, il cui scopo primario consiste nel ridurre la sollecitazione a carico dell'operatore provocata dalla massa della stessa.

Nota Il dispositivo può avere anche lo scopo secondario di trasmettere una coppia di reazione.

## **3.2 Termini e definizioni relative alle smerigliatrici**

**3.2.1** **smerigliatrice:** Macchina utensile portatile che aziona un mandrino rotativo adattato per montare un disco/prodotto abrasivo per la rimozione di materiale.

Nota Una smerigliatrice dotata di un disco da taglio è spesso definita una taglierina. Per gli esempi di smerigliatrici, vedere appendice B.

**3.2.2** **mandrino:** Albero della smerigliatrice che supporta, posiziona e aziona il prodotto abrasivo.

**3.2.3** **flangia:** Disco, generalmente di metallo, montato sul mandrino per supportare e fissare il disco/prodotto abrasivo.

**3.2.4** **pinza di serraggio:** Mezzo fornito per bloccare un prodotto abrasivo non filettato sul mandrino rotativo.

**3.2.5** **flangia di appoggio; flangia di azionamento:** Flangia fissata al mandrino o parte integrante di esso che è montata prima del disco/prodotto abrasivo.

**3.2.6** **flangia anteriore; flangia esterna:** Flangia posizionata sul mandrino della smerigliatrice dopo il disco/prodotto abrasivo, che poi è fissata dal dado del mandrino.

**3.2.7** **diametro di contatto della flangia;  $d_f$ :** Diametro esterno della superficie di bloccaggio di una flangia.

**3.2.8** **riparo:** Dispositivo che racchiude parzialmente il disco/prodotto abrasivo.

**3.2.9** **guarnizione:** Pezzo sottile di materiale comprimibile collocato tra il disco/prodotto abrasivo e la flangia della smerigliatrice.

**3.2.10** **coppia di serraggio:** Coppia per il serraggio del dispositivo di bloccaggio che fissa il prodotto abrasivo al mandrino.

**3.2.11** **velocità operative massime del disco/prodotto abrasivo:** Velocità periferica massima di un disco/prodotto abrasivo, specificata dal fabbricante del prodotto stesso.

Nota Si esprime in metri al secondo [m/s (oppure sfpm)].

**3.2.12** **prodotto abrasivo:** Termine comune per definire i prodotti utilizzati per la rimozione di materiale mediante effetto abrasivo.

Esempio:

Mole, troncatrici, dischi diamantati e rinforzati (super abrasivi), spazzole metalliche, dischi lamellari e ruote lamellari.

## **3.3 Simboli**

<b>Simbolo</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Unità di misura</b>
$C$	Dimensione radiale della superficie di bloccaggio di una flangia	mm
$d_f$	Diametro esterno della superficie di bloccaggio di una flangia	mm
$d_{f2}$	Diametro esterno della flangia di appoggio	mm
$D$	Diametro esterno della mola abrasiva	mm
$D_g$	Diametro del riparo	mm
$F_t$	Carico di prova	N
$G$	Profondità dell'incavo della flangia	mm
$H$	Diametro del foro della mola abrasiva	mm
$P$	Potenza nominale	W
$n_{nom}$	Velocità nominale	r/min

## **4 SAFETY REQUIREMENTS AND/OR PROTECTIVE MEASURES**

### **4.1 General**

The machine shall comply with the following safety requirements and/or protective measures and be verified in accordance with Clause 5. In addition, the machine shall be designed in accordance with the principles of ISO 12100 for relevant, but not necessarily significant, hazards which are not dealt with by this part of ISO 11148.

The measures adopted to comply with the requirements of Clause 4 shall take account of the state of the art.

It is recognized that optimizing the design with respect to some safety measures can result in a degradation of performance against other safety requirements. In such cases, it is required to find a balance between the various requirements in order to achieve a grinder design that satisfies each requirement, so far as is reasonably practicable, and remains fit for purpose.

### **4.2 Mechanical safety**

#### **4.2.1 Surfaces, edges and corners**

Accessible parts of grinders, except the inserted tool, shall not have sharp edges or angles or rough or abrasive surfaces (see ISO 12100:2010, 6.2.2.1).

#### **4.2.2 Supporting surface and stability**

The grinder shall be so designed that it can be laid aside and remain in a stable position on a plane surface.

#### **4.2.3 Hydraulic fluid ejection**

Hydraulic systems of the grinder shall be enclosed so as to provide protection against high-pressure fluid ejection.

#### **4.2.4 Speed control**

The rated speed of the grinder shall not be exceeded under the conditions marked on the grinder. It shall be possible to measure rotational speed using a tachometer.

The speed control device of a grinder shall be designed to prevent incorrect assembly. The speed control device shall be manufactured from non-corrodible material.

#### **4.2.5 Power tool construction**

The grinder shall be so designed and constructed as to prevent the loosening or loss of components during expected use, including rough handling and occasional dropping, which can cause its safety functions to be compromised.

#### **4.2.6 Attachment of abrasive product**

The grinder shall be designed to prevent the abrasive product from coming loose, for instance unscrewed by inertia and spun off, after the stop command has been given.

#### **4.2.7 Spindles**

Spindles shall be designed so that they locate and secure the abrasive product.

All grinders shall incorporate means to hold the spindle where a grinding wheel is being mounted or removed. For threaded spindles, the direction of the spindle threads shall be such that the clamping device, collet or wheel with threaded hole shall tend to tighten during grinding.

In order to decrease vibrations, for spindles which locate a plain bore wheel, the diameter shall have a maximum total indicator reading of 0,05 mm to the true axis of the spindle (see Figure 1).

## **4 REQUISITI DI SICUREZZA E/O MISURE DI PROTEZIONE**

### **4.1 Generalità**

La macchina deve essere conforme ai seguenti requisiti di sicurezza e/o alle misure di protezione e deve essere verificata in conformità al punto 5. Inoltre, la macchina deve essere progettata in conformità ai principi della ISO 12100 per pericoli pertinenti ma non significativi, che non sono trattati dalla presente parte della ISO 11148.

Le misure adottate per conformarsi ai requisiti del punto 4 devono tenere conto dello stato dell'arte.

È riconosciuto che l'ottimizzazione del progetto in relazione ad alcune misure di sicurezza può risultare in uno scadimento delle prestazioni di altri requisiti di sicurezza. In tali casi, è necessario trovare un equilibrio tra i vari requisiti per ottenere una progettazione di smerigliatrice che soddisfi ciascun requisito, per quanto ragionevolmente possibile, e rimanga idoneo allo scopo.

### **4.2 Sicurezza meccanica**

#### **4.2.1 Superfici, bordi ed angoli**

Le parti accessibili della smerigliatrice, ad eccezione dell'inserito, non devono presentare bordi o spigoli vivi o superfici ruvide o abrasive, vedere punto 6.2.2.1 della EN 12100:2010.

#### **4.2.2 Superficie di supporto e stabilità**

La smerigliatrice deve essere progettata in modo da poter essere appoggiata e rimanere in posizione stabile su una superficie piana.

#### **4.2.3 Eiezione del fluido idraulico**

I sistemi idraulici della smerigliatrice devono essere contenuti in un involucro in modo da fornire una protezione contro l'eiezione di fluido ad alta pressione.

#### **4.2.4 Controllo della velocità**

La velocità nominale della smerigliatrice non deve essere superata nelle condizioni marcate sulla macchina. La velocità di rotazione deve poter essere misurata usando un tachimetro.

Il dispositivo di controllo della velocità della smerigliatrice deve essere progettato in modo da prevenire l'assemblaggio non corretto. Il dispositivo di controllo deve essere fabbricato con materiale resistente alla corrosione.

#### **4.2.5 Fabbricazione della macchina utensile**

La smerigliatrice deve essere progettata e realizzata in modo tale da prevenire, durante l'utilizzo previsto, ad inclusione di movimenti bruschi e occasionali cadute, l'allentamento o la perdita di componenti che possano compromettere le sue funzioni di sicurezza.

#### **4.2.6 Fissaggio del prodotto abrasivo**

La smerigliatrice deve essere progettata per impedire che il prodotto abrasivo si allenti, per esempio venga svitato dall'inerzia e sia sganciato dopo che è stato dato il comando di arresto.

#### **4.2.7 Mandrini**

I mandrini devono essere progettati in modo da posizionare e fissare il prodotto abrasivo. Tutte le smerigliatrici devono incorporare mezzi per trattenere il mandrino nel punto di montaggio o rimozione di una mola. Per i mandrini filettati, il verso della filettatura del mandrino deve essere tale che il dispositivo di bloccaggio, pinza o mola con inserto filettato debba tendere a serrarsi durante la smerigliatura.

Per ridurre le vibrazioni, per i mandrini che posizionano una mola con foro piatto, il diametro deve avere una lettura dell'indicatore totale del comparatore di 0,05 mm con riferimento all'asse di rotazione reale del mandrino (vedere figura 1).

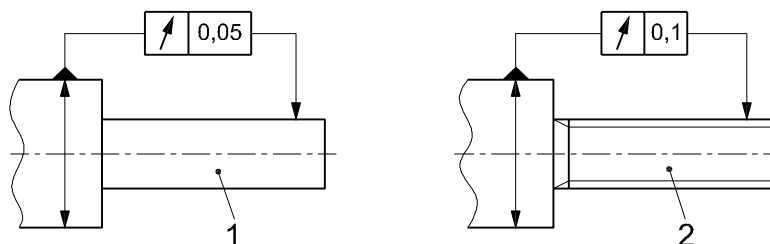
figure

1

**Maximum spindle run-out**

Key

- 1 Machine spindle  
2 Machine spindle with threads



For spindles with a threaded portion intended for locating abrasive products with threaded bores, the pitch diameter of the thread shall have a maximum total indicator reading of 0,1 mm to the true axis of the spindle.

The diameter of the part, which locates the abrasive product, shall have a tolerance of e8 or narrower (but not press fit).

Spindles shall have a suitable means of receiving a tachometer.

**4.2.8****Flanges****4.2.8.1****General****4.2.8.1.1****Flange design**

Flanges shall be designed so that they provide for, or aid in, securing and driving the abrasive products, which are intended to be used with the grinder. Grinders not designed for use with certain wheels are not required to have flanges capable of mounting such wheels.

Note Wheel types for which grinders are designed are expected to be identified in the instructions handbook, which accompanies the grinder, or else on the exterior of the grinder.

The driving flange shall be integral with the spindle or shall be mounted on the spindle in a manner that provides sufficient rotational driving action to prevent slipping of the abrasive product.

A piloting diameter (see Figure 2) shall locate the abrasive product radially to the shaft of the tool. The flange assembly shall have the piloting diameter on either the driving or the outer flange or on the shaft itself. It is not permitted to have piloting diameters on two parts simultaneously.

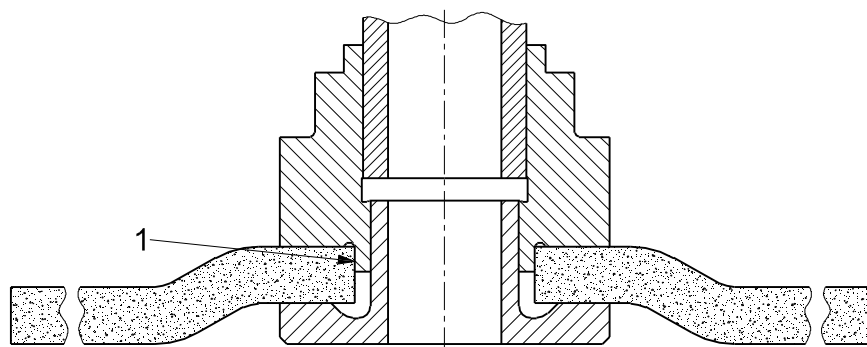
figure

2

**Flange piloting diameter**

Key

- 1 Piloting diameter



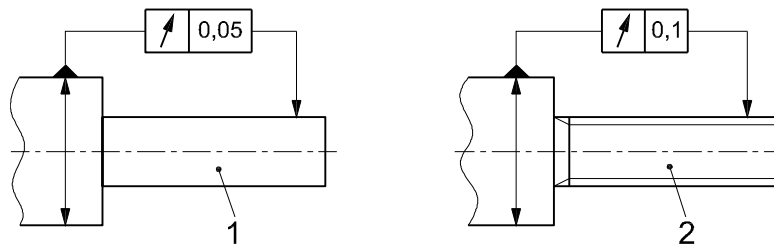
Small indicator readings between the piloting diameter and the true axis of the spindle are essential to control the out-of-centre of the wheel and, hence, the vibrations. From this point of view, a piloting diameter on the driving flange is recommended.

figura 1

**Oscillazione massima del mandrino**

Legenda

- 1 Mandrino  
2 Mandrino con filettature



Per mandrini con una porzione filettata destinati al posizionamento di prodotti abrasivi con inserti filettati, il diametro medio della filettatura deve presentare un'indicazione totale del comparatore di 0,1 mm con riferimento all'asse di rotazione reale del mandrino.

Il diametro della parte che posiziona il prodotto abrasivo deve avere una tolleranza di e8 o migliore (ma la parte non deve essere montata a incastro).

I mandrini devono avere un mezzo idoneo per ricevere un tachimetro.

**4.2.8****Flange****4.2.8.1****Generalità****4.2.8.1.1****Progettazione della flangia**

Le flange devono essere progettate in modo da fornire, o aiutare, blocco e posizionamento dei prodotti abrasivi da utilizzare con la smerigliatrice. Le smerigliatrici non progettate per l'uso con certi dischi non sono tenute ad avere flange in grado di montare tali dischi.

Nota È previsto che i tipi di disco per i quali le smerigliatrici sono progettate siano identificati nel manuale d'istruzioni, che accompagna la smerigliatrice, o anche sull'esterno della smerigliatrice stessa.

La flangia di azionamento deve essere parte integrante del mandrino, oppure deve essere montata sul mandrino in modo tale da fornire un'azione di posizionamento rotante sufficiente a impedire lo slittamento del prodotto abrasivo.

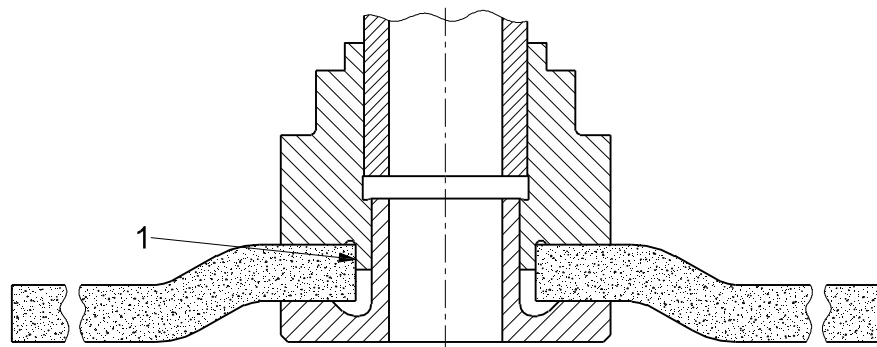
Un diametro pilota (vedere figura 2) deve posizionare il prodotto abrasivo radialmente rispetto all'albero della macchina. Il gruppo flangia deve avere il diametro pilota sulla flangia di azionamento o su quella esterna o ancora sull'albero stesso. Non è permesso avere diametri pilota su due parti simultaneamente.

figura 2

**Diametro pilota della flangia**

Legenda

- 1 Diametro pilota



Le letture degli indicatori posti tra il diametro pilota e l'asse reale del mandrino sono essenziali per controllare l'eccentricità del disco e, quindi, le vibrazioni. Da questo punto di vista, si raccomanda l'installazione di un diametro pilota sulla flangia di azionamento.

## 4.2.8.1.2

## Chamfer and overlap

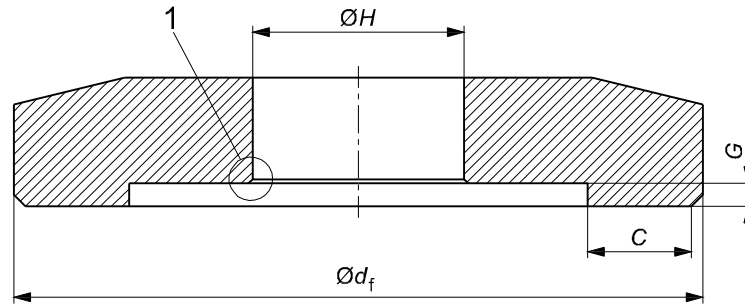
Flanges, both driving and outer, shall be designed to prevent pieces of the abrasive product from splintering due to high edge pressure arising during clamping. The most common design is with a chamfer or recess, as shown in Figure 3.

figure

3

**Principal dimensions of flanges****Key**

- 1 Chamfer or recess
- $C$  Flange clamping surface
- $d_f$  Outside diameter of the flange clamping surface
- $G$  Depth of the recess
- $H$  Bore diameter of the abrasive wheel



The dimensions,  $C$  and  $G$ , in Figure 3, of flanges for all wheel types shall be:

$$3 \text{ mm} \leq C \leq \frac{(d_f - H - 2G)}{2} \quad (1)$$

$$G \geq 0,5 \text{ mm}$$

## 4.2.8.1.3

## General tolerance of clamping surface

The clamping surface,  $C$  (see Figure 3), of the flanges shall run true with a tolerance giving a total indicator reading of maximum 0,1 % of the diameter at the position of the indicator. The indicator shall be positioned near the outside diameter.

## 4.2.8.1.4

## General tolerance of flanges

The part of the flanges, which locates and guides the abrasive products with unthreaded holes, shall have an out-of-centre tolerance lower than 0,2 mm (see Figure 2).

## 4.2.8.1.5

## Material of flanges

The steel in the flanges shall have a minimum tensile strength of 430 N/mm<sup>2</sup>. Other materials may be used, in which case the flange shall be tested and fulfil the requirements of 5.4. The material should also provide necessary ductility.

## 4.2.8.2

## Type 1 wheels

Flanges in a set shall have the same contact diameter and shall have equal contact surface.

For type 1 wheels, the flange diameter,  $d_f$ , shall be:

$$d_f \geq 0,33 D \quad (2)$$

where  $D$  is the outside diameter of the abrasive wheel.

Both flanges shall be relieved to equal diameters and shall conform to the dimensions shown in Figure 3.

Exception: machines specifically designed for, and used only with, diamond and reinforced (segmented) wheels shall use flanges of not less than one fourth of the wheel diameter.

## 4.2.8.1.2

## Smusso e sovrapposizione

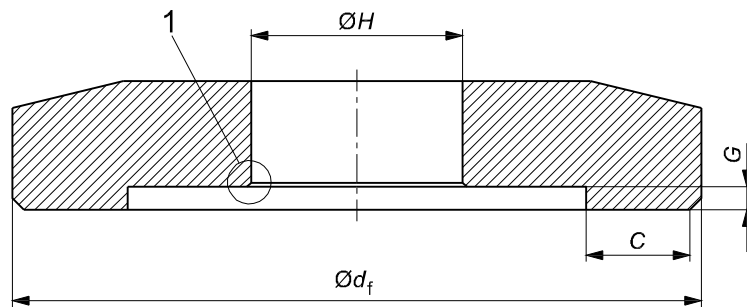
Le flange, sia quella di azionamento sia quella esterna, devono essere progettate per impedire che i pezzi del prodotto abrasivo si scheggino a causa dell'alta pressione al momento del bloccaggio. Il tipo più comune prevede uno smusso o un incavo, come illustrate in figura 3.

figura 3

**Dimensioni principali delle flange**

## Legenda

- 1 Smusso o incavo
- $C$  Superficie di bloccaggio della flangia
- $d_f$  Diametro esterno della superficie di bloccaggio di una flangia
- $G$  Profondità dell'incavo
- $H$  Diametro del foro della mola abrasiva



Le dimensioni,  $C$  e  $G$ , in figura 3, delle flange di tutte le forme di disco devono essere:

$$3 \text{ mm} \leq C \leq \frac{(d_f - H - 2G)}{2} \quad (1)$$

$$G \geq 0,5 \text{ mm}$$

## 4.2.8.1.3

## Tolleranza generale della superficie di bloccaggio

La superficie di bloccaggio,  $C$  (vedere figura 3), delle flange deve essere allineata con una tolleranza che fornisca un valore totale max. pari a 0,1% il diametro rispetto alla posizione dell'indicatore. L'indicatore deve essere posizionato vicino al diametro esterno.

## 4.2.8.1.4

## Tolleranza generale delle flange

La parte delle flange che posiziona e guida i prodotti abrasivi con fori non filettati deve avere una tolleranza di eccentricità minore di 0,2 mm (vedere figura 2).

## 4.2.8.1.5

## Materiale delle flange

L'acciaio nelle flange deve avere un carico unitario di rottura minimo di 430 N/mm<sup>2</sup>. Possono essere utilizzati altri materiali e in tal caso la flangia deve essere sottoposta a prova e rispettare i requisiti del punto 5.4. Il materiale dovrebbe anche fornire la necessaria duttilità.

## 4.2.8.2

## Dischi tipo 1

Le pinze di serraggio devono avere lo stesso diametro di contatto e una superficie di contatto equivalente.

Per i dischi tipo 1, il diametro della flangia,  $d_f$ , deve essere:

$$d_f \geq 0,33 D \quad (2)$$

dove  $D$  è il diametro esterno del disco abrasivo.

Entrambe le flange devono essere ribassate a diametri equivalenti e devono conformarsi alle dimensioni illustrate in figura 3.

Eccezione: le macchine specificamente progettate per, e utilizzate solo con, dischi diamantati e rinforzati (segmentati) devono usare flange di non meno di un quarto del diametro del disco.

## 4.2.8.3 Types 6 and 11 wheels

## 4.2.8.3.1 Unthreaded wheels

For types 6 and 11 unthreaded wheels, the flange diameter,  $d_f$ , shall be:

$$d_f = (20 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{for } 55 \text{ mm} \leq D < 80 \text{ mm};$$

$$d_f = (20 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{for } 80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm for wheels with a bore diameter of 10 mm (3/8 in UNC);}$$

$$d_f = (29 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{for } 80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm for wheels with a bore diameter of 16 mm (5/8 in UNC);}$$

$$d_f = (41 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{for } 105 \text{ mm} \leq D \leq 230 \text{ mm}.$$

The backing flange (diameter  $d_{f2}$ ) may have a larger contact surface than the outer flange, if this arrangement fulfils the requirement of absorbing the grinding forces (see Figure 4).

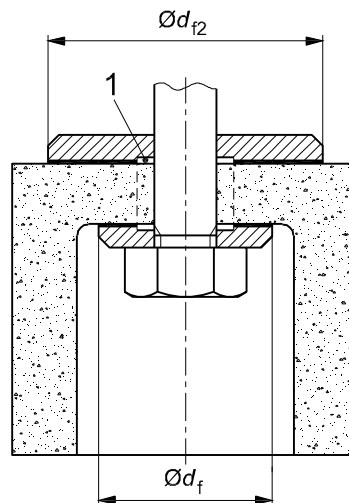
figure

4

**Flange for unthreaded wheels**

Key

1 Recess depth, minimum 0,5 mm

 $d_f$  Outside diameter of the flange clamping surface $d_{f2}$  Backing flange outside diameter

For types 6 and 11 unthreaded wheels, the flange diameter,  $d_f$ , shall be:

$$d_f = (20 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{for } 55 \text{ mm} \leq D < 80 \text{ mm};$$

$$d_f = (20 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{for } 80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm for wheels with a bore diameter of 10 mm (3/8 in UNC);}$$

$$d_f = (29 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{for } 80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm for wheels with a bore diameter of 16 mm (5/8 in UNC);}$$

$$d_f = (41 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{for } 105 \text{ mm} \leq D \leq 230 \text{ mm}.$$

The backing flange (diameter  $d_{f2}$ ) may have a larger contact surface than the outer flange, if this arrangement fulfils the requirement of absorbing the grinding forces (see Figure 4).

## 4.2.8.3.2 Threaded wheels

For types 6 and 11 threaded wheels, the flange diameter shall be not less than one third of the maximum diameter of the wheel. Flanges shall not be recessed, unless the abrasive product has a riveted anchor plate (see Figures 5 and 6).

Note Relieved flanges are not advisable for threaded wheels because they can allow the thread to be pulled into them and break away during use. Relieved flanges are only allowed for riveted anchor plates to provide space for the rivets and allow the plate to seat against the flange.



## 4.2.8.3 Solo dischi tipo 6 e 11

## 4.2.8.3.1 Dischi non filettati

Per i dischi non filettati tipo 6 e 11, il diametro della flangia,  $d_f$ , deve essere:

$$d_f = (20 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{per } 55 \text{ mm} \leq D < 80 \text{ mm};$$

$$d_f = (20 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{per } 80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm per i dischi con un diametro del foro di } 10 \text{ mm (3/8 in UNC);}$$

$$d_f = (29 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{per } 80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm per i dischi con un diametro del foro di } 16 \text{ mm (5/8 in UNC);}$$

$$d_f = (41 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{per } 105 \text{ mm} \leq D \leq 230 \text{ mm.}$$

La flangia di appoggio (diametro  $d_{f2}$ ) può avere una superficie di contatto maggiore della flangia esterna se questa disposizione soddisfa i requisiti di assorbimento delle forze di smerigliatura (vedere figura 4).

figura 4

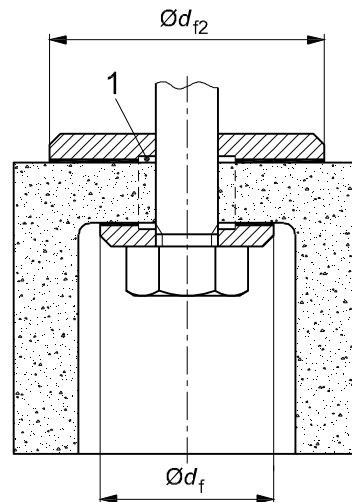
**Flangia per dischi non filettati**

Legenda

1 Profondità dell'incavo, minima 0,5 mm

$d_f$  Diametro esterno della superficie di bloccaggio di una flangia

$d_{f2}$  Diametro esterno della flangia di appoggio



Per i dischi non filettati tipo 6 e 11, il diametro della flangia,  $d_f$ , deve essere:

$$d_f = (20 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{per } 55 \text{ mm} \leq D < 80 \text{ mm};$$

$$d_f = (20 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{per } 80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm per i dischi con un diametro del foro di } 10 \text{ mm (3/8 in UNC);}$$

$$d_f = (29 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{per } 80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm per i dischi con un diametro del foro di } 16 \text{ mm (5/8 in UNC);}$$

$$d_f = (41 \pm 1) \text{ mm} \quad \text{per } 105 \text{ mm} \leq D \leq 230 \text{ mm.}$$

La flangia di appoggio (diametro  $d_{f2}$ ) può avere una superficie di contatto maggiore della flangia esterna se questa disposizione soddisfa i requisiti di assorbimento delle forze di smerigliatura (vedere figura 4).

## 4.2.8.3.2 Dischi filettati

Per i dischi filettati tipo 6 e 11, il diametro della flangia non deve essere minore di un terzo del diametro massimo del disco. Le flange non devono essere incassate, a meno che il prodotto abrasivo abbia una piastra di ancoraggio rivettata (vedere figure 5 e 6).

Nota

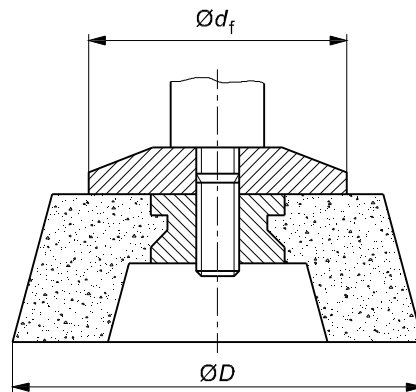
Le flange ribassate non sono consigliabili per i dischi filettati, dato che possono lasciar entrare la filettatura al proprio interno e produrre quindi distacchi durante l'uso. Le flange ribassate sono consentite solo per le piastre di ancoraggio rivettate per fornire spazio ai rivetti e consentire alla piastra di sedersi sulla flangia.

figure

5

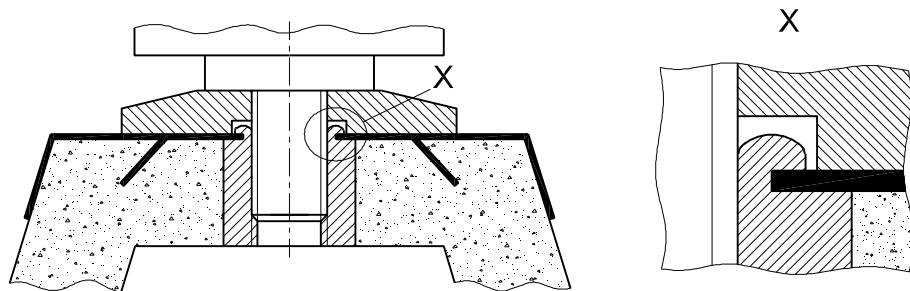
**Unrecessed flange for cups with threaded hole**

Key

 $D$  Outside diameter of the abrasive wheel $d_f$  Outside diameter of the flange clamping surface

figure

6

**Rear flange with a recess for abrasive products of types 6 and 11 with an insert riveted on an anchor plate**

## 4.2.8.4

## Types 27, 28 and 42 flap wheels and flap discs

With the exception of the alternative designs of flanges described in 4.2.8.6, types 27, 28 and 42 wheels and flap discs shall be used with the flange assemblies illustrated in Figures 7 a) and 7 b).

The overlap of the backing and outer flange clamping surfaces shall be at least equal to dimension  $C$  shown in Figure 3.

Abrasive products of types 27, 28 and 42 are allowed to use a backing flange with a diameter larger than that of the outer flange [see Figure 7 b)].

figura 5

**Flangia senza incavo per tazze con inserto filettato**

Legenda

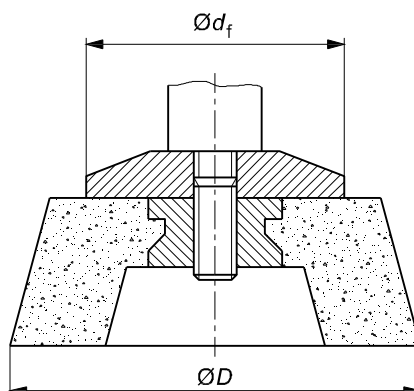
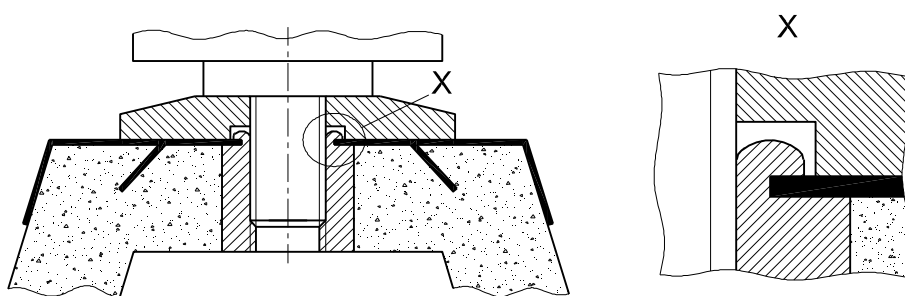
 $D$  Diametro esterno del disco abrasivo $d_f$  Diametro esterno della superficie di bloccaggio di una flangia

figura 6

**Flangia posteriore con un incavo per prodotti abrasivi tipo 6 e 11 con un inserto rivettato su una piastra di ancoraggio**

## 4.2.8.4

**Ruote lamellari e dischi lamellari tipo 27, 28 e 42**

Con l'eccezione dei tipi alternativi di flange descritte al punto 4.2.8.6, le ruote e i dischi lamellari tipo 27, 28 e 42 devono essere usati con i gruppi flange illustrati nelle figure 7 a) e 7 b).

La sovrapposizione delle superfici di appoggio e di bloccaggio delle flange deve essere almeno uguale alla dimensione  $C$  illustrata in figura 3.

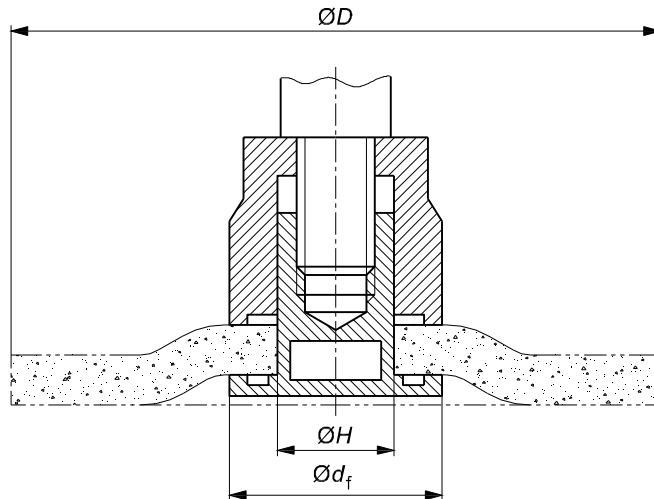
Per i prodotti abrasivi tipo 27, 28 e 42 è ammesso l'uso di una flangia di appoggio con un diametro maggiore della flangia esterna [vedere figura 7 b)].

figure

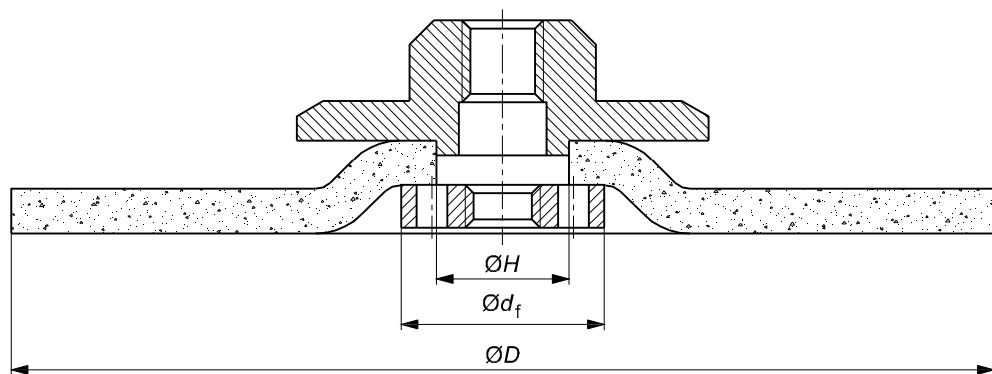
7

**Flange design for types 27, 28 and 42 wheels and flap discs****Key**

- a) Flange design for types 27, 28 and 42 flap wheels and flap discs - Example
- b) Flange design for types 27, 28 and 42 wheels and flap discs with a backing flange diameter larger than that of the outer flange
- $D$  Outside diameter of the abrasive wheel
- $d_f$  Outside diameter of the flange clamping surface
- $H$  Bore diameter of the abrasive wheel



a)



b)

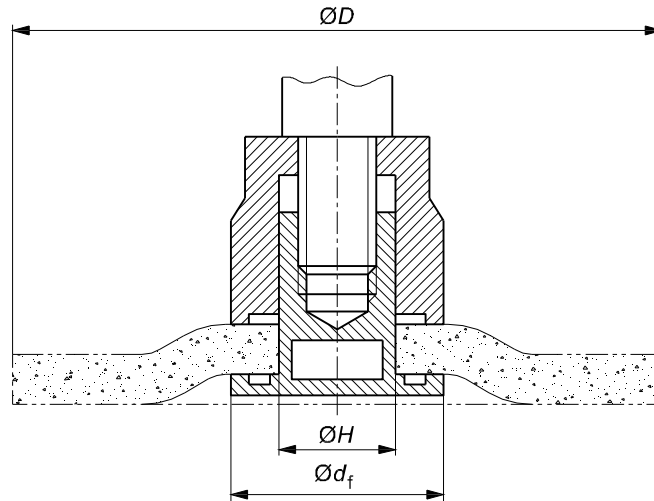
The flange diameter,  $d_f$ , shall be:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| $d_f = (20 \pm 1) \text{ mm}$ | for $55 \text{ mm} \leq D < 80 \text{ mm}$ ;   |
| $d_f = (20 \pm 1) \text{ mm}$ | for $80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm}$ for wheels with a bore diameter of 10 mm (3/8 in UNC); |
| $d_f = (29 \pm 1) \text{ mm}$ | for $80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm}$ for wheels with a bore diameter of 16 mm (5/8 in UNC); |
| $d_f = (41 \pm 1) \text{ mm}$ | for $105 \text{ mm} \leq D \leq 230 \text{ mm}$ .  |

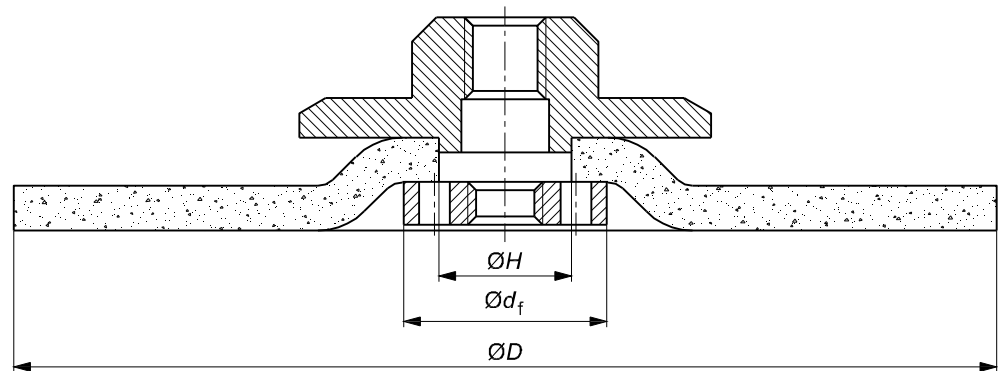
figura 7

**Progetto della flangia per le ruote e i dischi lamellari tipo 27, 28 e 42****Legenda**

- a) Progetto alternativo della flangia per le ruote e i dischi lamellari tipo 27, 28 e 42 - Esempio  
 b) Progetto della flangia per le ruote e i dischi lamellari tipo 27, 28 e 42 con un diametro della flangia di appoggio maggiore di quello della flangia esterna  
*D* Diametro esterno del disco abrasivo  
*d<sub>f</sub>* Diametro esterno della superficie di bloccaggio di una flangia  
*H* Diametro del foro della mola abrasiva



a)



b)

Il diametro della flangia,  $d_f$ , deve essere:

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| $d_f = (20 \pm 1) \text{ mm}$ | per $55 \text{ mm} \leq D < 80 \text{ mm}$ ;   |
| $d_f = (20 \pm 1) \text{ mm}$ | per $80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm}$ per i dischi con un diametro del foro di 10 mm (3/8 in UNC); |
| $d_f = (29 \pm 1) \text{ mm}$ | per $80 \text{ mm} \leq D < 105 \text{ mm}$ per i dischi con un diametro del foro di 16 mm (5/8 in UNC); |
| $d_f = (41 \pm 1) \text{ mm}$ | per $105 \text{ mm} \leq D \leq 230 \text{ mm}$ .  |

## 4.2.8.5

## Type 41 wheels

For type 41 grinding wheels (also known as type 1 cutting-off wheels), the flanges in a set shall have the same external diameter,  $d_f$ .

$$d_f \geq 0,33 D \quad (3)$$

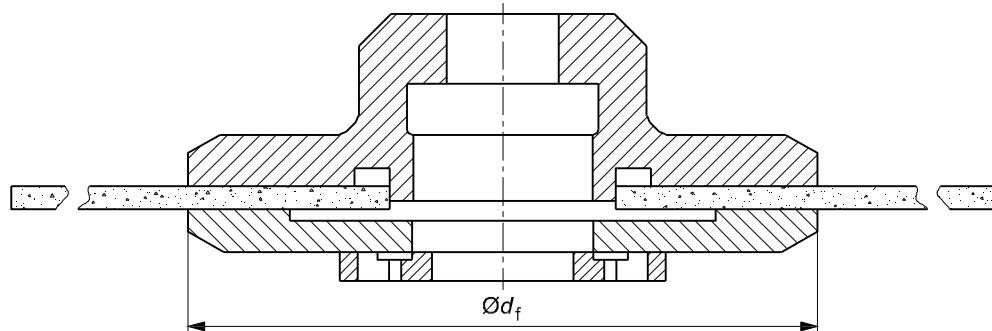
where  $D$  is the outside diameter of the abrasive wheel.

The outer flange may have a larger recess than the backing flange (see Figure 8).

figure

8

## Flange design for type 41 wheels



## 4.2.8.6

## Alternative design for types 27, 28 and 42 wheels and flap discs

Alternative flanges are permitted providing they can properly locate the wheel (regardless of thickness) and transmit the necessary torque from the spindle to the abrasive wheel. Verification shall be carried out according to 4.2.8.7.

The flange system shall be able to accommodate types 27, 28 and 42 wheels and flap discs.

The following are the dimensional restrictions.

- The backing flange shall have a diameter that is equal to, or larger than, the diameter of the outer flange.
- The outer flange shall fit into the depressed area of types 27, 28 and 42 wheels and flap discs and clamp the abrasive wheel only at the flat bottom part of the recess; it shall not interfere with or contact the inside corner radius of the recess.
- The piloting diameter shall be located at one part only.

## 4.2.8.7

## Testing of flanges

Flanges shall be tested for deformation under load according to 5.4.

Alternative flange designs for types 27, 28 and 42 wheels and flap discs, as described in 4.2.8.6, shall be subjected to the test described in 5.8 in order to verify their ability to maintain the correct location of the abrasive wheel during use.

## 4.2.9

## Guards

## 4.2.9.1

## General

Grinders shall be equipped with guards to protect against

- accidental contact with the abrasive product,
- ejection of fragments of the abrasive product, and
- sparks and debris.

Guards are mandatory for use with all types of abrasive products of diameter 50 mm and above.

## 4.2.8.5

## Dischi tipo 41

Per le mole tipo 41 (note anche come troncatrici tipo 1), le flange di una serie hanno lo stesso diametro esterno,  $d_f$ .

$$d_f \geq 0,33 D$$

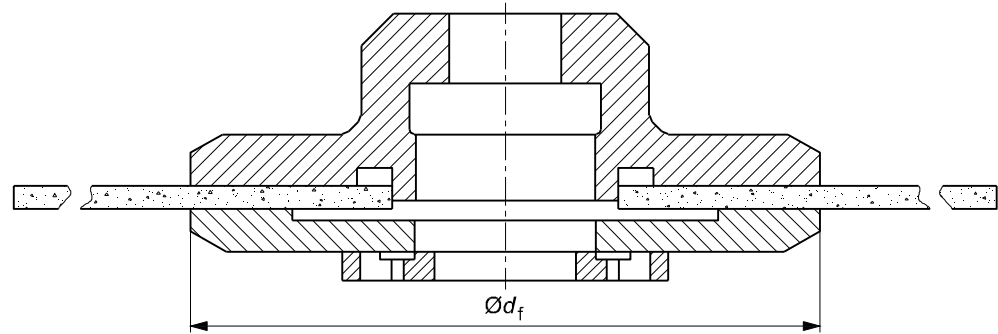
(3)

dove  $D$  è il diametro esterno del disco abrasivo.

La flangia esterna può avere un incavo maggiore della flangia di appoggio (vedere figura 8).

figura

8

**Progetto della flangia per dischi tipo 41**

## 4.2.8.6

## Progetto alternativo delle ruote e dei dischi lamellari tipo 27, 28 e 42

Sono ammesse flange alternative a condizione che possano correttamente posizionare il disco (a prescindere dallo spessore) e trasmettere la coppia necessaria dal mandrino al disco abrasivo. Le verifiche devono essere eseguite secondo il punto 4.2.8.7.

Il sistema della flangia deve essere in grado di accogliere ruote e dischi lamellari tipo 27, 28 e 42.

Quelle che seguono sono le restrizioni dimensionali.

- La flangia di appoggio deve avere un diametro uguale, o maggiore, del diametro della flangia esterna.
- La flangia esterna deve entrare nell'area depressa delle ruote e dei dischi lamellari tipo 27, 28 e 42 e bloccare il disco abrasivo solo nella parte inferiore piatta dell'incavo; non deve interferire o entrare a contatto con il raggio d'angolo interno dell'incavo.
- Il diametro pilota deve essere posizionato su una sola parte.

## 4.2.8.7

## Prova delle flange

Le flange devono essere sottoposte a prova di deformazione nelle condizioni di carico date secondo il punto 5.4.

I tipi di flangia alternativa per le ruote e i dischi lamellari tipo 27, 28 e 42, descritte al punto 4.2.8.6, devono essere sottoposti alla prova descritta al punto 5.8 per verificare la loro capacità di mantenere il disco abrasivo nella posizione corretta durante l'uso.

## 4.2.9

**Ripari**

## 4.2.9.1

## Generalità

Le smerigliatrici devono essere provviste di ripari che proteggano contro

- contatto accidentale con il prodotto abrasivo,
- eiezione di frammenti del prodotto abrasivo, e
- scintille e detriti.

I ripari sono di uso obbligatorio con tutti i tipi di prodotti abrasivi di diametro di 50 mm e maggiore.

Note 1 The reason for making burst tests mandatory is that, even if the dimensional and material specifications are fulfilled, hazards can occur where wheels burst; the guard can move or become loose, for example. Therefore, it is important to check that guards are able to prevent projectiles from entering the no-fragment area under such circumstances.

Guards are not mandatory, but are recommended, for cones, plugs and wire brushes with a diameter of less than 50 mm.

Note 2 For internal grinding, guards may not be needed.

The guards shall fulfil the following requirements.

- a) They shall be designed so that, in case of an abrasive product burst, the guard reduces the risk of injury to the operator and remain attached to the grinder.
- b) They shall be located so that the risk of accidental contact between the operator and the abrasive product during intended use is minimized.
- c) The clearance between the inside of the guard and the periphery of a new abrasive product shall be:
  - maximum 8 mm and minimum 3 mm for a nominal diameter  $\leq 125$  mm,
  - maximum 10 mm and minimum 6 mm for a nominal diameter  $> 125$  mm.

Note 3 This provides sufficient clearance for debris to escape and prohibits the fitment of wheels which are too large to be compatible with the rated speed.

Guards shall be so constructed that wheel mounting and removal can be carried out without removing the wheel guard from the grinder.

If material other than steel plate is used, it shall be equally suitable for all working conditions.

Guards for specific wheel types shall meet the additional specifications in 4.2.9.2 to 4.2.9.8, as applicable.

The minimum thickness of the guards, for abrasive products with a maximum operating speed less than or equal to 80 m/s, are found in the Tables 2 to 9.

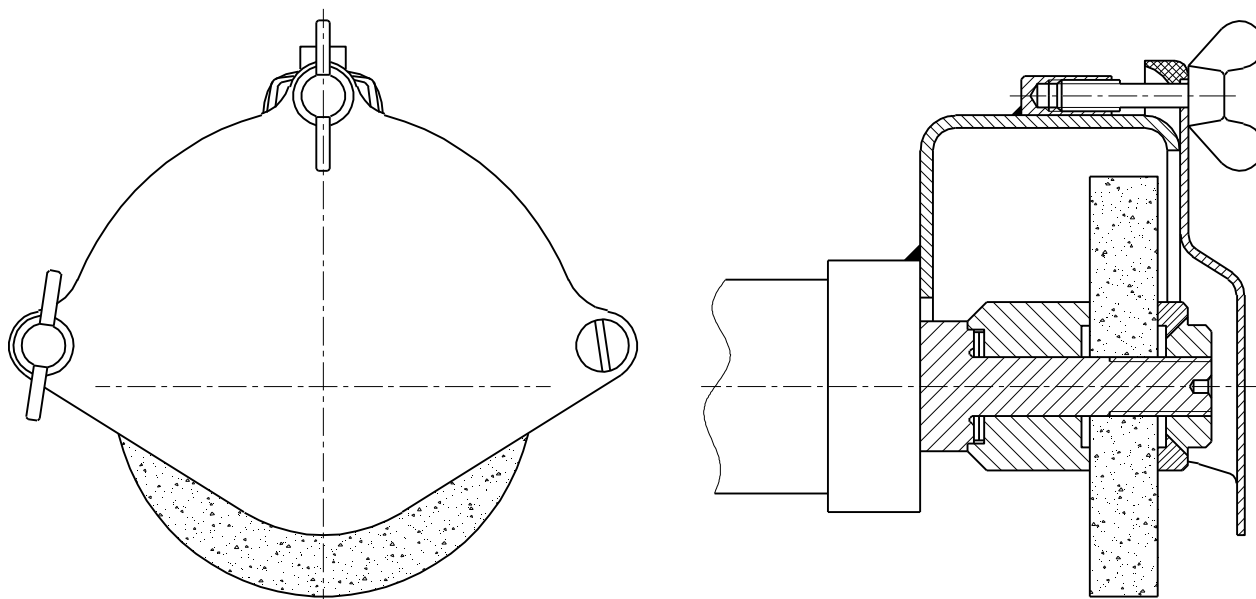
Types or designs (including material and thickness) of guards other than those mentioned in this subclause may be used, if they provide the same, or better, protection and if they are tested and fulfil the requirements according to 5.5.

#### 4.2.9.2

Types 1, 4 and 5 wheels (other than cutting-off wheels)

A guard for grinders using types 1, 4 and 5 wheels shall enclose the top and both sides of the grinding wheel to at least 180° (see Figure 9). Enclosure of the spindle end, the nut, and the outer flange is not required (see Figure 10).

figure 9 Typical drawn-steel wheel guard for straight grinders used with type 1 wheels





Nota 1 Il motivo che spinge a rendere obbligatorie le prove di scoppio è che, anche se le specifiche dimensionali e del materiale sono soddisfatte, si possono verificare pericoli quando i dischi scoppiano; per esempio, il riparo può muoversi o allentarsi. Pertanto, è importante controllare che i ripari siano in grado di impedire ai proiettili di entrare nell'area vietata ai frammenti in tali circostanze.

I ripari non sono obbligatori, ma sono raccomandati, per i coni, i tappi e le spazzole metalliche con un diametro minore di 50 mm.

Nota 2 Per la smerigliatura interna, i ripari possono non essere necessari.

I ripari devono essere conformi ai seguenti requisiti.

- Devono essere progettati in modo che, in caso di scoppio del prodotto abrasivo, il riparo riduca il rischio di lesioni per l'operatore e rimanga fissato alla smerigliatrice.
- Devono essere posizionati in modo che il rischio di contatto accidentale tra l'operatore e il prodotto abrasivo durante l'uso previsto sia ridotto al minimo.
- Il gioco tra l'interno del riparo e la periferia di un nuovo prodotto abrasivo deve essere:
  - massimo 8 mm e minimo 3 mm per un diametro nominale  $\leq 125$  mm;
  - massimo 10 mm e minimo 6 mm per un diametro nominale  $> 125$  mm.

Nota 3 Questo fornisce un gioco sufficiente per la fuga dei detriti e proibisce il montaggio di dischi troppo grandi per essere compatibili con la velocità nominale.

I ripari devono essere costruiti in modo tale che le operazioni di montaggio e rimozione dei dischi possano essere eseguite senza rimuovere il riparo del disco dalla smerigliatrice.

Se si utilizza un materiale diverso da lamiera di acciaio, questo deve essere ugualmente idoneo per tutte le condizioni di esercizio.

I ripari per forme specifiche di disco devono rispettare le ulteriori specifiche dei punti da 4.2.9.2 a 4.2.9.8, se applicabili.

Lo spessore minimo dei ripari per prodotti abrasivi con velocità operativa massima minore o uguale a 80 m/s, è riportato nei prospetti da 2 a 9.

Forme o progetti (inclusi materiale e spessore) di ripari diversi da quelli menzionati in questo punto possono essere utilizzati a condizione che forniscano la stessa o una migliore protezione e che siano sottoposti a prova e rispondano ai requisiti secondo il punto 5.5.

#### 4.2.9.2

Dischi tipo 1, 4 e 5 (diversi dalle troncatrici)

Un riparo per le smerigliatrici che usano dischi tipo 1, 4 e 5 deve racchiudere la parte superiore ed entrambi i lati della mola ad almeno 180° (vedere figura 9). Non è necessario racchiudere l'estremità del mandrino, il dado e la flangia esterna (vedere figura 10).

figura 9

**Tipico riparo del disco in acciaio trafilato per le smerigliatrici a disco usate con dischi tipo 1**

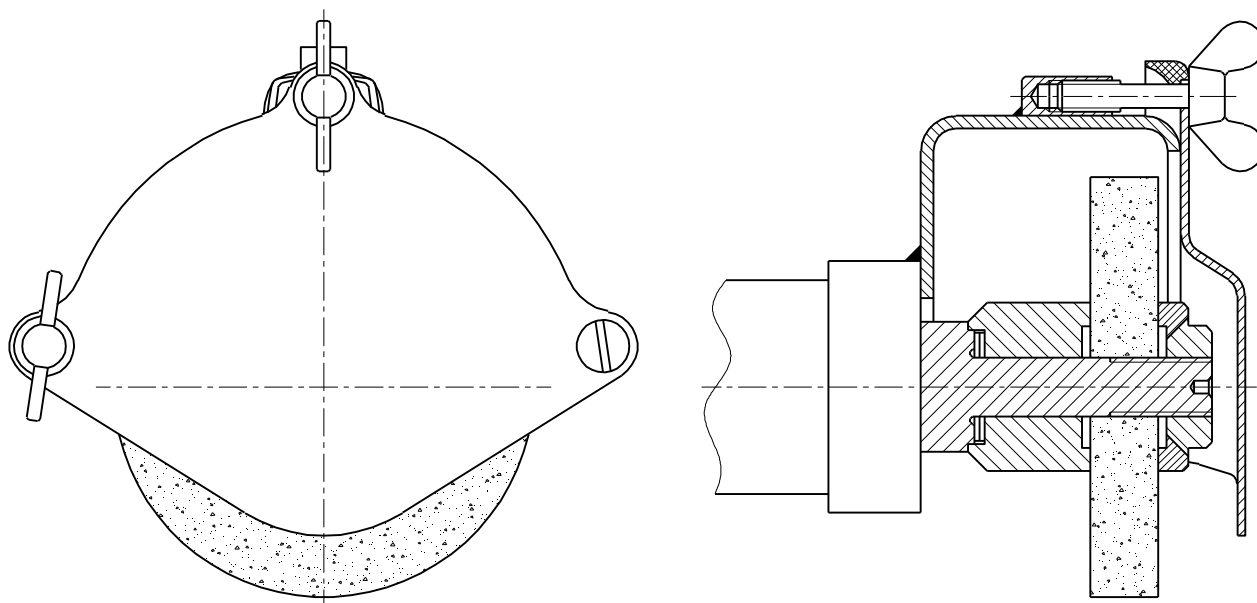
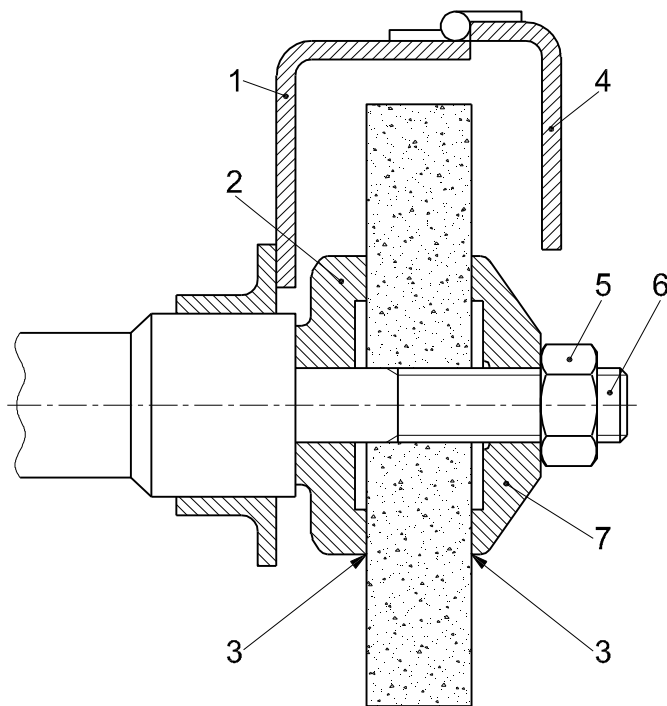


figure 10

**Typical mounting for a type 1 wheel**

Key

- 1 Guard
- 2 Driving flange
- 3 Blotter
- 4 Cover
- 5 Nut
- 6 Spindle
- 7 Outer flange

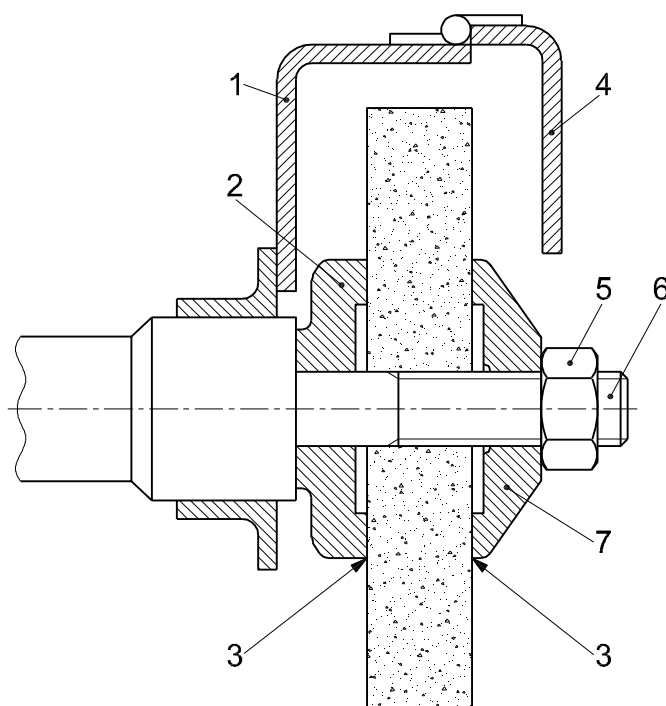


Exception: small types 1, 4 and 5 wheels of 100 mm (4 in) in diameter or less do not require a guard cover. The guard shall have a lip on the outer edge, which curls inward to deflect wheel fragments and which provides the necessary strength to meet the requirements of 4.2.9.1. The lip shall extend beyond the face of the wheel all along the 180° coverage (see Figure 11).

figura 10

**Montaggio tipico per un disco tipo 1****Legenda**

- 1 Riparo
- 2 Flangia di azionamento
- 3 Guarnizione
- 4 Copertura
- 5 Dado
- 6 Mandrino
- 7 Flangia esterna



Eccezione: i piccoli dischi tipo 1, 4 e 5 di diametro uguale o minore a 100 mm (4 pollici) non richiedono un riparo. Il riparo deve avere un bordo sul margine esterno che si piega verso l'interno per deflettere i frammenti del disco e che fornisce la resistenza necessaria a rispettare i requisiti del punto 4.2.9.1. Il bordo deve estendersi oltre il lato del disco per tutti i 180° di copertura (vedere figura 11).

figure 11

**Guard with front lip for small types 1, 4 and 5 wheels**

Key

1 Guard covering at least 180°

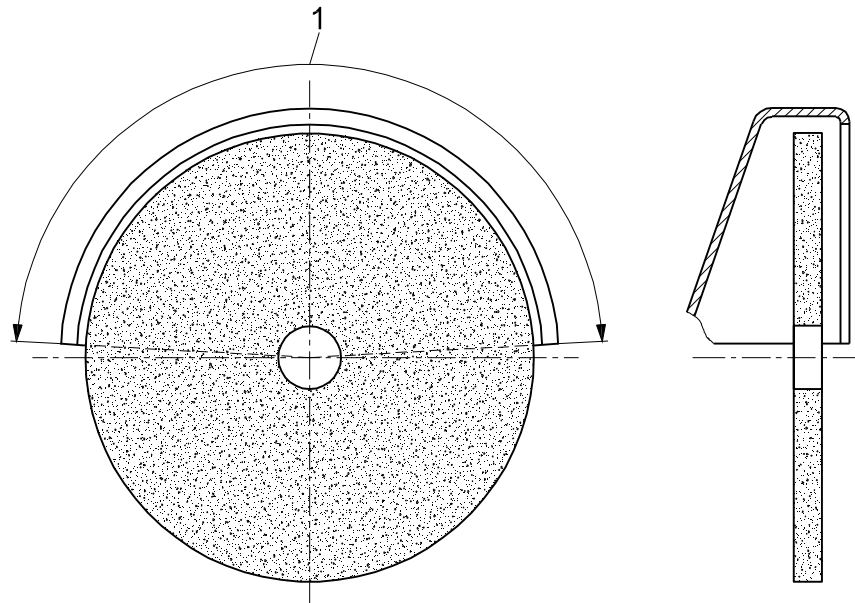


table 1

**Minimum thickness for guards with front cover**

Type of abrasive product	External diameter of abrasive product mm	Minimum thickness of the guard mm
Types 1, 4, 5	$D \leq 150$	1,5
	$150 \leq D \leq 200$	2

table 2

**Minimum thickness for guards with front lip**

Type of abrasive product	External diameter of abrasive product mm	Minimum thickness of the guard mm
Types 1, 4, 5	$D \leq 100$	2

## 4.2.9.3

**Types 6 and 11 wheels**

A guard for vertical or angle grinders using wheel types 6 and 11 shall cover the wheel's plane of rotation toward the operator for at least 180°, shall cover the side of the wheel toward the driving flange for 180°, and shall have a skirt which is adjustable to within 3 mm (1/8 inch) of the face of the wheel (see Figure 12).

table 3

**Minimum thickness for adjustable guards**

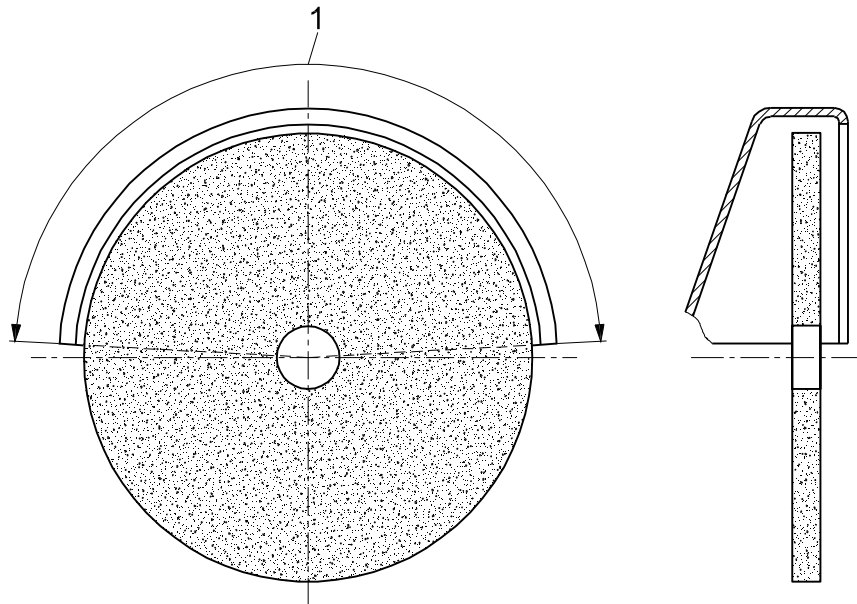
Type of abrasive product	External diameter of abrasive product mm	Minimum thickness of the guard mm
Type 6	$D \leq 150$	2
Type 11	$D \leq 180$	2

figura 11

**Riparo con il bordo frontale per i piccoli dischi tipo 1, 4 e 5**

Legenda

1 Riparo che copre almeno 180°



prospetto 1

**Minimo spessore dei ripari con copertura frontale**

Tipo di prodotto abrasivo	Diametro esterno del prodotto abrasivo mm	Spessore minimo del riparo mm
Tipo 1, 4, 5	$D \leq 150$	1,5
	$150 \leq D \leq 200$	2

prospetto 2

**Minimo spessore dei ripari con bordo frontale**

Tipo di prodotto abrasivo	Diametro esterno del prodotto abrasivo mm	Spessore minimo del riparo mm
Tipo 1, 4, 5	$D \leq 100$	2

## 4.2.9.3

**Solo dischi tipo 6 e 11**

Un riparo per le smerigliatrici ad asse verticale e angolari che usano dischi tipo 6 e 11 deve coprire il piano di rotazione del disco verso l'operatore per almeno 180°, deve coprire il lato del disco verso la flangia di azionamento per 180° e deve avere una bordatura regolabile entro 3 mm (1/8 di pollice) dal lato del disco (vedere figura 12).

prospetto 3

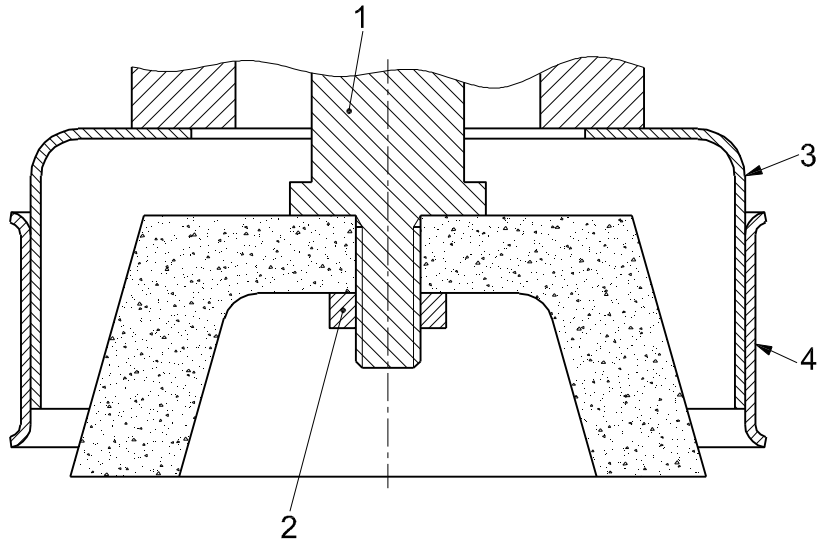
**Minimo spessore dei ripari regolabili**

Tipo di prodotto abrasivo	Diametro esterno del prodotto abrasivo mm	Spessore minimo del riparo mm
Tipo 6	$D \leq 150$	2
Tipo 11	$D \leq 180$	2

figure 12

Typical mounting for a type 6 or 11 wheel

- Key
- 1 Driving flange
  - 2 Wheel retainer
  - 3 Guard
  - 4 Guard skirt



Note Type 11 is shown.

4.2.9.4

Types 16, 18, 18R and 19 abrasive products  
For abrasive products of types 16, 18, 18R and 19, the guard shall cover at least the length of the abrasive product and at least 180° of the periphery (see Figure 13).

figure 13

Guard for types 16, 18, 18R and 19 abrasive products

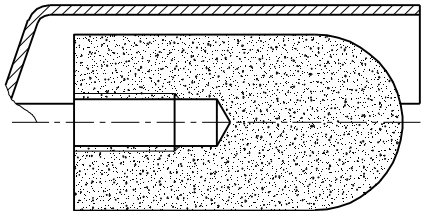


table 4

Minimum thickness for guards of types 16, 18, 18R and 19 abrasive products

Type of abrasive product	External diameter of abrasive product mm	Minimum thickness of the guard mm
Types 16, 18, 18R, 19	$D \leq 80$	1,5

4.2.9.5

Types 27, 28, 41 and 42 wheels and flap discs  
The guards for grinders using wheels types 27, 28, 41 and 42 and flap discs shall

- cover the wheel's plane of rotation toward the operator for at least 180°,
- cover the side of the wheel toward the driving flange for at least 180°, and
- have a lip on the outer edge which curls inward to deflect wheel fragments and to provide necessary strength, or a curtain segment with a minimum height of a quarter of the diameter.

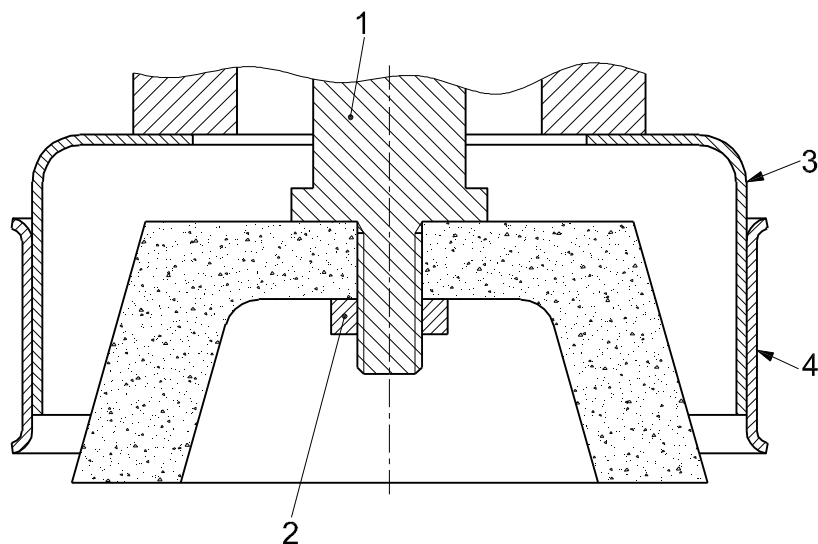
See Figure 14 and Figure 15.

Note See 4.2.9.1 regarding the need for a guard to permit the changing of the abrasive product without being removed from the grinder.

figura 12

**Montaggio tipico per un disco tipo 6 o 11****Legenda**

- 1 Flangia di azionamento
- 2 Ritentore del disco
- 3 Riparo
- 4 Bordatura del riparo



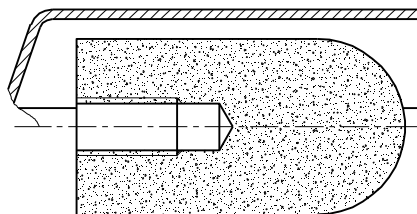
Nota È raffigurato il tipo 11.

## 4.2.9.4

**Tipo di prodotti abrasivi 16, 18, 18R e 19**

Per i prodotti abrasivi tipo 16, 18, 18R e 19, il riparo deve coprire almeno la lunghezza del prodotto abrasivo e almeno 180° della periferia (vedere figura 13).

figura 13

**Ripari per i prodotti abrasivi tipo 16, 18, 18R e 19**

prospetto 4

**Spessore minimo per i ripari dei prodotti abrasivi tipo 16, 18, 18R e 19**

Tipo di prodotto abrasivo	Diametro esterno del prodotto abrasivo mm	Spessore minimo del riparo mm
Tipo 16, 18, 18R, 19	$D \leq 80$	1,5

## 4.2.9.5

**Ruote e dischi lamellari tipo 27, 28, 41 e 42**

I ripari per le smerigliatrici che usano ruote e dischi lamellari tipo 27, 28, 41 e 42 devono

- coprire il piano di rotazione del disco verso l'operatore per almeno 180°;
- coprire il lato del disco verso la flangia di azionamento per almeno 180°, e
- avere un bordo sul margine esterno che si piega verso l'interno per deflettere i frammenti del disco e che fornisce la resistenza necessaria, oppure un segmento frontale con un'altezza minima di un quarto del diametro.

Vedere figure 14 e 15.

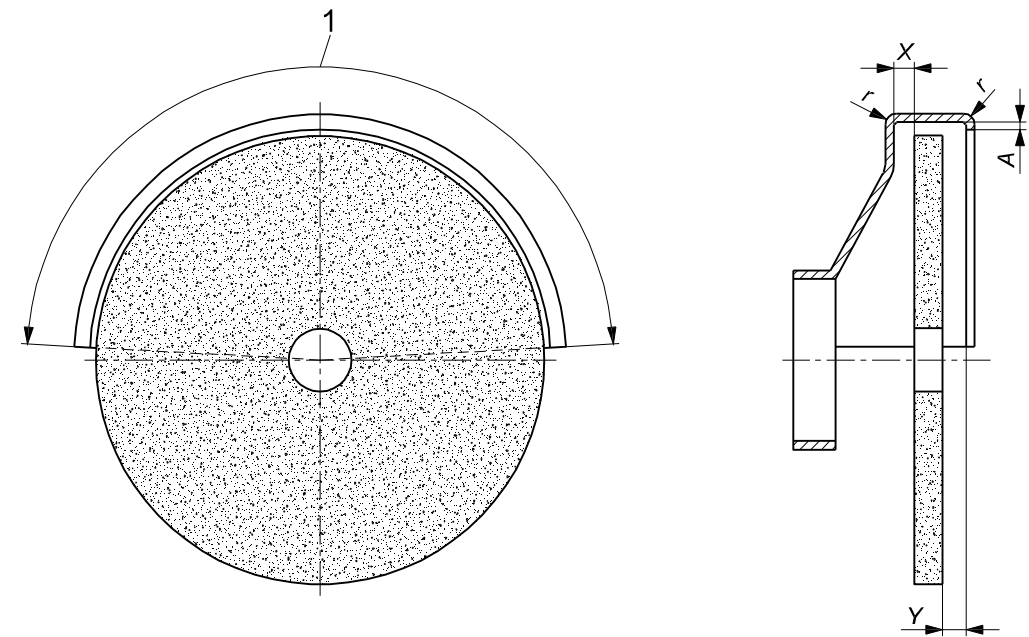
Nota

Vedere punto 4.2.9.1 in merito all'esigenza di un riparo per permettere il cambio del prodotto abrasivo senza stare a distanza dalla smerigliatrice.

figure 14

Guard design to suit abrasive wheel types 27, 28, 41 and 42 and flap discs

- Key
- 1 Guard covering at least 180°
  - r Minimum radius 2 mm



Wheel diameter	Minimum dimension X	Minimum dimension Y	Dimension A
>130	2,0	2,0	5,0
≤130	2,0	2,0	3,0

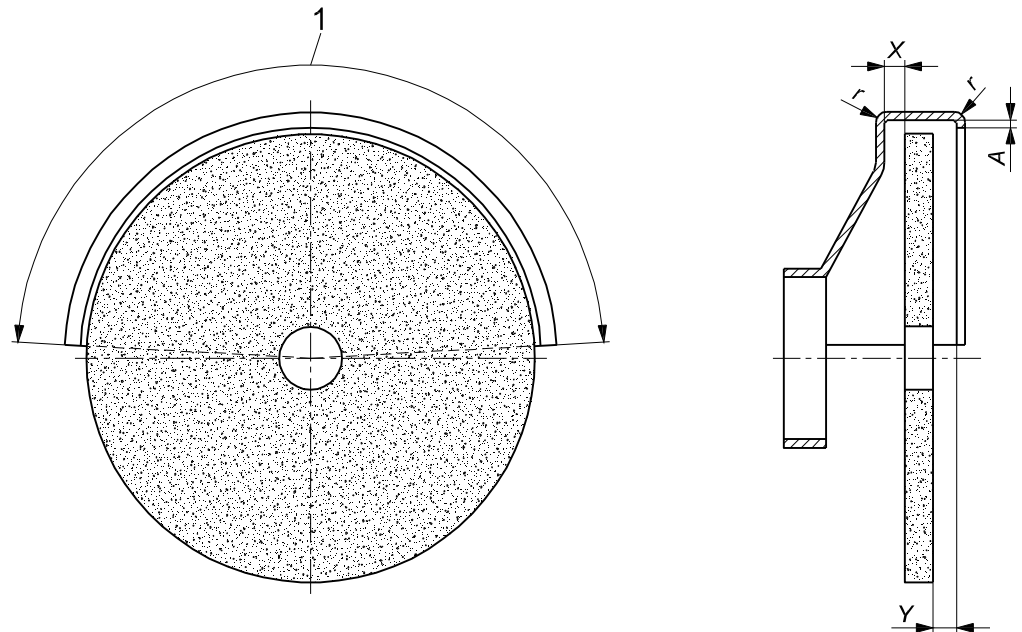


figura 14

**Progetto del riparo per adeguarlo a ruote e dischi lamellari tipo 27, 28, 41 e 42**

Legenda

- 1 Riparo che copre almeno 180°  
 r Raggio minimo 2 mm



Diametro del disco	Dimensione minima X	Dimensione minima Y	Dimensione A
>130	2,0	2,0	5,0
≤130	2,0	2,0	3,0

figure 15

Guard with curtain segment

- Key
- 1 Guard covering at least 180°
  - 2 At least  $D/4$  ( $D$  outside diameter of the abrasive wheel)
  - $D_g$  Guard diameter

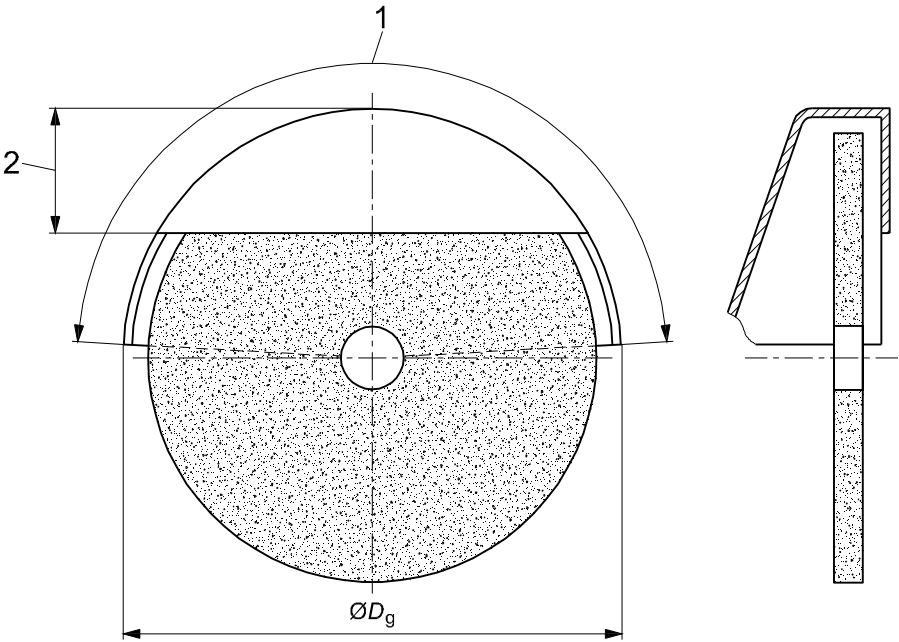


table 5

Minimum thickness for guards with front lip and with curtain segment

Type of abrasive product	External diameter of abrasive product mm	Minimum thickness of the guard mm
Types 27, 28, 41, 42	$D \leq 150$	1,5
Types 27, 28, 41, 42	$150 < D \leq 230$	2
Type 41	$230 < D \leq 300$	2,5

4.2.9.6

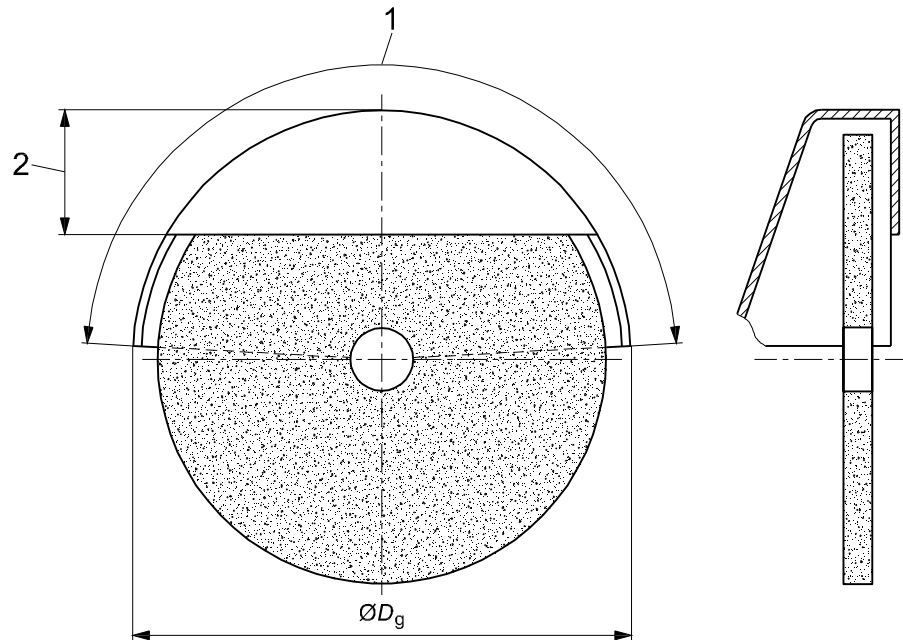
Superabrasives wheel types D4, D5 and D6

Guards with a front lip or a curtain segment shall be used for types D4, D5 and D6 wheels (see Figures 15 and 16). Guards for type D6 wheels with a diameter larger than 150 mm shall fulfil the requirements of EN 12418.

figura 15

**Riparo con segmento frontale****Legenda**

- 1 Riparo che copre almeno 180°  
 2 Almeno  $D/4$  ( $D$  diametro esterno del disco abrasivo)  
 $D_g$  Diametro del riparo



prospetto 5

**Minimo spessore dei ripari con bordo frontale e segmento frontale**

Tipo di prodotto abrasivo	Diametro esterno del prodotto abrasivo mm	Spessore minimo del riparo mm
Tipo 27, 28, 41, 42	$D \leq 150$	1,5
Tipo 27, 28, 41, 42	$150 < D \leq 230$	2
Tipo 41	$230 < D \leq 300$	2,5

## 4.2.9.6

**Dischi super abrasivi tipo D4, D5 e D6**

Per i dischi tipo D4, D5 e D6 si devono usare ripari con un bordo frontale o un segmento frontale (vedere figure 15 e 16). I ripari per i dischi tipo D6 con diametro maggiore di 150 mm devono soddisfare i requisiti della EN 12418.

figure 16

**Guard with front lip**

Key

1 Guard covering at least 180°

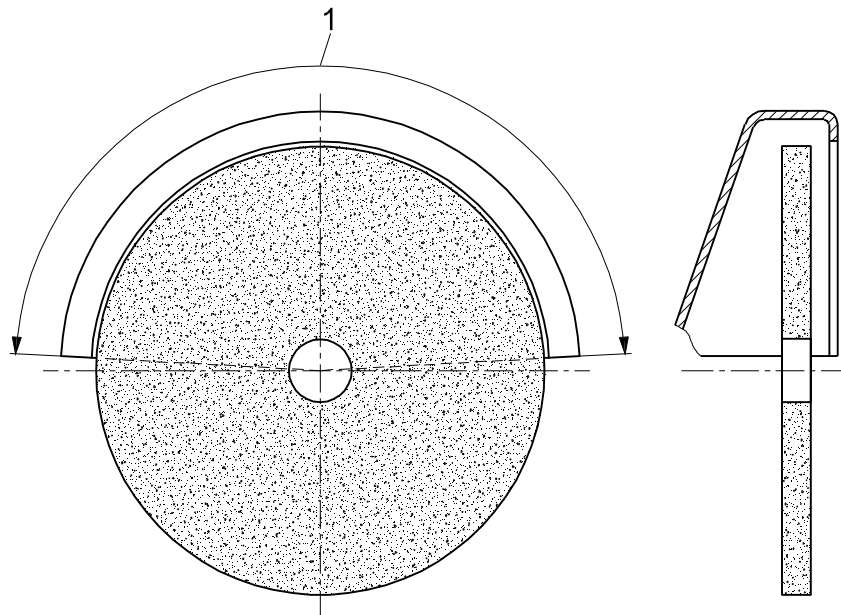


table 6

**Minimum thickness for guards with front lip and with segment curtain**

Type of abrasive product	External diameter of abrasive product mm	Minimum thickness of the guard mm
Type D4, D5	$D \leq 150$	1,5
Type D4, D5	$150 < D \leq 230$	2
Type D5	$230 < D \leq 300$	2,5
Type D6	$D \leq 150$	1,5
Type D6	$150 < D \leq 450$	According to EN 12418

## 4.2.9.7

**Flap wheels of type D2**

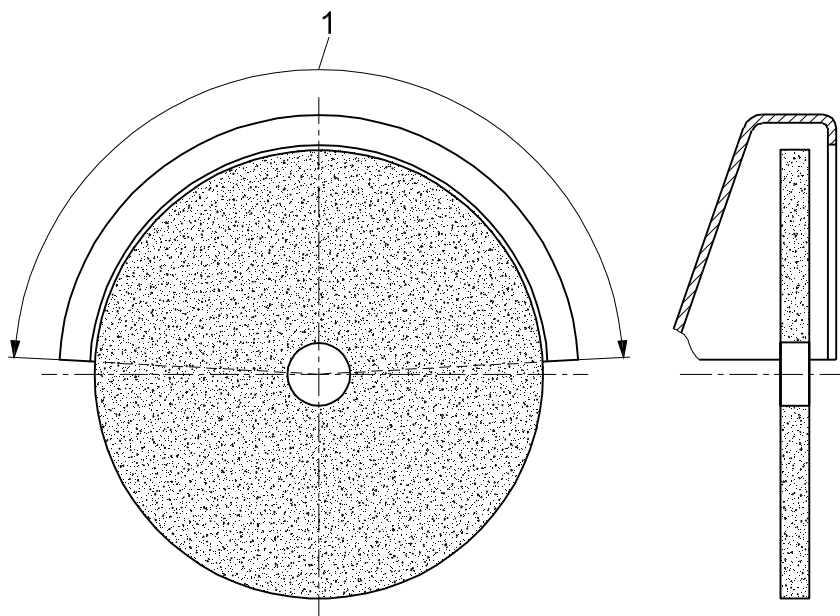
For flap wheels, at least 180° of the abrasive wheel periphery and the side towards the grinder shall be covered by the guard (see Figure 17).

figura 16

**Riparo con bordo frontale**

Legenda

1 Riparo che copre almeno 180°



prospetto 6

**Minimo spessore dei ripari con bordo frontale e segmento frontale**

Tipo di prodotto abrasivo	Diametro esterno del prodotto abrasivo mm	Spessore minimo del riparo mm
Tipo D4, D5	$D \leq 150$	1,5
Tipo D4, D5	$150 < D \leq 230$	2
Tipo D5	$230 < D \leq 300$	2,5
Tipo D6	$D \leq 150$	1,5
Tipo D6	$150 < D \leq 450$	Secondo EN 12418

## 4.2.9.7

**Dischi lamellari tipo D2**

Per le ruote lamellari, almeno 180° della periferia del disco abrasivo e del lato verso la smerigliatrice devono essere coperti dal riparo (vedere figura 17).

figure 17

**Guard without front lip**

Key

1 Guard covering at least 180°

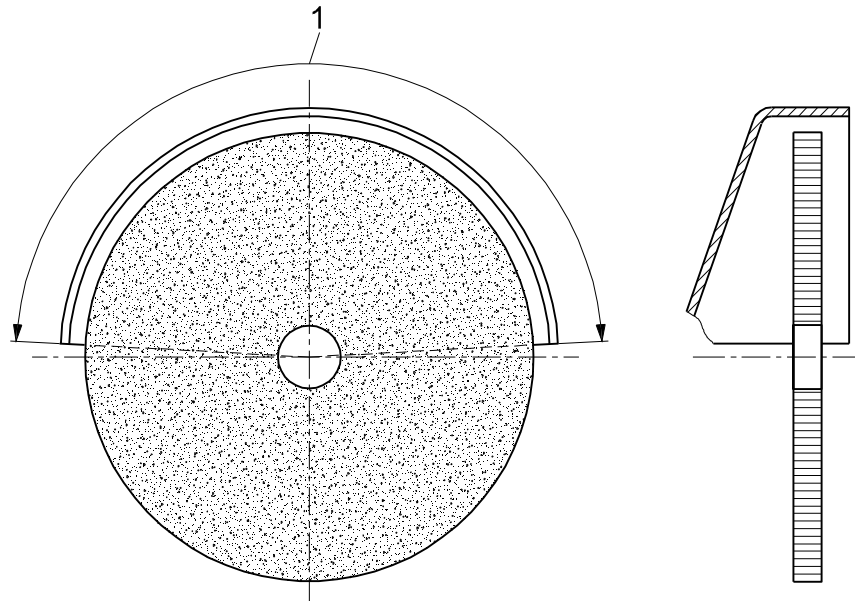


table 7

**Minimum thickness for guards without front lip, curtain and segment curtain**

Type of abrasive product	External diameter of abrasive product mm	Minimum thickness of the guard mm
Type D2	$D \leq 150$	1,5
	$150 < D \leq 230$	2

**4.2.9.8****Wire brushes**

Guards shall be provided on all hand-held brushing machines. These guards shall be the same as those used on grinders for radial and cup wheels. Where these guards are not usable for certain brush shapes, suitable guards shall be devised after consultation with the brush manufacturer.

**4.2.9.9****Material of guards**

Guards shall be made of steel plate in accordance with EN 10111 and EN 10130, with a tensile strength of 270 N/mm<sup>2</sup> to 450 N/mm<sup>2</sup> and a minimum elongation of 28 % (gauge length 50 mm) or of other material with comparable characteristics.

**4.3****Thermal safety**

Surface temperatures of parts of the grinder, which are held during use or could be inadvertently touched, shall follow the provisions of ISO 13732-1 and ISO 13732-3.

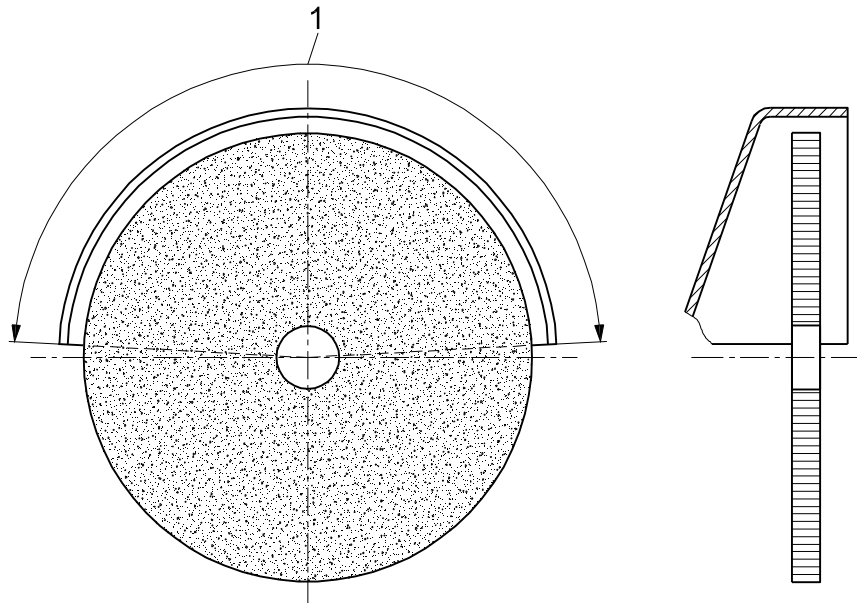
Pneumatic grinders shall be designed to minimize the cooling effects of exhaust air on the handles and other gripping zones.

figura 17

**Riparo senza bordo frontale**

Legenda

1 Riparo che copre almeno 180°



prospetto 7

**Spessore minimo per ripari senza bordo frontale, cortina e segmento frontale**

Tipo di prodotto abrasivo	Diametro esterno del prodotto abrasivo mm	Spessore minimo del riparo mm
Tipo D2	$D \leq 150$	1,5
	$150 < D \leq 230$	2

**4.2.9.8****Spazzole metalliche**

I ripari devono essere forniti su tutte le macchine di spazzolatura portatili. Questi ripari devono essere identici a quelli utilizzati per le smerigliatrici sulle mole radiali e a tazza. Se questi ripari non sono utilizzabili per certe forme di spazzola, si devono sviluppare ripari adeguati dopo una consultazione con il fabbricante delle spazzola.

**4.2.9.9****Materiale dei ripari**

I ripari devono essere fabbricati in lamiera di acciaio in conformità alle EN 10111 e EN 10130, con un carico unitario di rottura da 270 N/mm<sup>2</sup> a 450 N/mm<sup>2</sup> e un allungamento minimo del 28% (lunghezza iniziale tra i riferimenti 50 mm) o in altro materiale di caratteristiche equiparabili.

**4.3****Sicurezza termica**

Le temperature di superficie delle parti della smerigliatrice impugnate durante l'uso o che potrebbero inavvertitamente essere toccate devono rispettare le disposizioni della ISO 13732-1 e della ISO 13732-3.

Le smerigliatrici pneumatiche devono essere progettate in modo da ridurre al minimo gli effetti di raffreddamento dell'aria di scarico sulle impugnature e sulle altre aree di presa.

#### 4.4

##### Noise reduction

The grinder shall be designed and constructed so that the emission of noise is reduced to the lowest level, taking account of technical progress and the availability of means for reducing noise, in particular at source. Principles for designing grinders with reduced noise emission are contained in ISO/TR 11688-1 and ISO/TR 11688-2.

The noise emission from during the use of grinders has three main sources:

- the grinder itself;
- the inserted tool;
- the workpiece.

Note Generally, the noise emitted due to the characteristics of the workpiece cannot be controlled directly by the manufacturer of the grinder.

Typical sources of noise emitted by the grinder itself are:

- a) the motor and drive mechanism,
- b) the exhaust air or gases, and
- c) vibration or impact-induced noise.

Where the exhaust air or gases are the major contributor to the noise, means to reduce the noise, for example a silencer or equivalent means, shall be included in the design.

Alternatively, where practicable, the exhaust air or gases can be piped away from the operator in a hose.

Vibration-induced noise can often be reduced by vibration isolation and damping.

This list is not exhaustive; where alternative technical measures are available for reducing noise more efficiently, they should be used by the manufacturer.

#### 4.5

##### Vibration

The grinder shall be designed and constructed so that the vibration is reduced to the lowest level at the handles, and at any other parts of the tool in contact with the operator's hands, taking account of technical progress and the availability of means for reducing vibration, in particular at source. Principles for designing grinders with reduced vibration emission are contained in CR 1030-1.

Typical sources of vibration emitted by a grinder are:

- unbalance of rotating parts,
- poorly designed motors and gears, and
- resonances in the structure of the machine, particularly the handles and their mounts.

The following design features have been found to be effective and should be considered by manufacturers where designing grinders:

- a) autobalancers;
- b) increasing inertia;
- c) isolated casing or handles.

This list is not exhaustive; where alternative technical measures are available for reducing vibration more efficiently, they should be used by the manufacturer.



## 4.4

**Riduzione del rumore**

La smerigliatrice deve essere progettata e realizzata in modo che l'emissione di rumore aereo sia ridotta al minimo, tenendo in considerazione i progressi tecnici e la disponibilità di mezzi per la riduzione del rumore, in particolare alla sorgente. I principi per la progettazione delle smerigliatrici con emissioni di rumore ridotte sono contenute nelle ISO/TR 11688-1 e ISO/TR 11688-2.

L'emissione di rumore derivante dall'uso di smerigliatrici proviene da tre sorgenti principali:

- la smerigliatrice stessa;
- l'inserito;
- il pezzo in lavorazione.

Nota In genere, il rumore emesso a causa delle caratteristiche del pezzo in lavorazione non può essere controllato direttamente dal fabbricante della smerigliatrice.

Le tipiche sorgenti di rumore emesso dalla smerigliatrice stessa sono:

- a) il motore e il meccanismo di azionamento,
- b) l'aria o i gas di scarico, e
- c) le vibrazioni o il rumore indotti dall'impatto.

Dove l'aria o i gas di scarico sono i principali elementi che contribuiscono al rumore, si devono includere nel progetto mezzi per ridurre il rumore, per esempio un silenziatore o mezzi equivalenti.

In alternativa, dove praticabile, l'aria o i gas di scarico possono essere evacuati a distanza dall'operatore mediante tubo flessibile.

Il rumore indotto dalle vibrazioni può spesso essere ridotto mediante isolamento delle vibrazioni e sistemi ammortizzanti.

Questo elenco non è esaustivo; dove sono disponibili misure tecniche alternative di maggiore efficienza per la riduzione del rumore, queste dovrebbero essere utilizzate dal fabbricante.

## 4.5

**Vibrazione**

La smerigliatrice deve essere progettata e realizzata in modo tale che le vibrazioni sulle impugnature e in ogni altra parte della macchina a contatto con le mani dell'operatore siano ridotte al livello minimo, tenendo conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi per la riduzione delle vibrazioni, in particolare alla sorgente. I principi per la progettazione delle smerigliatrici con emissioni di vibrazioni ridotte sono contenute nel CR 1030-1.

Le tipiche sorgenti di vibrazioni emesse dalla smerigliatrice stessa sono:

- sbilanciamento delle parti rotanti;
- motori e ingranaggi mal progettati, e
- risonanze nella struttura della macchina, in particolare nelle impugnature e nei relativi supporti.

L'efficacia delle seguenti caratteristiche progettuali è stata dimostrata e quindi dovrebbero essere prese in considerazione dai fabbricanti durante la progettazione di smerigliatrici:

- a) autobilanciatori;
- b) aumento dell'inerzia;
- c) isolamento di corpo o impugnature.

Questo elenco non è esaustivo; qualora siano disponibili misure tecniche alternative di maggiore efficienza per la riduzione delle vibrazioni, queste dovrebbero essere utilizzate dal fabbricante.

## 4.6 **Materials and substances processed, used or exhausted**

### 4.6.1 **Exhaust air**

Pneumatic grinders shall be designed in such a way that exhaust air is directed so as not to cause a hazard to the operator and so that any other effects, such as blowing dust and reflected air from the workpiece on to the operator, are minimized.

### 4.6.2 **Dust and fumes**

So far as is reasonably practicable, the grinder shall be designed to facilitate the collection and removal or suppression of airborne dust particles and fumes generated by the work process. The instructions handbook shall include sufficient information to enable adequate control of the risks from dust and fumes.

### 4.6.3 **Lubricants**

Where specifying lubricants, the manufacturer shall take environmental and occupational health aspects into account.

## 4.7 **Ergonomics**

### 4.7.1 **Design of the handle**

Gripping areas of the grinders shall be designed to provide convenient, effective means for the operator to exercise full control over the grinder.

Handles and other parts used for gripping the grinder shall be designed to ensure that the operator is able to grip the grinder correctly and to perform the expected work. Handles shall suit the functional anatomy of the hand and the dimensions of the hands of the operator population.

Note Further guidance on ergonomic design principles can be found in EN 614-1.

Angle and vertical grinders shall have provision for mounting a second handle, when the power output is over 0,5 kW.

Grinders having a mass greater than 2 kg (including the inserted tool) shall be capable of being supported by two hands while being lifted or operated.

The strength of a removable handle and the method used to fix it shall be appropriate to the intended principal use. Verification shall be carried out in accordance with 5.7.

### 4.7.2 **Suspension device**

Provision should be made, where appropriate, to enable the attachment to the grinder of a suspension device in order to reduce, where practicable, the physical strain placed on the operator by the mass of the grinder. The fitting of a suspension device shall not introduce an additional hazard.

## 4.8 **Controls**

### 4.8.1 **Start-and-stop device**

Grinders shall be equipped with a single control device to start and/or stop them. It shall be adapted to the handle, or to the part of the grinder being gripped, so that it can be held comfortably in the run position, and so that the operator can activate it without releasing the grip on the handles.

Start-and-stop devices shall be so designed that the inserted tool ceases to be powered when the start-and-stop device is released. Without manual effort when completely released, the device shall move to the stop position, i.e. shall be of the hold-to-run type.

Start-and-stop devices shall be in the stop position or immediately move to the stop position when the grinder is connected to the energy supply.

It shall not be possible to lock the start and stop device in the running position.

## **4.6 Materiali e sostanze lavorati, utilizzati o emessi**

### **4.6.1 Aria di scarico**

Le smerigliatrici pneumatiche devono essere progettate in modo tale che la direzione dell'aria di scarico non possa causare un pericolo all'operatore e da ridurre al minimo qualsiasi altro effetto, per esempio polvere e aria riflessi dal pezzo in lavorazione all'operatore.

### **4.6.2 Polvere e fumi**

Per quanto ragionevolmente possibile, la smerigliatrice deve essere progettata per facilitare la raccolta e la rimozione o la soppressione delle particelle di polvere aerea e dei fumi generati dal processo di lavoro. Il manuale d'istruzioni deve includere informazioni sufficienti a consentire un controllo adeguato dei rischi derivanti da polveri e fumi.

### **4.6.3 Lubrificanti**

Dove si specificano i lubrificanti, il fabbricante deve tenere conto degli aspetti ambientali e di salute sul posto di lavoro.

## **4.7 Ergonomia**

### **4.7.1 Progettazione dell'impugnatura**

Le aree di impugnatura delle smerigliatrici devono essere progettate in modo da fornire all'operatore mezzi pratici ed efficaci per esercitare il pieno controllo su queste macchine.

Le impugnature e le altre parti utilizzate per impugnare la smerigliatrice devono essere progettate per assicurare che l'operatore sia in grado di impugnare la smerigliatrice correttamente ed eseguire il lavoro previsto. Le impugnature devono adattarsi alla anatomia funzionale della mano e alle dimensioni delle mani della popolazione degli operatori.

Nota Ulteriori informazioni sui principi di progettazione ergonomica sono reperibili nella EN 614-1.

Le smerigliatrici angolari e verticali devono prevedere il montaggio di una seconda impugnatura, quando la potenza in uscita è maggiore di 0,5 kW.

Le smerigliatrici aventi una massa maggiore di 2 kg (compreso l'inserito) devono poter essere sostenute da due mani quando sono sollevate o utilizzate.

La resistenza di una impugnatura amovibile e il metodo usato per il suo fissaggio devono essere adatti all'utilizzazione principale prevista. Le verifiche devono essere eseguite in conformità al punto 5.7.

### **4.7.2 Dispositivo di sospensione**

Dove appropriato, si dovrebbe aver cura di consentire il fissaggio di un dispositivo di sospensione alla smerigliatrice per ridurre, dove praticabile, la sollecitazione fisica a carico dell'operatore dovuta alla massa della smerigliatrice. La dotazione di un dispositivo di sospensione non deve introdurre un pericolo supplementare.

## **4.8 Controlli**

### **4.8.1 Dispositivo di avvio e arresto**

Le smerigliatrici devono essere provviste di un unico dispositivo di comando per l'avvio e/o l'arresto. Questo deve essere adattato all'impugnatura o alla parte impugnata della smerigliatrice, in modo che sia possibile impugnarla comodamente in posizione di marcia, e in modo tale che l'operatore possa attivarla senza lasciare la presa sulle impugnature.

I dispositivi di avvio e arresto devono essere progettati in modo che l'inserito cessi di essere alimentato quando è rilasciato il dispositivo di avvio e arresto. Senza sforzo manuale e quando è completamente rilasciato, il dispositivo deve spostarsi alla posizione di spegnimento, ovvero deve essere del tipo ad azione mantenuta.

I dispositivi di avvio e arresto devono trovarsi in posizione di arresto o spostarsi immediatamente in posizione di arresto quando la smerigliatrice è collegata alla sorgente di energia.

Non deve essere possibile bloccare il dispositivo di avvio e arresto in posizione di marcia.

**4.8.2****Unintentional start**

The start-and-stop device shall be so designed, positioned or guarded that the risk of unintentional start is minimized. Verification shall be carried out in accordance with 5.6.

Lock-off start-and-stop devices are required for:

- angle grinders intended for wheels with a nominal diameter exceeding 125 mm;
- straight grinders intended for wheels with a nominal diameter exceeding 100 mm;
- vertical grinders intended for wheels with a nominal diameter exceeding 100 mm.

**4.8.3****Actuating forces**

For grinders that are intended to be started frequently or are intended to be used for precision work, the actuating force shall be small.

For grinders that are normally used in operations of long duration, the force required to keep the start device in the run position shall be small.

Note For further information on trigger forces for control devices, see EN 894-3.

**5****VERIFICATION****5.1****General conditions for the tests**

Tests according to this part of ISO 11148 are type tests.

**5.2****Noise**

The noise-emission values shall be measured and declared in accordance with ISO 15744.

Compliance with 4.4 may be verified through comparison of the noise emission values with those for other machines of the same family or with machines of similar size and performance characteristics.

**5.3****Vibration**

For angle and vertical grinders, the vibration total value shall be measured and reported in accordance with ISO 28927-1. For straight grinders, the vibration total value shall be measured and reported in accordance with ISO 28927-4. For grinders intended to be used with wire brushes, the vibration total value shall be measured and reported in accordance with ISO 20643.

The vibration-emission value and its uncertainty shall be declared in accordance with EN 12096.

Compliance with 4.5 may be verified through comparison of the vibration emission values with those for other machines of the same family or with machines of similar size and performance characteristics.

**5.4****Test of deformation of flanges**

Flanges shall be tested according to the following procedure:

- the abrasive product shall be replaced on the grinder by a steel disc having the same dimensions and shape as the abrasive product;
- the clamping nut shall be tightened with a test torque, as specified in Table 8;
- a feeler gauge of a thickness of 0,05 mm shall be used to test whether or not the flanges are in contact with the disc all around the circumference.

The flange is not accepted if the feeler gauge can be pushed underneath the flange by more than 1 mm or by more than one fifth of the rim of the clamping area,  $C$ , whichever is the smaller value. An example of  $C$  can be found in Figure 3.

**4.8.2****Avvio accidentale**

Il dispositivo di avvio e arresto deve essere progettato, posizionato o riparato in modo da ridurre al minimo il rischio di avvio accidentale. Le verifiche devono essere eseguite in conformità al punto 5.6.

I dispositivi di avvio e arresto con blocco sono richiesti per:

- smerigliatrici angolari destinate a essere utilizzate con mole con diametro nominale maggiore di 125 mm;
- smerigliatrici a disco destinate a essere utilizzate con mole con diametro nominale maggiore di 100 mm;
- smerigliatrici verticali destinate a essere utilizzate con mole con diametro nominale maggiore di 100 mm.

**4.8.3****Forza di azionamento**

Per le smerigliatrici destinate ad essere azionate frequentemente o a essere utilizzate per lavori di precisione, la forza di azionamento deve essere minima.

Per le smerigliatrici generalmente utilizzate in operazioni di lunga durata, la forza di azionamento necessaria per mantenere il dispositivo di avvio in posizione di marcia deve essere minima.

Nota Per ulteriori informazioni sulle forze di attivazione dei dispositivi di comando, vedere EN 894-3.

**5****VERIFICA****5.1****Condizioni generali delle prove**

Le prove eseguite secondo la presente parte della ISO 11148 sono prove di tipo.

**5.2****Rumore**

I valori di emissione di rumore devono essere misurati e dichiarati in conformità alla ISO 15744.

La conformità al punto 4.4 può essere verificata tramite il confronto dei valori di emissione di rumore con quelli di altre macchine della stessa famiglia o con macchine con caratteristiche analoghe di dimensioni e prestazioni.

**5.3****Vibrazione**

Per le smerigliatrici angolari e verticali, il valore totale delle vibrazioni deve essere misurato e dichiarato in conformità alla ISO 28927-1. Per le smerigliatrici a disco, il valore totale delle vibrazioni deve essere misurato e dichiarato in conformità alla ISO 28927-4. Per le smerigliatrici destinate a essere usate con spazzole metalliche, il valore totale delle vibrazioni deve essere misurato e dichiarato in conformità alla ISO 20643.

Il valore di emissione vibratoria e la sua incertezza devono essere dichiarati in conformità alla EN 12096.

La conformità al punto 4.5 può essere verificata tramite il confronto dei valori di emissione vibratoria con quelli di altre macchine della stessa famiglia o con macchine con caratteristiche di dimensioni e prestazioni simili.

**5.4****Prova di deformazione delle flange**

Le flange devono essere sottoposte a prova secondo il seguente procedimento:

- il prodotto abrasivo deve essere sostituito sulla smerigliatrice da un disco di acciaio con le stesse dimensioni e tipo del prodotto abrasivo;
- il dado di bloccaggio deve essere serrato con una coppia di prova come specificato nel prospetto 8;
- deve essere usato uno spessore di 0,05 mm per verificare che le flange siano a contatto o meno con il disco per tutta la circonferenza.

La flangia non è accettata se lo spessore può essere spinto sotto la flangia di oltre 1 mm o di oltre un quinto del bordo dell'area di bloccaggio, *C*, a seconda di quale dei due sia il valore minore. Un esempio di *C* è reperibile in figura 3.

table

8

**Torque for testing of flanges**

Spindle thread size		Test torque
Metric threads	UN-threads	Nm
M 8	5/16" UNF	20
M 10	3/8" - 24 UNF	25
M 12	1/2" - 13 UNC	45
M 14		65
M 16	5/8" - 11 UNC	100
M 20	3/4" - UNC	200

**5.5****Test of guards****5.5.1**

Burst tests for guards are mandatory for all types of wheels, except for superabrasive wheels.

**CAUTION** This test is dangerous and shall be carried out in a properly designed and equipped test facility. The test shall be performed inside a fully protected enclosure, which can contain all of the abrasive fragments and debris.

Guards shall be tested according to the following procedure:

- the guard shall be mounted on a grinder, which shall be fixed in a stable position;
- three guards shall be tested; at each test, a new abrasive product shall be burst;
- the burst shall be caused by altering the abrasive product so that it breaks into three approximately equally sized pieces at the test speed;
- the test speed shall be in accordance with Table 9;
- the abrasive product used in the test shall have the same shape, mass and strength as the largest abrasive product which is able to be fitted to the grinder with the guard under test.

table

9

**Test speeds for test of guards**

Type of speed control	Test speed
Grinder without speed governor	Rated speed at the pressure marked on the tool
Grinder with speed governor and without overspeed shut-off device	Maximum attainable speed at the pressure marked on the tool
Grinder with speed governor and with overspeed shut-off device	Speed at which the shut-off device releases, at the pressure marked on the tool

**5.5.2**

Acceptance criteria:

- all fragments shall be contained or deflected through an arc of 180° (small granules are not considered fragments) (see Figure 18);
- the guard shall not be separated from the grinder. No fasteners or mounting hardware may enter the no-fragment zone. Deformation of the guard and/or movement in the mounting is acceptable.

If all three guards satisfy the acceptance criteria, the design shall be considered acceptable.

If one of the three guards fails, three additional guards shall be tested. If all three of the second set satisfy the criteria, the guard design shall be considered acceptable.

prospetto 8

**Coppia di serraggio per la sottoposizione a prova delle flange**

Dimensione della filettatura del mandrino		Coppia di prova
Filettature metriche	Filettature UN	Nm
M 8	5/16" UNF	20
M 10	3/8" - 24 UN F	25
M 12	1/2" - 13 UNC	45
M 14		65
M 16	5/8" - 11 UNC	100
M 20	3/4" - UNC	200

**5.5****Prova dei ripari****5.5.1**

Le prove di scoppio per i ripari sono obbligatorie per tutti i tipi di disco, eccetto quelli super abrasivi.

**ATTENZIONE** Questa prova è pericolosa e deve essere eseguita in un impianto di prova adeguatamente progettato e attrezzato. Questa prova deve essere eseguita all'interno di una struttura completamente protetta che possa contenere tutti i frammenti e i detriti abrasivi.

I ripari devono essere sottoposti a prova secondo il seguente procedimento:

- il riparo deve essere montato su una smerigliatrice che deve essere fissata in posizione stabile;
- devono essere sottoposti a prova tre ripari; ad ogni prova deve essere scoppiato un nuovo prodotto abrasivo;
- lo scoppio deve essere causato dall'alterazione del prodotto abrasivo in modo che si rompa alla velocità di prova in tre pezzi di dimensioni approssimativamente uguali;
- la velocità della prova deve essere in conformità al prospetto 9;
- il prodotto abrasivo usato nella prova deve avere la stessa forma, peso e resistenza del prodotto abrasivo più grande che è possibile montare sulla smerigliatrice con il riparo da sottoporre a prova.

prospetto 9

**Velocità per la prova dei ripari**

Tipo di controllo della velocità	Velocità della prova
Smerigliatrice senza regolatore della velocità	Velocità nominale alla pressione contrassegnata sulla macchina
Smerigliatrice con regolatore della velocità e senza dispositivo di protezione contro le sovravelocità	Velocità massima raggiungibile alla pressione contrassegnata sulla macchina
Smerigliatrice con regolatore della velocità e con dispositivo di protezione contro le sovravelocità	Velocità alla quale il dispositivo di protezione si disattiva, alla pressione contrassegnata sulla macchina

**5.5.2**

Criteri di accettazione:

- tutti i frammenti devono essere contenuti o deviati attraverso un arco di 180° (i granuli piccoli non sono considerati frammenti) (vedere figura 18);
- il riparo non deve essere separato dalla smerigliatrice. Nessun elemento di collegamento o di montaggio può entrare nella zona vietata ai frammenti. La deformazione del riparo e/o il movimento nel supporto sono accettabili.

Se tutti e tre i ripari soddisfano i criteri di accettazione, la concezione deve essere considerata accettabile.

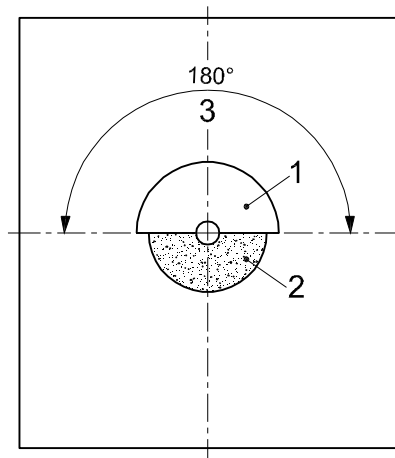
Se uno dei tre ripari non soddisfa la prova, devono essere sottoposti a prova altri tre ripari. Se tutti e tre i ripari del secondo gruppo soddisfano i criteri, la concezione del riparo deve essere considerata accettabile.

figure 18

**Test of guards - No-fragment area**

Key

- 1 Guard
- 2 Wheel
- 3 No fragments

**5.6****Unintentional start**

Compliance with 4.8.2 shall be established for all types of start/stop devices using the following test.

The grinder shall be connected to the energy supply and placed in any possible position and pulled over a horizontal plane by its hose.

Operation of the start-and-stop device shall (then) not occur.

Additionally, those grinders for which lock-off start-and-stop devices are required shall be checked by visual inspection to verify that the device is present and effective.

**5.7****Power tool construction**

Compliance with 4.2.5 shall be verified by dropping a sample grinder three times on to a concrete surface from a height of 1 m without affecting its operational and safety functions. The sample shall be positioned so as to vary the point of impact.

**5.8****Test of alternative flanges****5.8.1****Test procedure**

Alternative flange designs for types 27, 28 and 42 wheels and flap discs, as described in 4.2.8.6, shall be subjected to the following test, in order to verify their capability to maintain the correct location of the abrasive wheel during use:

- the grinder shall be disconnected from the power supply throughout the test;
- a type 27 depressed-centre test wheel shall be selected in accordance with ISO 28927-1:2009, 8.4.1, and mounted on the grinder using the flanges, but without blotters;
- the torque used to assemble the test wheel and flanges shall be that which is recommended for mounting an abrasive wheel for normal use of the grinder;
- the grinder shall be clamped such that the test wheel is in a vertical plane;
- the spindle shall be prevented from rotating;
- a load,  $F_t$ , shall be suspended from the unbalance hole in the test wheel, as shown in Figure 19 (for symbols, see 3.3):

$$F_t = \frac{(300\,000 \times P)}{(n_{\text{nom}} \times D)} \quad (4)$$

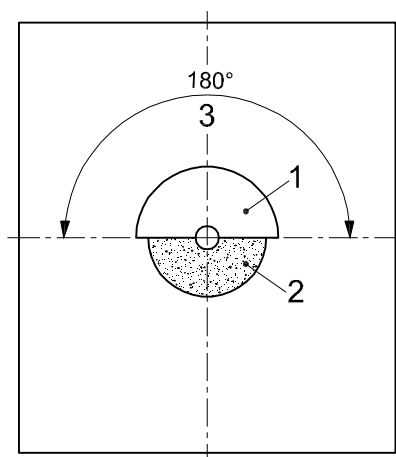


figura 18

**Prova dei ripari - Area vietata ai frammenti**

Legenda

- 1 Riparo
- 2 Disco
- 3 Nessun frammento

**5.6****Avvio accidentale**

La conformità con il punto 4.8.2 deve essere stabilita per tutti i tipi di dispositivi di avvio/arresto usando la prova seguente.

La smerigliatrice deve essere collegata alla sorgente di energia e posta in tutte le posizioni possibili sul piano orizzontale, quindi trascinata dal tubo flessibile.

Non deve (quindi) verificarsi il funzionamento del dispositivo di avvio e arresto.

Inoltre, le smerigliatrici per cui sono necessari dispositivi di avvio e arresto con blocco in posizione di spegnimento devono essere controllate mediante esame visivo per verificare che il dispositivo sia presente ed efficace.

**5.7****Fabbricazione della macchina**

La conformità al punto 4.2.5 deve essere verificata facendo cadere per tre volte un campione di smerigliatrice su una superficie di calcestruzzo da un'altezza di 1 m senza influire sulle sue funzioni operative o di sicurezza. Il campione deve essere posizionato in modo da variare il punto di impatto.

**5.8****Prova delle flange alternative****5.8.1****Procedimento di prova**

I tipi di flangia alternativa per le ruote e i dischi lamellari tipo 27, 28 e 42, descritte al punto 4.2.8.6, devono essere sottoposti alla prova seguente per verificare la loro capacità di mantenere il disco abrasivo nella posizione corretta durante l'uso:

- la smerigliatrice deve essere scollegata dall'alimentatore per tutta la durata della prova;
- si deve selezionare una troncatrice a disco depresso tipo 27 in conformità al punto 8.4.1 della ISO 28927-1:2009; questa deve poi essere montata sulla smerigliatrice usando le flange, ma senza guarnizioni;
- la coppia di serraggio utilizzata per assemblare il disco di prova e le flange deve essere quella raccomandata per il montaggio di un disco abrasivo per l'uso normale della smerigliatrice;
- la smerigliatrice deve essere bloccata in modo tale che il disco di prova si trovi in un piano verticale;
- al mandrino deve essere impedito di ruotare;
- un carico,  $F_t$ , deve essere sospeso dal foro di sbilanciamento nel disco di prova, come illustrato in figura 19 (per i simboli, vedere punto 3.3):

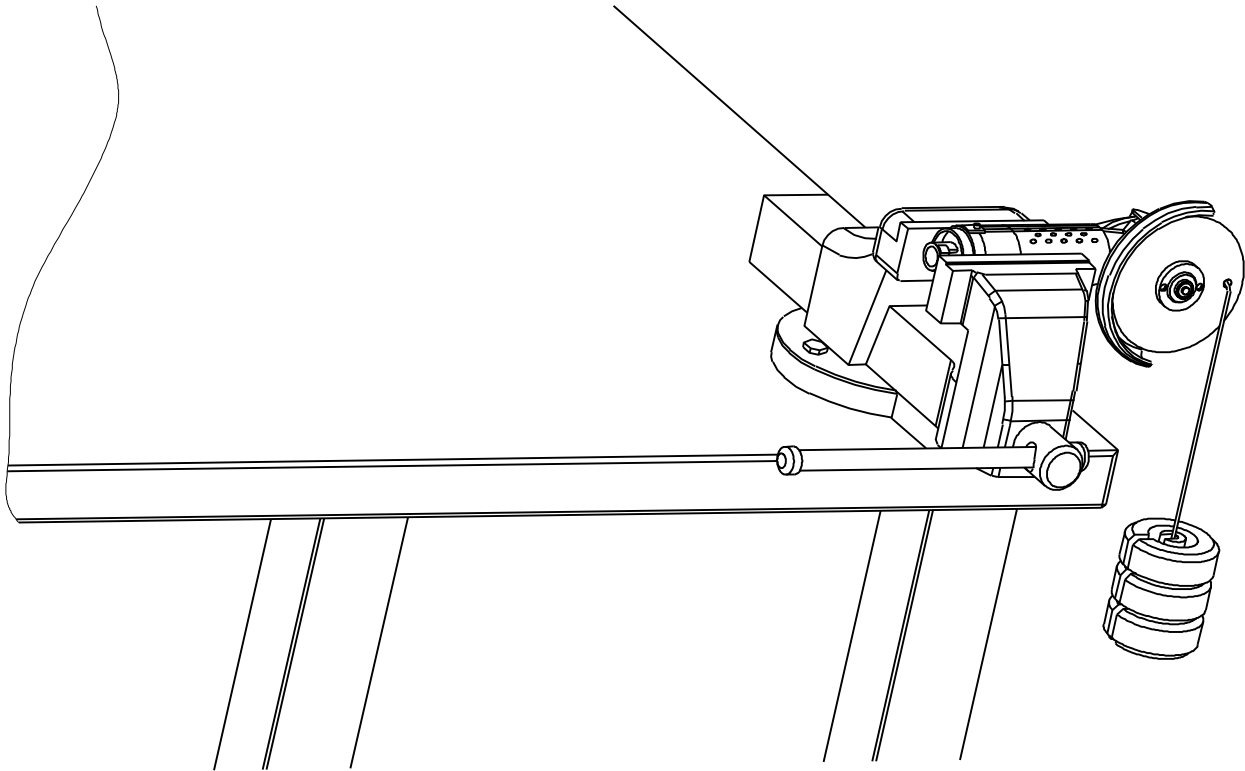
$$F_t = \frac{(300\,000 \times P)}{(n_{\text{nom}} \times D)} \quad (4)$$

**5.8.2****Acceptance criteria**

- The test wheel shall remain clamped, without any slippage, during the application of the test load.
- The flanges shall not show any distortion upon examination after removal of the test load and test wheel.

figure

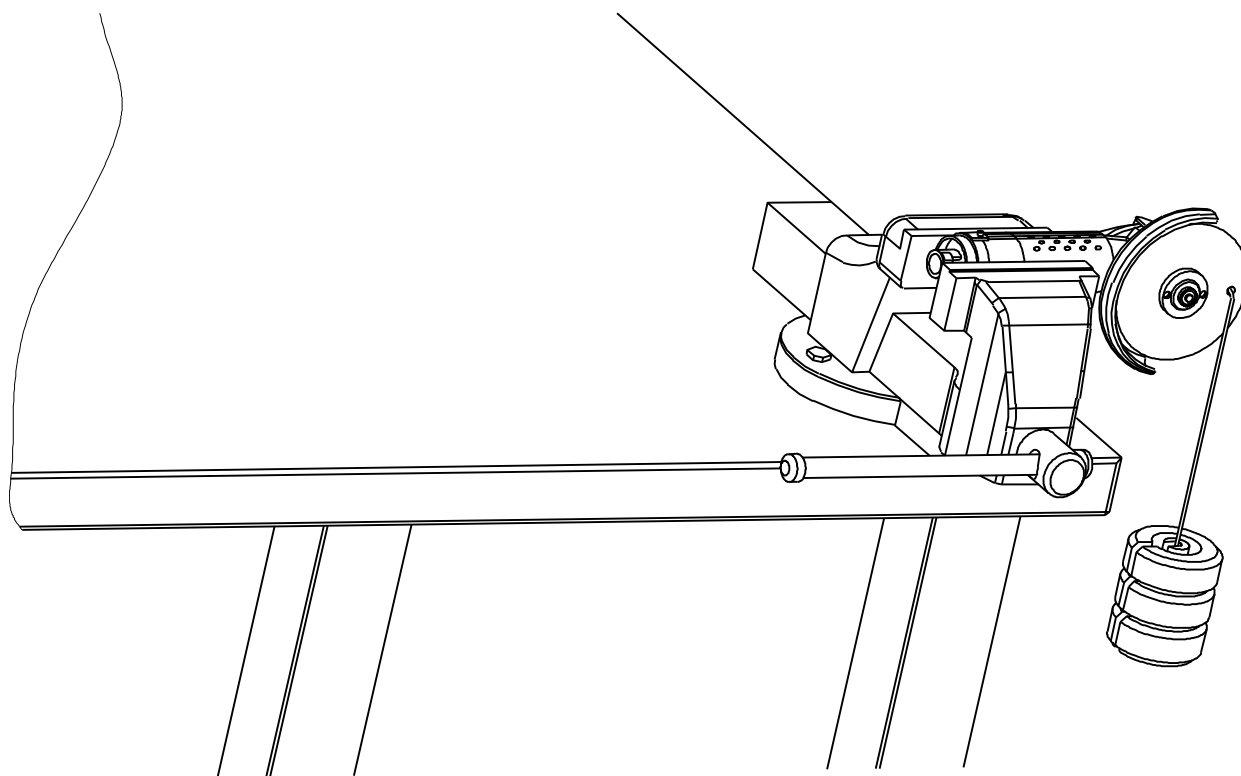
19

**Mounting arrangement for alternative flange test**

**5.8.2****Criteri di accettazione**

- Il disco di prova deve rimanere bloccato, senza alcuno scivolamento, durante l'applicazione del carico di prova.
- Le flange non devono mostrare alcuna distorsione all'esame dopo la rimozione del carico di prova e del disco di prova.

figura 19

**Configurazione di montaggio per la prova alternativa della flangia**

## 5.9 Structure of verification of safety requirements

The verification shall be carried out in conformity with Table 10.

table 10 Structure of verification of safety requirements

Safety requirement	Visual check	Functional check	Measurement	Reference [to the subclause(s) of this part of ISO 11148 or other International Standard]
4.2.1 Surfaces, edges and corners	X	-	-	-
4.2.2 Supporting surface and stability	X	X	-	-
4.2.3 Hydraulic fluid ejection	X	-	-	-
4.2.4 Speed control	-	-	X	-
4.2.5 Power tool construction	-	X		5.7
4.2.6 Attachment of abrasive product	X	X	X	-
4.2.7 Spindles	-	X	-	-
4.2.8 Flanges	-	X	X	5.4, 5.8
4.2.9 Guards	X	-	-	5.5
4.3 Thermal safety	-	X	X	ISO 13732-1 ISO 13732-3
4.4 Noise reduction	-	-	X	ISO 15744 5.2
4.5 Vibration	-	-	X	ISO 28927-1 ISO 28927-4 5.3 ISO 20643
4.6.1 Exhaust air	-	X	-	-
4.6.2 Dust and fumes	X	X	-	-
4.7.1 Design of the handle	X		-	-
4.7.2 Suspension device	X	X	-	-
4.8.1 Start-and-stop device	-	X	-	-
4.8.2 Unintentional start	X	X	-	5.6
4.8.3 Actuating forces	X	X	-	

## 6 INFORMATION FOR USE

### 6.1 Marking, signs and written warnings

Grinders shall be marked visibly, legibly and indelibly with the following information:

- name and full address of the manufacturer and, where applicable, his/her authorized representative;

Note 1 The address can be simplified if there is not enough room on small machines, as long as the manufacturer (and, where applicable, his/her authorized representative) can always be identified so that mail is able to reach the company.

- designation of series or type;

Note 2 The designation of the tool can be achieved using a combination of letters and numbers.

- serial number or batch number;
- year of construction, that is the year in which the manufacturing process is completed;
- rated speed, expressed in revolutions per minute;

## 5.9

**Schema di verifica dei requisiti di sicurezza**

La verifica deve essere eseguita in conformità al prospetto 10.

prospetto 10

**Schema di verifica dei requisiti di sicurezza**

Requisiti di sicurezza	Controllo visivo	Controllo funzionale	Misurazione	Riferimento [al(ai) punto(i) della presente parte della ISO 11148 o di altra norma internazionale]
4.2.1 Superfici, bordi ed angoli	X	-	-	-
4.2.2 Superficie di supporto e stabilità	X	X	-	-
4.2.3 Eiezione del fluido idraulico	X	-	-	-
4.2.4 Controllo della velocità	-	-	X	-
4.2.5 Fabbricazione della macchina	-	X		5.7
4.2.6 Fissaggio del prodotto abrasivo	X	X	X	-
4.2.7 Mandrini	-	X	-	-
4.2.8 Flange	-	X	X	5.4, 5.8
4.2.9 Ripari	X	-	-	5.5
4.3 Sicurezza termica	-	X	X	ISO 13732-1 ISO 13732-3
4.4 Riduzione del rumore	-	-	X	ISO 15744 5.2
4.5 Vibrazioni	-	-	X	ISO 28927-1 ISO 28927-4 5.3 ISO 20643
4.6.1 Aria di scarico	-	X	-	-
4.6.2 Polvere e fumi	X	X	-	-
4.7.1 Progettazione dell'impugnatura	X		-	-
4.7.2 Dispositivo di sospensione	X	X	-	-
4.8.1 Dispositivo di avvio e arresto	-	X	-	-
4.8.2 Avvio accidentale	X	X	-	5.6
4.8.3 Forza di azionamento	X	X	-	

## 6

**INFORMAZIONI PER L'USO**

## 6.1

**Marchatura, segnali e avvertenze scritte**

Le smerigliatrici devono essere marcate in modo chiaro, visibile, leggibile e indelebile con le informazioni seguenti:

- ragione sociale e indirizzo completo del fabbricante e, quando applicabile, del suo rappresentante autorizzato;

Nota 1 L'indirizzo può essere semplificato se lo spazio è insufficiente sulle macchine di piccole dimensioni, fintanto che il fabbricante (e, dove applicabile, il rappresentante autorizzato) possono sempre essere identificati in modo da poter raggiungere l'azienda con una missiva postale.

- designazione della serie o del tipo;

Nota 2 La designazione della macchina può essere costituita da una combinazione di lettere e numeri.

- il numero di serie o il numero di lotto;
- anno di fabbricazione, vale a dire l'anno nel quale il processo di fabbricazione è completato;
- la velocità nominale, espressa in giri al minuto;

- spindle thread size (for grinders intended for use with threaded-hole wheels);
- for pneumatic grinders:
  - rated air pressure marked as (max.)
- for hydraulic grinders:
  - nominal pressure and flow;
  - maximum allowable setting for the pressure-relief valve.

Grinders shall be permanently marked with a graphical symbol in accordance with Annex C showing that the operator's instructions shall be read before work starts.

The direction of rotation shall be permanently marked in accordance with Annex C.

## **6.2 Instructions handbook**

### **6.2.1 General**

For the information to be provided to the user, the content of Clause 6 together with ISO 12100:2010, 6.4.5.2 and 6.4.5.3, apply.

The information provided by the manufacturer is an important, but not exclusive, basis for the safe use of the tool. It shall provide sufficient information for the end user to perform an initial risk assessment.

The hazards identified in 6.2.2.4 to 6.2.2.13 are foreseeable in the general use of hand-held grinders. The information provided with the tool shall state that the user or user's employer shall assess the specific risks that can be present as a result of each use.

The instructions handbook shall at least contain information relating to the following:

- name and address of the manufacturer or supplier or any other agent responsible for placing the grinder on the market;
- designation of the series or type;
- operating instructions; see 6.3;
- information on noise emission; see 6.4.2;
- information on vibration transmitted to the hands of the operator; see 6.4.3;
- maintenance instructions; see 6.5;
- explanations of any symbols marked on the grinder; see Annex C;
- information about residual risks and how to control them.

### **6.2.2 Operator's instructions**

#### **6.2.2.1 General**

The instructions and warnings stated in 6.2.2 to 6.2.5 shall be given with all grinders unless the risk assessment shows that they are not relevant to a particular grinder. Words of equivalent meaning may be used.

#### **6.2.2.2 Statement of use**

The operator's instructions shall include a description of the correct use of the grinder and shall make reference to the appropriate inserted tools. The operator's instructions shall state that any other use is forbidden. Foreseeable misuse of the grinder, which experience has shown to occur, shall be warned against.

#### **6.2.2.3 Allowance for user**

The operator's instructions shall be written primarily for professional users. Where a tool may be used by non-professional users, additional information for use shall be provided.

- dimensione del filetto del mandrino (per le smerigliatrici destinate all'uso con dischi a foro filettato);
- per le smerigliatrici pneumatiche:
  - la pressione nominale dell'aria indicata come (max.);
- per le smerigliatrici idrauliche:
  - la pressione e la portata nominali,
  - l'impostazione massima ammessa per la valvole limitatrice della pressione.

Le smerigliatrici devono essere marcate in maniera permanente con un simbolo in conformità all'appendice C che indica che l'operatore deve leggere le istruzioni prima di incominciare il lavoro.

Il verso della rotazione deve essere marcato in modo permanente da un freccia in conformità all'appendice C.

## 6.2 Manuale d'istruzioni

### 6.2.1 Generalità

Per le informazioni da fornire all'utente si applica il contenuto del punto 6 assieme ai punti 6.4.5.2 e 6.4.5.3 della ISO 12100:2010.

Le informazioni fornite dal fabbricante costituiscono una base importante, ma non esclusiva, per l'uso sicuro della macchina. Queste devono fornire informazioni sufficienti all'utente finale affinché possa eseguire una valutazione del rischio iniziale.

I pericoli identificati nei punti da 6.2.2.4 a 6.2.2.13 sono prevedibili nell'uso generale delle smerigliatrici. Le informazioni fornite con la macchina devono indicare che l'utente o il datore di lavoro dell'utente deve valutare i rischi specifici che possono presentarsi a causa di ciascun utilizzo.

Il manuale d'istruzioni deve contenere almeno le informazioni seguenti:

- nome e indirizzo del fabbricante, del fornitore o di qualsiasi altro agente responsabile per il posizionamento sul mercato della smerigliatrice;
- designazione della serie o del tipo;
- istruzioni di azionamento; vedere punto 6.3;
- informazioni sulle emissioni di rumore; vedere punto 6.4.2;
- informazioni sulle vibrazioni trasmesse alle mani dell'operatore; vedere punto 6.4.3;
- istruzioni di manutenzione; vedere punto 6.5;
- spiegazioni di tutti i simboli marcati sulle smerigliatrici; vedere appendice C;
- informazioni sui rischi residui e su come controllarli.

### 6.2.2 Istruzioni per l'operatore

#### 6.2.2.1 Generalità

Le istruzioni e le avvertenze specificate ai punti da 6.2.2 a 6.2.5 devono essere indicate per tutte le smerigliatrici a meno che la valutazione di rischio non dimostri che non sono pertinenti per una particolare smerigliatrice. Si possono usare termini con significato equivalente.

#### 6.2.2.2 Dichiarazione d'uso

Le istruzioni per l'operatore devono comprendere una descrizione dell'uso corretto della smerigliatrice e fare riferimento agli inserti appropriati. Le istruzioni per l'operatore devono indicare che qualsiasi altro utilizzo è vietato. Deve essere riportata un'avvertenza che segnali il possibile uso non corretto della smerigliatrice, noto per esperienza.

#### 6.2.2.3 Destinatari delle istruzioni

Le istruzioni per l'operatore devono essere scritte principalmente per gli utenti professionali. Se una macchina può essere usata da utenti non professionali, devono essere fornite informazioni supplementari.

## 6.2.2.4

## General safety rules

- For multiple hazards, read and understand the safety instructions before installing, operating, repairing, maintaining, changing accessories on, or working near, the grinder. Failure to do so can result in serious bodily injury.
- Only qualified and trained operators should install, adjust or use the grinder.
- Do not modify this grinder. Modifications can reduce the effectiveness of safety measures and increase the risks to the operator.
- Do not discard the safety instructions; give them to the operator.
- Do not use the grinder if it has been damaged.
- Tools shall be inspected periodically to verify that the ratings and markings required by this part of ISO 11148 are legibly marked on the tool. The employer/user shall contact the manufacturer to obtain replacement marking labels when necessary.

## 6.2.2.5

## Projectile hazards

- Be aware that the failure of the workpiece or accessories, or even of the inserted tool itself, can generate high-velocity projectiles.
- Always wear impact-resistant eye protection during the operation of the grinder. The grade of protection required should be assessed for each use.
- Ensure that the workpiece is securely fixed.
- Ensure safe clamping of the abrasive product to the grinder.
- Check that maximum operating speed of the abrasive product, converted to revolutions per minute, is equal to, or greater than, the rated speed of the spindle.
- Ensure that the guard is in place, is in good condition and is correctly mounted; ensure that the guard is regularly inspected.

Note It is possible for internal grinding to not require a guard, provided the workpiece encloses the abrasive product.

- Check regularly that the speed of the grinder is not higher than that marked on it. These speed checks shall be carried out without the abrasive product mounted and in accordance with the instructions given by the manufacturer.
- Check that the flanges, as specified by the manufacturer, are used and are in good condition, e.g. free from cracks and burrs, and are plane.
- Check that the spindle and spindle threads are not damaged or worn.
- Ensure that sparks and debris resulting from use do not create a hazard.
- Disconnect the grinder from the energy supply before changing abrasive product and servicing.

## 6.2.2.6

## Entanglement hazards

Choking, scalping and/or lacerations can occur if loose clothing, personal jewellery, neck wear, hair or gloves are not kept away from the tool and accessories.

## 6.2.2.7

## Operating hazards

- Avoid contact with the rotating spindle and mounted wheel to prevent cutting of hands and other body parts.
- Use of the tool can expose the operator's hands to hazards, including cuts, abrasions and heat. Wear suitable gloves to protect hands.
- Operators and maintenance personnel shall be physically able to handle the bulk, mass and power of the tool.
- Hold the tool correctly; be ready to counteract normal or sudden movements and have both hands available.
- Maintain a balanced body position and secure footing.



## 6.2.2.4

## Regole di sicurezza generali

- Per pericoli multiformi, leggere e comprendere le istruzioni di sicurezza prima di installare, azionare, riparare, sottoporre a manutenzione, eseguire la sostituzione di accessori, o lavorare nei pressi della smerigliatrice. Il mancato rispetto di queste istruzioni può dare luogo a gravi lesioni.
- Solo operatori qualificati ed addestrati dovrebbero occuparsi dell'installazione, della regolazione o dell'uso della smerigliatrice.
- Non modificare la smerigliatrice. Le modifiche possono ridurre l'efficacia delle misure di sicurezza e aumentare i rischi per l'operatore.
- Non gettare via le istruzioni di sicurezza; fornirle all'operatore.
- Non utilizzare la smerigliatrice se ha subito danni.
- Le macchine devono essere ispezionate periodicamente per verificare che dati e mercature richiesti dalla presente parte della ISO 11148 siano leggibili. Se necessario, il datore di lavoro o l'utente devono contattare il fabbricante per ottenere targhette dati sostitutive.

## 6.2.2.5

## Pericoli generati dai proiettili

- Tenere presente che il guasto del pezzo in lavorazione o degli accessori, o persino dell'inserito stesso può generare proiettili ad alta velocità.
- Indossare sempre una protezione per gli occhi resistente agli urti durante il funzionamento della smerigliatrice. Il grado di protezione richiesto dovrebbe essere valutato per ogni uso.
- Accertarsi che il pezzo in lavorazione sia ben fissato.
- Verificare il bloccaggio sicuro del prodotto abrasivo sulla smerigliatrice.
- Controllare che la velocità operativa massima del prodotto abrasivo convertita in giri al minuto sia uguale o maggiore della velocità nominale del mandrino.
- Verificare che il riparo sia in posizione, in buone condizioni e sia correttamente montato; assicurarsi anche che il riparo sia regolarmente ispezionato.

Nota È possibile che la smerigliatura interna non richieda un riparo, a condizione che il pezzo in lavorazione racchiuda il prodotto abrasivo.

- Controllare regolarmente che la velocità della smerigliatrice non sia maggiore di quella marcata sulla macchina. Questi controlli della velocità devono essere eseguiti senza il prodotto abrasivo montato e in conformità alle istruzioni fornite dal fabbricante.
- Controllare che siano utilizzate flange come specificato dal fabbricante e che siano in buone condizioni, vale a dire non presentino incrinature, bavature e siano piane.
- Controllare che il mandrino e le relative filettature non siano danneggiate o usurate.
- Assicurarsi che scintille e detriti risultanti dall'uso non creino pericoli.
- Scollegare la smerigliatrice dalla sorgente di energia prima di sostituire il prodotto abrasivo o di eseguire la manutenzione.

## 6.2.2.6

## Pericoli di impigliamento

Si possono verificare strozzamenti, asportazione del cuoio capelluto e/o lacerazioni se non si tengono indumenti, lenti, gioielli personali, accessori da collo, capigliatura o guanti lontani dalla macchina e dai suoi accessori.

## 6.2.2.7

## Pericoli durante il funzionamento

- Evitare il contatto con il mandrino rotante e il disco montato per evitare di subire tagli alle mani e ad altre parti del corpo.
- L'uso della macchina può esporre le mani dell'operatore a pericoli che comprendono tagli, abrasioni e calore. Indossare guanti adatti a proteggere le mani.
- Operatori e personale di manutenzione devono essere fisicamente in grado di gestire ingombro, massa e potenza della macchina.
- Tenere la macchina in modo corretto; prepararsi a controbilanciare i movimenti normali o improvvisi e tenere sempre disponibili entrambe le mani.
- Mantenere una posizione del corpo bilanciata e una posizione dei piedi ben salda.

- Release the start-and-stop device in the case of an interruption of the energy supply.
- Use only lubricants recommended by the manufacturer.
- Personal protective safety glasses shall be used; suitable gloves and protective clothing are recommended.
- For overhead work, wear a safety helmet.
- The stopping time, if longer than 5 s, shall be stated, and it shall be recommended that the grinder be placed in a stable position.
- When cutting off, the workpiece shall be supported such that the slot is kept at constant or increasing width during the complete operation.
- If the abrasive product becomes jammed in a cut slot, shut off the grinder and ease the wheel free. Check that the wheel is still correctly secured and not damaged before continuing the operation.
- Grinding wheels and cutting-off wheels shall not be used for side grinding. (Exception: grinding wheels designed for side grinding.) Grinders shall not be used over the maximum peripheral speed of an abrasive product.
- The operator shall pay attention that no bystanders are in the vicinity.
- Personal protective equipment, such as suitable gloves, an apron and a helmet, shall be used.
- Grinding sparks can ignite clothing and cause severe burns. Ensure sparks do not land on clothing. Wear fire-retardant clothing and have a bucket of water nearby.

#### 6.2.2.8

##### Repetitive motions hazards

- When using a grinder to perform work-related activities, the operator can experience discomfort in the hands, arms, shoulders, neck or other parts of the body.
- When using a grinder, the operator should adopt a comfortable posture while maintaining secure footing and avoiding awkward or off-balanced postures. The operator should change posture during extended tasks; this can help avoid discomfort and fatigue.
- If the operator experiences symptoms, such as persistent or recurring discomfort, pain, throbbing, aching, tingling, numbness, burning sensations or stiffness, these warning signs should not be ignored. The operator should tell the employer and consult a qualified health professional.

#### 6.2.2.9

##### Accessory hazards

- Disconnect the grinder from the energy supply before fitting or changing the inserted tool or accessory.
- Only use sizes and types of accessories and consumables that are recommended by the grinder manufacturer; do not use other types or sizes of accessories or consumables.
- Ensure that the dimensions of the abrasive product are compatible with the grinder and that the abrasive product fits the spindle.
- Ensure that the thread type and size of the abrasive product exactly match the thread type and size of the spindle.
- Inspect the abrasive product before use. Do not use abrasive products which can (possibly) have been dropped or which are chipped, cracked or otherwise defective.
- Ensure that the abrasive product is correctly mounted and tightened before use and run the grinder at no-load speed for at least 1 min in a safe position; stop immediately if considerable vibration or other defects are detected and determine the cause of these defects.
- Prevent the spindle end from touching the bottom of the hole of cups, cones or plugs with threaded holes, intended to be mounted on machine spindles, by checking their dimensions and other relevant data.

- Rilasciare il dispositivo di avvio e arresto in caso di interruzione della sorgente di energia.
- Utilizzare solo i lubrificanti raccomandati dal fabbricante.
- Si devono indossare occhiali di sicurezza protettivi personali; si raccomandare l'uso di guanti e abiti protettivi idonei.
- Per il lavoro in elevazione, indossare un elmetto di sicurezza.
- Il tempo di arresto, se maggiore di 5 s, deve essere dichiarato e deve essere raccomandato di mettere la smerigliatrice in una posizione stabile.
- Al momento della troncatura, il pezzo in lavorazione deve essere supportato in modo che la scanalatura sia mantenuta ad una larghezza costante o crescente durante l'intera operazione.
- Se il prodotto abrasivo rimane inceppato in una scanalatura di taglio, spegnere la smerigliatrice e liberare la mola. Controllare che la mola sia ancora fissata correttamente e non sia danneggiata prima di continuare l'operazione.
- Non si devono usare mole e troncatrici per la smerigliatura laterale. (Eccezione: si possono usare mole progettate per la smerigliatura laterale). Le smerigliatrici non devono essere usate a velocità superiori alla velocità periferica massima di un prodotto abrasivo.
- L'operatore deve fare attenzione che non ci siano altre persone nelle vicinanze.
- Si devono usare dispositivi di protezione individuale come occhiali, grembiule e elmetto di tipo idoneo.
- Le scintille di smerigliatura possono incendiare gli indumenti e provocare gravi ustioni. Assicurarsi che le scintille non entrino a contatto con indumenti. Indossare indumenti ignifughi e tenere nei pressi un secchio d'acqua.

## 6.2.2.8

## Pericoli dovuti a movimenti ripetitivi

- Quando usa una smerigliatrice per eseguire attività correlate al lavoro, l'operatore può avvertire disagio alle mani, alle braccia, alle spalle, al collo o ad altre parti del corpo.
- Mentre usa una smerigliatrice, l'operatore dovrebbe adottare una postura confortevole mantenendo simultaneamente una posizione dei piedi ben salda ed evitare posture inusuali o sbilanciate. L'operatore dovrebbe cambiare postura durante le operazioni prolungate; questo può aiutare ad alleviare disagio e affaticamento.
- Se l'operatore avverte sintomi quali disagio, dolore, palpitazione, indolenzimento, prurito, formicolio, bruciori o rigidità persistenti o ricorrenti, non dovrebbe ignorare questi segnali di avvertimento. L'operatore dovrebbe informare il datore di lavoro e consultare un professionista sanitario qualificato.

## 6.2.2.9

## Pericoli dovuti agli accessori

- Staccare la smerigliatrice dalla sorgente di energia prima di sostituire inserti o accessori.
- Usare accessori e materiali di consumo dei soli tipi e dimensioni consigliati dal fabbricante delle smerigliatrici; non usare altri tipi o dimensioni di accessori o materiali di consumo.
- Verificare che le dimensioni del prodotto abrasivo siano compatibili con la smerigliatrice e che il prodotto abrasivo si monti correttamente sul mandrino.
- Verificare che il tipo di filettatura e la dimensione del prodotto abrasivo corrispondano perfettamente al tipo di filettatura e alle dimensioni del mandrino.
- Ispezionare il prodotto abrasivo prima dell'uso. Non usare prodotti abrasivi che possono essere caduti o che siano scheggiati, spezzati o altrimenti difettosi.
- Verificare che il prodotto abrasivo sia montato e serrato correttamente prima dell'uso e azionare la macchina senza carico per almeno 1 min in una posizione sicura; arrestare immediatamente qualora siano rilevati vibrazioni considerevoli o altri difetti e determinare la causa di questi difetti.
- Evitare che l'estremità terminale del mandrino tocchi il fondo delle mole a tazza, coniche o cilindriche con inserti filettati, destinate ad essere montate sui mandrini, controllandone le dimensioni e gli altri dati pertinenti.

- Where abrasive products are supplied or used with reducing adaptors or bushings, the user shall ensure that the adaptor or bushing does not contact the face of the flange and that the clamping force provides sufficient rotational driving action to prevent the abrasive product from slipping.
- In cases where flanges are supplied for several types or sizes of abrasive, always fit the correct flange(s) for the abrasive being used.
- Avoid direct contact with the inserted tool during and after use as it can be hot or sharp.
- Store and handle the abrasive product with care in accordance with manufacturer's instructions.

## 6.2.2.10

## Workplace hazards

- Slips, trips and falls are major causes of workplace injury. Be aware of slippery surfaces caused by use of the tool and also of trip hazards caused by the air line or hydraulic hose.
- Proceed with care in unfamiliar surroundings. There can be hidden hazards, such as electricity or other utility lines.
- This grinder is not intended for use in potentially explosive atmospheres and is not insulated from coming into contact with electric power.
- Ensure that there are no electrical cables, gas pipes, etc., which can cause a hazard if damaged by use of the tool.

## 6.2.2.11

## Dust and fume hazards

- Dusts and fumes generated while using grinders can cause ill health (for example cancer, birth defects, asthma and/or dermatitis); risk assessment of these hazards and implementation of appropriate controls for these hazards are essential.
- Risk assessment should include dust created by the use of the tool and the potential for disturbing existing dust.
- Operate and maintain the grinder as recommended in these instructions, to minimize dust or fume emissions.
- Direct the exhaust so as to minimize disturbance of dust in a dust-filled environment.
- Where dust or fumes are created, the priority shall be to control them at the point of emission.
- All integral features or accessories for the collection, extraction or suppression of airborne dust or fumes should be correctly used and maintained in accordance with the manufacturer's instructions.
- Select, maintain and replace the consumable/inserted tool as recommended in the instructions, to prevent an unnecessary increase in dust or fumes.
- Use respiratory protection in accordance with the employer's instructions and as required by occupational health and safety regulations.
- Working with certain materials creates emissions of dust and fumes, causing a potentially explosive environment.

## 6.2.2.12

## Noise hazards

- Exposure to high noise levels can cause permanent, disabling hearing loss and other problems, such as tinnitus (ringing, buzzing, whistling or humming in the ears). Therefore, a risk assessment and the implementation of appropriate controls for these hazards are essential.
- Appropriate controls to reduce the risk may include actions, such as damping materials, to prevent workpieces from "ringing".

- Se i prodotti abrasivi sono forniti o usati con adattatori o boccole di riduzione, l'utente deve assicurarsi che l'adattatore o la boccola non entri a contatto con il lato della flangia e che la forza di bloccaggio fornisce un'azione di posizionamento rotativa sufficiente a impedire che il prodotto abrasivo slitti.
- Nei casi in cui siano fornite flange per diverse forme o dimensioni di abrasivo, montare sempre la(e) flangia(e) corretta(e) per l'abrasivo usato.
- Evitare il contatto diretto con l'inserito durante e dopo l'uso dato che può essere caldo o affilato.
- Conservare e maneggiare il prodotto abrasivo con cura, in conformità alle istruzioni del fabbricante.

## 6.2.2.10

## Pericoli sul posto di lavoro

- Scivolamenti, inciampi e cadute sono le principali cause di infortuni sul posto di lavoro. Prestare attenzione alle superfici scivolose provocate dall'uso della macchina e anche ai pericoli di inciampo provocati dalla linea dell'aria o dai tubi flessibili idraulici.
- Procedere con cautela in ambienti ignoti. Possono essere presenti pericoli nascosti, quali linee elettriche o di altre utenze.
- Questa smerigliatrice non è destinata all'uso in atmosfere potenzialmente esplosive e non è isolata dal contatto con l'energia elettrica.
- Assicurarsi che non vi siano cavi elettrici, condutture del gas, ecc., che possano causare pericoli, se danneggiate dall'uso della macchina.

## 6.2.2.11

## Pericoli dovuti a polveri e fumi

- Polveri e fumi generati mentre si utilizzano smerigliatrici possono causare danni alla salute (per esempio tumori, difetti congeniti, asma e/o dermatite); è essenziale valutare il rischio di questi pericoli e implementare controlli appropriati per essi.
- La valutazione del rischio dovrebbe comprendere la polvere creata dall'uso della macchina e la possibilità di spostare la polvere presente.
- Per ridurre al minimo le emissioni di polvere o fumo, azionare ed eseguire la manutenzione della smerigliatrice secondo le raccomandazioni contenute nelle istruzioni per l'uso.
- Indirizzare lo scarico in modo da ridurre al minimo lo spostamento della polvere in un ambiente che ne è pieno.
- Dove si creano polvere o fumi, la priorità deve essere quella di controllarli al punto di emissione.
- Tutte le caratteristiche integrate o accessorie per la raccolta, l'estrazione o la soppressione di polveri o fumi aerei dovrebbero essere correttamente usate e sottoposte a manutenzione in conformità alle istruzioni del fabbricante.
- Per impedire un aumento non necessario della polvere o dei fumi, selezionare, eseguire la manutenzione e sostituire i materiali di consumo e gli inserti secondo le raccomandazioni contenute nelle istruzioni.
- Usare la protezione delle vie respiratorie in conformità alle istruzioni del datore di lavoro e come richiesto dai regolamenti per la salute e la sicurezza sul lavoro.
- La lavorazione di determinati materiali crea emissioni di polvere e fumi che generano un ambiente potenzialmente esplosivo.

## 6.2.2.12

## Pericoli generati dal rumore

- L'esposizione a livelli di rumore elevati può causare la perdita dell'udito permanente e debilitante e altri problemi, quali l'acufene (tintinnio, ronzio, fischio o brusio nelle orecchie). Pertanto, è essenziale procedere a una valutazione del rischio e all'implementazione di controlli appropriati per questi pericoli.
- I controlli appropriati per ridurre il rischio possono comprendere azioni quali l'uso di materiali smorzanti per impedire che i pezzi in lavorazione emettano "rumore".

- Use hearing protection in accordance with employer's instructions and as required by occupational health and safety regulations.
- Operate and maintain the grinder as recommended in the instructions handbook to prevent an unnecessary increase in noise.
- If the grinder has a silencer, always ensure that it is in place and in good working order whenever the grinder is being operated.
- Select, maintain and replace the consumable/inserted tool as recommended in the instructions handbook to prevent an unnecessary increase in noise

### 6.2.2.13

#### Vibration hazards

The information for use shall draw attention to vibration hazards that have not been eliminated by design and construction and remain as a residual vibration risk. It shall enable employers to identify the circumstances in which the operator is likely to be at risk from vibration exposure. If the vibration emission value obtained using ISO 28927-1 for angle and vertical grinders, ISO 28927-4 for straight grinders or ISO 20643 does not adequately represent the vibration emission in the intended uses (and foreseeable misuses) of the machine, additional information and/or warnings shall be supplied to enable the risks arising from vibration to be assessed and managed.

- Exposure to vibration can cause disabling damage to the nerves and blood supply of the hands and arms.
- Wear warm clothing whenever working in cold conditions and keep your hands warm and dry.
- If you experience numbness, tingling, pain or whitening of the skin in your fingers or hands, stop using the grinder, tell your employer and consult a physician.
- Operate and maintain the grinder as recommended in the instructions handbook to prevent an unnecessary increase in vibration levels.
- Do not allow the inserted tool to chatter on the workpiece as this is likely to cause a substantial increase in vibration.
- Select, maintain and replace the consumable/inserted tool as recommended in the instructions handbook to prevent an unnecessary increase in vibration levels.
- Support the mass of the tool in a stand, tensioner or balancer, if possible.
- Hold the tool with a light but safe grip, taking account of the required hand reaction forces because the risk arising from vibration is generally greater where the grip force is higher.
- Use blotters where they are provided with the bonded abrasive product.

### 6.2.3

#### Additional safety instructions for pneumatic power tools

- Air under pressure can cause severe injury:
  - always shut off air supply, drain hose of air pressure and disconnect tool from air supply whenever not in use, before changing accessories or where making repairs;
  - never direct air at yourself or anyone else.
- Whipping hoses can cause severe injury. Always check for damaged or loose hoses and fittings.
- Whenever universal twist couplings (claw couplings) are used, lock-pins shall be installed and whipcheck safety cables shall be used to safeguard against possible hose-to-tool and hose-to-hose connection failure.
- Do not exceed the maximum air pressure stated on the tool.
- Never carry an air tool by the hose.

- Usare la protezione dell'udito in conformità alle istruzioni del datore di lavoro e come richiesto dai regolamenti per la salute e la sicurezza sul lavoro.
- Per evitare un aumento non necessario del livello di rumore, azionare ed eseguire la manutenzione della smerigliatrice secondo le raccomandazioni contenute nel manuale d'istruzioni.
- Se la smerigliatrice è dotata di un silenziatore, assicurarsi sempre che questo sia in posizione e in buone condizioni ogni qualvolta si aziona la macchina.
- Per evitare un aumento non necessario del livello di rumore, selezionare, eseguire la manutenzione e sostituire i materiali di consumo e gli inserti secondo le raccomandazioni contenute nel manuale d'istruzioni.

### 6.2.2.13

#### Pericoli generati dalle vibrazioni

Le informazioni da usare devono richiamare l'attenzione sui pericoli delle vibrazioni che non sono stati eliminati dalla progettazione e dalla fabbricazione, e rimangono come rischi di vibrazioni residui. Queste informazioni devono consentire ai datori di lavoro di individuare le circostanze nelle quali è probabile che l'operatore si trovi a rischio di esposizione alle vibrazioni. Se il valore di emissione vibratoria ottenuto usando la ISO 28927-1 per le smerigliatrici angolari e verticali, ISO 28927-4 per le smerigliatrici a disco o ISO 20643 non rappresenta adeguatamente l'emissione vibratoria negli usi previsti (e nei possibili usi non corretti) della macchina, si devono fornire informazioni e/o avvertenze ulteriori per consentire la valutazione e la gestione dei rischi delle vibrazioni.

- L'esposizione alle vibrazioni può provocare danni debilitanti ai nervi e ai vasi sanguigni delle mani e degli arti superiori.
- Indossare indumenti caldi ogni qualvolta si lavori in condizioni fredde e mantenere sempre calde e asciutte le mani.
- Se si riscontra lo sbiancamento dell'epidermide oppure si avvertono formicolio, prurito, dolore alle dita o alle mani, smettere di utilizzare la smerigliatrice, informare il datore di lavoro e consultare un medico.
- Per impedire un aumento non necessario dei livelli di vibrazioni, azionare ed eseguire la manutenzione della smerigliatrice secondo le raccomandazioni contenute nel manuale d'istruzioni.
- Non consentire all'utensile inserito di saltellare sul pezzo in lavorazione dato che è probabile che questo causi un aumento sostanziale delle vibrazioni.
- Per impedire un aumento non necessario dei livelli di vibrazioni, selezionare, eseguire la manutenzione e sostituire i materiali di consumo e gli inserti secondo le raccomandazioni contenute nel manuale d'istruzioni.
- Supportare la massa della macchina con un piedistallo, un tenditore o un bilanciante, se possibile.
- Impugnare la macchina con una presa leggera ma sicura, tenendo conto delle forze di reazione necessarie, perché il rischio derivante dalle vibrazioni è solitamente maggiore dove la forza della presa è superiore.
- Utilizzare le guarnizioni dove sono fornite con il prodotto abrasivo agglomerato.

### 6.2.3

#### Istruzioni di sicurezza supplementari per le macchine utensili portatili pneumatiche

- L'aria in pressione può causare gravi lesioni:
  - interrompere sempre l'alimentazione dell'aria, lasciar defluire la pressione dell'aria dal tubo flessibile e scollegare la macchina dall'alimentazione dell'aria ogni volta che non è in uso, prima di sostituire gli accessori o quando si effettuano riparazioni;
  - mai dirigere il getto d'aria verso di sé o altre persone.
- I colpi di frusta dei tubi flessibili possono causare gravi lesioni. Controllare sempre che tubi flessibili e i raccordi non presentino danni e non siano allentati.
- Tutte le volte che si utilizzano giunti a camma universali (giunti dentati), si devono installare perni di bloccaggio e cavi di sicurezza contro i colpi di frusta per salvaguardarsi da possibili guasti delle connessioni tra tubo flessibile e la macchina e fra tubi flessibili.
- Non superare la pressione massima dell'aria indicata sulla macchina.
- Non trasportare una macchina pneumatica tenendola per il tubo flessibile.

**6.2.4****Additional safety instructions for hydraulic power tools**

- Do not exceed the maximum relief-valve setting stated on the tool.
- Carry out daily check for damaged or worn hoses or hydraulic connections and replace if necessary.
- Use only clean oil and filling equipment.
- Power units require a free flow of air for cooling purposes and should therefore be sited in a well-ventilated area free from hazardous fumes.
- Ensure that couplings are clean and correctly engaged before operation.
- Do not inspect or clean the tool while the hydraulic power source is connected. Accidental engagement of the tool can cause serious injury.
- Do not install or remove the tool while the hydraulic power source is connected. Accidental engagement of the tool can cause serious injury.
- Be sure all hose connections are tight.
- Wipe all couplers clean before connecting. Failure to do so can result in damage to the quick couplers and cause overheating.

Instructions shall be given that only hydraulic fluid recommended by the manufacturer be used.

Note It is advisable to enquire of the manufacturer whether or not non-flammable fluids can be used.

**6.2.5****Specific safety instructions**

Warnings shall be given about any specific or unusual hazards associated with the use of the grinder. Such warnings shall indicate the nature of the hazard, the risk of injury and the avoidance action to be taken.

**6.3****Operating instructions**

The instructions shall include, where appropriate,

- instructions for setting-up or fixing the grinder in a stable position, as appropriate for grinders, which can be mounted in a support,
- assembly instructions, including recommended guards, accessories and inserted tools,
- illustrated description of functions,
- limitations on tool use dictated by environmental conditions,
- instructions for setting and testing, and
- general instructions for use, including changing inserted tools and limits on the size and type of workpiece.

**6.4****Data****6.4.1****General**

The instructions shall include the information marked on the tool as stated in 6.1 and the following:

- mass of the grinder;
- for hydraulic grinders:
  - specification of the coupling;
  - specification of hoses with regard to pressure and flow;
  - maximum inlet temperature of the inlet fluid.



**6.2.4****Istruzioni di sicurezza supplementari per le macchine utensili portatili idrauliche**

- Non superare l'impostazione massima della valvola limitatrice della pressione indicata sulla macchina.
- Eseguire un controllo quotidiano per individuare eventuali tubi flessibili o connessioni idrauliche soggetti a danni o usura e sostituirli, se necessario.
- Usare soltanto olio e attrezzature di riempimento puliti.
- Le unità motrici richiedono un flusso libero d'aria per il raffreddamento e pertanto dovrebbero essere situate in un'area ben ventilata ed esente da fumi pericolosi.
- Assicurarsi che gli accoppiamenti siano puliti e correttamente innestati prima dell'azionamento.
- Non ispezionare o pulire l'utensile mentre la fonte di alimentazione idraulica è collegata. L'inserimento accidentale dell'utensile può causare gravi lesioni.
- Non installare o rimuovere l'utensile mentre la fonte di alimentazione idraulica è collegata. L'inserimento accidentale dell'utensile può causare gravi lesioni.
- Accertarsi che tutti i collegamenti dei tubi flessibili siano serrati.
- Pulire tutti i raccordi prima del collegamento. In caso contrario, si possono verificare danni ai raccordi rapidi e la macchina può surriscaldarsi.

Le istruzioni devono segnalare di utilizzare unicamente il fluido idraulico raccomandato dal fabbricante.

Nota È consigliabile chiedere al fabbricante se possono essere utilizzati fluidi non infiammabili.

**6.2.5****Istruzioni di sicurezza specifiche**

Si devono fornire avvertenze in merito a qualsiasi pericolo specifico o inconsueto associato all'uso della smerigliatrice. Tali avvertenze devono indicare la natura del pericolo, il rischio di lesioni e l'azione da eseguire per evitarlo.

**6.3****Istruzioni operative**

Le istruzioni devono includere, se appropriato:

- istruzioni per l'allestimento o il fissaggio della smerigliatrice in una posizione stabile appropriata per smerigliatrici che possono essere montate su un supporto;
- istruzioni di montaggio, compresi ripari, accessori e inserti consigliati;
- una descrizione illustrata delle funzioni;
- limitazioni dell'uso della macchina dettate dalle condizioni ambientali;
- istruzioni per la messa a punto e la prova, e
- istruzioni generali per l'uso, compresa la sostituzione degli inserti e i limiti alle dimensioni e alla tipologia dei pezzi lavorati.

**6.4****Dati****6.4.1****Generalità**

Le istruzioni devono comprendere le informazioni marcate sulla macchina utensile come dichiarato al punto 6.1 e le seguenti:

- massa della smerigliatrice;
- per le smerigliatrici idrauliche:
  - specifiche dell'accoppiamento,
  - specifiche dei tubi flessibili relativamente a pressione e portata,
  - temperatura massima d'ingresso del fluido.

**6.4.2 Noise****6.4.2.1 Declaration of emission**

The instructions shall include a noise-emission declaration in accordance with ISO 15744.

**6.4.2.2 Additional information**

If the values for noise emissions obtained using the appropriate tests defined in 5.2 do not adequately represent the emissions during the intended uses of the machine, additional information and/or warnings shall be supplied to enable the risks arising to be assessed and managed.

Information on noise emission should also be provided in the sales literature

**6.4.3 Vibration****6.4.3.1 Declaration of emission**

The instructions shall include the vibration-emission value and uncertainty as specified in 5.3 and the reference number of the test code, i.e. ISO 28927-1 for angle and vertical grinders, ISO 28927-4 for straight grinders or ISO 20643 for grinders intended to be used with wire brushes.

**6.4.3.2 Additional information**

If the values for vibration-emissions obtained using the appropriate tests defined in 5.3 do not adequately represent the emissions during the intended uses of the machine, additional information and/or warnings shall be supplied to enable the risks arising to be assessed and managed.

Information on vibration emission should also be provided in the sales literature.

**6.5 Maintenance instructions**

The maintenance instructions shall contain:

- instructions to keep the grinders safe by regular preventive maintenance;
- information on when the regular preventive maintenance shall be carried out, for instance after a specified time of operation, a specified number of cycles/operations or a stated number of times per year;
- instructions for disposal so as not to expose personnel and the environment to hazards;
- list of the service operations that the user should carry out;
- instructions for lubrication, if required;
- instructions to check the speed and carry out a simple check of the vibration level after each service;
- instructions to check the speed regularly;
- regular inspection of spindles, threads and clamping devices in respect of wear and tolerances for the location of abrasive products.
- specifications of the spare parts to be used where these affect the health and safety of operators.

Maintenance instructions shall also include precautions to be taken to avoid exposure to hazardous substances deposited (due to work processes) on the tool.

Note Skin exposure to hazardous dust can cause severe dermatitis. If dust is generated or disturbed during the maintenance procedure, it can be inhaled.

**6.4.2****Rumore****6.4.2.1****Dichiarazione di emissione**

Le istruzioni devono comprendere una dichiarazione di emissione di rumore in conformità alla ISO 15744.

**6.4.2.2****Informazioni aggiuntive**

Se i valori di emissione di rumore ottenuti usando le prove appropriate definite al punto 5.2 non rappresentano adeguatamente le emissioni durante gli usi previsti della macchina, si devono fornire informazioni supplementari e/o avvertenze per consentire una valutazione e la gestione dei rischi insorgenti.

La documentazione commerciale dovrebbe fornire informazioni sull'emissione di rumore.

**6.4.3****Vibrazione****6.4.3.1****Dichiarazione di emissione**

Le istruzioni devono comprendere il valore dell'emissione vibratoria e l'incertezza come specificato al punto 5.3 e il numero di riferimento della procedura di prova, ovvero ISO 28927-1 per le smerigliatrici angolari e verticali, ISO 28927-4 per le smerigliatrici a disco oppure ISO 20643 per le smerigliatrici destinate a essere usate con le spazzole metalliche.

**6.4.3.2****Informazioni aggiuntive**

Se i valori di emissione vibratoria ottenuti usando le prove appropriate definite al punto 5.3 non rappresentano adeguatamente le emissioni durante gli usi previsti della macchina, si devono fornire informazioni supplementari e/o avvertenze per consentire una valutazione e la gestione dei rischi insorgenti.

La documentazione commerciale dovrebbe fornire informazioni sull'emissione vibratoria.

**6.5****Istruzioni per la manutenzione**

Le istruzioni per la manutenzione devono comprendere:

- istruzioni per mantenere le smerigliatrici in condizioni di sicurezza eseguendo la manutenzione preventiva;
- informazioni su quando deve essere effettuata la manutenzione preventiva ordinaria; per esempio, dopo un tempo di funzionamento specificato, un numero specificato di cicli/operazioni, o un dato numero di volte per anno;
- istruzioni per lo smaltimento al fine di non esporre a pericoli il personale e l'ambiente;
- un elenco delle operazioni di manutenzione che l'utente dovrebbe svolgere;
- istruzioni per la lubrificazione, se richiesta;
- istruzioni per controllare la velocità e per effettuare una semplice verifica del livello di vibrazione dopo ogni manutenzione;
- istruzioni per controllare regolarmente la velocità;
- ispezione regolare dei mandrini, delle filettature e dei dispositivi di bloccaggio relativamente all'usura e alle tolleranze del posizionamento dei prodotti abrasivi;
- le specifiche dei ricambi da utilizzare, dove questi influiscono sulla salute e la sicurezza degli operatori.

Le istruzioni di manutenzione devono includere le precauzioni da prendere per evitare l'esposizione a sostanze pericolose depositate (dovuti al processo di lavoro) sulla macchina.

**Nota** L'esposizione dell'epidermide a polvere pericolosa può causare gravi dermatiti. Se la procedura di manutenzione genera polvere o la sposta, questa può essere inalata.

**ANNEX**  
 (informative)

**A LIST OF SIGNIFICANT HAZARDS**

This annex contains all the significant hazards, hazardous situations and events, as far as they are dealt with in this part of ISO 11148, identified by risk assessment as significant for this type of machinery and which require action to eliminate or reduce the risk. The following significant hazards can occur in the use of grinders.

table A.1

**List of significant hazards**

Hazard type	Reference to safety requirement	
	By design or guarding	Information for use
1 Mechanical hazards <ul style="list-style-type: none"> <li>- cutting</li> <li>- drawing in or trapping (caused by hair, clothing, etc. getting entangled in a rotating grinder)</li> <li>- friction or abrasion hazard</li> <li>- loss of stability</li> <li>- whipping hose</li> <li>- ejection from high-pressure hydraulic systems</li> <li>- ejection of parts due to               <ul style="list-style-type: none"> <li>- cracked abrasive product</li> <li>- incorrect mounting of the abrasive product</li> <li>- misuse of grinder</li> <li>- overspeed of grinder</li> <li>- use of incorrect flanges</li> <li>- use of wrong abrasive product</li> </ul> </li> <li>- hose and hose coupling specifications               <ul style="list-style-type: none"> <li>- due to loosening or loss of tool components during use</li> <li>- due to the abrasive product coming loose</li> </ul> </li> </ul>	4.2.1, 4.8.1, 4.8.2 4.2.5, 4.8.1, 4.8.2 4.2.1, 4.8.1, 4.8.2 4.2.2 4.2.3 4.2.4 4.2.8 4.2.5, 4.7.1 4.2.6, 4.2.7	6.2.2.7, 6.2.2.9 6.2.2.6, 6.2.2.9 6.2.2.7, 6.2.2.9 6.2.3 6.2.2.5 6.2.2.9 6.2.2.5 6.2.2.5 6.2.2.5, 6.2.2.9 6.2.3 6.2.2.5, 6.2.2.7, 6.2.2.9
2 Electrical hazards		6.2.2.10
3 Thermal hazards <ul style="list-style-type: none"> <li>- explosions</li> <li>- health damage due to hot or cold surfaces</li> </ul>	4.3 4.3	6.2.2.4, 6.2.2.10, 6.2.2.11
4 Hazards caused by noise	4.4	6.2.2.12
5 Hazards generated by vibration	4.5	6.2.2.13, 6.2.2.9
6 Hazards generated by materials and substances processed, used or exhausted <ul style="list-style-type: none"> <li>- inhalation of harmful dust and fumes</li> <li>- formation of explosive dust and fumes</li> <li>- sparks</li> <li>- exhaust air</li> <li>- lubricants</li> <li>- hydraulic fluid</li> </ul>	4.6.2 4.6.1 4.6.3	6.2.2.11 6.2.2.11 6.2.2.5, 6.2.2.7 6.2.2.11 6.2.2.7, 6.2.2.11 6.2.4
7 Hazards caused by neglecting ergonomic principles <ul style="list-style-type: none"> <li>- repetitive strain injuries</li> <li>- unsuitable postures</li> <li>- inadequate grip design and tool balance</li> <li>- neglected use of personal protective equipment</li> </ul>	4.7.1, 4.7.2 4.7.1	6.2.2.8 6.2.2.8 6.2.2.7 6.2.2.7, 6.2.2.11
8 Hazards caused by the energy supply <ul style="list-style-type: none"> <li>- unexpected return of energy supply after a breakdown</li> <li>- discharge of high-pressure air or hydraulic fluid</li> <li>- incorrect hydraulic fluid flow and outlet pressure</li> </ul>		6.2.3 6.2.3, 6.2.4 6.2.4

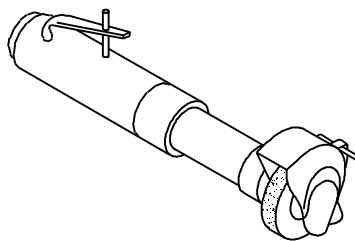
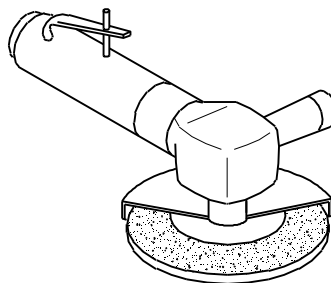
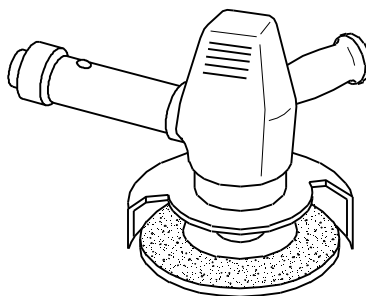
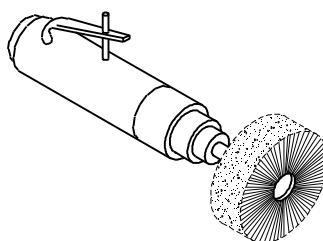
## APPENDICE A ELENCO DEI PERICOLI SIGNIFICATIVI (informativa)

La presente appendice contiene tutti i pericoli significativi, le situazioni e gli eventi pericolosi nella misura in cui sono trattati nella presente parte della ISO 11148, identificati mediante la valutazione dei rischi come significativi per questo tipo di macchine e che necessitano di un'azione volta ad eliminare o ridurre il rischio. I pericoli significativi seguenti possono verificarsi nell'uso delle smerigliatrici.

prospetto A.1

### Elenco dei pericoli significativi

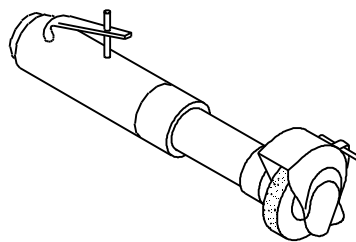
Tipo di pericolo	Riferimento al requisito di sicurezza	
	Mediante progettazione o protezione	Informazioni per l'uso
<b>1 Pericoli di natura meccanica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- taglio</li> <li>- trascinamento o intrappolamento (causato da capelli, vestiti, ecc. che si impigliano in una smerigliatrice)</li> <li>- pericolo di attrito o abrasione</li> <li>- perdita di stabilità</li> <li>- colpo di frusta di un tubo flessibile</li> <li>- eiezione dai sistemi idraulici ad alta pressione</li> <li>- eiezione di parti dovuta a: <ul style="list-style-type: none"> <li>- prodotto abrasivo incrinato</li> <li>- montaggio non corretto del prodotto abrasivo</li> <li>- utilizzo improprio della smerigliatrice</li> <li>- sovravelocità della smerigliatrice</li> <li>- utilizzo di flange non corrette</li> <li>- utilizzo di prodotto abrasivo sbagliato</li> </ul> </li> <li>- specifiche di tubi flessibili e relativo accoppiamento: <ul style="list-style-type: none"> <li>- dovuto all'allentamento o alla perdita di componenti durante l'uso</li> <li>- dovuta all'allentamento del prodotto abrasivo</li> </ul> </li> </ul>	4.2.1, 4.8.1, 4.8.2 4.2.5, 4.8.1, 4.8.2 4.2.1, 4.8.1, 4.8.2 4.2.2 4.2.3 4.2.3 4.2.4 4.2.8 4.2.5, 4.7.1 4.2.6, 4.2.7	6.2.2.7, 6.2.2.9 6.2.2.6, 6.2.2.9 6.2.2.7, 6.2.2.9 6.2.3 6.2.2.5 6.2.2.9 6.2.2.5 6.2.2.5 6.2.2.5, 6.2.2.9 6.2.3 6.2.2.5, 6.2.2.7, 6.2.2.9
<b>2 Pericoli di natura elettrica</b>		6.2.2.10
<b>3 Pericoli di natura termica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- esplosioni</li> <li>- danno alla salute dovuto a superfici calde o fredde</li> </ul>	4.3 4.3	6.2.2.4, 6.2.2.10, 6.2.2.11
<b>4 Pericoli causati dal rumore</b>	4.4	6.2.2.12
<b>5 Pericoli generati da vibrazione</b>	4.5	6.2.2.13, 6.2.2.9
<b>6 Pericoli generati da materiali e sostanze lavorati, utilizzati o emessi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- inalazione di polveri o fumi dannosi</li> <li>- formazione di polvere e fumi esplosivi</li> <li>- scintille</li> <li>- aria di scarico</li> <li>- lubrificanti</li> <li>- fluido idraulico</li> </ul>	4.6.2 4.6.1 4.6.3	6.2.2.11 6.2.2.11 6.2.2.5, 6.2.2.7 6.2.2.11 6.2.2.7, 6.2.2.11 6.2.4
<b>7 Pericoli causati dal mancato rispetto dei principi ergonomici</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lesioni dovute a sforzo ripetuto</li> <li>- posture non appropriate</li> <li>- progettazione dell'impugnatura e bilanciamento dell'utensile inadeguati</li> <li>- inosservanza dell'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale</li> </ul>	4.7.1, 4.7.2 4.7.1	6.2.2.8 6.2.2.8 6.2.2.7 6.2.2.7, 6.2.2.11
<b>8 Pericoli causati dall'interruzione della sorgente di energia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ripristino inatteso della sorgente di energia dopo un guasto</li> <li>- mandata di aria ad alta pressione o fluido idraulico</li> <li>- portata del fluido idraulico e pressione di uscita inadeguate</li> </ul>		6.2.3 6.2.3, 6.2.4 6.2.4

**ANNEX**  
(informative)**B EXAMPLES OF GRINDERS COVERED BY THIS PART OF ISO 11148**figure B.1 **Grinder - Straight**figure B.2 **Grinder - Angle**figure B.3 **Grinder - Vertical**figure B.4 **Wire brush**

**APPENDICE**  
(informativa)**B****ESEMPI DI SMERIGLIATRICI CONTEMPLATE DALLA PRESENTE PARTE DELLA  
ISO 11148**

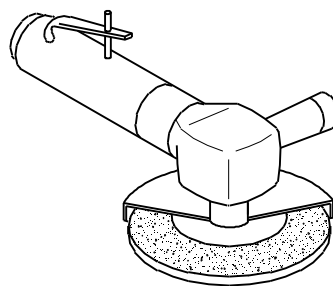
figura

B.1

**Smerigliatrice - A disco**

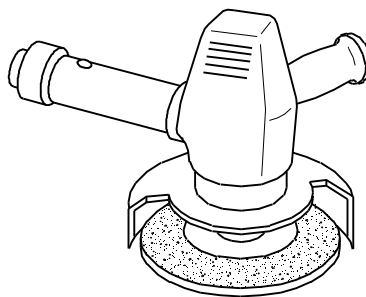
figura

B.2

**Smerigliatrice - Angolare**

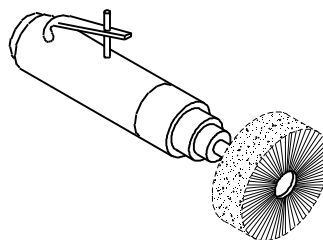
figura

B.3

**Smerigliatrice - Verticale**

figura


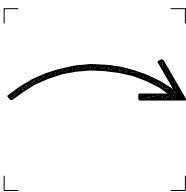
B.4

**Spazzola metallica**

**ANNEX**  
 (normative)

**C SYMBOLS FOR LABELS AND SIGNS**

table C.1 Symbols for labels and signs

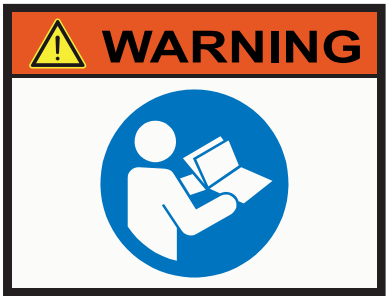
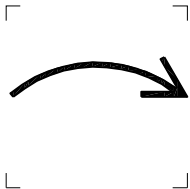
No.	Symbol	Significance	Colours	Symbol registration number or source
C.1.1		Warning See instruction handbook. Minimum requirement. This symbol is normative. Additional symbols and/or text are informative.	Background in the circle: blue Symbol: white Background for warning: orange	ISO 3864-2 ISO 7010-M002
C.1.2		Direction of rotation	Background: optional Symbol: black	Application of ISO 7000-0004



## APPENDICE C SIMBOLI PER ETICHETTE E SEGNALI

(normativa)

prospetto C.1 **Simboli per etichette e segnali**

N°	Simbolo	Significato	Colori	Numero di registrazione del simbolo o sorgente
C.1.1		<p>Avvertenza</p> <p>Vedere il manuale d'istruzioni:</p> <p>Requisito minimo. Questo simbolo è normativo.</p> <p>Simboli e/o testo ulteriori sono informativi.</p>	<p>Sfondo nel cerchio: blu</p> <p>Simbolo: bianco</p> <p>Sfondo per avvertenza: arancione</p>	<p>ISO 3864-2</p> <p>ISO 7010-M002</p>
C.1.2		Verso di rotazione	<p>Sfondo: facoltativo</p> <p>Simbolo: nero</p>	Applicazione della ISO 7000-0004

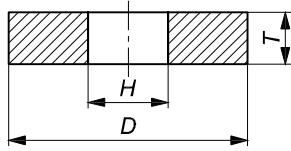
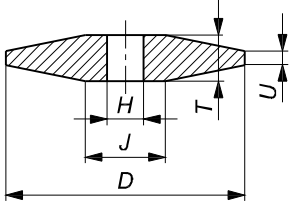
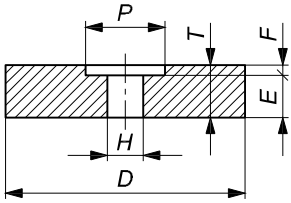
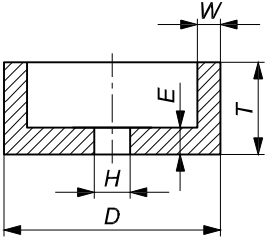
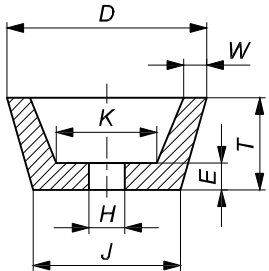
**ANNEX**  
 (informative)

**D EXAMPLES OF ABRASIVE PRODUCTS FOR HAND-HELD GRINDERS**
**D.1**
**General**

Three types of abrasive products are included in this annex, bonded, coated and super, of which the latter is coated with diamonds or cubic boron nitride.

- B = resinoid bond
- BF = fibre-reinforced resinoid bond
- M = metal bond

 table D.1 **Bonded abrasive products**

Type according to ISO 525	Description, shape and designation	Type of bonding	Maximum operating speed m/s	Dimension limits mm	Guard according to Figure	Applicable International Standard
Type 1	Straight grinding wheel 	B	$\leq 50$	$D \leq 200$	9 10 11	ISO 603-12
		BF	$\leq 80$		11	
Type 4	Wheel, tapered on both sides 	B	$\leq 50$	$D \leq 200$	9 10 11	ISO 603-12
		BF	$\leq 80$		11	
Type 5	Wheel, recessed on one side 	B	$\leq 50$	$D \leq 200$	9 10 11	ISO 603-12
		BF	$\leq 80$		11	
Type 6	Straight cup 	B	$\leq 50$	$D \leq 150$	13	ISO 603-13 ISO 603-14
Type 11	Flaring cup 	B	$\leq 50$	$D \leq 180$	13	ISO 603-14

## APPENDICE D ESEMPI DI PRODOTTI ABRASIVI PER SMERIGLIATRICI PORTATILI

(informativa)

### D.1

#### Generalità

Nella presente appendice sono inclusi tre tipi di prodotti abrasivi: agglomerati, rivestiti e super abrasivi, di cui gli ultimi sono rivestiti con diamanti o nitruro di boro a cristalli cubici.

- B = resina sintetica
- BF = resina sintetica rinforzata
- M = agglomerato metallico

prospetto D.1

#### Prodotti abrasivi agglomerati

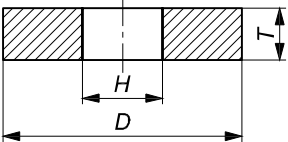
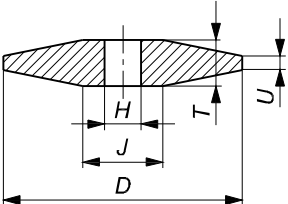
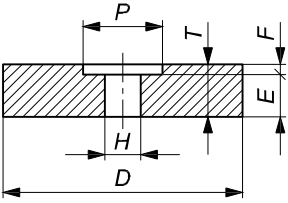
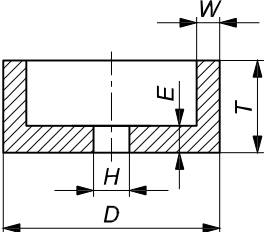
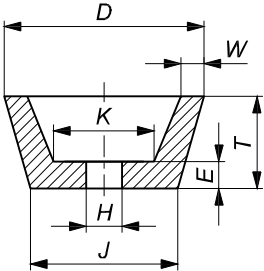
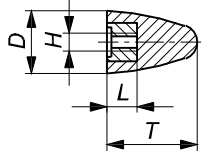
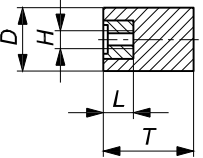
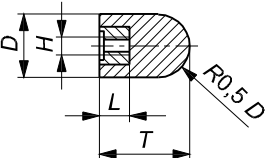
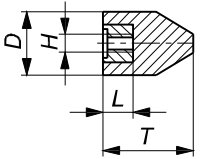
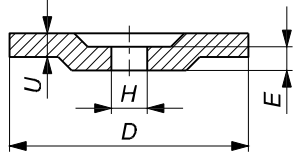
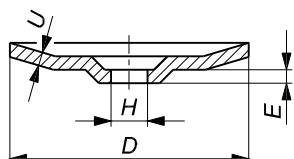
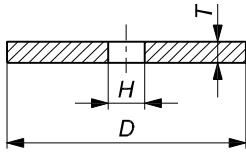
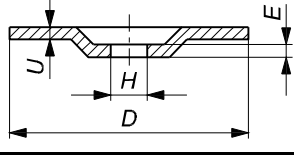
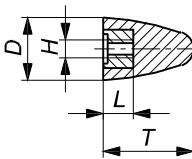
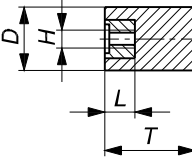
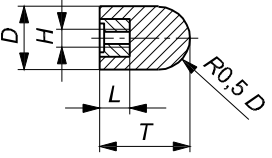
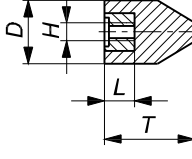
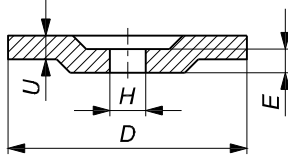
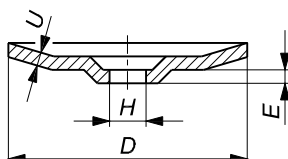
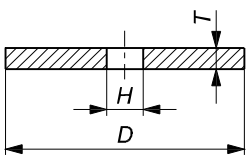
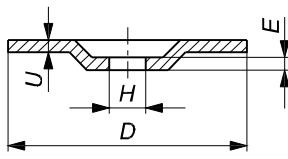
Il tipo deve essere secondo la ISO 525	Descrizione, forma e designazione	Tipo di agglomerante	Velocità operativa massima m/s	Limiti di dimensioni mm	Riparo secondo la figura	Norma internazionale applicabile
Tipo 1	Mola a disco 	B	≤50	D ≤ 200	9 10 11	ISO 603-12
		BF	≤80		11	
Tipo 4	Mola, a bisello su entrambi i lati 	B	≤50	D ≤ 200	9 10 11	ISO 603-12
		BF	≤80		11	
Tipo 5	Mola con incavo cilindrico 	B	≤50	D ≤ 200	9 10 11	ISO 603-12
		BF	≤80		11	
Tipo 6	Tazza cilindrica 	B	≤50	D ≤ 150	13	ISO 603-13 ISO 603-14
Tipo 11	Tazza svasata 	B	≤50	D ≤ 180	13	ISO 603-14

table D.1 **Bonded abrasive products (Continued)**

Type according to ISO 525	Description, shape and designation	Type of bonding	Maximum operating speed m/s	Dimension limits mm	Guard according to Figure	Applicable International Standard
Type 16	Abrasive with threaded insert, tapered 	B	$\leq 50$	$D \leq 80$	14	ISO 603-12
Type 18	Abrasive with threaded insert, cylindrical 	B	$\leq 50$	$D \leq 80$	14	ISO 603-12
Type 18 R	Abrasive with threaded insert, cylindrical and rounded 	B	$\leq 50$	$D \leq 80$	14	ISO 603-12
Type 19	Abrasive with threaded insert, cylindrical and tapered 	B	$\leq 50$	$D \leq 80$	14	ISO 603-12
Type 27	Depressed centre grinding wheel 	BF	$\leq 80$	$D \leq 230$	15 16	ISO 603-14
Type 28	Depressed-centre grinding wheel, saucer shaped 	B	$\leq 80$	$D \leq 230$	15 16	ISO 603-14
Type 41	Straight cutting-off wheel 	BF Body: metal, textile BF	$\leq 80$	$D \leq 300$	15 16	ISO 603-16
Type 42	Depressed-centre cutting-off wheel 	BF	$\leq 80$	$D \leq 230$	15 16	ISO 603-16
For other dimensions and tolerances of the diameters, see ISO 603-12, ISO 603-13, ISO 603-14 and ISO 603-16, and ISO 525.						

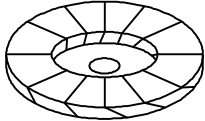
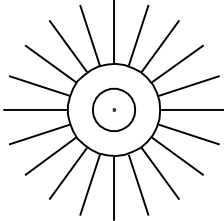
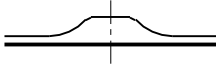
prospetto D.1

**Prodotti abrasivi agglomerati (Continua)**

Il tipo deve essere secondo la ISO 525	Descrizione, forma e designazione	Tipo di agglomerante	Velocità operativa massima m/s	Limiti di dimensioni mm	Riparo secondo la figura	Norma internazionale applicabile
Tipo 16	Abrasivo con inserto filettato, a ogiva 	B	$\leq 50$	$D \leq 80$	14	ISO 603-12
Tipo 18	Abrasivo con inserto filettato, cilindrico 	B	$\leq 50$	$D \leq 80$	14	ISO 603-12
Tipo 18 R	Abrasivo con inserto filettato, cilindrico e arrotondato 	B	$\leq 50$	$D \leq 80$	14	ISO 603-12
Tipo 19	Abrasivo con inserto filettato, cilindrico e a ogiva 	B	$\leq 50$	$D \leq 80$	14	ISO 603-12
Tipo 27	Mola a centro depresso 	BF	$\leq 80$	$D \leq 230$	15 16	ISO 603-14
Tipo 28	Mola a scodella a centro depresso 	B	$\leq 80$	$D \leq 230$	15 16	ISO 603-14
Tipo 41	Troncatrice a disco 	BF  Corpo: Tessuto metallico BF	$\leq 80$	$D \leq 300$	15 16	ISO 603-16
Tipo 42	Troncatrice a centro depresso 	BF	$\leq 80$	$D \leq 230$	15 16	ISO 603-16

Per diametri di altre dimensioni e tolleranze, vedere ISO 603-12, ISO 603-13, ISO 603-14, ISO 603-16 e ISO 525.

table D.2 **Coated abrasive products**

Type <sup>a)</sup>	Description, shape and designation	Type of bonding	Maximum operating speed <sup>b)</sup> m/s	Dimension limits mm	Guard according to Figure	Applicable International Standard
Type D1	Flap disc 	Coated Body: metal, textile	$\leq 80$	$D \leq 230$	15	
Type D2	Flap wheel 	Coated	$\leq 40$	$D \leq 230$	19	
Type D3	Vulcan disc 	Coated	$\leq 80$	$D \leq 230$	No guard	
a)	Type numbers do not refer to any International Standard at the time of publication.					
b)	According to FEPA (Federation of European Producers of Abrasives).					

prospetto D.2 **Prodotti abrasivi rivestiti**

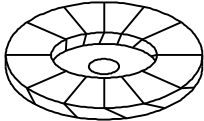
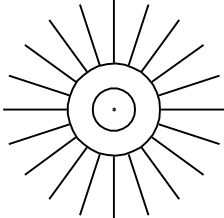
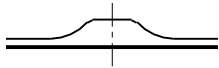
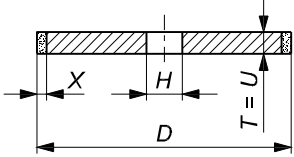
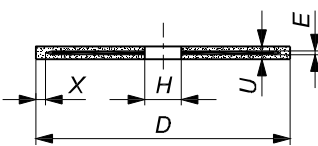
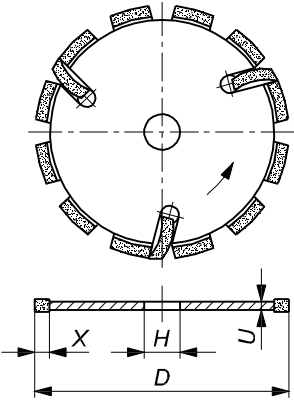
Tipo <sup>a)</sup>	Descrizione, forma e designazione	Tipo di agglomerante	Velocità operativa massima <sup>b)</sup> m/s	Limiti di dimensioni mm	Riparo conforme alla figura	Norma internazionale applicabile
Tipo D1	Disco lamellare 	Rivestito Corpo: metallo, tessuto	≤80	$D \leq 230$	15	
Tipo D2	Ruota lamellare 	Rivestita	≤40	$D \leq 230$	19	
Tipo D3	Disco Vulcan 	Rivestito	≤80	$D \leq 230$	Nessun riparo	
a) La codifica per tipo non si riferisce ad alcuna norma internazionale alla data della pubblicazione. b) Secondo FEPA (Federation of European Producers of Abrasive).						

table D.3 **Superabrasive products**

Type <sup>a)</sup>	Description, shape and designation	Type of bonding	Maximum operating speed <sup>b)</sup> m/s	Dimension limits mm	Guards according to Figure	Applicable International Standard
Type D4	Straight grinding wheel 	M	$\leq 80$	$D \leq 230$	16 17	
Type D5	Cutting-off wheel 	M	$\leq 100$	$D \leq 300$	16 17	
Type D6	Cutting-off wheel with segments 	M	$\leq 80$	$D \leq 450$	16 17	
a) Type numbers do not refer to any International Standard at the time of publication. b) According to FEPA (Federation of European Producers of Abrasives).						

**D.2****Wire brush**

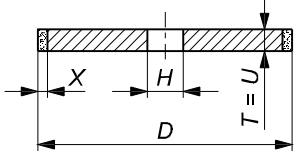
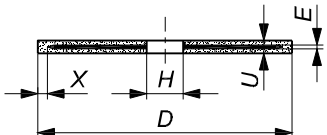
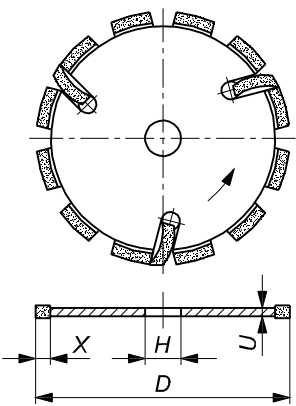
A wire brush is a brush, constructed of crimped, knotted or encapsulated wire bristles, designed and intended for use on portable wire brush machines.

Table D.4 shows the two main types of wire brushes used with grinders. EN 1083-1 gives a detailed description of variants.



prospetto D.3

**Prodotti super abrasivi**

Tipo <sup>a)</sup>	Descrizione, forma e designazione	Tipo di agglomerante	Velocità operativa massima <sup>b)</sup> m/s	Limiti di dimensioni mm	Ripari conformi alla figura	Norma internazionale applicabile
Tipo D4	Mola a disco 	M	≤80	$D \leq 230$	16 17	
Tipo D5	Troncatrice 	M	≤100	$D \leq 300$	16 17	
Tipo D6	Troncatrice con segmenti 	M	≤80	$D \leq 450$	16 17	
a)	La codifica per tipo non si riferisce ad alcuna norma internazionale alla data della pubblicazione.					
b)	Secondo FEPA (Federation of European Producers of Abrasive).					

**D.2****Spazzole metalliche**

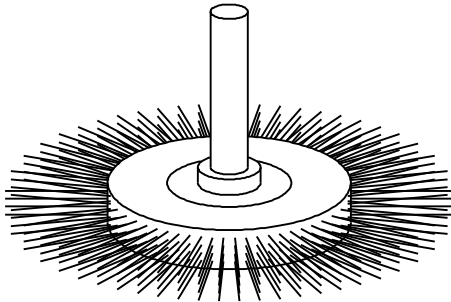
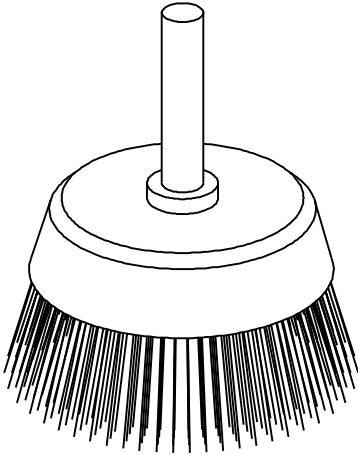
Una spazzola metallica è una spazzola, costituita da setole aggraffate, annodate o incapsulate, progettata e destinata all'uso su macchine per spazzole portatili.

Il prospetto D.4 mostra i due tipi principali di spazzola metallica usati con le smerigliatrici. La EN 1083-1 fornisce una descrizione dettagliata delle varianti.

table

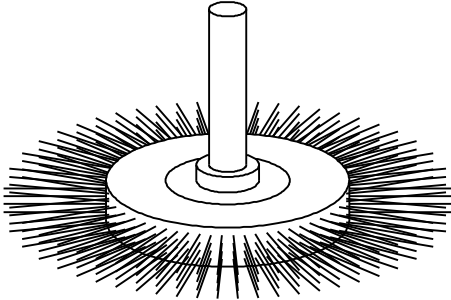
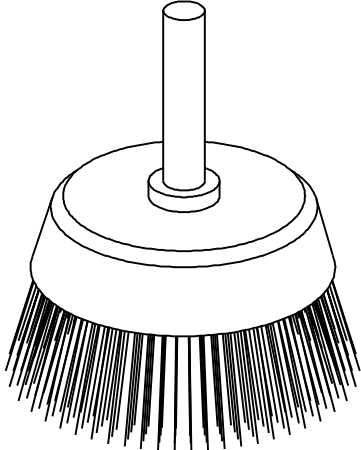
D.4

**Wire brushes**

Type <sup>a)</sup>	Description, shape and designation	Applicable International Standard
Type X1	Radial wire brush 	EN 1083-1 EN 1083-2
Type X2	Cup brush 	EN 1083-1 EN 1083-2
a) At the time of publication, there are no known International Standards for wire brushes.		

prospetto D.4

**Spazzole metalliche**

Tipo <sup>a)</sup>	Descrizione, forma e designazione	Norma internazionale applicabile
Tipo X1	Spazzola metallica radiale 	EN 1083-1 EN 1083-2
Tipo X2	Spazzola a tazza 	EN 1083-1 EN 1083-2
a) Alla data della pubblicazione, non si conoscono norme internazionali per le spazzole metalliche.		

# ANNEX (informative)

## E EXAMPLE OF CALCULATING PROCEDURE OF CLAMPING FORCE

### E.1 Calculation of maximum total force and required clamping force

#### E.1.1 General

The calculation procedure in this annex is based on the same principles as for stationary grinding machines.

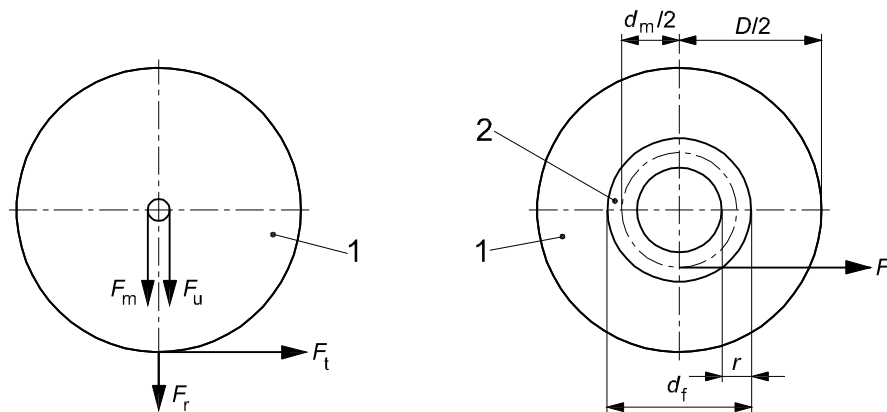
For the calculation of the clamping forces and tightening torque of screws for clamping, the forces which affect the clamping device shall be considered (see Figure E.1).

figure E.1

#### Forces of an abrasive product when grinding

Key

- 1 Grinding wheel
- 2 Flange gripping rim



For calculation, the following symbols are required:

- $d_f$  is the outside diameters of the flanges, in metres (m);
- $D$  is the outside diameter of the abrasive product, in metres (m);
- $H$  is the bore diameter, in metres (m);
- $r$  is the width of the rim of the clamping area, in metres (m);
- $T$  is the thickness of the grinding wheel, in metres (m);
- $v$  is the maximum operating speed of the grinding wheel, in metres per second (m/s);
- $P$  is the power of the grinding machine spindle drive, in watts (W);
- $\zeta_m$  is the density of the grinding wheel, in kilograms per cubic metre (kg/m<sup>3</sup>).

#### E.1.2 Total force, $F_{tot}$

The largest total force,  $F_{tot}$ , occurs where the four forces are acting in the same direction:

$$F_{tot} = F_m + F_u + F_T + F_r \quad (E.1)$$

where

- $F_m$  is the force due to the mass of the abrasive product, in newton (N);
- $F_u$  is the force due to the unbalance of the grinding wheel, in newton (N);
- $F_T$  is the shearing force, in newton (N);
- $F_r$  is the perpendicular force from the grinding operation, in newton (N);

**APPENDICE**  
 (informativa)

**E ESEMPIO DEL PROCEDIMENTO DI CALCOLO DELLA FORZA DI BLOCCAGGIO**
**E.1 Calcolo della forza totale massima e della forza di bloccaggio richiesta**
**E.1.1 Generalità**

Il procedimento di calcolo della presente appendice è basato sugli stessi principi delle smerigliatrici fisse.

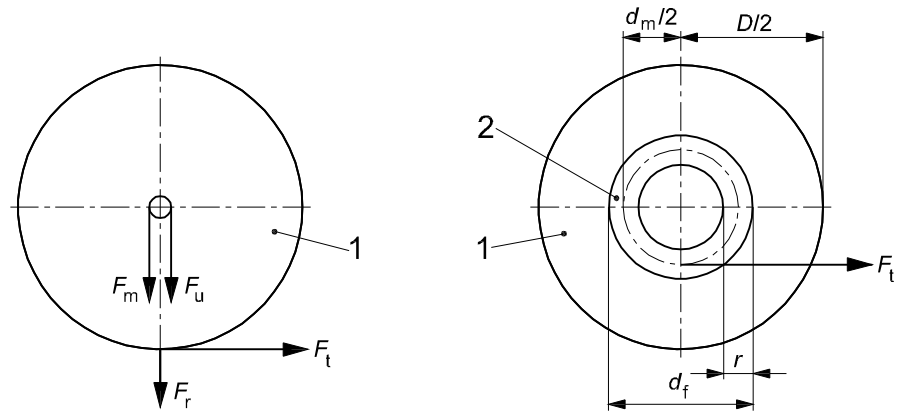
Per il calcolo delle forze di bloccaggio e la coppia di serraggio delle viti di bloccaggio, si devono prendere in considerazione le forze che influiscono sul dispositivo di bloccaggio (vedere figura E.1).

figura E.1

**Forze di un prodotto abrasivo durante la smerigliatura**

Legenda

- 1 Mola  
2 Bordo di presa della flangia



Per il calcolo sono richiesti i seguenti simboli:

- $d_f$  è il diametro esterno delle flange, in metri (m);  
 $D$  è il diametro esterno del prodotto abrasivo, in metri (m);  
 $H$  è il diametro del foro, in metri (m);  
 $r$  è la larghezza del bordo dell'area di bloccaggio, in metri (m);  
 $T$  è lo spessore della mola, in metri (m);  
 $v$  è la velocità operativa massima della mola, in metri al secondo (m/s);  
 $P$  è la potenza della mola al mandrino, in watt (W);  
 $\zeta_m$  è la massa volumica della mola, espressa in kilogrammi al metro cubo (kg/m<sup>3</sup>).

**E.1.2 Forza totale,  $F_{tot}$** 

La forza totale maggiore,  $F_{tot}$ , si raggiunge quando le quattro forze stanno agendo nella stessa direzione:

$$F_{tot} = F_m + F_u + F_T + F_r \quad (E.1)$$

dove:

- $F_m$  è la forza dovuta alla massa del prodotto abrasivo, in newton (N);  
 $F_u$  è la forza dovuta allo sbilanciamento della mola, in newton (N);  
 $F_T$  è la forza di taglio, in newton (N);  
 $F_r$  è la forza perpendicolare derivata dall'operazione di smerigliatura, in newton (N).

**E.1.3****Forces due to the grinding operation,  $F_r$ ,  $F_t$** 

$$F_t = \frac{P}{v} \times k_1 \quad (\text{E.2})$$

$$F_r = k \times F_t \quad (\text{E.3})$$

where

$F_r$  is the perpendicular force from the grinding operation, in newton (N);

$F_t$  is the tangential force from the grinding operation, in newton (N);

$k$  is the factor by experience for rough grinding (normally between 3 and 5);

$k_1$  is the safety factor (normally 2,5);

$P$  is the power of the grinder at the machine spindle, in watts (W);

$v$  is the operating speed of the grinding wheel, in metres per second (m/s).

**E.1.4****Shearing force,  $F_T$** 

The tangential force,  $F_t$ , transformed to the mean radius of the clamping area,  $d_m$ , where it generates the shearing force,  $F_T$ :

$$F_T \times 0,5 d_m = F_t \times 0,5 D \quad (\text{E.4})$$

**E.1.5****Force due to the mass of the abrasive product,  $F_m$** 

$$F_m = M \times g = V \times \zeta_m \times g \quad (\text{E.5})$$

$$M = V \times \zeta_m \quad (\text{E.6})$$

where

$g$  is the gravity, i.e. 9,81, in metres per square second (m/s<sup>2</sup>);

$M$  is the mass of the grinding wheel, in kilograms (kg);

$V$  is the volume of the grinding wheel, in cubic metres (m<sup>3</sup>);

$\zeta_m$  is the density of the grinding wheel, in kilograms per cubic metres (kg/m<sup>3</sup>).

**E.1.6****Force due to the unbalance of the grinding wheel,  $F_u$** 

This force,  $F_u$ , is due to the unevenness of mass distribution in the grinding wheel and is directed towards the centre of the wheel deduced from movements of particles in a bent orbit. The force due to the unbalance of the grinding wheel,  $F_u$ , is as given by Formula (E.7):

$$F_u = c \times m_u \times \frac{v^2}{R} = c \times m_u \times \frac{2v^2}{D} \quad (\text{E.7})$$

where

$c$  is 10<sup>-3</sup> according to ISO 6103;

$D$  is the outside diameter of the abrasive product, in metres (m);

$m_u$  is the "unbalance mass", in gram metres (gm);

$R$  is the constant radius orbit;

$v$  is the operational speed, in metres per second (m/s).

The unbalance mass is  $m_u = k\sqrt{M}$  according to ISO 6103, where  $M$  is in grams and  $k$  is a value obtained from the to abrasive product type and operating speed.

**E.1.3****Forze dovute all'operazione di smerigliatura,  $F_r$ ,  $F_t$** 

$$F_t = \frac{P}{v} \times k_1 \quad (\text{E.2})$$

$$F_r = k \times F_t \quad (\text{E.3})$$

dove:

$F_r$  è la forza perpendicolare derivata dall'operazione di smerigliatura, in newton (N);

$F_t$  è la forza tangenziale derivata dall'operazione di smerigliatura, in newton (N);

$k$  è il coefficiente noto per esperienza per l'operazione di sgrossatura (generalmente tra 3 e 5);

$k_1$  è il coefficiente di sicurezza (generalmente 2,5);

$P$  è la potenza della smerigliatrice al mandrino, in watt (W);

$v$  è la velocità operativa della mola, espressa in metri al secondo (m/s).

**E.1.4****Forza di taglio,  $F_T$** 

La forza tangenziale,  $F_t$ , trasformata nel raggio medio dell'area di bloccaggio,  $d_m$ , dove genera la forza di taglio,  $F_T$ :

$$F_T \times 0,5 d_m = F_t \times 0,5 D \quad (\text{E.4})$$

**E.1.5****Forza dovuta alla massa del prodotto abrasivo,  $F_m$** 

$$F_m = M \times g = V \times \zeta_m \times g \quad (\text{E.5})$$

$$M = V \times \zeta_m \quad (\text{E.6})$$

dove:

$g$  è la gravità, ovvero 9,81, in metri al secondo quadrato (m/s<sup>2</sup>);

$M$  è la massa della mola, in kilogrammi (kg);

$V$  è il volume della mola, in metri cubi (m<sup>3</sup>);

$\zeta_m$  è la massa volumica della mola, espressa in kilogrammi al metro cubo (kg/m<sup>3</sup>).

**E.1.6****Forza dovuta allo sbilanciamento della mola,  $F_u$** 

La forza,  $F_u$ , è dovuta alla disuniformità della distribuzione della massa nella mola ed è diretta al centro della mola dedotto dai movimenti delle particelle in un'orbita curva. La forza dovuta allo sbilanciamento della mola,  $F_u$ , è come indicato dalla formula (E.7):

$$F_u = c \times m_u \times \frac{v^2}{R} = c \times m_u \times \frac{2v^2}{D} \quad (\text{E.7})$$

dove:

$c$  è 10<sup>-3</sup> secondo la ISO 6103;

$D$  è il diametro esterno del prodotto abrasivo, in metri (m);

$m_u$  è la "massa di sbilanciamento", in metri per grammi (gm);

$R$  è l'orbita a raggio costante;

$v$  è la velocità operativa, in metri al secondo (m/s).

La massa di sbilanciamento è  $m_u = k\sqrt{M}$  secondo la ISO 6103, dove  $M$  è in grammi e  $k$  è un valore ricavato dal tipo di prodotto abrasivo e dalla velocità operativa.

**E.2****Required clamping force between the flanges,  $F_{\text{req}}$** 

The required clamping force between the flanges, with only one flange driven, is as given by Formula (E.8):

$$F_{\text{req}} = F_{\text{tot}} \times \frac{S}{\mu_c} \quad (\text{E.8})$$

where

$F_{\text{req}}$  is the required force, in newton (N);

$S$  is the safety factor against slipping;

$\mu_c$  is the coefficient of friction between the surface of the flanges, the blotter and the grinding wheel:

$\mu_c = 0,2$  for blotter made of paper against steel;

$\mu_c \geq 0,2$  without steel bushing;

$\mu_c < 0,15$  for steel against steel.

$S$  is the safety factor against slipping and is dependent on the clamping conditions, for which the designer of the grinder shall consider, for instance, the following facts:

- one or two flanges driving;
- flange geometry;
- flange and roughness of clamping area;
- tightening methods;
- vibrations;
- impacts.

**E.3****Clamping area and surface pressure between the flanges and the grinding wheel,  $P_a$** 

$$P_a = \frac{F_{\text{req}}}{A_c} \quad (\text{E.9})$$

$$A_c = \frac{\pi}{4} \times (d_o^2 - d_i^2) \quad (\text{E.10})$$

where

$P_a$  is the surface pressure, in newtons per square metre (N/m<sup>2</sup>);

$F_{\text{req}}$  is the required clamping force, in newton (N);

$A_c$  is the clamping area, in square metres (m<sup>2</sup>);

$d_o$  is the outside diameter of the flange, in metres (m);

$d_i$  is the inside diameter of the flange, in metres (m).

The maximum permissible  $P_a$  shall be specified by the manufacturer of the abrasive product.

Ensure that  $P_a \times A_c > F_{\text{req}}$  after having calculated and chosen the dimensions that define the clamping area.



**E.2****Forza di bloccaggio richiesta tra le flange,  $F_{\text{req}}$** 

La forza di bloccaggio richiesta tra le flange, con una sola flangia di azionamento, è quella indicata dalla formula (E.8):

$$F_{\text{req}} = F_{\text{tot}} \times \frac{S}{\mu_c} \quad (\text{E.8})$$

dove:

$F_{\text{req}}$  è la forza richiesta, in newton (N);

$S$  è il fattore di sicurezza contro lo scivolamento;

$\mu_c$  è il coefficiente di attrito tra la superficie delle flange, la guarnizione e la mola:

$\mu_c = 0,2$  per guarnizione di carta contro acciaio,

$\mu_c \geq 0,2$  senza boccola di acciaio,

$\mu_c < 0,15$  per acciaio su acciaio.

$S$  è il fattore di sicurezza contro lo slittamento e dipende dalle condizioni di bloccaggio per le quali il progettista della smerigliatrice deve considerare, per esempio, i seguenti fatti:

- una o due flange di azionamento;
- geometria della flangia;
- flangia e ruvidità dell'area di bloccaggio;
- metodi di serraggio;
- vibrazioni;
- urti.

**E.3****Area di bloccaggio e pressione superficiale tra le flange e la mola,  $P_a$** 

$$P_a = \frac{F_{\text{req}}}{A_c} \quad (\text{E.9})$$

$$A_c = \frac{\pi}{4} \times (d_o^2 - d_i^2) \quad (\text{E.10})$$

dove:

$P_a$  è la pressione superficiale, in newton al metro quadro (N/m<sup>2</sup>);

$F_{\text{req}}$  è la forza di bloccaggio richiesta, in newton (N);

$A_c$  è l'area di bloccaggio, in metri quadrati (m<sup>2</sup>);

$d_o$  è il diametro esterno della flangia, in metri (m);

$d_i$  è il diametro interno della flangia, in metri (m).

La  $P_a$  massima ammissibile deve essere specificata dal fabbricante del prodotto abrasivo.

Assicurarsi che  $P_a \times A_c > F_{\text{req}}$  dopo aver calcolato e scelto le dimensioni che definiscono l'area di bloccaggio.

---

**ANNEX**  
(informative)

---

**ZA RELATIONSHIP BETWEEN THIS INTERNATIONAL STANDARD AND THE ESSENTIAL REQUIREMENTS OF EU DIRECTIVE 2006/42/EC**

---

This European Standard has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association to provide a means of conforming to Essential Requirements of the New Approach Directive 2006/42/EC on machinery.

Once this standard is cited in the Official Journal of the European Union under that Directive and has been implemented as a national standard in at least one Member State, compliance with the clauses of this standard confers, within the limits of the scope of this standard, a presumption of conformity with the corresponding Essential Requirements of that Directive and associated EFTA regulations.

**WARNING - Other requirements and other EU Directives may be applicable to the product(s) falling within the scope of this standard.**

---

**APPENDICE ZA**  
(informativa)

---

---

**RAPPORTO FRA LA PRESENTE NORMA INTERNAZIONALE E I REQUISITI ESSENZIALI DELLA DIRETTIVA UE 2006/42/CE**

---

La presente norma europea è stata elaborata nell'ambito di un mandato conferito al CEN dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea di Libero Scambio ed è di supporto ai requisiti essenziali della Direttiva UE 2006/42/CE sulle macchine.

Una volta che la presente norma è stata citata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea come rientrante in quella Direttiva e che è stata adottata come norma nazionale in almeno uno Stato membro, la conformità ai punti normativi della presente norma conferisce, entro i limiti dello scopo e campo di applicazione della presente norma, una presunzione di conformità con i corrispondenti requisiti essenziali di quella Direttiva e regolamenti EFTA associati.

**AVVERTENZA: Altri requisiti e altre Direttive UE possono essere applicabili al(ai) prodotto(i) che rientra(rientrano) nello scopo e campo di applicazione della presente norma.**

## BIBLIOGRAPHY

Note The documents listed are not referred to as normative in the text of this part of ISO 11148; however, they have a bearing on the specifications and are listed for information. This is not an exhaustive list.

- |      |                    |  |
|------|--------------------|--|
| [1]  | ISO 525            | Bonded abrasive products - General requirements  |
| [2]  | ISO 603-12         | Bonded abrasive products - Dimensions - Part 12: Grinding wheels for deburring and fettling on a straight grinder                              |
| [3]  | ISO 603-13         | Bonded abrasive products - Dimensions - Part 13: Grinding wheels for deburring and fettling on a vertical grinder                              |
| [4]  | ISO 603-14         | Bonded abrasive products - Dimensions - Part 14: Grinding wheels for deburring and fettling/snagging on an angle grinder                       |
| [5]  | ISO 603-16         | Bonded abrasive products - Dimensions - Part 16: Grinding wheels for cutting-off on hand held power tools                                      |
| [6]  | ISO 2787           | Rotary and percussive pneumatic tools - Performance tests  |
| [7]  | ISO 3857-1         | Compressors, pneumatic tools and machines - Vocabulary - Part 1: General   |
| [8]  | ISO 3864-2         | Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 2: Design principles for product safety labels                                      |
| [9]  | ISO 3864-4         | Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials                 |
| [10] | ISO 6103           | Bonded abrasive products - Permissible unbalances of grinding wheels as delivered - Static testing   |
| [11] | ISO 7000           | Graphical symbols for use on equipment - Registered symbols <sup>1)</sup>  |
| [12] | ISO 7010           | Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Registered safety signs <sup>1)</sup>  |
| [13] | ISO/TR 11688-1     | Acoustics - Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment - Part 1: Planning  |
| [14] | ISO/TR 11688-2     | Acoustics - Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment - Part 2: Introduction to the physics of low-noise design |
| [15] | ISO 14163          | Acoustics - Guidelines for noise control by silencers  |
| [16] | ISO 19432          | Building construction machinery and equipment - Portable, hand-held, internal combustion engine driven cut-off machines - Safety requirements  |
| [17] | EN 614-1           | Safety of machinery - Ergonomic design principles - Part 1: Terminology and general principles   |
| [18] | EN 626 (all parts) | Safety of machinery - Reduction of risks to health from hazardous substances emitted by machinery  |
| [19] | EN 894-3           | Safety of machinery - Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators - Part 3: Control actuators                     |
| [20] | EN 982             | Safety of machinery - Safety requirements for fluid power systems and their components - Hydraulics  |
| [21] | EN 983             | Safety of machinery - Safety requirements for fluid power systems and components - Pneumatics  |
| [22] | EN 1070            | Safety of machinery - Terminology  |
| [23] | EN 1083-1          | Power-driven brushes - Part 1: Definitions and nomenclature  |
| [24] | EN 1083-2          | Power-driven brushes - Part 2: Safety requirements   |
| [25] | EN 13463-1         | Non-electrical equipment for use in potentially explosive atmospheres - Part 1: Basic method and requirements                                  |
| [26] | IEC 61310-1        | Safety of machinery - Indication, marking and actuation - Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals                        |

1) The graphical symbol collections of ISO 7000, ISO 7001 and ISO 7010 are also available online from the ISO web store. For more information, consult [http://www.iso.org/iso/fr/publications\\_and\\_e-products/databases.htm](http://www.iso.org/iso/fr/publications_and_e-products/databases.htm).

## BIBLIOGRAFIA

Nota I documenti citati non compaiono come riferimenti normativi nel testo della presente parte della ISO 11148; ciononostante essi presentano aspetti riguardanti le specifiche e sono citati a titolo informativo. Il presente non è un elenco esaustivo.

- |      |                         |  |
|------|-------------------------|--|
| [1]  | ISO 525                 | Bonded abrasive products - General requirements  |
| [2]  | ISO 603-12              | Bonded abrasive products - Dimensions - Part 12: Grinding wheels for deburring and fettling on a straight grinder                              |
| [3]  | ISO 603-13              | Bonded abrasive products - Dimensions - Part 13: Grinding wheels for deburring and fettling on a vertical grinder                              |
| [4]  | ISO 603-14              | Bonded abrasive products - Dimensions - Part 14: Grinding wheels for deburring and fettling/snagging on an angle grinder                       |
| [5]  | ISO 603-16              | Bonded abrasive products - Dimensions - Part 16: Grinding wheels for cutting-off on hand held power tools                                      |
| [6]  | ISO 2787                | Rotary and percussive pneumatic tools - Performance tests  |
| [7]  | ISO 3857-1              | Compressors, pneumatic tools and machines - Vocabulary - Part 1: General   |
| [8]  | ISO 3864-2              | Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 2: Design principles for product safety labels                                      |
| [9]  | ISO 3864-4              | Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Part 4: Colorimetric and photometric properties of safety sign materials                 |
| [10] | ISO 6103                | Bonded abrasive products - Permissible unbalances of grinding wheels as delivered - Static testing   |
| [11] | ISO 7000                | Graphical symbols for use on equipment - Registered symbols <sup>1)</sup>  |
| [12] | ISO 7010                | Graphical symbols - Safety colours and safety signs - Registered safety signs <sup>1)</sup>  |
| [13] | ISO/TR 11688-1          | Acoustics - Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment - Part 1: Planning  |
| [14] | ISO/TR 11688-2          | Acoustics - Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment - Part 2: Introduction to the physics of low-noise design |
| [15] | ISO 14163               | Acoustics - Guidelines for noise control by silencers  |
| [16] | ISO 19432               | Building construction machinery and equipment - Portable, hand-held, internal combustion engine driven cut-off machines - Safety requirements  |
| [17] | EN 614-1                | Safety of machinery - Ergonomic design principles - Part 1: Terminology and general principles   |
| [18] | EN 626 (tutte le parti) | Safety of machinery - Reduction of risks to health from hazardous substances emitted by machinery  |
| [19] | EN 894-3                | Safety of machinery - Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators - Part 3: Control actuators                     |
| [20] | EN 982                  | Safety of machinery - Safety requirements for fluid power systems and their components - Hydraulics  |
| [21] | EN 983                  | Safety of machinery - Safety requirements for fluid power systems and components - Pneumatics  |
| [22] | EN 1070                 | Safety of machinery - Terminology  |
| [23] | EN 1083-1               | Power-driven brushes - Part 1: Definitions and nomenclature  |
| [24] | EN 1083-2               | Power-driven brushes - Part 2: Safety requirements   |
| [25] | EN 13463-1              | Non-electrical equipment for use in potentially explosive atmospheres - Part 1: Basic method and requirements                                  |
| [26] | IEC 61310-1             | Safety of machinery - Indication, marking and actuation - Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals                        |

1) Le raccolte di simboli grafici delle ISO 7000, ISO 7001 e ISO 7010 sono inoltre disponibili online dal punto vendita web della ISO. Per ulteriori informazioni, consultare [http://www.iso.org/iso/fr/publications\\_and\\_e-products/databases.htm](http://www.iso.org/iso/fr/publications_and_e-products/databases.htm).

- [27] IEC 61310-2 Safety of machinery - Indication, marking and actuation - Part 2: Requirements for marking
- [28] CR 1030-1 Hand-arm vibration - Guidelines for vibration hazards reduction - Part 1: Engineering methods by design of machinery
- [29] FEPA, *Safety code for the use of coated abrasive products*<sup>2)</sup>

---

2) Federation of European Producers of Abrasives (FEPA) publications can be obtained from: FEPA, 20 Avenue Reille, F- 75014, Paris, France.

- [27] IEC 61310-2      Safety of machinery - Indication, marking and actuation - Part 2: Requirements for marking
- [28] CR 1030-1      Hand-arm vibration - Guidelines for vibration hazards reduction - Part 1: Engineering methods by design of machinery
- [29] FEPA, *Safety code for the use of coated abrasive products*<sup>2)</sup>

---

2) Federation of European Producers of Abrasives (FEPA) publications can be obtained from: FEPA, 20 Avenue Reille, F- 75014, Paris, France.

