

English version

## Safety of machinery - Fire prevention and protection

Sécurité des machines - Prévention et protection contre  
l'incendie

Sicherheit von Maschinen - Brandschutz

This European Standard was approved by CEN on 3 October 2001.

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 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 Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



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

**Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels**

## CONTENTS

	<b>FOREWORD</b>	1
	<b>INTRODUCTION</b>	3
figure 1	Fire risk reduction measures .....	3
<b>1</b>	<b>SCOPE</b>	5
<b>2</b>	<b>NORMATIVE REFERENCES</b>	5
<b>3</b>	<b>TERMS AND DEFINITIONS</b>	5
<b>4</b>	<b>REQUIREMENTS FOR HAZARD IDENTIFICATION</b>	9
4.1	General .....	9
figure 2	Fire-Triangle .....	11
4.2	Combustible materials .....	11
4.3	Oxidizers .....	11
4.4	Ignition sources .....	13
<b>5</b>	<b>REQUIREMENTS FOR RISK ASSESSMENT</b>	13
5.1	General .....	13
5.2	Risk analysis .....	13
figure 3	Risk analysis and evaluation .....	15
5.3	Risk evaluation .....	15
5.4	Risk reduction .....	15
<b>6</b>	<b>REQUIREMENTS FOR TECHNICAL FIRE PREVENTION AND PROTECTION MEASURES FOR MACHINERY</b>	17
6.1	General .....	17
6.2	Design/engineering measures .....	17
6.3	Use of integrated fire detection and fire fighting systems .....	17
6.4	Additional measures .....	19
6.5	Information for use .....	19
<b>7</b>	<b>REQUIREMENTS FOR THE SELECTION AND DESIGN OF TECHNICAL FIRE PREVENTION AND PROTECTION MEASURES</b>	19
7.1	Procedure .....	19
figure 4	Iterative process for the selection of technical fire prevention and protection measures .....	23
7.2	Decisions on technical fire prevention and protection measures .....	23
7.3	Selection of integrated fire detection and fire fighting systems in relation to the expected harm .....	25
7.3.1	General .....	25
7.3.2	Injury to persons .....	25
7.3.3	Damage to property/environment .....	25
figure 5	Selection of fire prevention and protection equipment integrated fire detection and fire fighting systems in relation to the expected harm .....	27
figure 6	Integrated fire detection and fire fighting systems .....	29
7.4	Safety considerations .....	29
7.5	System parts .....	31
7.6	Fire extinguishing agents .....	31
<b>8</b>	<b>OPERATING CONDITIONS</b>	33

**INDICE**

	<b>PREMESSA</b>	2
	<b>INTRODUZIONE</b>	4
figura 1	Misure di riduzione del rischio di incendio.....	4
<b>1</b>	<b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	6
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	6
<b>3</b>	<b>TERMINI E DEFINIZIONI</b>	6
<b>4</b>	<b>REQUISITI PER L'IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI</b>	10
4.1	Generalità.....	10
figura 2	Triangolo rappresentante il pericolo d'incendio.....	12
4.2	Materiali combustibili.....	12
4.3	Ossidanti.....	12
4.4	Sorgenti di accensione.....	14
<b>5</b>	<b>REQUISITI PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI</b>	14
5.1	Generalità.....	14
5.2	Analisi dei rischi.....	14
figura 3	Analisi e valutazione dei rischi.....	16
5.3	Valutazione dei rischi.....	16
5.4	Riduzione dei rischi.....	16
<b>6</b>	<b>REQUISITI PER LE MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO PER IL MACCHINARIO</b>	18
6.1	Generalità.....	18
6.2	Misure di progettazione/costruttive.....	18
6.3	Utilizzo di sistemi integrati di rilevazione incendio e lotta antincendio.....	18
6.4	Misure aggiuntive.....	20
6.5	Informazioni per l'uso.....	20
<b>7</b>	<b>REQUISITI PER LA SELEZIONE E LA PROGETTAZIONE DI MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE E DI PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO</b>	20
7.1	Procedimento.....	20
figura 4	Processo iterativo per la selezione delle misure tecniche di prevenzione e protezione contro l'incendio.....	24
7.2	Decisioni relative alle misure di prevenzione e protezione contro l'incendio.....	24
7.3	Selezione dei sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio in relazione al danno previsto.....	26
7.3.1	Generalità.....	26
7.3.2	Lesioni alle persone.....	26
7.3.3	Danni alla proprietà/all'ambiente.....	26
figura 5	Selezione delle apparecchiature di prevenzione e protezione contro l'incendio per sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio in relazione al danno previsto.....	28
figura 6	Sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio.....	30
7.4	Considerazioni di sicurezza.....	30
7.5	Parti del sistema.....	32
7.6	Agenti estinguenti.....	32
<b>8</b>	<b>CONDIZIONI D'ESERCIZIO</b>	34

---

<b>ANNEX</b> (informative)	<b>A</b>	<b>EXAMPLES OF IGNITION SOURCES</b>	<b>35</b>
<hr/>			
<b>ANNEX</b> (informative)	<b>B</b>	<b>EXAMPLE FOR THE DESIGN OF AN EXTINGUISHING SYSTEM INTEGRATED IN MACHINERY</b>	<b>37</b>
figure	B.1	Example for the design of an extinguishing system integrated in machinery .....	37
<hr/>			
<b>ANNEX</b> (informative)	<b>ZA</b>	<b>RELATIONSHIP OF THIS DOCUMENT WITH EC DIRECTIVES</b>	<b>39</b>
table	ZA.1	Relationship between Directive 98/37/EC and the clauses of this European Standard .....	39
<hr/>			
		<b>BIBLIOGRAPHY</b>	<b>41</b>



---

<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>A</b>	<b>ESEMPI DI SORGENTI DI ACCENSIONE</b>	36
<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>B</b>	<b>ESEMPIO PER LA PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA DI ESTINZIONE INTEGRATO NEL MACCHINARIO</b>	38
figura	B.1	Esempio per la progettazione di un sistema di estinzione integrato nel macchinario.....	38
<b>APPENDICE</b> (informativa)	<b>ZA</b>	<b>RELAZIONE FRA IL PRESENTE DOCUMENTO E LE DIRETTIVE CE</b>	40
prospetto	ZA.1	Relazione tra la Direttiva 98/37/CE e i punti della presente norma europea .....	40
<b>BIBLIOGRAFIA</b>			42

---



## FOREWORD

This European Standard has been prepared by Technical Committee CEN/TC 114 "Safety of machinery", the secretariat of which is held by DIN.

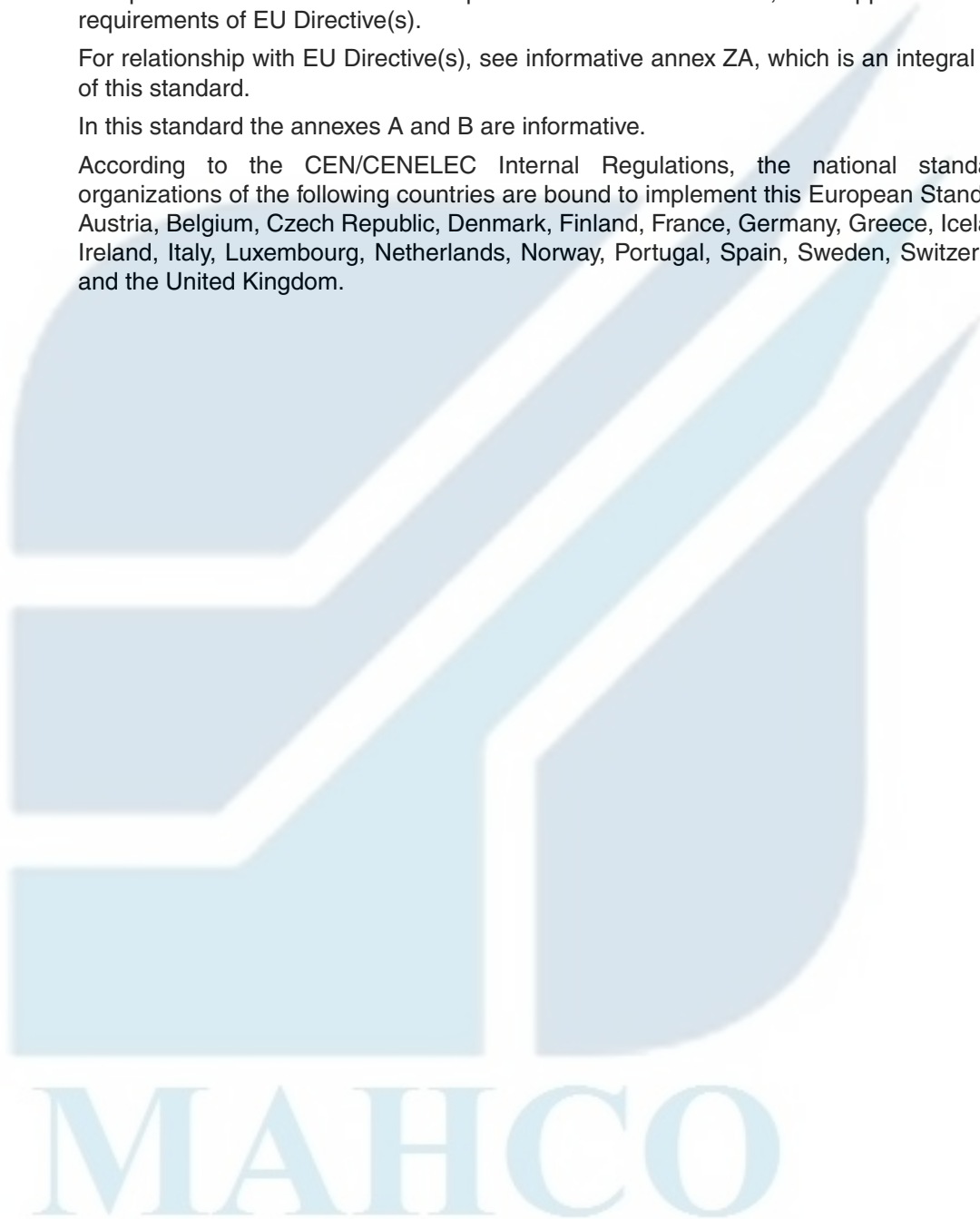
This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by June 2002, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by June 2002.

This European Standard 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 standard.

In this standard the annexes A and B are informative.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.



## PREMESSA

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 114 "Sicurezza del macchinario", la cui segreteria è affidata al DIN.

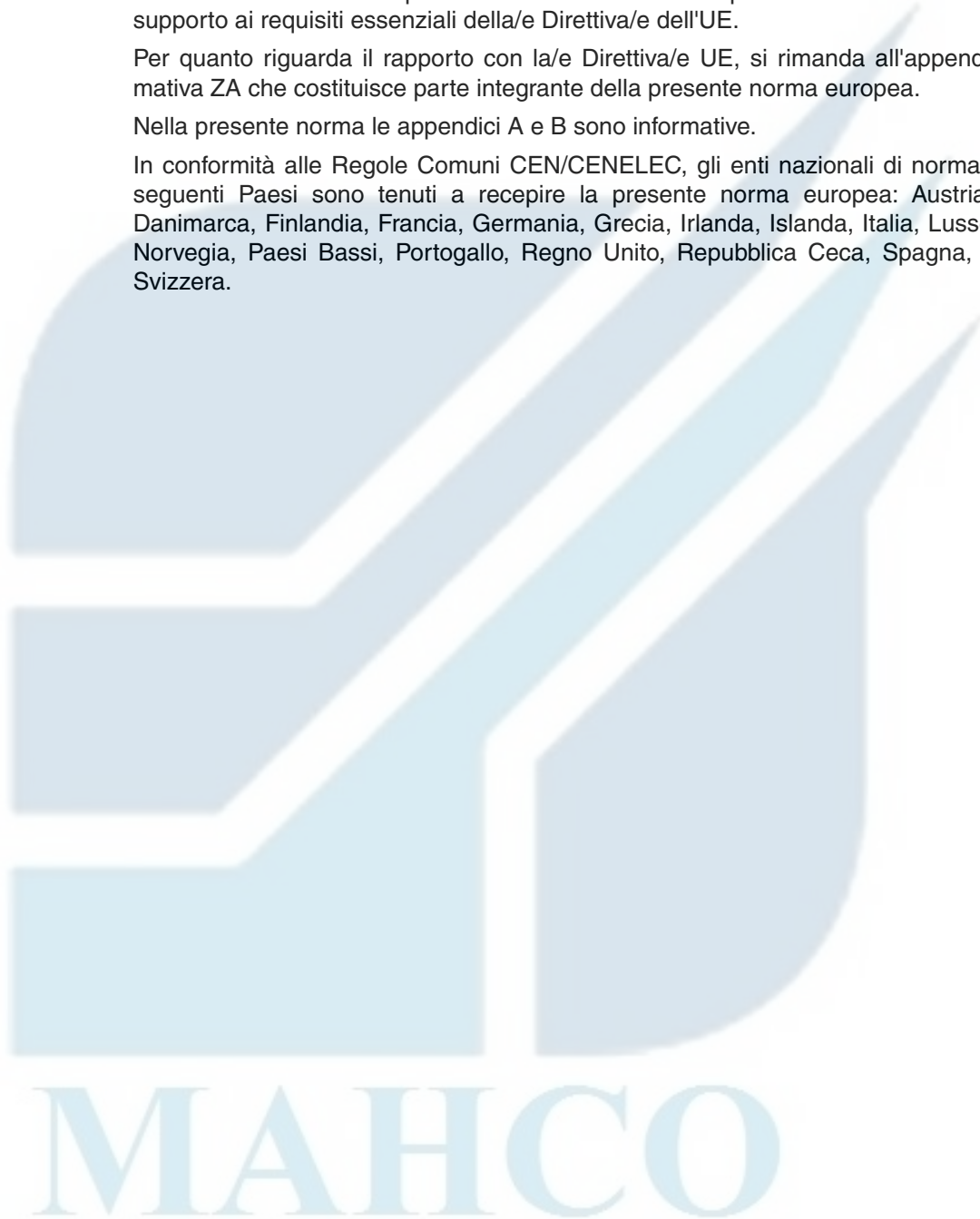
Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro giugno 2002, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro giugno 2002.

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/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 della presente norma europea.

Nella presente norma le appendici A e B sono informative.

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, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.





## INTRODUCTION

The safety of machinery against fire involves fire prevention and protection and fire-fighting. In general, these include technical (Figure 1, column 1), structural (Figure 1, column 2), organizational (Figure 1, column 3), works (Figure 1, column 4) and public fire fighting (Figure 1, column 5) measures. Effective fire safety of machinery can require the implementation of a single measure or a combination of measures.

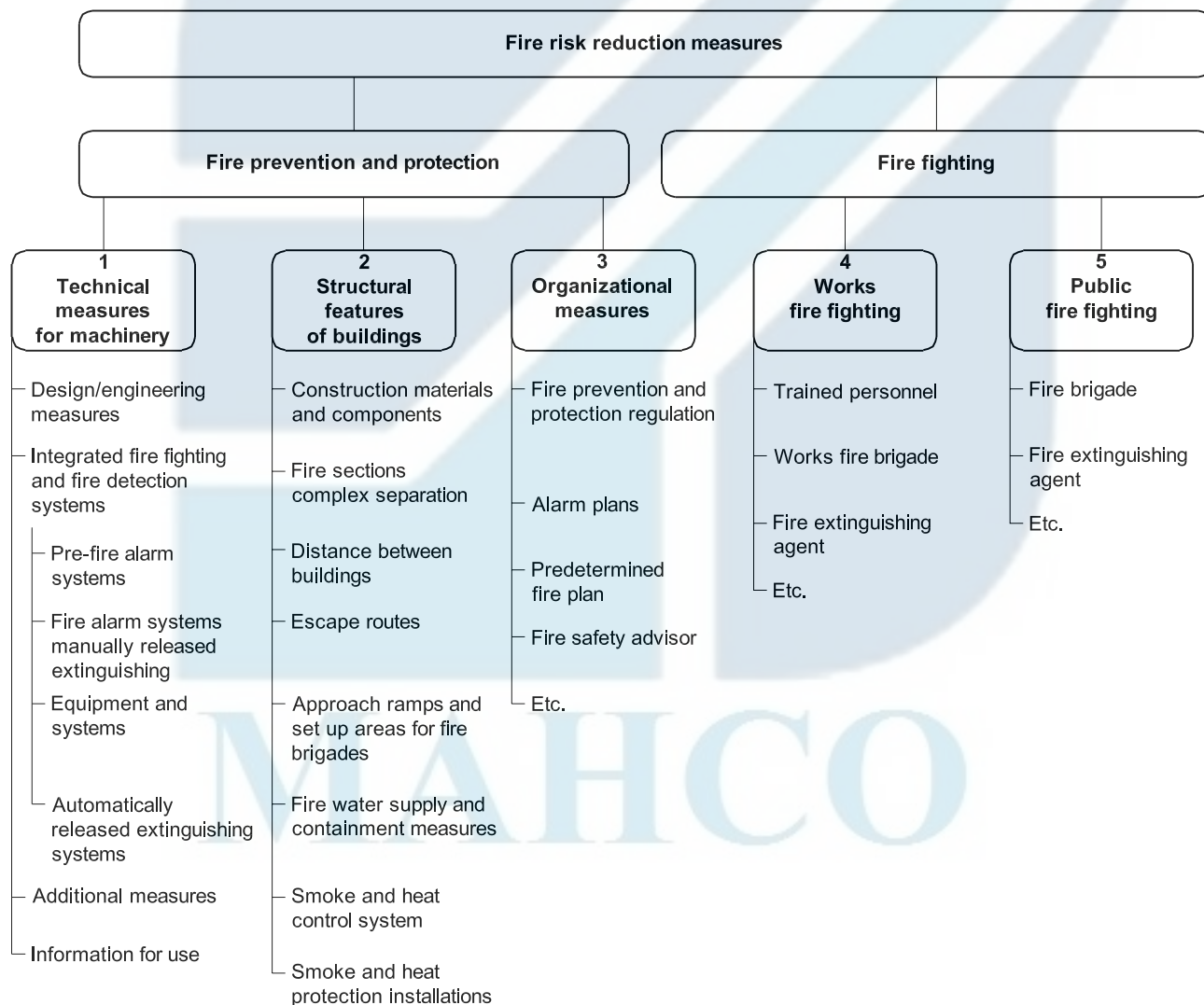
CEN and CENELEC are producing a set of standards to assist designers, manufacturers and other interested bodies to interpret the essential safety requirements in order to achieve conformity with European Legislation. Within this series of standards CEN has undertaken to draw up a standard to give guidance in the field of fire prevention and protection, as hazards from fire are to be considered in accordance with 4.8 of EN 292-1:1991.

This European Standard was drawn up on request and by mandate of CEC and EFTA to fulfil the Council Directive on the approximation of the laws of the member states relating to machinery (98/37/EC) which demands in its Annex I, 1.5.6 that machinery shall be so designed and constructed to avoid any risk of fire.

In accordance with EN 292-1 it is a type B standard.

CEN/TC 114 has a mandate in this area to produce A-type and B-type standards, which will allow verification of conformity with the essential safety requirements.

figure 1 **Fire risk reduction measures**





## INTRODUZIONE

La sicurezza del macchinario contro l'incendio comporta la prevenzione e la protezione contro l'incendio e la lotta antincendio. In generale, queste comprendono misure tecniche (figura 1, colonna 1), strutturali (figura 1, colonna 2), organizzative (figura 1, colonna 3), di lotta contro l'incendio a livello delle imprese (figura 1, colonna 4) e nell'ambito pubblico (figura 1, colonna 5). Un'effettiva sicurezza del macchinario contro l'incendio può richiedere l'implementazione di una singola misura o di una combinazione di misure.

Il CEN e il CENELEC stanno elaborando una serie di norme per assistere i progettisti, i fabbricanti e altri organismi interessati nell'interpretazione dei requisiti essenziali di sicurezza al fine di ottenere la conformità alla legislazione europea. Con questa serie di norme, il CEN si è impegnato a elaborare una norma che fornisca linee guida nel campo della prevenzione e protezione contro l'incendio, in quanto i pericoli legati all'incendio devono essere considerati in conformità al punto 4.8 della EN 292-1:1991.

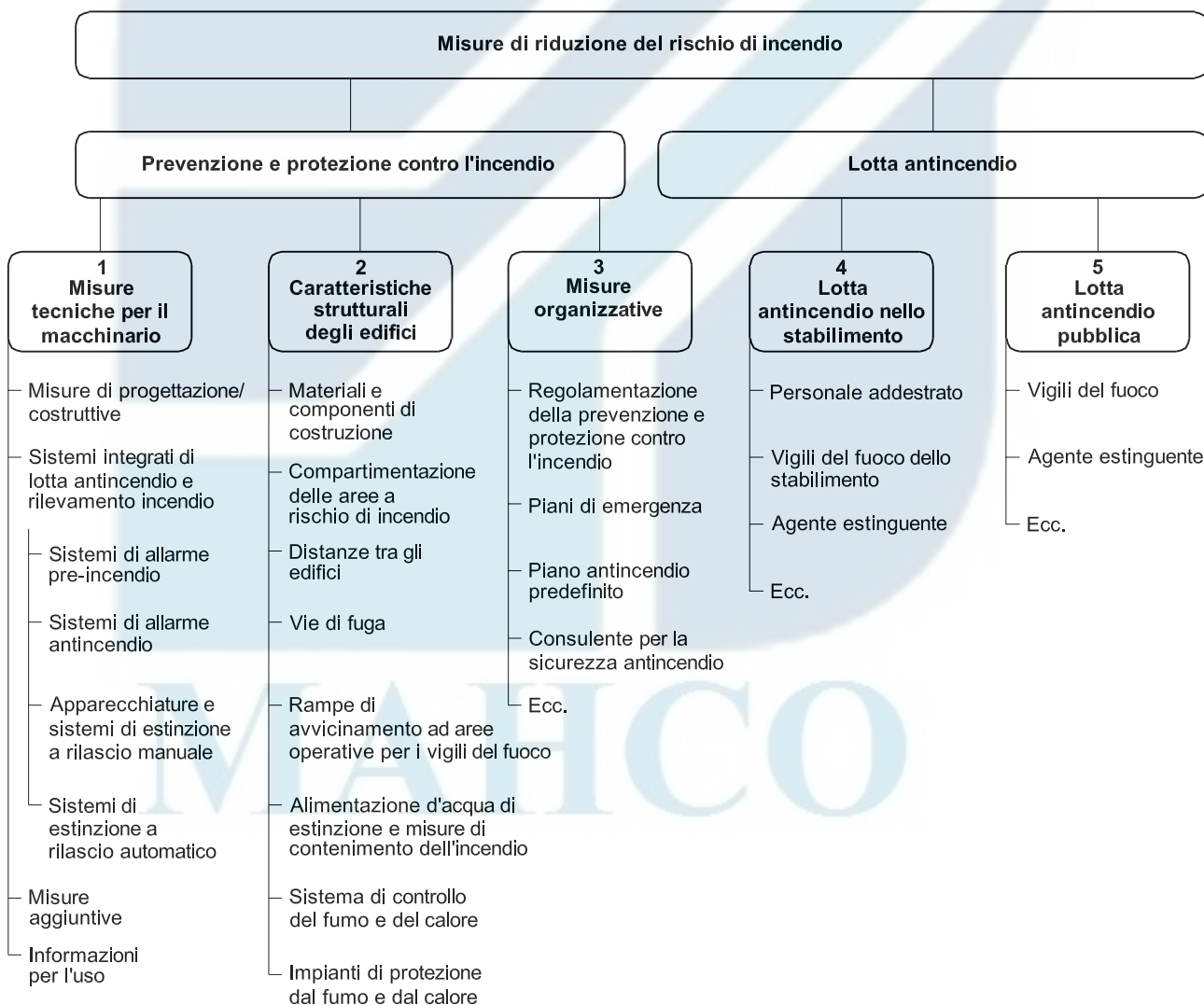
La presente norma europea è stata elaborata su richiesta e mandato del CEC e dell'EFTA per soddisfare la Direttiva del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative al macchinario (98/37/CE) che, nell'Allegato I, 1.5.6, richiede che il macchinario sia progettato e costruito in modo tale da evitare tutti i rischi di incendio.

In conformità alla EN 292-1, la presente è una norma di tipo B.

Il CEN/TC 114 ha un mandato in questo settore, per elaborare norme di tipo A e B che consentano la verifica della conformità ai requisiti essenziali di sicurezza.

figura 1

### Misure di riduzione del rischio di incendio



## 1 SCOPE

This European Standard specifies methods of identification of the fire hazard resulting from machinery and the performance of a corresponding risk assessment. It specifies the basic concepts and methodology of technical measures for fire prevention and protection to be taken during the design and construction of machinery. The purpose of this European Standard is to reach the required safety level according to the intended use of the machinery by applying technical measures for machinery (see Figure 1, column 1). Technical measures are mainly integrated in the machinery and they are preferably implemented by use of safety components as defined in Directive 98/37/EC.

This European Standard is applicable to the machinery given in the Council Directive of 22 June 1998 on the approximation of the laws of the Member States relating to machinery (98/37/EC). The exclusions given in this Directive are also relevant to this European Standard.

This European Standard does not cover machinery designed to contain controlled combustion processes (e.g. internal combustion engines, furnaces), unless these processes may constitute the ignition source of a fire in other parts of the machinery or outside of this.

---

## 2 NORMATIVE REFERENCES

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text, and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

EN 292-1:1991	Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 1: Basic terminology, methodology
EN 292-2	Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 2: Technical principles and specifications
EN 1050	Safety of machinery - Risk assessment

---

## 3 TERMS AND DEFINITIONS

For the purposes of this European Standard, the following terms and definitions apply.

**3.1 combustibility:** Property of a material capable of burning.

Note Accurate assessment of the combustibility characteristics of a material will depend on the operational conditions of the machinery and the form of the material (e.g. shavings, dusts).

**3.2 combustible:** Capable of burning with or without flame.

[ISO/IEC Guide 52]

**3.3 combustion:** Exothermic reaction of a substance with an oxidizer, generally accompanied by flames and/or glowing and/or emission of smoke.

[ISO/IEC Guide 52]

**3.4 damaging fire:** Fire which causes harm to people, buildings, machinery and/or environment.

**3.5 fire extinguishing agent:** Agent which is appropriate to extinguish fire.

## 1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea specifica i metodi di identificazione del pericolo di incendio associato al macchinario e l'esecuzione di una corrispondente valutazione dei rischi. La norma specifica i principi di base e la metodologia relativa alle misure tecniche per la prevenzione e la protezione contro l'incendio, da adottare durante la progettazione e la costruzione del macchinario. Lo scopo della presente norma europea è ottenere il livello di sicurezza richiesto in base all'uso previsto del macchinario, applicando misure tecniche per il macchinario (vedere figura 1, colonna 1). Le misure tecniche sono principalmente integrate nel macchinario e sono implementate preferibilmente mediante l'impiego di componenti di sicurezza, come definiti nella Direttiva 98/37/CE.

La presente norma europea si applica al macchinario indicato nella Direttiva del Consiglio del 22 giugno 1998 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri, relative al macchinario (98/37/CE). Le esclusioni indicate in questa Direttiva, valgono anche per la presente norma europea.

La presente norma europea non tratta il macchinario progettato per contenere processi di combustione controllati (per esempio, motori a combustione interna, forni), a meno che tali processi non possano costituire la sorgente di accensione di un incendio in altre parti del macchinario o all'esterno dello stesso.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

EN 292-1:1991	Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 1: Basic terminology, methodology
EN 292-2	Safety of machinery - Basic concepts, general principles for design - Part 2: Technical principles and specifications
EN 1050	Safety of machinery - Risk assessment

## 3 TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma europea, si applicano i termini e le definizioni seguenti.

### 3.1 **combustibilità:** Proprietà di un materiale in grado di bruciare.

Nota L'accuratezza della valutazione delle caratteristiche di combustibilità di un materiale dipende dalle condizioni d'esercizio del macchinario e dalla forma del materiale (per esempio, trucioli, polveri).

### 3.2 **combustibile:** In grado di bruciare con o senza fiamma.

[ISO/IEC Guida 52]

### 3.3 **combustione:** Reazione esotermica di una sostanza con un ossidante, generalmente accompagnata da fiamme e/o incandescenza e/o emissione di fumo.

[ISO/IEC Guida 52]

### 3.4 **incendio dannoso:** Incendio che causa danni alle persone, agli edifici, al macchinario e/o all'ambiente.

### 3.5 **agente estinguente:** Agente idoneo ad estinguere un incendio.

- 3.6** **fire protection:** Measures such as design features, systems, equipment, buildings, or other structures to reduce danger to persons and property by detecting, extinguishing or containing fires.  
[ISO 8421-1]
- 3.7** **fire prevention:** Measures to prevent the outbreak of a fire and/or to limit its effects.  
[ISO 8421-1]
- 3.8** **fire load:** Sum of the calorific energies which could be released by the complete combustion of all the combustible materials involved in the machine and process, including raw and process materials.  
[ISO/IEC Guide 52]
- 3.9** **fire hazard:** Potential for loss of life (or injury) and/or damage to property and/or environment by fire.  
[ISO/IEC Guide 52]
- 3.10** **fire:** General term for intended combustion (useful fire) as well as for uncontrolled combustion (damaging fire).
- 3.11** **fire alarm system:** System which detects the onset of fire and initiates an emergency response.
- 3.12** **fire risk:** Combination of the probability of occurrence of harm from fire and the severity of that harm.
- 3.13** **fire safety advisor:** Employee or consultant who assesses the fire prevention and protection measures for all or parts of business undertaking.
- 3.14** **flame retardant:** Substance added or treatment applied to a material in order to suppress or delay the appearance of a flame and/or reduce its propagation rate.
- 3.15** **flame:** Zone of combustion in the gaseous phase from which light is emitted.  
[ISO/IEC Guide 52]
- 3.16** **flammability:** Ability of a material or product to burn with a flame under specified conditions.  
[ISO/IEC Guide 52]
- Note Accurate assessment of the ignition characteristics of material will depend on the operational conditions of the machinery.
- 3.17** **glow:** Combustion of a material in the solid phase without flame but with emission of light from the combustion zone.
- 3.18** **harm:** Physical injury and/or damage to health or property.  
[EN 1050]
- 3.19** **ignition source:** Source of energy that initiates combustion.
- 3.20** **ignition:** Initiation of combustion.  
[ISO/IEC Guide 52]
- 3.21** **ignition energy:** Energy necessary to initiate ignition.



- 3.6** **protezione contro l'incendio:** Misure, come caratteristiche di progetto, sistemi, apparecchiature, manufatti o altre strutture, volte a ridurre il pericolo per le persone e la proprietà mediante il rilevamento, l'estinzione o il contenimento degli incendi.  
[ISO 8421-1]
- 3.7** **prevenzione dell'incendio:** Misure volte a prevenire il divampare di un incendio e/o a limitarne gli effetti.  
[ISO 8421-1]
- 3.8** **carico d'incendio:** Somma delle energie calorifiche che potrebbero sprigionarsi a seguito della combustione completa di tutti i materiali combustibili presenti nella macchina e utilizzati per i processi, compresi le materie prime e i materiali di processo.  
[ISO/IEC Guida 52]
- 3.9** **pericolo di incendio:** Pericolo di morte (o lesioni) e/o danni alla proprietà e/o all'ambiente, causati da incendio.  
[ISO/IEC Guida 52]
- 3.10** **incendio:** Termine generico indicante sia la combustione intenzionale (incendio utile) sia la combustione incontrollata (incendio dannoso).
- 3.11** **sistema di allarme antincendio:** Sistema che rileva il principio d'incendio e attiva una risposta d'emergenza.
- 3.12** **rischio d'incendio:** Combinazione della probabilità che si verifichi un danno dovuto a incendio e della gravità di quel danno.
- 3.13** **consulente per la sicurezza antincendio:** Dipendente o consulente che valuta le misure di prevenzione e protezione contro l'incendio per l'intera impresa o parti di essa.
- 3.14** **ritardatore di fiamma:** Sostanza aggiunta o trattamento applicato a un materiale per sopprimere o ritardare il manifestarsi della fiamma e/o ridurne la velocità di propagazione.
- 3.15** **fiamma:** Zona di combustione nella fase gassosa da cui è emessa luce.  
[ISO/IEC Guida 52]
- 3.16** **infiammabilità:** Capacità di un materiale o di un prodotto di bruciare con fiamma in condizioni specificate.  
[ISO/IEC Guida 52]
- Nota L'accuratezza della valutazione delle caratteristiche di accensione di un materiale dipende dalle condizioni d'esercizio del macchinario.
- 3.17** **incandescenza:** Combustione di un materiale nella fase solida senza fiamma, ma con emissione di luce dalla zona di combustione.
- 3.18** **danno:** Lesione fisica e/o danno alla salute o alla proprietà.  
[EN 1050]
- 3.19** **sorgente di accensione:** Sorgente di energia che avvia la combustione.
- 3.20** **accensione:** Avvio della combustione.  
[ISO/IEC Guida 52]
- 3.21** **energia di accensione:** Energia necessaria per avviare l'accensione.

- 3.22** **organizational measures:** All fire prevention and protection measures applied to assign tasks and responsibilities, to manage the emergency plan in case of fire; and assist the fire brigade in developing and implementing its own fire fighting procedures.
- 3.23** **overheating:** Uncontrolled temperature increase.
- 3.24** **pre-fire alarm system:** System which detects the potential onset of fire and initiates an emergency response in respect of this.
- 3.25** **public fire fighting:** All measures implemented by a community to fight fires by means of the fire brigades with capacities in accordance with the local conditions.  
[ISO/IEC Guide 52]
- 3.26** **safety component:** Component of the machinery, provided that it is not interchangeable equipment, which fulfils a safety function when in use and the failure or malfunctioning of which endangers the safety or health of exposed persons.  
Note See Directive 98/37/EC, clause 1, article 1, 2b.
- 3.27** **self-ignition:** Ignition resulting from self heating.  
[ISO/IEC Guide 52]
- 3.28** **self-heating:** Exothermic reaction within a material resulting in a rise in temperature in the material.  
[ISO/IEC Guide 52]
- 3.29** **smoke:** Visible suspension of solid and/or liquid particles in gases resulting from combustion or pyrolysis.  
[ISO/IEC Guide 52]
- 3.30** **structural features of buildings:** All fire prevention and protection measures related to the design, construction and functional planning of a building to reduce fire spread; facilitate escape of occupants; provide access to the fire brigade and safe fire fighting conditions; and reduce damage to the building, its contents and the environment.
- 3.31** **works fire fighting:** All measures implemented by plant management for the user of the machinery to fight any outbreak of fire using own personnel.

---

## 4 REQUIREMENTS FOR HAZARD IDENTIFICATION

### 4.1 General

A fire hazard occurs if combustible materials, oxidizer and ignition energy are available in sufficient quantities at the same place and at the same time (see Figure 2).

MAHCO



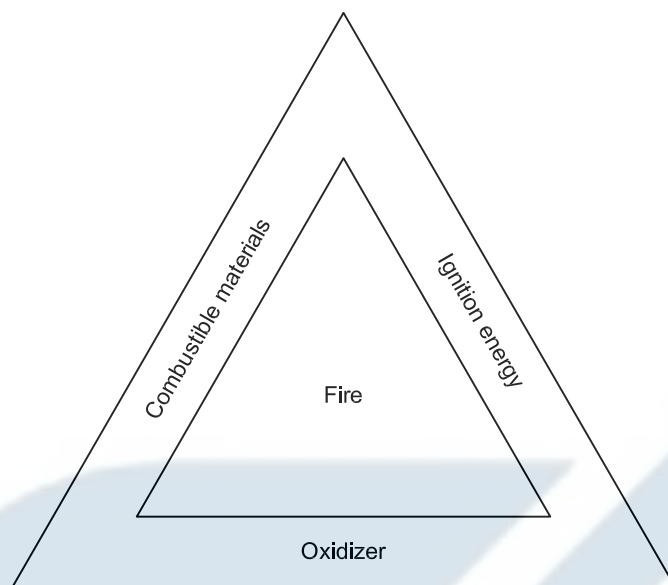
- 3.22** **misure organizzative:** Tutte le misure di prevenzione e protezione contro l'incendio applicate per assegnare compiti e responsabilità, gestire il piano di emergenza in caso di incendio e assistere i vigili del fuoco nella preparazione e nell'attuazione delle proprie procedure antincendio.
- 3.23** **surriscaldamento:** Aumento incontrollato della temperatura.
- 3.24** **sistema di allarme pre-incendio:** Sistema che rileva il potenziale principio d'incendio e avvia una corrispondente risposta d'emergenza.
- 3.25** **misure antincendio pubbliche:** Tutte le misure implementate da una comunità per combattere gli incendi mediante l'intervento dei vigili del fuoco, con capacità dipendenti dalle condizioni locali.  
[ISO/IEC Guida 52]
- 3.26** **componente di sicurezza:** Componente del macchinario, escluse le apparecchiature intercambiabili, che svolge una funzione di sicurezza quando in uso e il cui guasto o malfunzionamento pregiudica la sicurezza o la salute delle persone esposte.  
Nota Vedere Direttiva 98/37/CE, punto 1, articolo 1, 2b.
- 3.27** **autoaccensione:** Accensione prodotta dall'autoriscaldamento.  
[ISO/IEC Guida 52]
- 3.28** **autoriscaldamento:** Reazione esotermica all'interno di un materiale, che determina un aumento di temperatura nel materiale.  
[ISO/IEC Guida 52]
- 3.29** **fumo:** Sospensione visibile di particelle solide e/o liquide in gas risultanti da combustione o pirolisi.  
[ISO/IEC Guida 52]
- 3.30** **caratteristiche strutturali degli edifici:** Tutte le misure di prevenzione e protezione contro l'incendio, relative alla progettazione, alla costruzione e alla pianificazione funzionale di un edificio per ridurre la propagazione dell'incendio, facilitare l'evacuazione degli occupanti, consentire l'accesso ai vigili del fuoco, creare condizioni sicure per la lotta antincendio e ridurre i danni all'edificio, a quanto in esso contenuto e all'ambiente.
- 3.31** **lotta antincendio dello stabilimento:** Tutte le misure implementate dalla direzione dello stabilimento per l'utilizzatore del macchinario, al fine di contrastare il divampare di incendi utilizzando personale proprio.

---

## 4 REQUISITI PER L'IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

- 4.1** **Generalità**  
Esiste un pericolo di incendio quando sono contemporaneamente presenti, nello stesso luogo, materiali combustibili, ossidante ed energia di accensione in quantità sufficienti (vedere figura 2).

figure 2 **Fire-Triangle**



The fire hazard depends on the interaction of these three items.

Certain materials are inherently unstable, extraordinary oxidizers or capable of self-heating. This affects the fire hazard.

Variation in oxygen concentration (e.g. oxygen enrichment) can also significantly affect the fire hazard.

The fire hazard can arise from the materials processed, used or released by the machinery, from materials in the vicinity of the machinery, or from materials used in the construction of the machinery.

**WARNING:** An explosion hazard can exist in addition to the fire hazard (see EN 1127-1 and prEN 1127-2).

#### 4.2 **Combustible materials**

Combustible materials can occur as solids, liquids or gases. It shall be determined whether combustible materials exist or can exist and in what quantity and distribution.

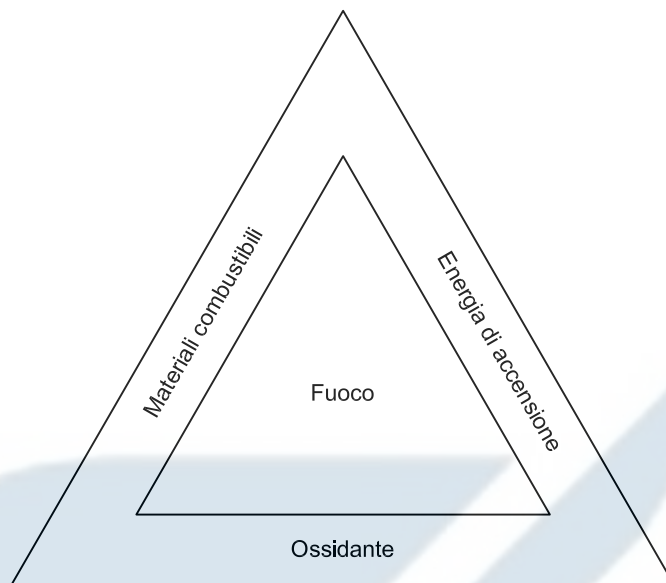
The ease of combustion of materials is affected by the size, shape and deposition of the materials. For example, small pieces of a material loosely collected together can be more easily ignited than a large piece of that material. Also the combination of materials can have an influence on the ignitability and the burning behaviour.

Consideration shall be given as to whether the properties of the materials can change over time or with use. Such changes can include the possibility of decomposition of the material releasing combustible gases and vapours. This can lead to an increased fire hazard.

#### 4.3 **Oxidizers**

In assessing the fire hazard, the existence and quantity of fire supporting substances, e.g. oxygen producing substances and the probability of their occurrence shall be determined. The most common oxidizer is air. But there are other oxidizers which support combustion e.g. Potassium Nitrate ( $\text{KNO}_3$ ), Potassium Permanganate ( $\text{KMnO}_4$ ), Perchloric acid ( $\text{HClO}_4$ ), Hydrogen Peroxide ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), Nitrous Oxide ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

figura 2 Triangolo rappresentante il pericolo d'incendio



Il pericolo d'incendio dipende dall'interazione di questi tre elementi.

Alcuni materiali sono intrinsecamente instabili, straordinariamente ossidanti o capaci di autoriscaldamento. Questo influisce sul pericolo di incendio.

Anche la variazione della concentrazione di ossigeno (per esempio, l'arricchimento di ossigeno) può influire significativamente sul pericolo di incendio.

Il pericolo di incendio può derivare dai materiali lavorati, utilizzati o rilasciati dal macchinario, dai materiali in prossimità del macchinario, o dai materiali utilizzati nella costruzione del macchinario.

**AVVERTENZA:** Oltre al pericolo di incendio esiste il pericolo di esplosione (vedere EN 1127-1 e prEN 1127-2).

#### 4.2 Materiali combustibili

I materiali combustibili possono essere in forma solida, liquida o gassosa. Si deve determinare se esistono o possano esistere materiali combustibili e in quale quantità e distribuzione.

La facilità di combustione dei materiali dipende dalle dimensioni, dalla forma e dalla disposizione dei materiali. Per esempio, piccoli pezzi di materiale ammassati sono più facilmente infiammabili di un unico grande pezzo dello stesso materiale. Anche la combinazione dei materiali può influire sull'infiammabilità e sul comportamento di combustione.

Si deve considerare se le proprietà dei materiali possono modificarsi nel tempo o con l'uso. Tali modificazioni possono comprendere la possibilità di decomposizione del materiale con rilascio di gas e vapori combustibili. Questo può determinare un maggiore pericolo di incendio.

#### 4.3 Ossidanti

Nella valutazione del pericolo di incendio, occorre considerare l'esistenza e la quantità di sostanze che favoriscono l'incendio, per esempio sostanze che producono ossigeno, e la probabilità della loro presenza. L'ossidante più comune è l'aria. Vi sono tuttavia altri ossidanti che favoriscono la combustione, per esempio nitrato di potassio ( $\text{KNO}_3$ ), permanganato di potassio ( $\text{KMnO}_4$ ), acido perclorico ( $\text{HClO}_4$ ), perossido di idrogeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ), protossido di azoto ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

#### 4.4 Ignition sources

It shall be determined which ignition sources exist or can occur.

Possible ignition sources can arise due to the influence of:

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| a) heat energy;       | } see annex A for examples |
| b) electrical energy; |                            |
| c) mechanical energy; |                            |
| d) chemical energy.   |                            |

---

## 5 REQUIREMENTS FOR RISK ASSESSMENT

### 5.1 General

Determination and evaluation of the fire risk requires a sequence of logical steps allowing systematic examination of the fire hazards arising from the machinery and/or the work process according to the procedures outlined in EN 1050. It includes risk analysis and risk evaluation. The risk evaluation establishes if risk reduction measures are required.

### 5.2 Risk analysis

The risk of fire in machinery shall be determined by analysis. It depends on the existence of a fire hazard, the probability of its occurrence and the degree of the possible harm.

Analysis of fire risk shall include the following elements (see also Figure 3):

- list of all materials involved in the machine and process, including raw and process materials;
- evaluation of their ignitability, flammability, combustibility, fire supporting effect and toxic issues;
- determination of the fire load;
- list of all possible ignition sources;
- determination of fire scenarios according to fire loads and ignition sources;
- evaluation of possible fire risks caused by human errors such as exchange of substances and wrong handling of controls.

Information on the fire properties of the materials or components used in a machine can often be found from the technical literature or the supplier. In some cases however, appropriate testing of the materials or components can be required.

MAHCO

#### 4.4 **Sorgenti di accensione**

Si deve determinare quali sorgenti di accensione esistono o possono prodursi.

Possibili sorgenti di accensione possono essere determinate da:

- |                       |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| a) energia termica;   | } vedere appendice A per gli esempi |
| b) energia elettrica; |                                     |
| c) energia meccanica; |                                     |
| d) energia chimica.   |                                     |

---

## 5 **REQUISITI PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI**

### 5.1 **Generalità**

La determinazione e la valutazione del rischio di incendio richiedono una sequenza di fasi logiche che consentono di esaminare in modo sistematico i pericoli di incendio associati al macchinario e/o al processo di lavoro, secondo i procedimenti definiti nella EN 1050. Sono comprese l'analisi e la valutazione dei rischi. La valutazione dei rischi stabilisce se sono necessarie misure di riduzione dei rischi.

### 5.2 **Analisi dei rischi**

Il rischio di incendio nel macchinario deve essere determinato mediante analisi. Esso dipende dall'esistenza di un pericolo di incendio, dalla probabilità che si verifichi e dall'entità del danno possibile.

L'analisi del rischio di incendio comprende i seguenti elementi (vedere anche figura 3):

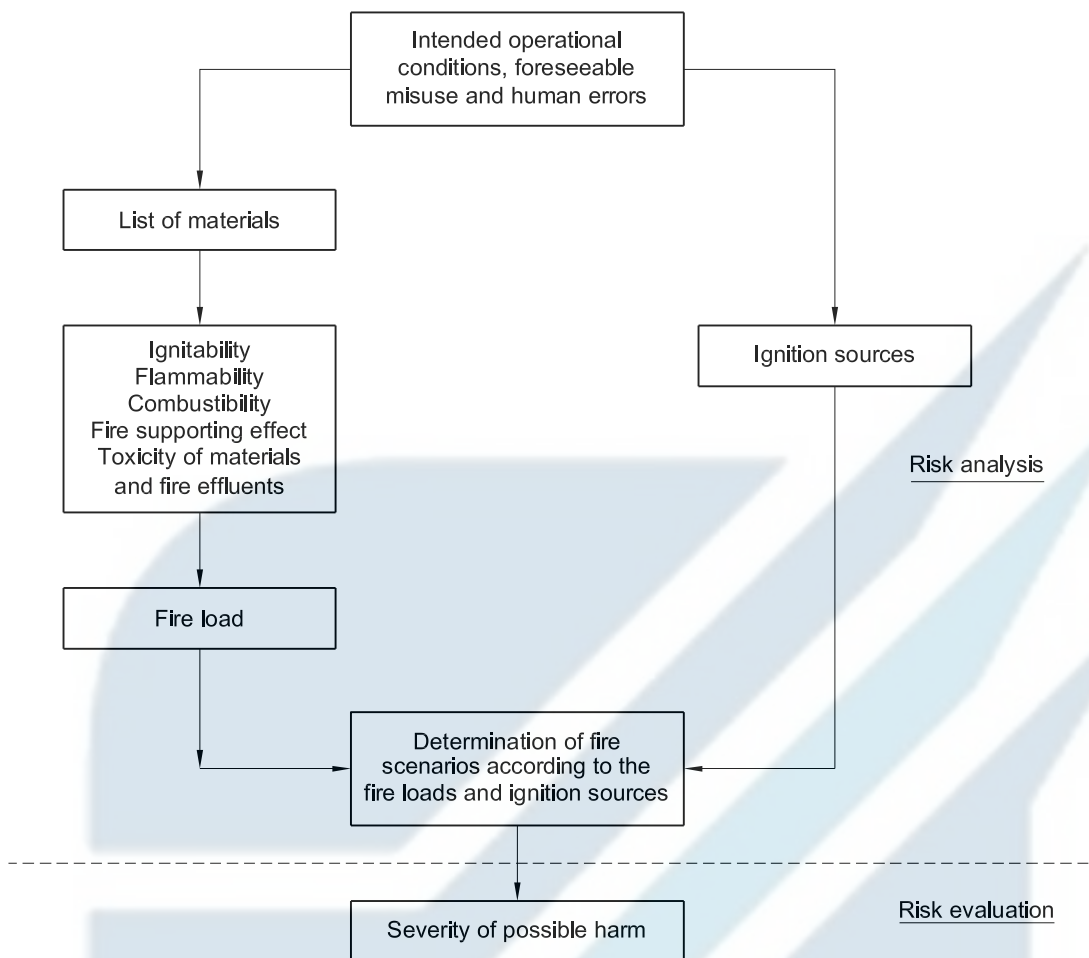
- elenco di tutti i materiali utilizzati per la macchina e i processi, compresi materie prime e materiali di processo;
- valutazione della loro capacità di accensione, infiammabilità, combustibilità, effetto di alimentazione dell'incendio e tossicità;
- determinazione del carico d'incendio;
- elenco di tutte le possibili sorgenti di accensione;
- determinazione degli scenari di incendio in base ai carichi d'incendio e alle sorgenti di accensione;
- valutazione dei possibili rischi di incendio determinati da errori umani, come lo scambio di sostanze e l'uso improprio dei comandi.

La documentazione tecnica o il fornitore possono spesso fornire informazioni sulle caratteristiche dei materiali o dei componenti in relazione al rischio di incendio. In alcuni casi, tuttavia, possono essere richieste prove appropriate dei materiali o dei componenti.

MAHCO



figure 3 Risk analysis and evaluation



### 5.3 Risk evaluation

After fire risk analysis, the fire risk shall be evaluated taking into account the expected harm. This can result e.g. from the fire itself, thermal radiation, the fire effluent, or escaping materials. If the evaluation of the fire risk results in the conclusion that the machine is not safe, risk reduction measures shall be implemented.

The evaluation of the level of damage to property or environment relies on economical, technical and regulatory factors. These factors shall be taken into account in deciding on the technical fire prevention and protection measures needed.

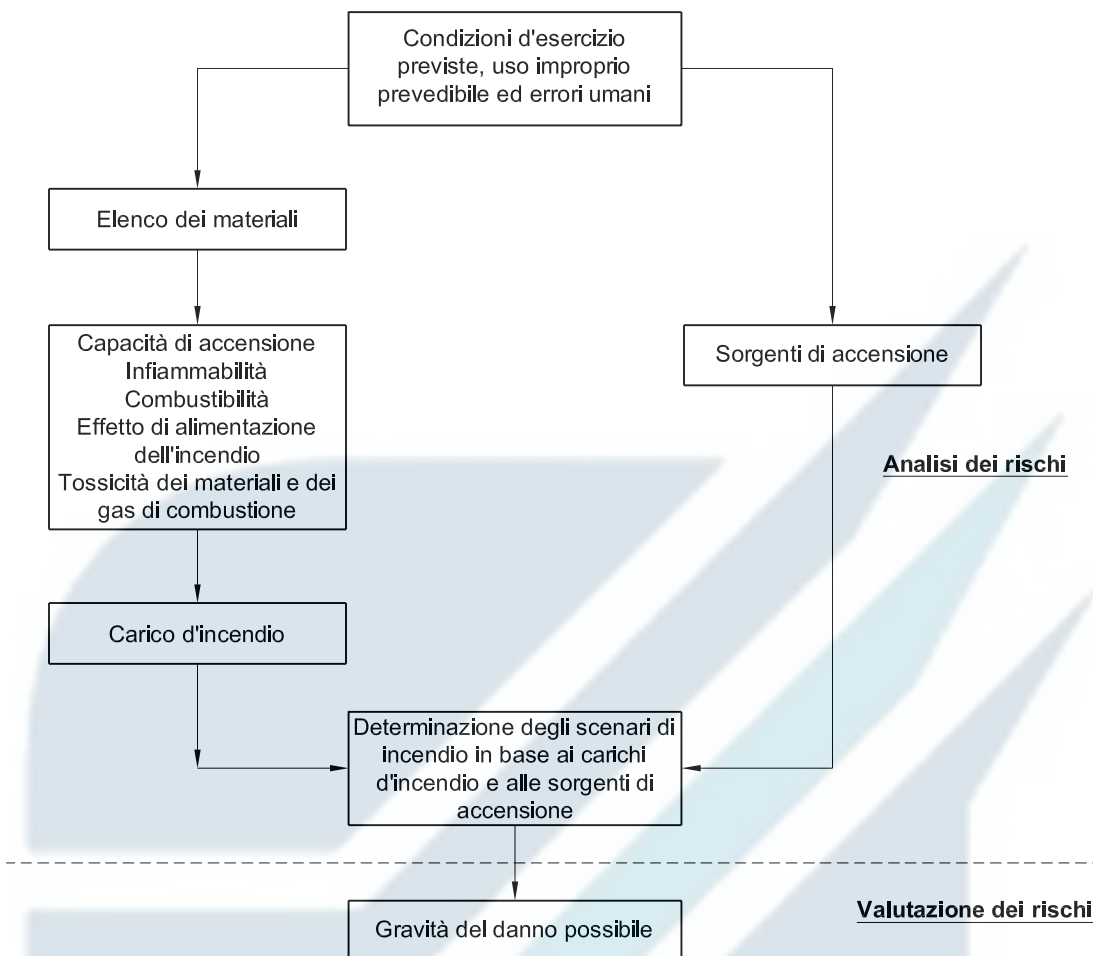
### 5.4 Risk reduction

If risk reduction measures are required, it shall be decided whether and which technical measures shall be taken to reduce the risk of fire and/or to limit the effects of a fire.

After each technical measure taken to reduce the risk of fire, a risk analysis shall be performed again until the machine is safe following the process defined in EN 1050. Technical fire prevention and protection measures do not cover the overall risk at the machinery in question, and therefore care shall be taken that the measures applied do not increase other risks.



figura 3 **Analisi e valutazione dei rischi**



### 5.3 Valutazione dei rischi

Dopo l'analisi del rischio d'incendio, il rischio deve essere valutato tenendo conto del danno previsto. Questo può derivare, per esempio, dall'incendio stesso, dalla radiazione termica, dal gas di combustione o dalla fuoriuscita di materiali. Se la valutazione del rischio di incendio fa concludere che la macchina non è sicura, devono essere implementate misure di riduzione del rischio.

La valutazione del livello di danno alla proprietà o all'ambiente dipende da fattori economici, tecnici e normativi. Questi fattori devono essere presi in considerazione per determinare quali misure tecniche di prevenzione e protezione contro l'incendio siano necessarie.

### 5.4 Riduzione dei rischi

Se sono richieste misure di riduzione dei rischi, si deve decidere se adottare misure tecniche e quali misure adottare per ridurre il rischio di incendio e/o limitare gli effetti di un incendio.

Dopo l'adozione di ciascuna misura tecnica volta a ridurre il rischio di incendio, deve essere nuovamente eseguita un'analisi dei rischi fino ad ottenere la sicurezza della macchina, seguendo il processo definito nella EN 1050. Le misure tecniche di prevenzione e protezione contro l'incendio non coprono tutti i rischi relativi al macchinario in questione e pertanto occorre garantire che le misure adottate non aumentino altri rischi.

## 6 REQUIREMENTS FOR TECHNICAL FIRE PREVENTION AND PROTECTION MEASURES FOR MACHINERY

### 6.1 General

Technical fire prevention and protection measures (see Figure 1, column 1) comprise:

- design and/or engineering measures;
- integrated fire detection and fire fighting systems;
- additional measures;
- information for use.

The measures shall be applied in the above order of priority and in accordance with the procedures of EN 292-1:1991, clause 5 (see 7.1 and Figure 4).

### 6.2 Design/engineering measures

Risk reduction shall be primarily achieved by design/engineering measures which eliminate or minimize the fire hazard. These comprise the following:

- a) The use of materials in the construction of the machine which are non combustible, non flammable and/or have reduced combustibility/flammability e.g. flame retardant materials;

Note Suitable test methods for reacting to fire and a fire classification system for construction products and building elements are given e.g. in prEN 13501-1.

- b) Elimination or minimization of the risk of overheating, either of the machine itself, or of the materials, be they gases, liquids, solids, dusts or vapours, produced or used by the machine. The risk is analysed by consideration of the process deviations which might lead to overheating. Elimination or minimization of the risk is realized by identifying how such deviations are detected or controlled, and implementing the means to achieve this;
- c) The choice of materials for the construction of the machine in which their adverse interaction with the materials produced or used by the machine is eliminated or minimized;
- d) The design of the machine to avoid combustible or fire supporting concentrations, or accumulations of raw material, intermediate product, or product which exceed the required quantities for that machine;
- e) Where the possibility of a fire can not be eliminated, the effects of that fire, including flames, heat and smoke etc., shall be limited for example by shielding or enclosure of the machine to eliminate or minimize the risk of injury to persons and/or damage to property and/or the environment.

The requirements according to EN 292-1 shall be applicable.

### 6.3 Use of integrated fire detection and fire fighting systems

Risk reduction is achieved by appropriate use of integrated fire detection and fire fighting systems (safety components), which comprise devices for the detection, control, alarm and extinguishing functions. The requirements shall be determined according to Figure 5. An example of a safety component consisting of a detector, central alarm control unit, storage unit and discharge pipework and nozzles is given in Annex B.

The severity of harm is essentially determined by the rate of growth of the fire and its duration. The fire should be detected as soon as possible and the extinguishing procedure should be initiated with the minimum of delay following fire detection. If persons can be endangered, e.g. where toxic extinguishants are used, due regard shall be given to the safety of persons in the area of the machine and/or in the machine itself. These measures should be taken to ensure that a fire (damaging fire) is extinguished or limited as far as possible to the area of its occurrence.

## 6 REQUISITI PER LE MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO PER IL MACCHINARIO

### 6.1 Generalità

Le misure tecniche di prevenzione e protezione contro l'incendio (vedere figura 1, colonna 1) comprendono:

- misure di progettazione e/o costruttive;
- sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio;
- misure aggiuntive;
- informazioni per l'uso.

Le misure devono essere applicate nell'ordine di priorità sopra indicato e in conformità alle procedure della EN 292-1:1991, punto 5 (vedere punto 7.1 e figura 4).

### 6.2 Misure di progettazione/costruttive

La riduzione dei rischi deve essere ottenuta principalmente mediante misure di progettazione/costruttive volte a eliminare o a minimizzare il pericolo di incendio. Tali misure comprendono:

- a) utilizzo di materiali non combustibili, non infiammabili e/o a combustibilità/infiammabilità ridotta, per esempio materiali ritardatori di fiamma, nella costruzione della macchina;
- b) eliminazione o limitazione del rischio di surriscaldamento della macchina stessa o dei materiali, siano essi gas, liquidi, solidi, polveri o vapori, prodotti o utilizzati dalla macchina. Il rischio è analizzato considerando le variazioni di processo che potrebbero determinare surriscaldamento. L'eliminazione o la limitazione del rischio si ottiene determinando come tali variazioni possano essere rilevate o controllate e implementando i mezzi di rilevazione o controllo;
- c) scelta di materiali per la costruzione della macchina che eliminino o limitino gli effetti negativi dell'interazione con i materiali prodotti o utilizzati dalla macchina;
- d) progettazione della macchina per evitare concentrazioni di combustibili o che favoriscono l'incendio, o accumuli di materia prima, prodotto intermedio o prodotto in quantità eccedenti quelle richieste per la macchina;
- e) quando la possibilità di incendio non può essere eliminata, gli effetti dell'incendio, compresi fiamme, calore, fumo, ecc., devono essere limitati, per esempio, mediante protezioni o copertura della macchina per eliminare o minimizzare il rischio di lesioni alle persone e/o danni alla proprietà e/o all'ambiente.

Nota

Metodi appropriati per le prove di reazione all'incendio e un sistema di classificazione degli incendi per i prodotti da costruzione e gli elementi degli edifici sono indicati, per esempio, nel prEN 13501-1.

Si applicano i requisiti della EN 292-1.

### 6.3 Utilizzo di sistemi integrati di rilevazione incendio e lotta antincendio

La riduzione dei rischi si ottiene mediante l'utilizzo appropriato di sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio (componenti di sicurezza), che comprendono dispositivi per le funzioni di rilevamento, controllo, allarme ed estinzione. I requisiti devono essere determinati come indicato nella figura 5. Un esempio di componente di sicurezza costituito da un rivelatore, una centralina di allarme, un serbatoio e tubazioni e ugelli di erogazione, è descritto nell'appendice B.

La gravità del danno è determinata essenzialmente dalla velocità di propagazione dell'incendio e dalla sua durata. L'incendio dovrebbe essere rilevato quanto prima possibile e la procedura di estinzione dovrebbe essere avviata entro il più breve tempo possibile dal rilevamento. Se possono esistere pericoli per le persone, per esempio quando si utilizzano agenti estinguenti tossici, occorre tenere in debita considerazione la sicurezza delle persone che si trovano in prossimità della macchina e/o sulla macchina stessa. Tali misure dovrebbero essere adottate per garantire che un incendio (incendio dannoso) sia estinto o circoscritto, per quanto possibile, all'area in cui si è verificato.

## 6.4 Additional measures

It can be appropriate to provide additional fire prevention and protection measures. Additional measures can be e.g.:

- programmed shut-down of the machinery and/or of auxiliary equipment, including isolation of all non-essential raw materials and products;
- emergency stop of the machinery, isolation of non-essential power supplies, e. g. electrical supplies and fuel supplies;
- isolation of the protected area covered by the fire fighting system, e.g. by an enclosure or water curtain.

If necessary, retention or collecting devices for the fire effluents and extinguishing agents used in the event of a fire shall be provided.

## 6.5 Information for use

Comprehensive and understandable documentation shall be provided to the user in order to ensure that he can keep the machinery, installations and the technical fire protection equipment in a proper condition and ready for operation and, where necessary, initiate the required fire fighting measures.

Information of the commissioning, operation and maintenance of the technical fire prevention and protection measures with respect to the intended use of the machine (as required in accordance with EN 292-2:1991, clause 5) and warnings of any residual fire risks shall be provided. If it is a special requirement of the user, that the fire prevention and protection of the machinery is at least partly intended to rely on an existing fire protection provision of the user, then the interfaces shall be defined and described in the operating instructions.

In determining the possible damage to property and the environment, the manufacturer of the machine shall state the installation requirements assumed for the machine, including its location. If the user does not follow these, it is for the user to assess the possible damage to his property and the environment caused by propagation of the fire beyond the confines of the machine, to affect the surrounding area, including other plant and/or buildings. This assessment can modify the determination of the level of damage (low, medium, high) (see 7.3.3) and can require corrective action by the user.

---

# 7 REQUIREMENTS FOR THE SELECTION AND DESIGN OF TECHNICAL FIRE PREVENTION AND PROTECTION MEASURES

## 7.1 Procedure

In selecting and designing technical fire prevention and protection measures with the aim of reducing the risk, several steps shall be taken by the iterative process according to EN 1050. These steps shall comprise the following as shown in Figure 4:

Step 1: Risk assessment

- Risk analysis with respect to fire at a machine in all operation modes and in each phase of its service life according to EN 292 and EN 1050 (see 5.2);
- Evaluation of the risk arising through the fire hazards and decision on adequate risk reduction for this application in accordance with EN 292 and EN 1050 (see 5.3). If the machine is considered to be safe the iterative process is finished and the information for use has to be completed.



## 6.4 Misure aggiuntive

Può essere opportuno prevedere misure aggiuntive di prevenzione e protezione contro l'incendio. Misure aggiuntive possono essere, per esempio:

- arresto programmato del macchinario e/o delle apparecchiature ausiliarie, compreso l'isolamento di tutte le materie prime e dei prodotti non essenziali;
- arresto d'emergenza del macchinario, isolamento delle fonti di alimentazione non essenziali, per esempio alimentazione elettrica e alimentazione di combustibile;
- isolamento dell'area protetta coperta dal sistema antincendio, per esempio mediante una struttura chiusa o una cortina d'acqua.

Se necessario, devono essere previsti dispositivi di ritenzione o raccolta dei gas di combustione e degli agenti estinguenti utilizzati in caso di incendio.

## 6.5 Informazioni per l'uso

Una documentazione completa e comprensibile deve essere fornita all'utilizzatore per garantire che egli possa mantenere il macchinario, gli impianti e l'apparecchiatura tecnica di protezione contro l'incendio in buone condizioni e pronti per l'uso e, quando necessario, avviare le necessarie misure antincendio.

Devono essere fornite informazioni sulla messa in funzione, l'uso e la manutenzione delle misure tecniche di prevenzione e protezione contro l'incendio in relazione all'uso previsto della macchina (come richiesto in conformità alla EN 292-2:1991, punto 5) e avvertenze su tutti i rischi residui di incendio. Qualora sia un requisito specifico dell'utilizzatore che la prevenzione e la protezione contro l'incendio del macchinario dipendano, almeno in parte, da un sistema esistente di protezione contro l'incendio dell'utilizzatore, le relative interfacce devono essere definite e descritte nelle istruzioni per l'uso.

Nel determinare il danno possibile alla proprietà e all'ambiente, il fabbricante della macchina deve dichiarare i requisiti di installazione previsti per la macchina, compresa la sua posizione. Qualora l'utilizzatore non osservi tali requisiti, egli deve valutare il danno possibile alla sua proprietà e all'ambiente, causato dalla propagazione dell'incendio oltre i confini della macchina, nell'area circostante, compresi altri impianti e/o edifici. Tale valutazione può modificare la determinazione del livello di danno (basso, medio, alto) (vedere 7.3.3) e può richiedere un'azione correttiva da parte dell'utilizzatore.

---

## 7 REQUISITI PER LA SELEZIONE E LA PROGETTAZIONE DI MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE E DI PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO

### 7.1 Procedimento

Nella selezione e nella progettazione delle misure tecniche di prevenzione e protezione contro l'incendio allo scopo di ridurre il rischio, si devono applicare le diverse fasi del processo iterativo secondo la EN 1050. Tali fasi devono comprendere le seguenti, come illustrato nella figura 4:

Fase 1: Valutazione dei rischi

- Analisi dei rischi in relazione all'incendio sulla macchina in tutti i modi di funzionamento e in ogni fase della sua vita utile, secondo la EN 292 e la EN 1050 (vedere punto 5.2).
- Valutazione dei rischi associati ai pericoli di incendio e decisione in merito a un'adeguata riduzione dei rischi per questa applicazione in conformità alla EN 292 e alla EN 1050 (vedere punto 5.3). Se la macchina è considerata sicura, il processo iterativo è concluso e devono essere completate le informazioni per l'uso.

Step 2 to Step 7: Decision on technical fire prevention and protection measures to achieve risk reduction

Step 2:

- Decision on design/engineering measures to be taken.

The design and engineering measures have to be checked by step 1. If adequate safety of the finally designed machinery is not achieved, step 3 has to be taken.

Step 3:

- Decision on integrated fire detection and fire fighting systems (safety components) and/or additional measures.

Step 4: Determination of safety requirements with regard to fire prevention and protection measures

- Determination of the conditions for detection, alarm and initiation of fire protection equipment (e.g. emergency stop, isolation of power/fuel and/or release of fire extinguishing agent).

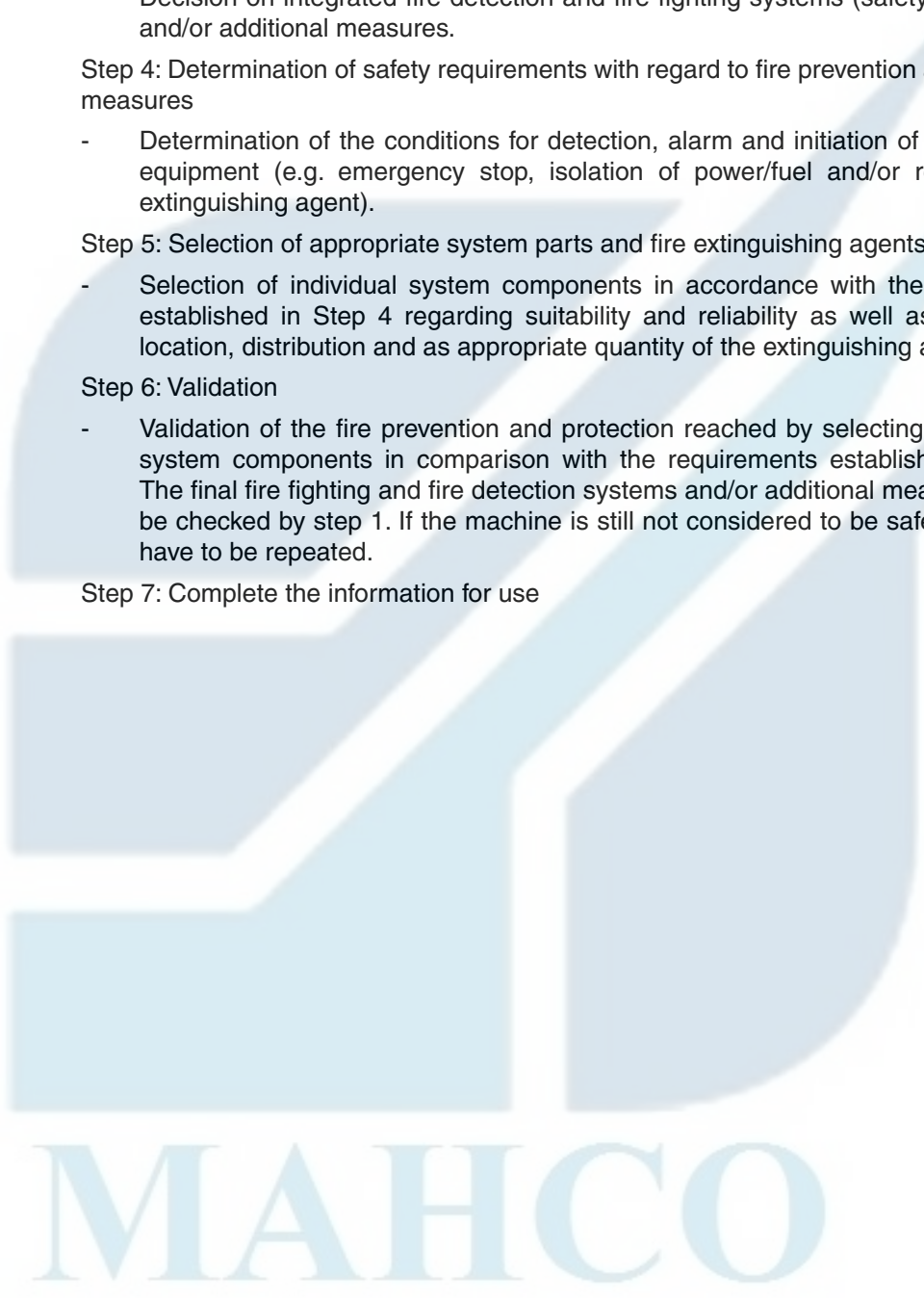
Step 5: Selection of appropriate system parts and fire extinguishing agents

- Selection of individual system components in accordance with the requirements established in Step 4 regarding suitability and reliability as well as the number, location, distribution and as appropriate quantity of the extinguishing agent.

Step 6: Validation

- Validation of the fire prevention and protection reached by selecting the individual system components in comparison with the requirements established in step 4. The final fire fighting and fire detection systems and/or additional measures have to be checked by step 1. If the machine is still not considered to be safe, steps 3 to 6 have to be repeated.

Step 7: Complete the information for use





Fasi da 2 a 7: Decisione in merito alle misure tecniche di prevenzione e protezione contro l'incendio per ottenere la riduzione dei rischi

Fase 2:

- Decisione in merito alle misure di progettazione/costruttive da adottare.

Le misure di progettazione e costruttive devono essere verificate mediante la fase 1. Se non si è ottenuta una sicurezza adeguata del macchinario, nella progettazione definitiva, deve essere eseguita la fase 3.

Fase 3:

- Decisione in merito ai sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio (componenti di sicurezza) e/o misure aggiuntive.

Fase 4: Determinazione dei requisiti di sicurezza in relazione alle misure di prevenzione e protezione contro l'incendio.

- Determinazione delle condizioni per il rilevamento, l'allarme e l'avviamento delle apparecchiature di protezione contro l'incendio (per esempio, arresto d'emergenza, isolamento dell'alimentazione elettrica/del combustibile e/o rilascio di agente estinguente).

Fase 5: Selezione di parti del sistema e agenti estinguenti appropriati

- Selezione dei singoli componenti del sistema, in conformità ai requisiti stabiliti nella fase 4 in relazione all'idoneità e all'affidabilità nonché al numero, alla posizione, alla distribuzione e, se pertinente, alla quantità di agente estinguente.

Fase 6: Convalida

- Convalida della prevenzione e protezione contro l'incendio ottenute selezionando i singoli componenti del sistema, rispetto ai requisiti stabiliti nella fase 4. I sistemi definitivi di lotta antincendio e rilevamento incendio e/o le misure aggiuntive devono essere verificati mediante la fase 1. Se la macchina non è ancora considerata sicura, devono essere ripetute le fasi da 3 a 6.

Fase 7: Completare le informazioni per l'uso.

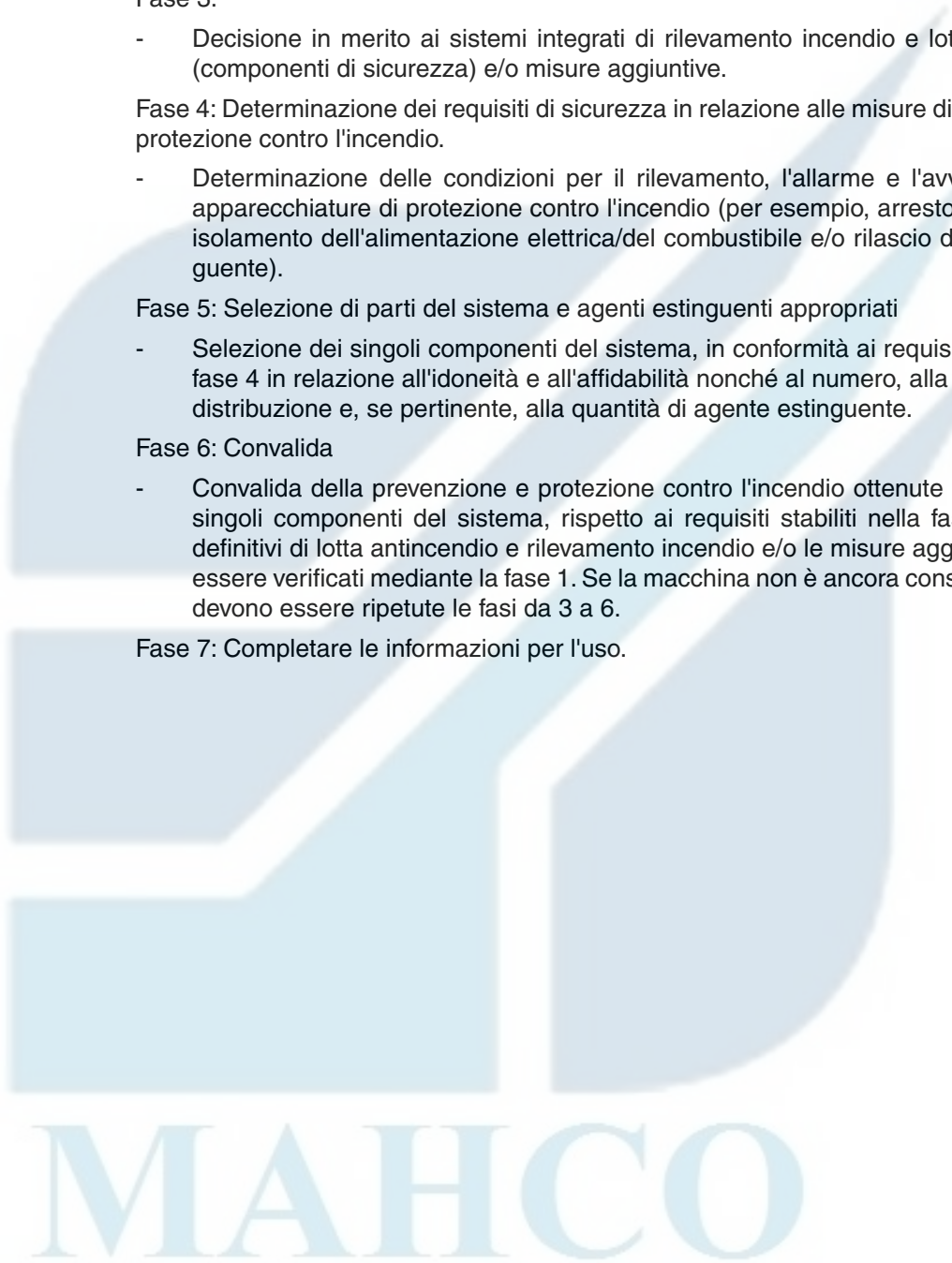
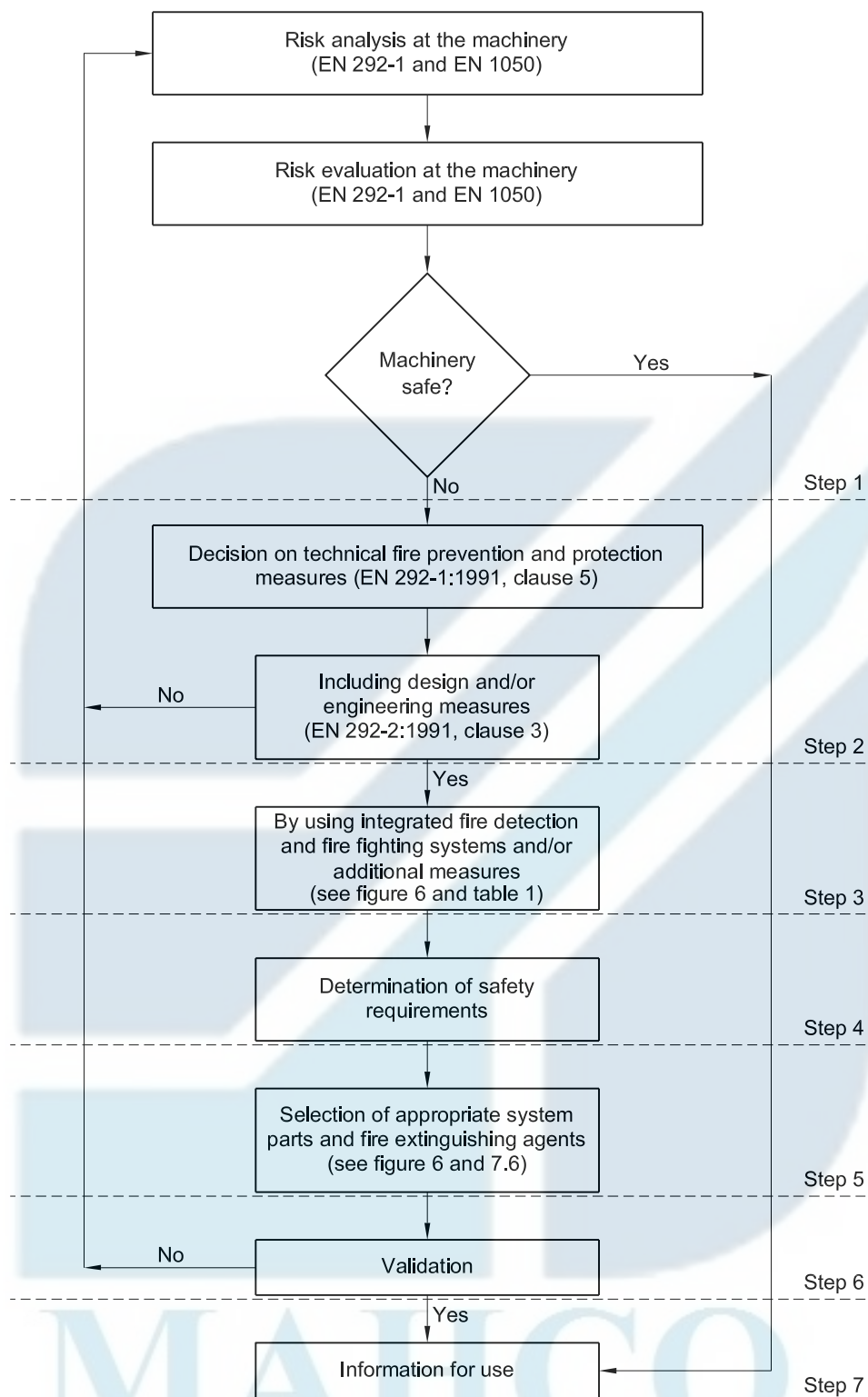


figure 4 Iterative process for the selection of technical fire prevention and protection measures

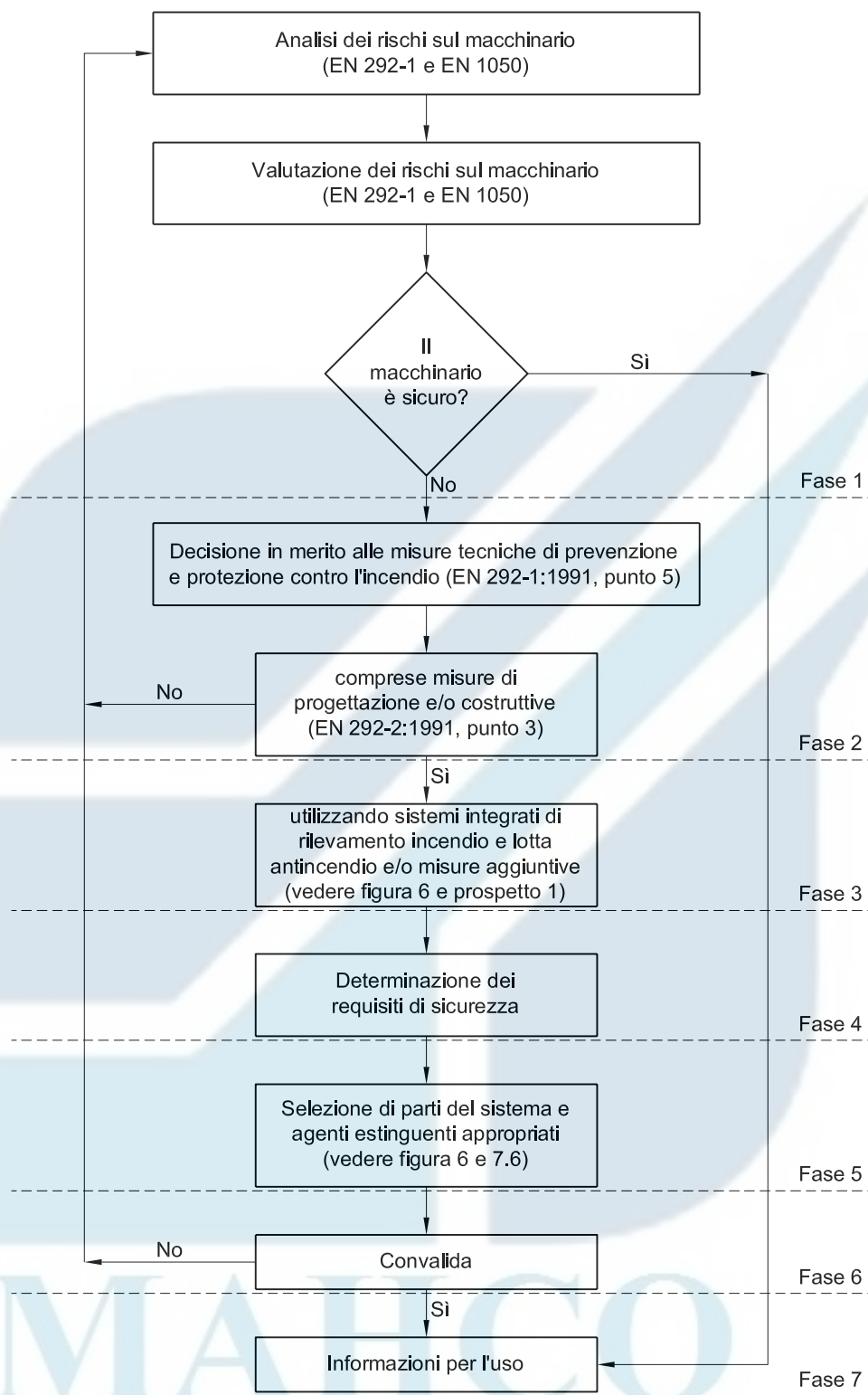


## 7.2

### Decisions on technical fire prevention and protection measures

If a decision on technical fire prevention and protection measures (see Figure 4) is made to reduce the fire risk, design and/or engineering measures shall be given preference. If the risk is not reduced to the desired level by these measures, integrated fire detection and fire fighting systems shall be provided.

figura 4 **Processo iterativo per la selezione delle misure tecniche di prevenzione e protezione contro l'incendio**



## 7.2

### Decisioni relative alle misure di prevenzione e protezione contro l'incendio

Se si assume una decisione sulle misure tecniche di prevenzione e protezione contro l'incendio (vedere figura 4) per ridurre il rischio di incendio, si deve dare la preferenza alle misure di progettazione e/o costruttive. Se il rischio non è ridotto al livello desiderato mediante tali misure, devono essere previsti sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio.

This can include (see also Figure 6), e.g.:

- Pre-fire alarm systems;
- Fire alarm systems with:
  - Manual discharge extinguishing systems;
  - Automatic discharge extinguishing systems.

The residual risk remaining shall be described in the information for use (see 6.5).

### **7.3 Selection of integrated fire detection and fire fighting systems in relation to the expected harm**

#### **7.3.1 General**

In determining the selection of the integrated fire detection and fire fighting systems (see 7.2 and Figure 6) in relation to the harm to be expected in the event of a fire, the following levels of severity of possible harm shall be considered (see also Figure 5).

#### **7.3.2 Injury to persons**

If injury to persons is to be expected as a consequence of a fire at the machinery, a pre-fire alarm system in combination with an automatic discharge extinguishing system shall be provided as a minimum.

#### **7.3.3 Damage to property/environment**

##### **7.3.3.1 Low level of damage to property and/or environment**

If a low level of damage to property and/or environment is to be expected as a consequence of a fire at machinery, a manual discharge extinguishing system shall be provided as a minimum.

##### **7.3.3.2 Medium level of damage to property and/or environment**

If a medium level of damage to property and/or environment is to be expected as a consequence of a fire at machinery, a fire alarm system in connection with a manual discharge extinguishing system shall be provided as a minimum.

##### **7.3.3.3 High level of damage to property and/or environment**

If a high level of damage to property and/or environment is to be expected as a consequence of a fire at machinery, a pre-fire alarm system in combination with an automatic discharge extinguishing system shall be provided as a minimum.

MAHCO

Questi possono comprendere (vedere anche figura 6), per esempio:

- Sistemi di allarme pre-incendio;
- Sistemi di allarme antincendio con:
  - Sistemi di estinzione a erogazione manuale;
  - Sistemi di estinzione a erogazione automatica.

Il rischio residuo deve essere descritto nelle informazioni per l'uso (vedere punto 6.5).

### **7.3 Selezione dei sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio in relazione al danno previsto**

#### **7.3.1 Generalità**

Nella selezione dei sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio (vedere punto 7.2 e figura 6) in relazione al danno previsto in caso di incendio, devono essere considerati i seguenti livelli di gravità del danno possibile (vedere anche figura 5).

#### **7.3.2 Lesioni alle persone**

Se sono previste lesioni alle persone a seguito di un incendio sul macchinario, deve essere previsto almeno un sistema di allarme pre-incendio, associato a un sistema di estinzione ad erogazione automatica.

#### **7.3.3 Danni alla proprietà/all'ambiente**

##### **7.3.3.1 Basso livello di danno alla proprietà e/o all'ambiente**

Se è previsto un basso livello di danno alla proprietà e/o all'ambiente a seguito di un incendio sul macchinario, deve essere previsto almeno un sistema di estinzione ad erogazione manuale.

##### **7.3.3.2 Medio livello di danno alla proprietà e/o all'ambiente**

Se è previsto un medio livello di danno alla proprietà e/o all'ambiente a seguito di un incendio sul macchinario, deve essere previsto almeno un sistema di allarme antincendio, associato a un sistema di estinzione ad erogazione manuale.

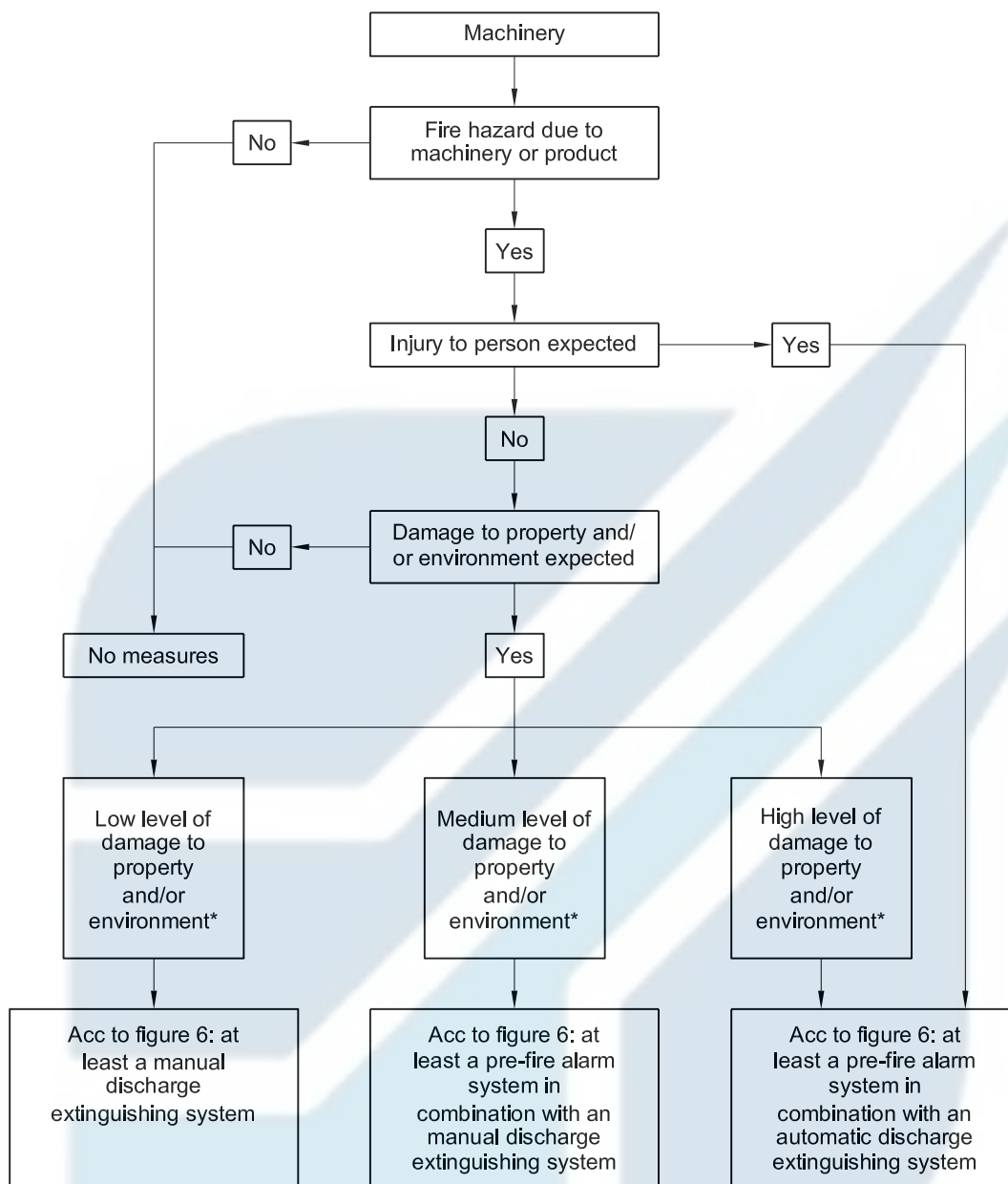
##### **7.3.3.3 Alto livello di danno alla proprietà e/o all'ambiente**

Se è previsto un alto livello di danno alla proprietà e/o all'ambiente a seguito di un incendio sul macchinario, deve essere previsto almeno un sistema di allarme pre-incendio, associato a un sistema di estinzione ad erogazione automatica.

MAHCO

figure 5

### Selection of fire prevention and protection equipment integrated fire detection and fire fighting systems in relation to the expected harm



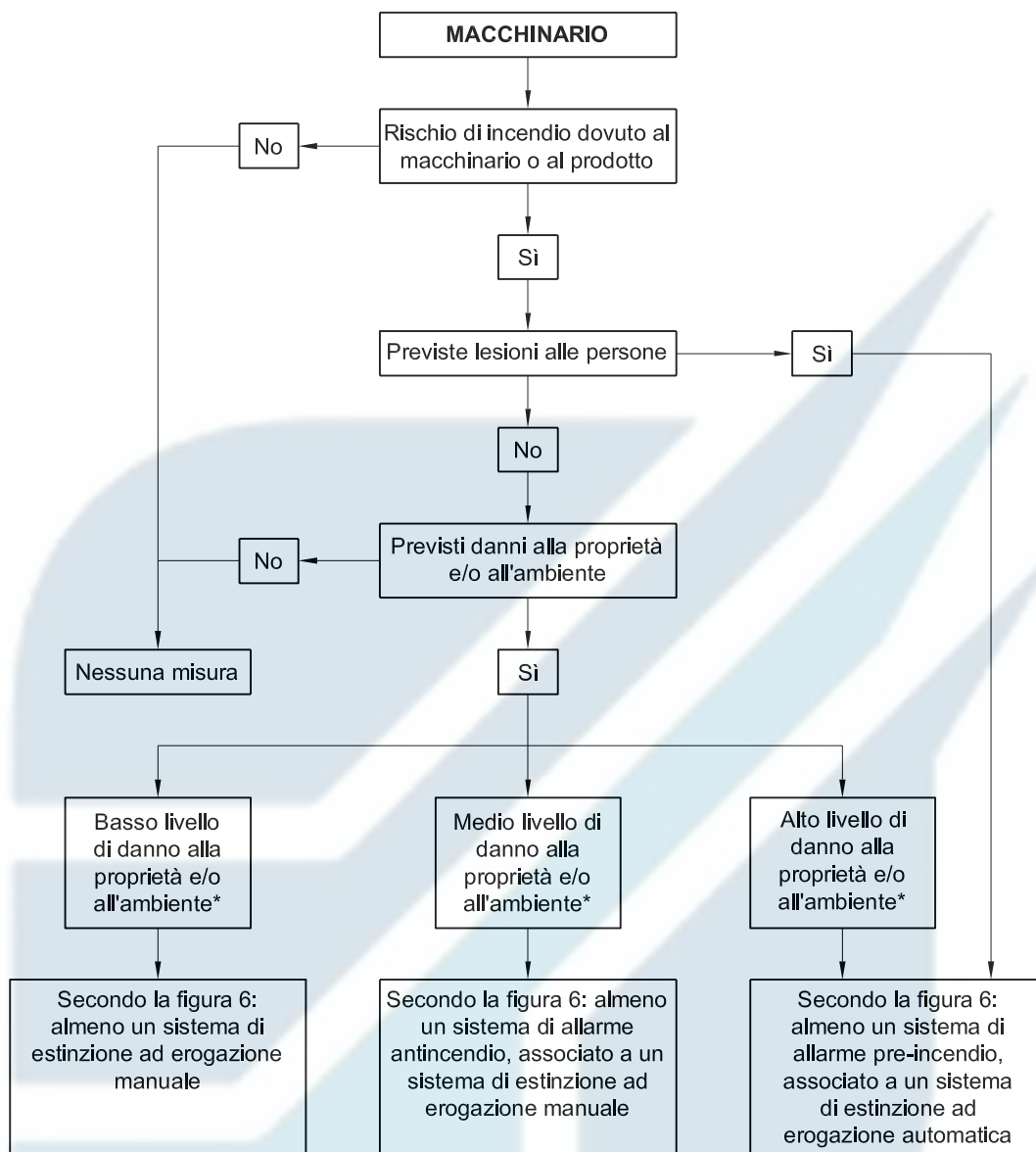
\* The highest damage to be expected is considered here.

MAHCO



figura 5

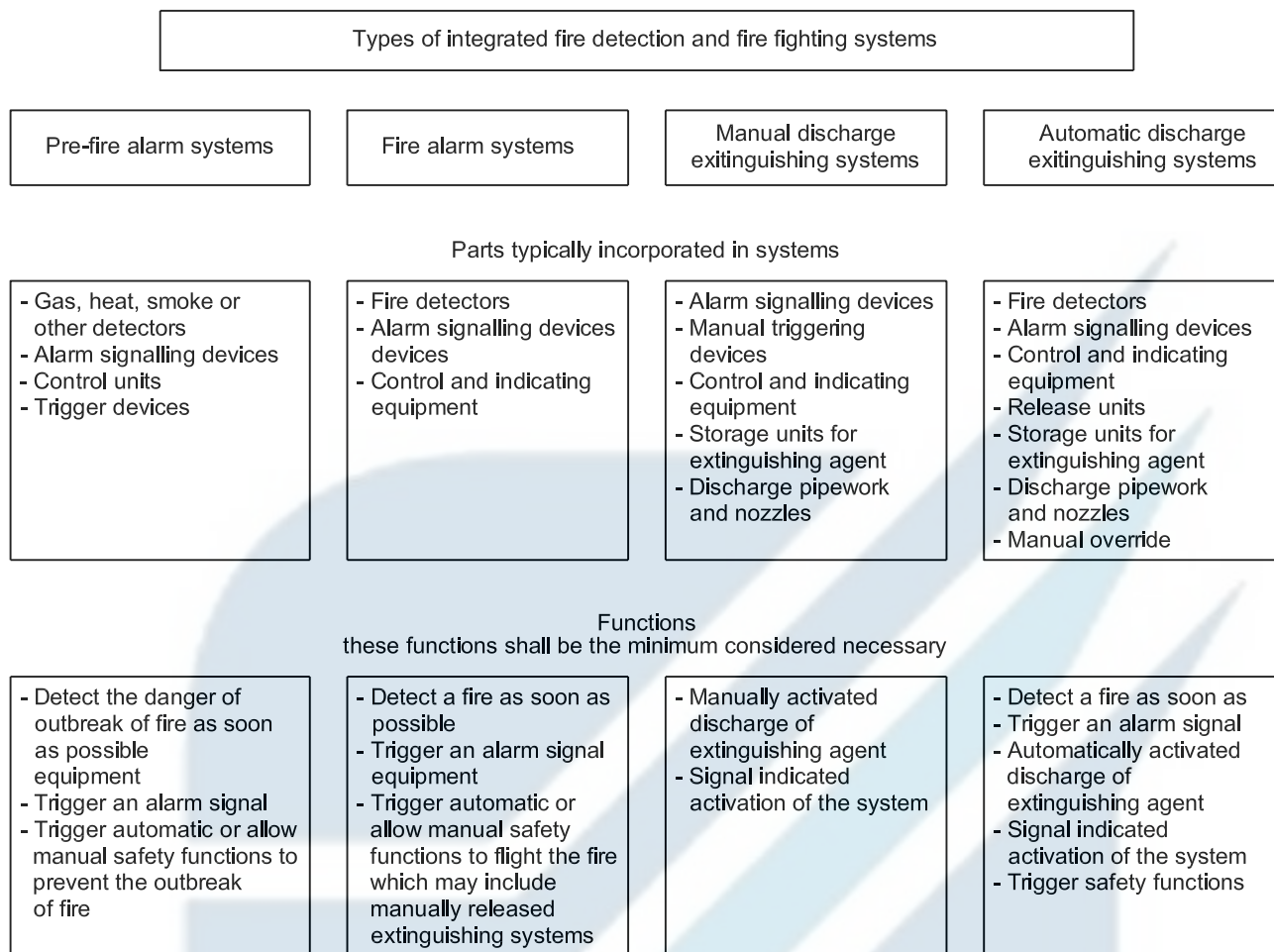
### Selezione delle apparecchiature di prevenzione e protezione contro l'incendio per sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio in relazione al danno previsto



\* Il danno qui considerato è il massimo danno previsto.

MAHCO

figure 6 **Integrated fire detection and fire fighting systems**



Note 1 Additional functions may be added, provided they are not detrimental to the list functions.

Note 2 For definitions of trigger, control & indicating equipment, fire detector, and fire alarm signalling device see EN 54.

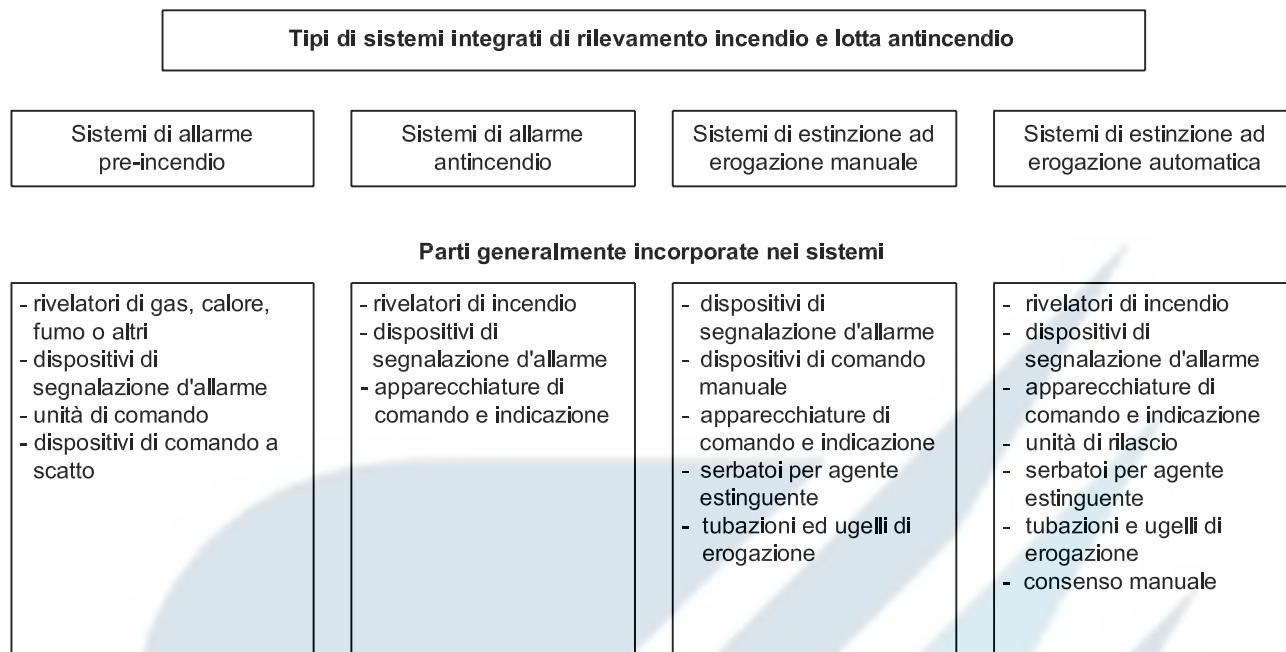
## 7.4 Safety considerations

In Step 3 the operating conditions for the use of the provided integrated fire detection and fire fighting systems shall be specified.

If manual systems are used, it is necessary in the event of the outbreak of a fire, that trained persons shall be present who can intervene in time (trigger alarm, stop machinery, attempt to extinguish the fire). This shall be included in the information for use.

If automatic discharge extinguishing systems are used, their proper functioning shall be ensured for all foreseeable operating conditions (e.g. climatic conditions, smoke development, disturbances in energy supply, electromagnetic compatibility, device failures).

figura 6 Sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio



#### Funzioni

queste funzioni devono essere considerate le minime necessarie

<ul style="list-style-type: none"> <li>- rilevamento del pericolo di scoppio di incendio quanto prima possibile</li> <li>- attivazione di un segnale di allarme</li> <li>- attivazione di funzioni automatiche o abilitazione di funzioni manuali di sicurezza per prevenire il divampare dell'incendio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rilevamento di un incendio quanto prima possibile</li> <li>- attivazione di un segnale di allarme</li> <li>- attivazione di funzioni automatiche o abilitazione di funzioni manuali di sicurezza per contrastare l'incendio; tali funzioni possono comprendere sistemi di estinzione a rilascio manuale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erogazione di agente estinguente attivata manualmente</li> <li>- segnale indicante l'attivazione del sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rilevamento di un incendio quanto prima possibile</li> <li>- attivazione di un segnale di allarme</li> <li>- erogazione di agente estinguente attivata automaticamente</li> <li>- segnale indicante l'attivazione del sistema</li> <li>- attivazione delle funzioni di sicurezza</li> </ul>
--	---	--	--

Nota 1 Possono essere integrate funzioni aggiuntive a condizione che non pregiudichino le funzioni elencate.

Nota 2 Per la definizione delle apparecchiature di scatto, comando e indicazione, del rivelatore di incendio e del dispositivo di segnalazione di allarme antincendio, vedere EN 54.

## 7.4

### Considerazioni di sicurezza

Nella fase 3 devono essere specificate le condizioni d'esercizio per l'uso dei sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio previsti.

Se sono utilizzati sistemi manuali è necessario che, in caso di incendio, sia presente personale addestrato in grado di intervenire in tempo (attivazione dell'allarme, arresto del macchinario, tentativo di estinguere l'incendio). Tale indicazione deve essere inclusa nelle informazioni per l'uso.

Se sono utilizzati sistemi di estinzione ad erogazione automatica, il loro corretto funzionamento deve essere garantito per tutte le condizioni d'esercizio prevedibili (per esempio, condizioni climatiche, formazione di fumo, discontinuità dell'alimentazione di energia, compatibilità elettromagnetica, guasti dei dispositivi).

The control systems of the protected machinery and the extinguishing system belonging to it shall be matched to each other to ensure that the extinguishing action is not impaired. The control system for the machinery shall support the functioning of the extinguishing system and ensure that no new risks are generated.

Alarm systems on machinery connected to a central alarm unit shall be compatible. The interface shall be described in the information for use.

## 7.5 System parts

The appropriate parts of the integrated fire detection and fire fighting systems shall be selected in accordance with Step 3. The designer shall demonstrate the reliability, compatibility and effectiveness of the parts used.

If it is necessary, dependent on the risk level, the whole or parts of the integrated fire detection and fire fighting system shall be provided as a redundant system.

## 7.6 Fire extinguishing agents

The selection of the appropriate fire extinguishing agent shall take into consideration several factors, e. g.:

- type of fire;
- combustible materials, belonging to the machinery or processed by the machinery;
- location of the machinery;
- possible injury to persons;
- possible damage to the environment.

The following four fire classes (see EN 2) shall be considered. These are currently:

- A Fires of solid materials, mainly organic in nature, which normally burn under the formation of glow; e.g. wood, paper, straw, coal, textiles, tyres;
- B Fires of liquid or liquefying substances; e.g. gasoline, grease, lacquer, resin, wax, tar, ether, alcohol;
- C Fires of gases; e.g. methane, propane, hydrogen, town gas;
- D Fires of metals; e.g. aluminium, magnesium, lithium, sodium, potassium and their alloys.

Taking into account this classification into fire classes, appropriate fire extinguishing agents shall be selected. These can include, e.g.:

- Water with or without additives e.g. to change surface tension;
- Foam;
- Powder;
- Fire extinguishing gas, e.g. carbon-dioxide, nitrogen, argon and mixtures of these;
- Chemical fire extinguishing agents, e.g. halon substitutes;
- Aerosols e.g. fluids or solid substances in finely dispersed form.

Type and amount of distribution and discharge rate of the extinguishing agent shall be adapted to the expected fire, the machinery configuration and operating conditions, the spatial conditions as well as the extinguishing agent used. The quantity of extinguishing agent shall be sufficient to extinguish the expected fire or to keep it under control until other fire fighting measures become effective (e.g. intervention of the fire brigade).

Note In some cases special approval can be necessary for the selected fire extinguishing agent.

I sistemi di comando del macchinario protetto e il sistema di estinzione dello stesso devono essere reciprocamente adattati per garantire che l'azione di estinzione non sia ostacolata. Il sistema di comando del macchinario deve supportare il funzionamento del sistema di estinzione e garantire che non insorgano nuovi rischi.

I sistemi di allarme su macchinari collegati a una centralina di allarme devono essere compatibili. L'interfaccia deve essere descritta nelle informazioni per l'uso.

## 7.5

### Parti del sistema

Le parti appropriate dei sistemi integrati di rilevamento incendio e lotta antincendio devono essere selezionate secondo la fase 3. Il progettista deve dimostrare l'affidabilità, la compatibilità e l'efficacia delle parti utilizzate.

Se è necessario, in funzione del livello di rischio, deve essere prevista la ridondanza dell'intero sistema integrato di rilevamento incendio e lotta antincendio o di parti dello stesso.

## 7.6

### Agenti estinguenti

La selezione dell'agente estinguente appropriato deve tenere conto di diversi fattori, per esempio:

- tipo di incendio;
- materiali combustibili appartenenti al macchinario o lavorati dal macchinario;
- posizione del macchinario;
- possibili lesioni alle persone;
- possibili danni all'ambiente.

Devono essere considerate le seguenti quattro classi di incendio (vedere EN 2). Esse sono attualmente:

- A Incendi di materiali solidi, principalmente di natura organica, che normalmente bruciano con incandescenza, per esempio legno, carta, paglia, carbone, materiali tessili, pneumatici.
- B Incendi di sostanze liquide o liquefacenti, per esempio benzina, grasso, lacca, resina, cera, catrame, etere, alcol.
- C Incendi di gas, per esempio metano, propano, idrogeno, gas di città.
- D Incendi di metalli, per esempio alluminio, magnesio, litio, sodio, potassio e loro leghe.

Tenendo conto di questa classificazione in classi di incendio, devono essere selezionati agenti estinguenti appropriati. Questi possono comprendere, per esempio:

- acqua con o senza additivi, per esempio per modificare la tensione superficiale;
- schiuma;
- polvere;
- gas estinguente, per esempio anidride carbonica, azoto, argo e miscele di questi gas;
- agenti estinguenti chimici, per esempio sostituti di halon;
- aerosol, per esempio fluidi o sostanze solide in dispersione fine.

Il tipo e la quantità di distribuzione e la velocità di erogazione dell'agente estinguente devono essere adattati all'incendio previsto, alla configurazione del macchinario e alle condizioni d'esercizio, alle condizioni spaziali e all'agente estinguente utilizzato. La quantità di agente estinguente deve essere sufficiente a estinguere l'incendio previsto o a mantenerlo sotto controllo fino alla messa in atto di altre misure antincendio (per esempio, intervento dei vigili del fuoco).

Nota In alcuni casi, può essere necessaria un'approvazione particolare per l'agente estinguente selezionato.



## OPERATING CONDITIONS

In planning fire prevention and protection measures, normal operating conditions including start-up and standstill procedures shall be taken into account. Furthermore, possible technical failures and human faults shall be taken into account. The design of integrated fire prevention and protection systems requires comprehensive knowledge and sufficient experience. For this reason, it is recommended to consult experts in the field of fire prevention and protection.



## CONDIZIONI D'ESERCIZIO

Nella pianificazione delle misure di prevenzione e protezione contro l'incendio, devono essere considerate le normali condizioni d'esercizio, comprese le procedure di avviamento e di arresto. Inoltre, si deve tenere conto di possibili guasti tecnici ed errori umani. La progettazione di sistemi integrati di prevenzione e protezione contro l'incendio richiede una conoscenza approfondita e una sufficiente esperienza. Per questa ragione, si raccomanda di consultare esperti del settore della prevenzione e della protezione contro l'incendio.



**ANNEX**  
(informative)

**A EXAMPLES OF IGNITION SOURCES**

---

a) Heat energy

This category of ignition sources includes e.g.:

- heating installations;
- internal combustion engines;
- open light or fire;
- hot surfaces;
- welding spatter;
- laser or other intense radiation sources.

b) Electrical energy

This category of ignition sources includes e.g.:

- electrical lighting devices such as lamps;
- electromagnetic radiation;
- short circuit;
- electrical arc;
- earth fault;
- conductor fault;
- lightning strike;
- discharges of static electricity;
- loose contact;
- excessive temperature rise due to overload;
- induction heating;
- connection to inappropriate electrical supply.

c) Mechanical energy

This category of ignition sources includes e.g.:

- friction (e.g. overheating);
- ultrasonic;
- impact;
- grinding;
- compression (including adiabatic compression).

d) Chemical energy

This category of ignition sources includes e.g.:

- self-heating;
- self- ignition such as pyrophoric materials;
- runaway exothermic reaction.

## APPENDICE A ESEMPI DI SORGENTI DI ACCENSIONE (informativa)

---

a) Energia termica

Questa categoria di sorgenti di accensione comprende per esempio:

- impianti di riscaldamento;
- motori a combustione interna;
- luci o fiamme scoperte;
- superfici calde;
- gocce di saldante;
- laser o altre fonti di radiazione intensa.

b) Energia elettrica

Questa categoria di sorgenti di accensione comprende per esempio:

- dispositivi elettrici di illuminazione come lampade;
- radiazioni elettromagnetiche;
- cortocircuito;
- arco elettrico;
- guasto della messa a terra;
- guasto di un conduttore;
- fulmine;
- scariche di elettricità statica;
- contatto allentato;
- aumento eccessivo di temperatura dovuto a sovraccarico;
- riscaldamento per induzione;
- collegamento ad alimentazione elettrica non appropriata.

c) Energia meccanica

Questa categoria di sorgenti di accensione comprende per esempio:

- attrito (per esempio, surriscaldamento);
- ultrasuoni;
- urto;
- molatura;
- compressione (compresa la compressione adiabatica).

d) Energia chimica

Questa categoria di sorgenti di accensione comprende, per esempio:

- autoriscaldamento;
- autoaccensione come per i materiali piroforici;
- reazione esotermica incontrollata.

**ANNEX**  
(informative)

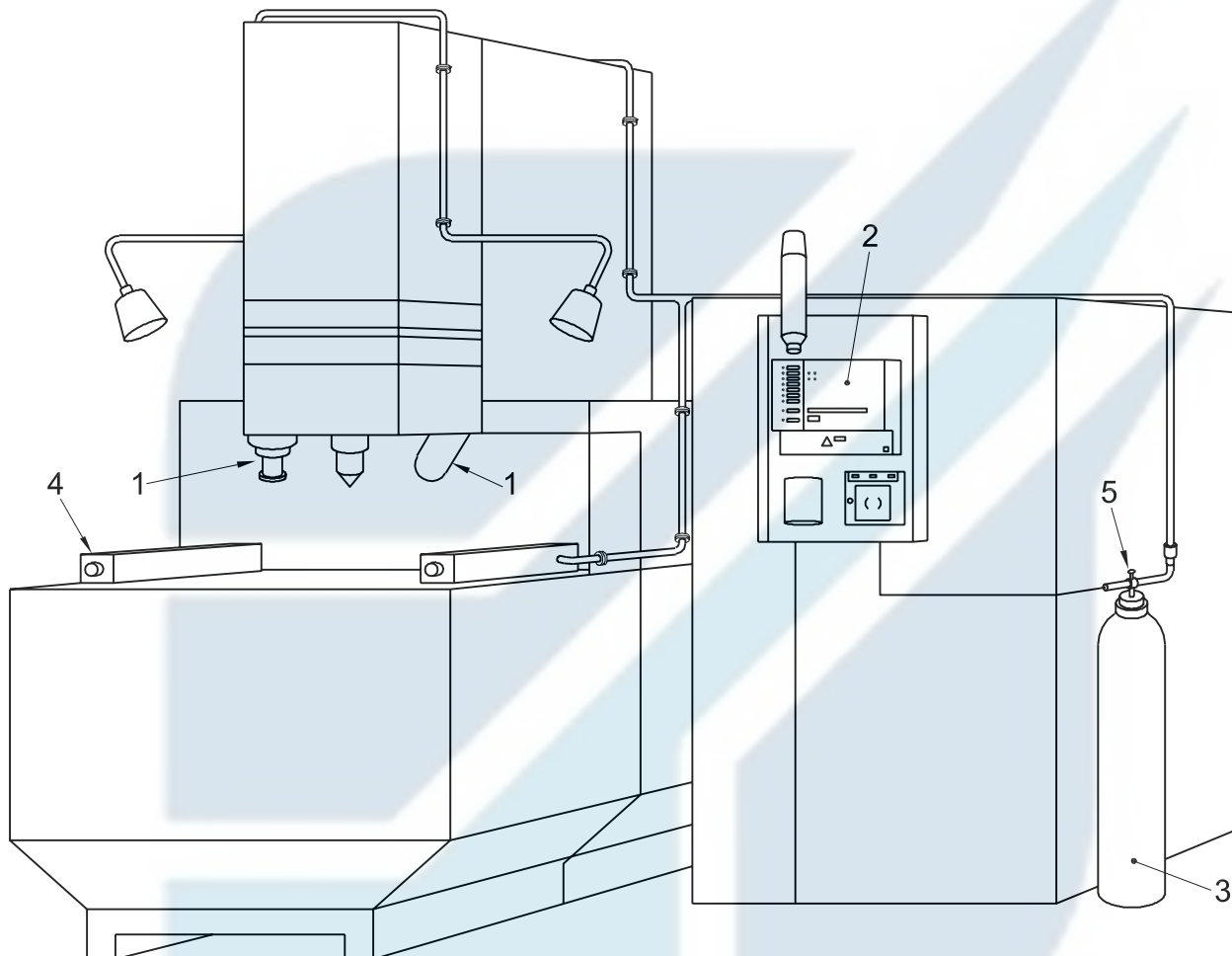
**B EXAMPLE FOR THE DESIGN OF AN EXTINGUISHING SYSTEM INTEGRATED IN MACHINERY**

figure B.1

**Example for the design of an extinguishing system integrated in machinery**

Key

- 1 Detector
- 2 Central alarm control unit
- 3 Storage unit for extinguishing agent
- 4 Discharge pipework and nozzles
- 5 Release unit



MAHCO

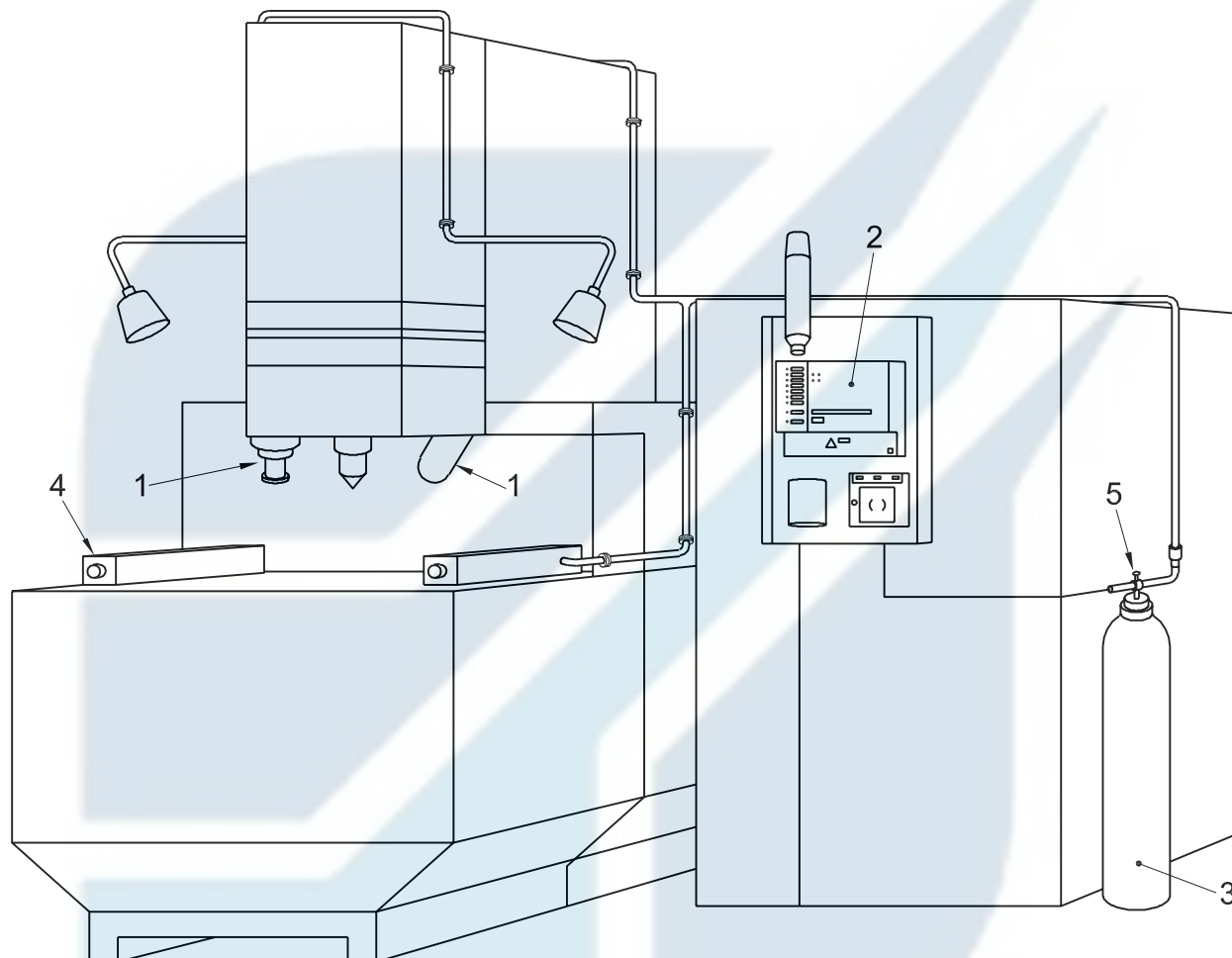


## APPENDICE B ESEMPIO PER LA PROGETTAZIONE DI UN SISTEMA DI ESTINZIONE INTEGRATO NEL MACCHINARIO (informativa)

figura B.1 Esempio per la progettazione di un sistema di estinzione integrato nel macchinario

Legenda

- 1 Rivelatore
- 2 Centralina di allarme
- 3 Serbatoio per agente estinguente
- 4 Tubazioni e ugelli di erogazione
- 5 Unità di rilascio



MAHCO

## ANNEX ZA RELATIONSHIP OF THIS DOCUMENT WITH EC DIRECTIVES

(informative)

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 EC Directive(s):

### **Machinery Directive 98/37/EC, amended by Directive 98/79/EC**

Compliance with this European Standard provides one means of conforming with the specific essential requirements of the Directive concerned and associated EFTA regulations.

The clauses of this standard are likely to support requirements of the above mentioned Directive. The following table establishes the relationship between the relevant requirements of the respective Directive and the clauses of this European Standard dealing with them:

table ZA.1 Relationship between Directive 98/37/EC and the clauses of this European Standard

Essential requirements of Directive 98/37/EC	Dealt with in this European Standard in clause
Annex I, 1.5.6 Fire	4 to 8

**WARNING:** Other requirements and other EC Directives may be applicable to the product(s) falling within the scope of this document.

MAHCO

## APPENDICE ZA RELAZIONE FRA IL PRESENTE DOCUMENTO E LE DIRETTIVE CE (informativa)

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) CE:

### **Direttiva Macchine 98/37/CE, aggiornata con la Direttiva 98/79/CE**

La conformità alla presente norma europea fornisce un mezzo per soddisfare i requisiti essenziali specifici della Direttiva interessata e dei regolamenti EFTA associati.

I punti della presente norma possono essere di supporto ai requisiti della Direttiva sopracitata. Il prospetto seguente definisce la relazione tra i requisiti rilevanti della Direttiva e i punti della presente norma europea che trattano tali requisiti.

prospetto ZA.1

### **Relazione tra la Direttiva 98/37/CE e i punti della presente norma europea**

Requisiti essenziali della Direttiva 98/37/CE	Trattati nella presente norma europea al punto
Allegato I, 1.5.6 Incendio	da 4 a 8

**AVVERTENZA:** Altri requisiti e altre Direttive CE possono essere applicabili al/ai prodotto/i che rientra/rientrano nello scopo e campo di applicazione del presente documento.

MAHCO

## BIBLIOGRAPHY

- [1] Chemistry, Combustion and Flammability Robert M. Friston
- [2] EN 3 Portable fire extinguishers (6 Parts)
- [3] EN 22719 Petroleum products and lubricants - Determination of flash point - Pensky-Martens closed cup method
- [4] ISO 1182 Fire tests - building materials - non-combustibility test
- [5] ISO 1523 Testing of paints, varnishes and similar products containing solvents - flash point test using closed cup - determination of flash point
- [6] ISO/DIS 1928 Determination of gross calorific value of solid and liquid fuels by the bomb calorimeter and calculation of net calorific value - general information
- [7] ISO 4880 Draft Amendment 2, Burning behaviour of textiles and textile products - Vocabulary - Amendment 2
- [8] ISO 6183 Fire protection equipment - carbon dioxide extinguishing systems for use on premises design and installation
- [9] ISO 8421 (all parts) Fire protection - Vocabulary
- EN 2 Classification of fires
- EN 54 (all parts) Fire detection and fire alarm systems
- EN 1127-1 Explosive atmospheres - Explosion prevention and protection - Part 1: Basic concepts and methodology
- prEN 1127-2 Explosive atmospheres - Explosion prevention and protection - Part 2: Basic concepts and methodology for mining
- ISO/IEC Guide 52 Glossary of fire terms and definitions
- ISO 6184 (all parts) Explosion protection systems

MAHCO

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Chemistry, Combustion and Flammability Robert M. Friston
- [2] EN 3 Portable fire extinguishers (6 Parts)
- [3] EN 22719 Petroleum products and lubricants - Determination of flash point - Pensky-Martens closed cup method
- [4] ISO 1182 Fire tests - building materials - non-combustibility test
- [5] ISO 1523 Testing of paints, varnishes and similar products containing solvents - flash point test using closed cup - determination of flash point
- [6] ISO/DIS 1928 Determination of gross calorific value of solid and liquid fuels by the bomb calorimeter and calculation of net calorific value - general information
- [7] ISO 4880 Draft Amendment 2, Burning behaviour of textiles and textile products - Vocabulary - Amendment 2
- [8] ISO 6183 Fire protection equipment - carbon dioxide extinguishing systems for use on premises design and installation
- [9] ISO 8421 (all parts) Fire protection - Vocabulary
- EN 2 Classification of fires
- EN 54 (all parts) Fire detection and fire alarm systems
- EN 1127-1 Explosive atmospheres - Explosion prevention and protection - Part 1: Basic concepts and methodology
- prEN 1127-2 Explosive atmospheres - Explosion prevention and protection - Part 2: Basic concepts and methodology for mining
- ISO/IEC Guide 52 Glossary of fire terms and definitions
- ISO 6184 (all parts) Explosion protection systems

MAHCO