



- **CEI CT44**
- **Aggiornamento Tecnico Normativo**

- **Sicurezza del Macchinario**
- **Equipaggiamento Elettrico delle Macchine**

Sergio Vellante
Presidente CEI CT44

12-12-12



CEI

Comitato Elettrotecnico Italiano

Costituito nel 1909, tra i primi enti di normazione tecnica al mondo, è l'ente istituzionale, riconosciuto dallo Stato Italiano e dalla Comunità Europea, preposto alla **elaborazione**, **pubblicazione** e **diffusione** della **normazione** e dell'**unificazione tecnica** nei settori dell'**elettrotecnica**, dell'**elettronica** e delle **telecomunicazioni**.

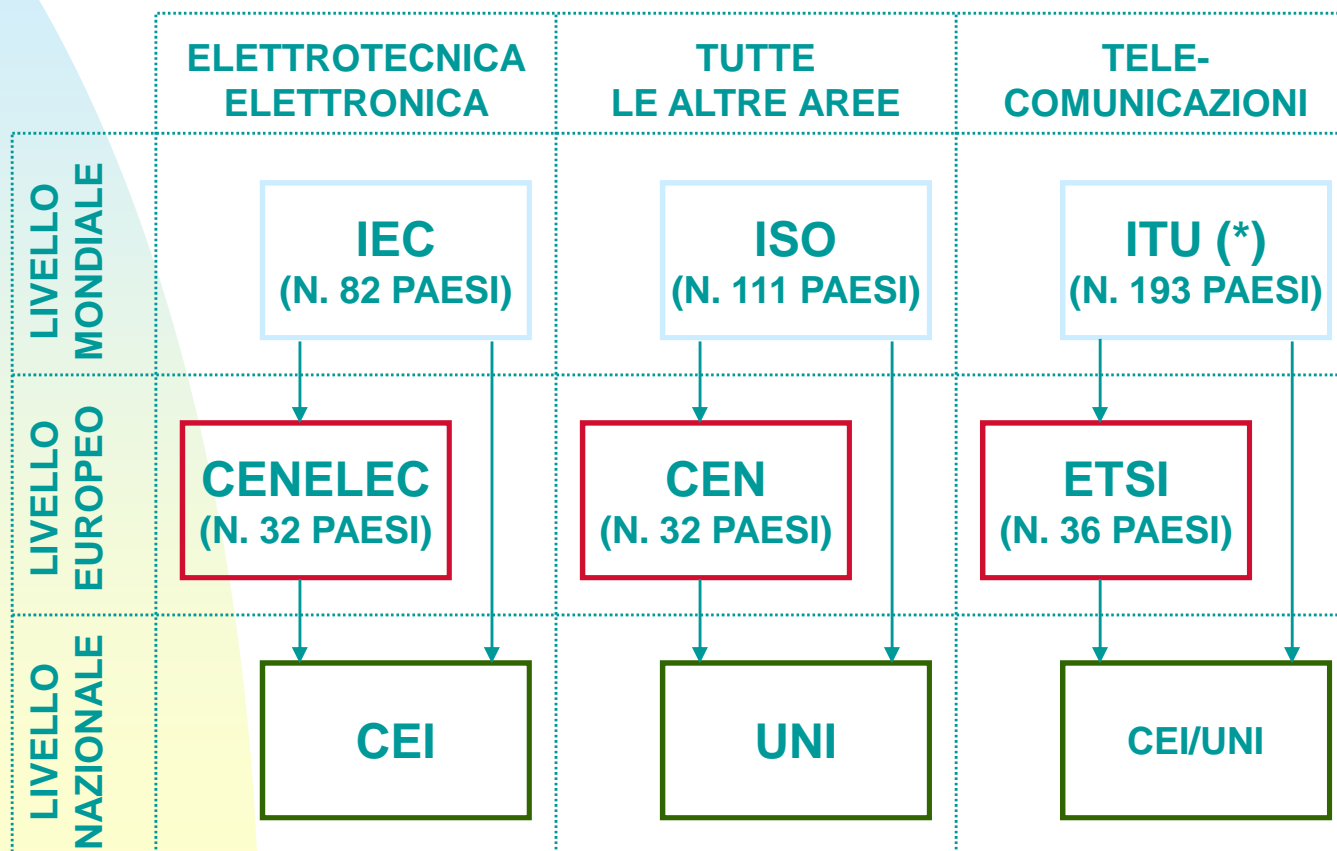


Scopi del CEI

- Provvedere alla simbologia, alla nomenclatura, all'unificazione e alla normativa nel settore elettrotecnico
- Stabilire i requisiti che devono avere i materiali, le macchine, i processi affinché possano considerarsi rispondenti alla regola dell'arte
- Studiare i problemi di carattere scientifico e tecnologico connessi alle esigenze di impiego, funzionamento e sicurezza nel settore elettrico
- Fissare criteri, metodi di prova e limiti finalizzati al raggiungimento di adeguati livelli di sicurezza, affidabilità e qualità dei prodotti o dei processi
- Promuovere a livello internazionale l'armonizzazione delle norme tecniche
- Promuovere e favorire l'attività di certificazione



Struttura normativa mondiale, europea, nazionale



(*) Ente intergovernativo le cui raccomandazioni sono utilizzate dai Governi ai fini regolamentari



CEI – Dati Generali (anno 2011)

Numero totale di Soci	2.710
Numero di CT/SC	141
Numero totale esperti TC/SC	2.731
N° norme pubblicate nel 2011	564
N° pagine di norme nel 2011	27.388
N° norme in vigore	5302
N° pagine di norme in vigore	165.500
Percentuale di norme tradotte in italiano	72%



IEC

International Electrotechnical Commission

La IEC è l'Ente normatore unico che, a livello mondiale, prepara per tutti i Paesi e pubblica le norme nel settore dell'elettrotecnica e dell'elettronica.

Tutti i Paesi hanno riconosciuto nella IEC, anche se con livelli diversi (l'Europa in modo più marcato rispetto ad esempio a Stati Uniti e Giappone), la sede privilegiata in cui partecipare alla preparazione delle norme tecniche.

Questo contribuisce alla liberalizzazione degli scambi e favorisce il commercio mondiale come richiesto dalla World Trade Organization (WTO).



IEC Family: 164 countries

82 Members

82 Affiliates





82 National Committees

ALBANIA (AM)
ALGERIA
ARGENTINA
AUSTRALIA
AUSTRIA
BAHRAIN (AM)
BELARUS
BELGIUM
BOSNIA-HERZEGOVINA (AM)
BRAZIL
BULGARIA
CANADA
CHILE
CHINA
COLOMBIA
CROATIA
CUBA (AM)
CYPRUS (AM)
CZECH REPUBLIC
DENMARK
EGYPT

ESTONIA (AM)
FINLAND
FRANCE
GEORGIA (AM)
GERMANY
GREECE
HUNGARY
ICELAND (AM)
INDIA
INDONESIA
IRAN
IRAQ
IRELAND
ISRAEL
ITALY
JAPAN
JORDAN (AM)
KAZAKHSTAN (AM)
KENYA (AM)
KOREA, REP. OF
LATVIA (AM)

LIBYA
LITHUANIA (AM)
LUXEMBOURG
MALAYSIA
MALTA (AM)
MEXICO
MOLDOVA (AM)
MONTENEGRO (AM)
MOROCCO (AM)
NETHERLANDS
NEW ZEALAND
NIGERIA (AM)
NORWAY
OMAN
PAKISTAN
PHILIPPINES
POLAND
PORTUGAL
QATAR
ROMANIA

RUSSIAN FEDERATION
SAUDI ARABIA
SERBIA
SINGAPORE
SLOVAKIA
SLOVENIA
SOUTH AFRICA
SPAIN
SRI LANKA (AM)
SWEDEN
SWITZERLAND
THAILAND
THE FYR OF MACEDONIA (AM)
TUNISIA (AM)
TURKEY
UKRAINE
UNITED ARAB EMIRATES
UK
USA
VIETNAM (AM)





82 Affiliates

AMERICAS

Antigua and Barbuda
Bahamas
Barbados
Belize
Bolivia
Costa Rica
Dominica
Dominican Republic
Ecuador
El Salvador
Grenada
Guatemala
Guyana
Haiti
Honduras
Jamaica
Panama
Paraguay
Peru
Saint Lucia
Saint Vincent & Grenadines
Suriname
Trinidad and Tobago
Uruguay
Venezuela

AFRICA

Angola
Benin
Botswana
Burkina Faso
Burundi
Cameroon
Central African Rep.
Chad
Comoros
Congo
Côte d'Ivoire
DRC Congo
Eritrea
Ethiopia
Gabon
Gambia
Ghana
Guinea
Guinea Bissau
Lesotho
Madagascar
Malawi
Mali
Mauritania
Mauritius
Mozambique
Namibia
Niger
Rwanda
Senegal
Seychelles
Sierra Leone
Sudan
Swaziland
Tanzania
Togo
Uganda
Zambia
Zimbabwe

ASIA

Afghanistan
Armenia
Azerbaijan
Bangladesh
Bhutan
Kyrgyzstan
Lebanon
Mongolia
Myanmar
Nepal
Palestine
Turkmenistan
Yemen

ASIA-PACIFIC

Brunei Darussalam
Cambodia
Fiji
Lao PDR
Papua New Guinea





CENELEC – Comité Européen de Normalisation ELECTrotechnique

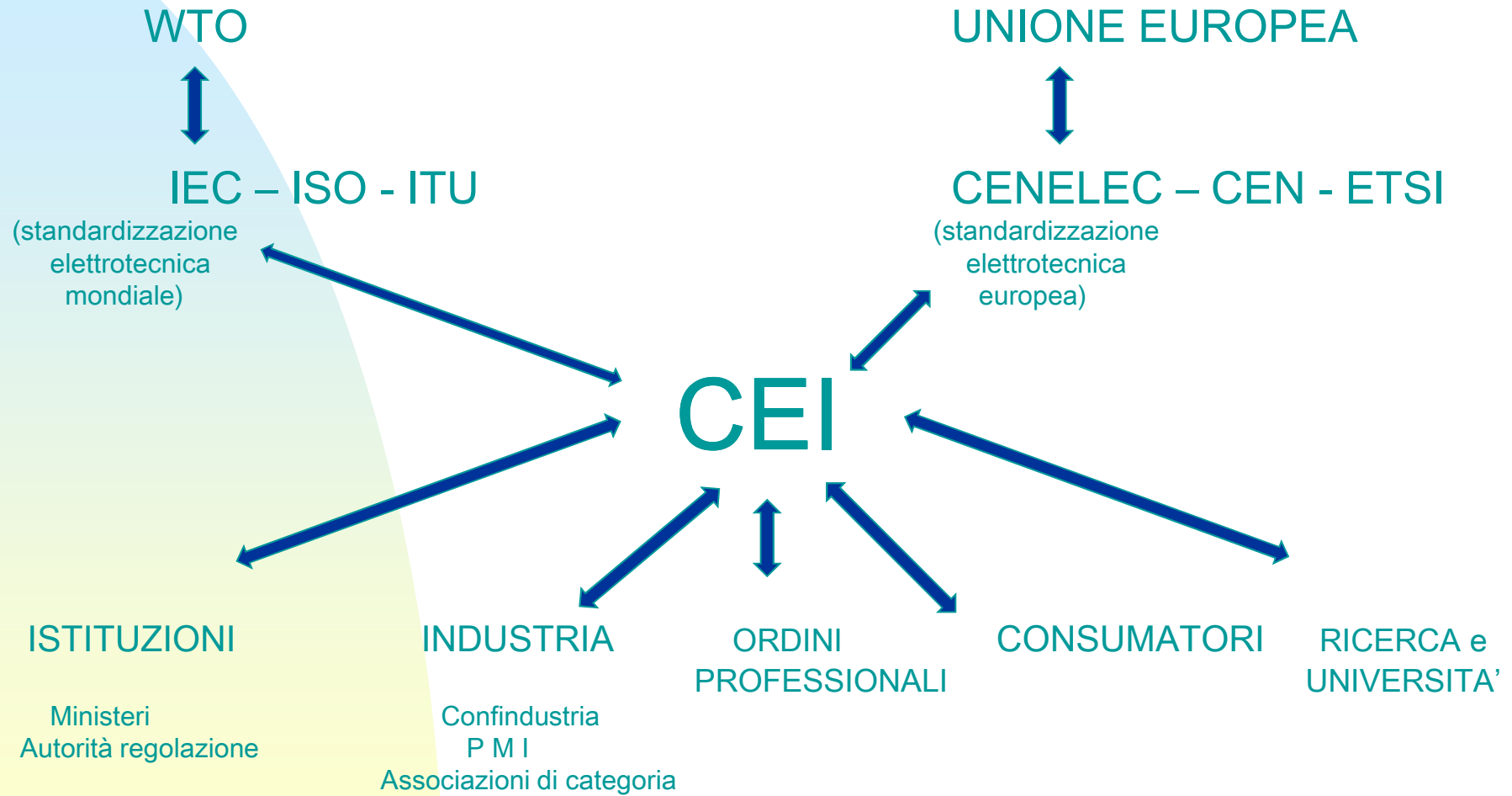
- CENELEC ha il compito di elaborare e pubblicare norme tecniche nei settori di competenza come base per lo sviluppo del mercato europeo di prodotti e servizi elettrici.
- CENELEC inoltre contribuisce a definire procedure armonizzate di certificazione seguendo il principio:
1 standard, 1 test, 1 conformance certificate accepted everywhere



■ CENELEC MEMBERS ■ CENELEC AFFILIATES ■ EU NEIGHBOURING COUNTRIES

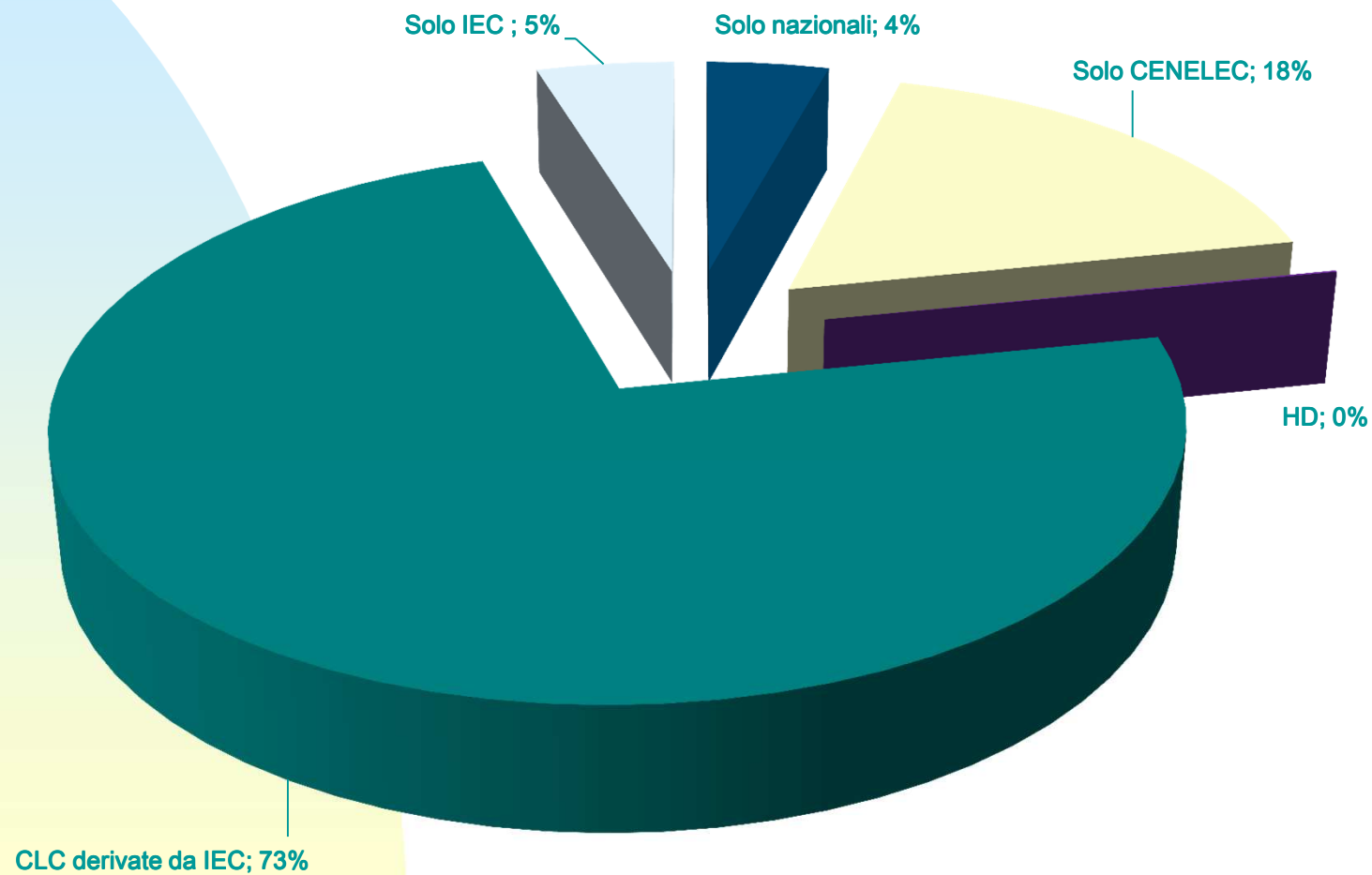


Processo standardizzazione





Origine documenti CEI nel 2011





Comitati Tecnici CEI

- **Comitati IMPIANTISTICI**
- **Comitati di PRODOTTO**
- **Comitati ORIZZONTALI**



CT 44 in breve

Scopo:

Standardizzazione degli equipaggiamenti elettrici nelle macchine industriali e relativi sistemi. (In coordinamento con IEC TC 44)

Standardizzazione delle interfacce (escluso aree locali e fieldbus) tra la parte di controllo delle macchine e i relativi equipaggiamenti elettrici

Standardizzazione degli equipaggiamenti elettrici e dei sistemi relativi alla salvaguardia delle persone dai pericoli associati all'equipaggiamento stesso e all'ambiente.

All'interno di IEC coordinare con ISO tutti gli aspetti inerenti la sicurezza delle macchine.

Referente Tecnico CEI: Ivano Visintainer

Presidente: Sergio Vellante
Vice Presidente: Attilio Skoff
Segretario: Vincenzo Matera

Pubblicazioni : IEC 60204 series: Equipaggiamento elettrico delle macchine
IEC 62061: Sistemi di sicurezza delle macchine
IEC 61496 series: Protezione degli equipaggiamenti Elettrosensibili.
IEC 61310 series: Simboli grafici (Man-Machine-Interface)



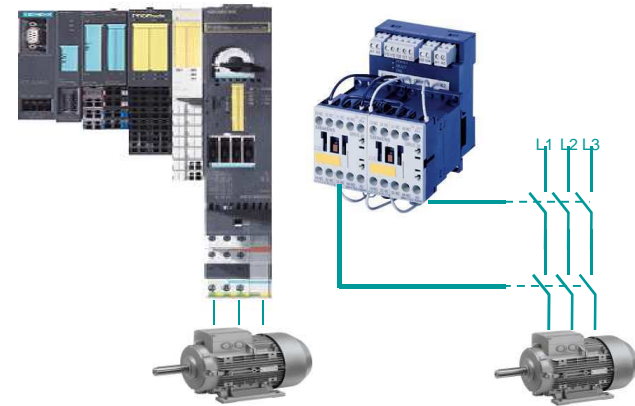
Esempio



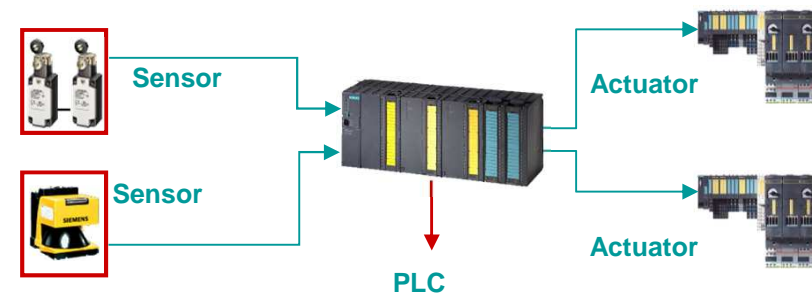
IEC 60204



12.12.2012

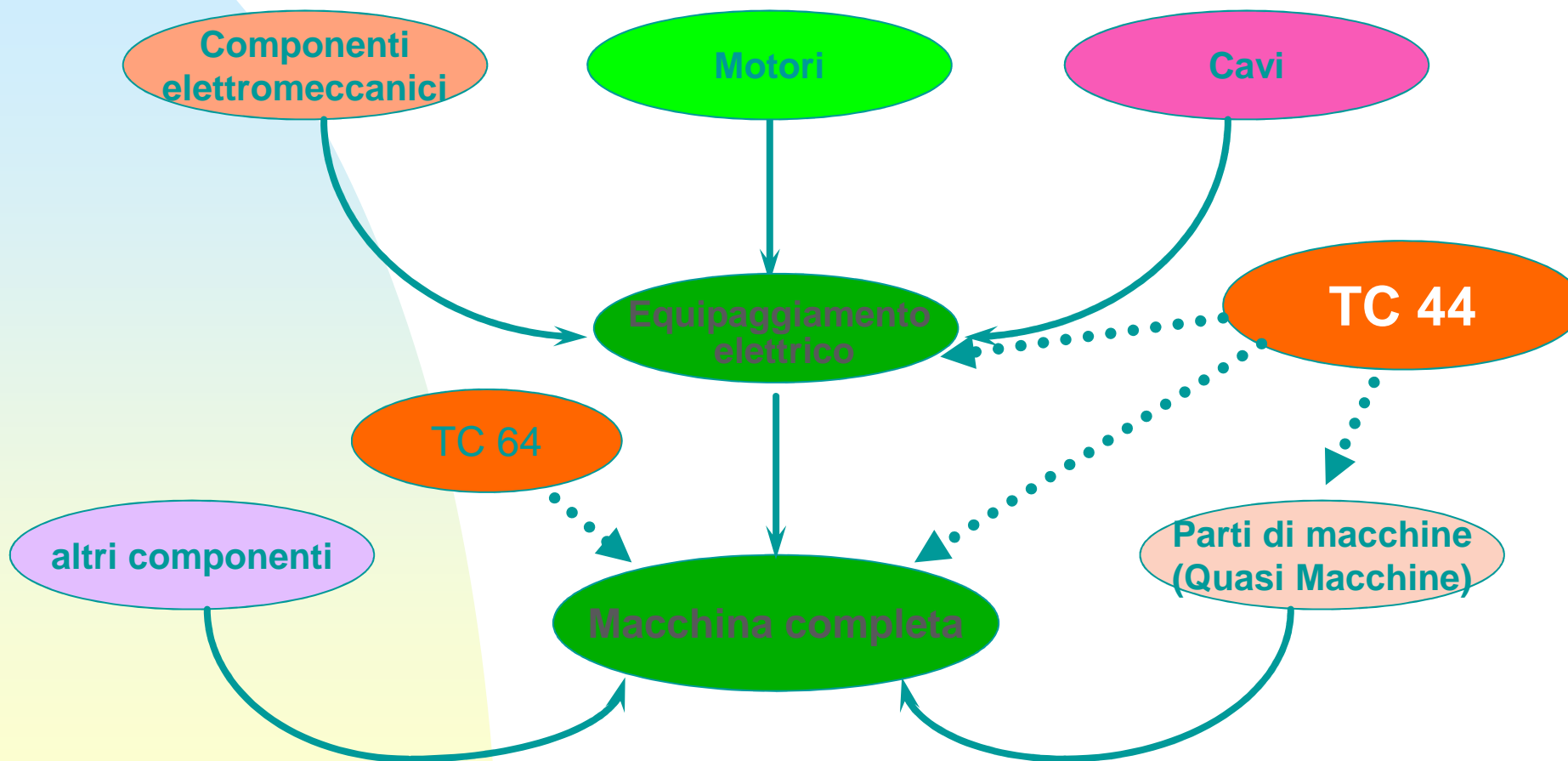


IEC 62061





Elementi delle macchine





Areas of Activities of IEC TC 44

Requirements for electrical equipment of machinery	Electrosensitive protective equipment	Graphical symbols (Man Machine Interface)
<p>60204-1: General requirements ^{*)}</p> <p>60204-11: Requirements of high voltage equipment</p> <p>60204-31: Requirements for sewing machines</p> <p>60204-32: Requirements for hoisting machines</p> <p>60204-33: Requirements for SEMI machines</p> <p>62061: Safe control systems for machinery</p> <p>ISO 13850: Emergency stop</p> <p>TR 62513: User guidelines for safety related networks</p> <p><small>^{*)} Requirements for protection against electric shock see pilot standard IEC 61140 from TC 64</small></p>	<p>61496-1: General requirements and tests</p> <p>61496-2: Particular requirements for equipment using Active Opto-electronic Protective Devices (AOPDs)</p> <p>61496-3: Particular requirements for Active Opto-electronic Protective Devices responsive to Diffuse Reflections (AOPDDRs)</p> <p>61496-4: Particular requirements for vision based protective devices (VBPDs)</p> <p>62046: Application of personnel sensing protective equipment to machinery (PSPE)</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Presently no activities</div> <p>61310-1: Requirements for visual auditory and tactile signals</p> <p>61310-2: Requirements for marking</p> <p>61310-3: Requirements for the location and operation of actuators</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Derivates from TC 16 pilot standards IEC 60073 & IEC 60447</div>



IEC 60204 è applicata globalmente



12.12.2012



■ CEI CT44

■ Organizzazione

GRUPPO di LAVORO	ATTIVITA'	COORDINATORE	MEMBRI	MEMBRI per CORRISPONDENZA
GL1/CT44	MT 60204-1 e MT 13850	Dosio	, Ceriani, Colombo, Confente, Di Donato, Emolumento, Esposito, Fabiani, Maiocchi, Matera, Skoff	Vellante, Canevari
GL2- CT44	MT 61496 e MT 62046	Mirandola	Castelli, De Maria, Di Donato, Dosio, Emolumento	Vellante, Canevari, Skoff
GL7- CT44	Sicurezza Funzionale IEC 62061 e altre norme	Esposito	Bianchin, Ceriani, Di Donato, Dosio, Emolumento, Fabiani, Maiocchi, Matera, Mirandola	Vellante, Canevari, Skoff
GL61310-CT44	Interfaccia IEC 61310 e altre norme	Colombo	Membri: Emolumento, Dosio, Matera	Vellante, Canevari, Skoff
GLT1- CT44 -	CT 44 – SC17D 60204-1 - 60439-	F. Dosio	Colombo, Emolumento, Fabiani, Matera, Skoff	Vellante, Canevari, Skoff
GL3- CT44	interpretazione normativa – Quesiti e Guida 44-5	V. Matera	, Ceriani, Colombo, Dosio, Emolumento, Esposito, Maiocchi, Ottone	Vellante, Canevari, Skoff

NOTA 1-10-2008. Il GLT2/CT44 su CEI/ISPESL: macchine usate, si è sciolto per termine attività normativa.

Tab.2/10a - Allegato Esperti CT44 nei WG internazionali:

WG	Esperti
MT 60204-1	Dosio - Esposito
MT 60204-32	Fabiani
MT 61310	Colombo
MT 61496-1&2 + MT 61496-3	Mirandola - Castelli
MT 62046	Mirandola
WG7 - 62061	Esposito - Dosio
WG10 (VBPD)	Mirandola - Castelli - De Maria
WG11 (semiconduttori)	Esposito
MT 13850	Dosio

■ **Presidente CT 44**
 ■ **Vellante Sergio**

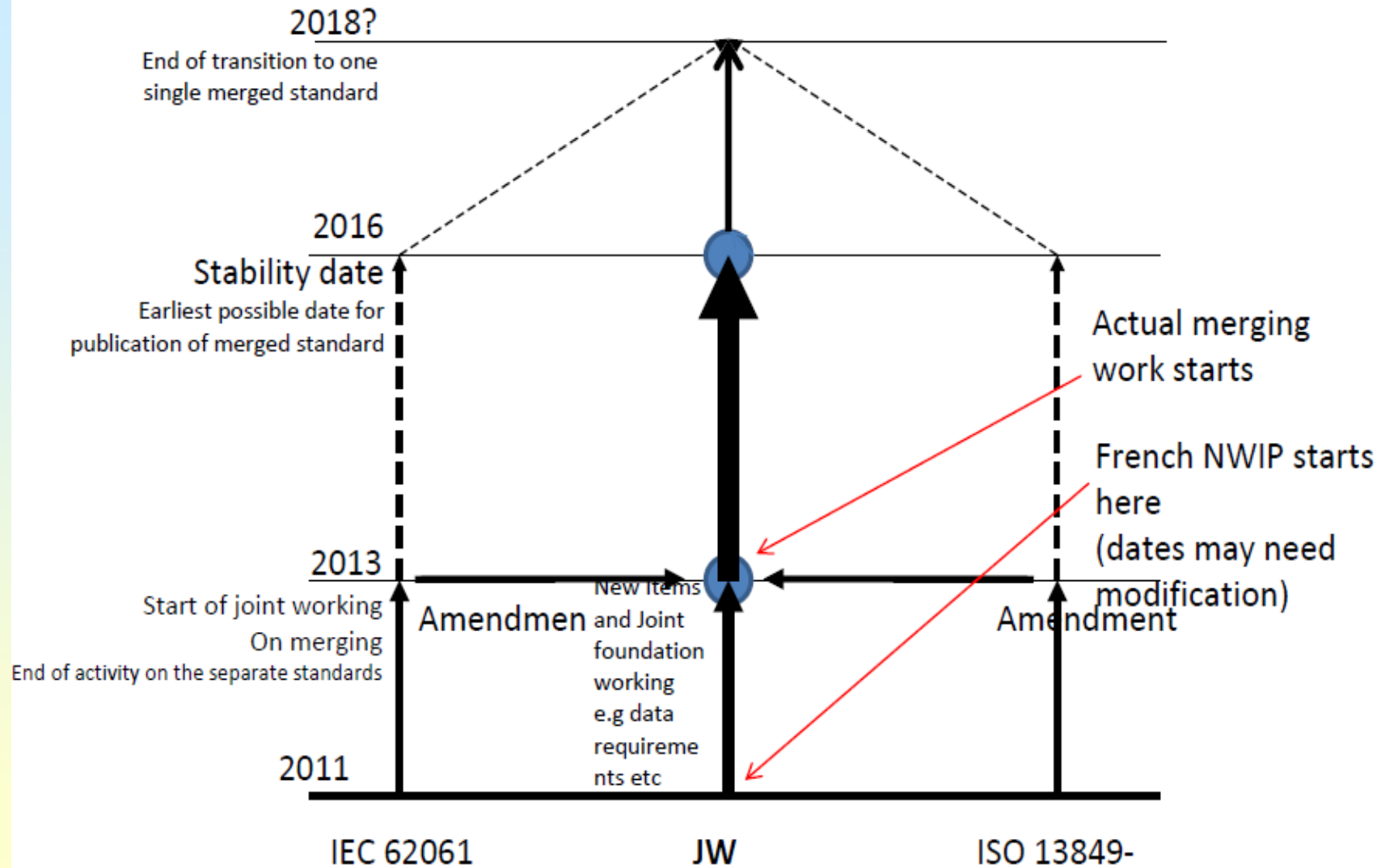


APPENDIX: STABILITY DATES REVIEWED THE MEETING OF IEC/TC 44

Publication Number	Publication Date	Stability Date	Revised Stability Date	Maintenance Team	Project in progress
IEC 60204-1 Ed. 5.1	2009-02-11	2012	2014		IEC 60204-1 Ed. 6.0
IEC 60204-11 Ed. 1.0	2000-07-31	2012	2016	03	
IEC 60204-31 Ed. 3.0	2001-12-10	2012	2012	MT 60204-31	IEC 60204-31 Ed. 4.0
IEC 60204-32 Ed. 2.0	2008-03-10	2014	2016	MT 60204-32	
IEC 60204-33 Ed. 1.0	2009-12-10	2013	2016	11	
IEC 61310-1 Ed. 2.0	2007-02-16	2014	2016	MT 61310	
IEC 61310-2 Ed. 2.0	2007-02-16	2014	2016	MT 61310	
IEC 61310-3 Ed. 2.0	2007-02-16	2014	2016	MT 61310	
IEC 61496-1 Ed. 3.0	2012-04-05		2017	MT 61496	
IEC 61496-2 Ed. 2.0	2006-04-21	2012	2017	MT 61496-2	IEC 61496-2 Ed. 3.0
IEC 61496-3 Ed. 2.0	2008-02-13	2014	2014	MT61496-3	
IEC/TR 61496-4 Ed. 1.0	2007-07-10	2012	2013		
IEC/TS 62046 Ed. 2.0	2008-02-22	2012	2014	MT62046	
IEC 62061 Ed. 1.0	2005-01-20	2012	2016	07	IEC 62061 am1 Ed. 1.0
IEC/TR 62061-1 Ed. 1.0	2010-07-12	2013	2016		
IEC/TR 62513 Ed. 1.0	2008-02-27	2011	2014		



Proposed Time – scale of merging IEC 62061 and ISO13849-1 (See also example below)



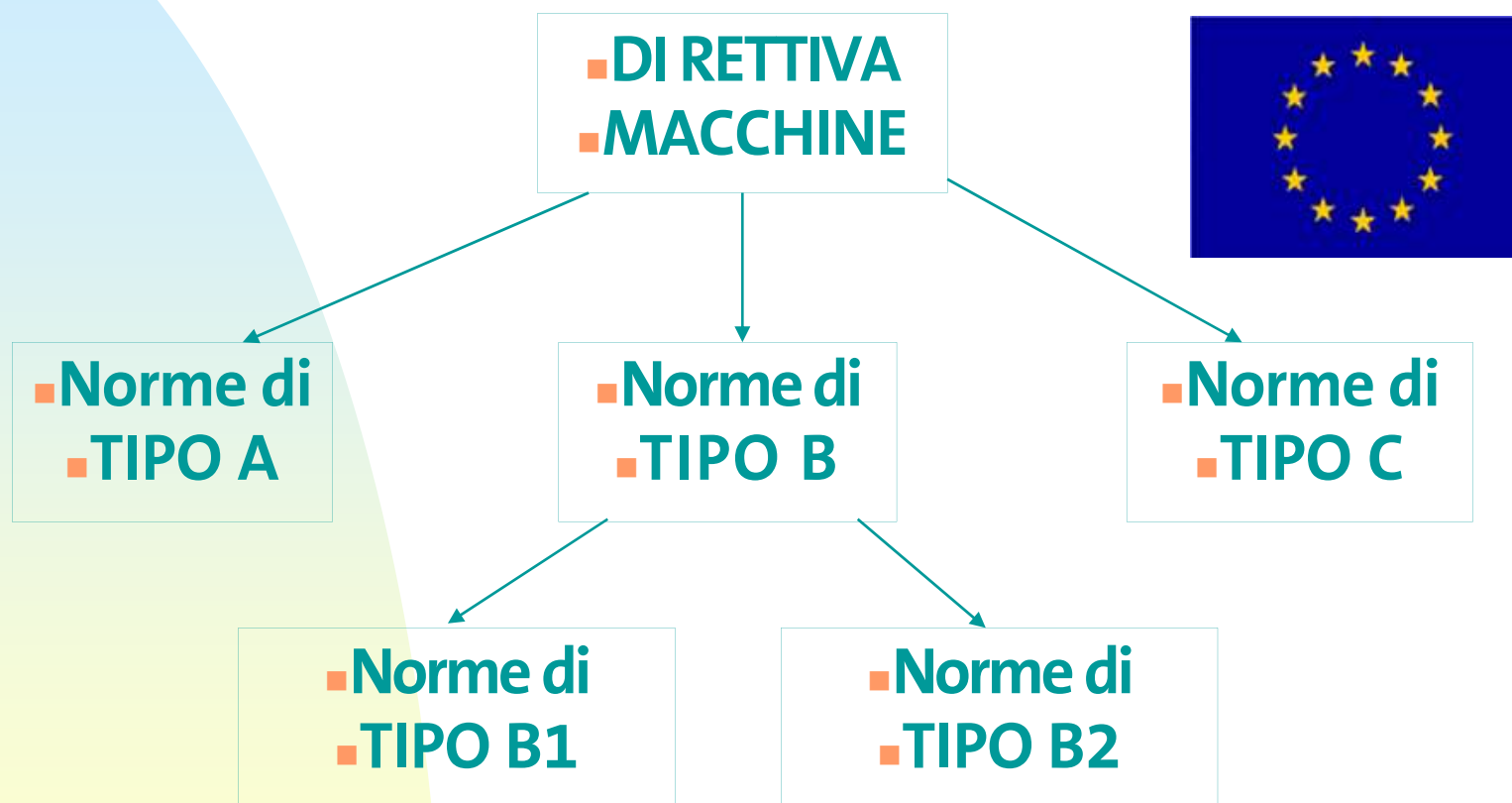


EN IEC 62061 - EN ISO 13849-1 gli stessi concetti espressi in modo diverso





LE NORME ARMONIZZATE: struttura





■ NORME TIPO A

- **Contengono i concetti fondamentali, i principi di progettazione e gli aspetti generali applicabili a tutte le macchine.**
- **Sono norme di carattere generale; da sole non sono in genere sufficienti a stabilire una piena presunzione di conformità.**



■ **NORME TIPO B**

- **Riguardano gli aspetti comuni a più macchine (B1) e i componenti di sicurezza (B2).**
- **In genere definiscono diverse categorie di soluzioni.**
- **La soluzione da adottare dipende dalla valutazione del rischio.**
- **Non sono in genere sufficienti per attivare la presunzione di conformità ai rischi coperti se non in combinazione, ad esempio, con la norma sulla valutazione del rischio (EN 14121-1)**

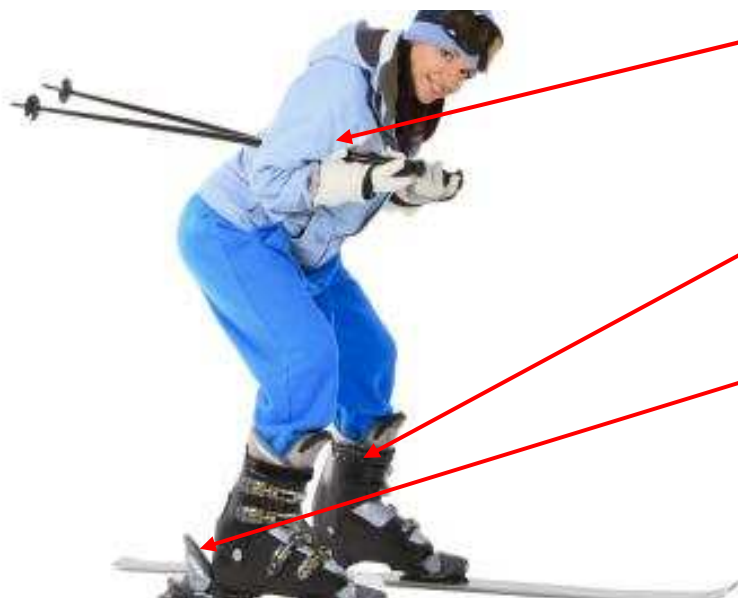


■ **NORME TIPO C**

- **Trattano tutti i pericoli significativi relativi ad una macchina o famiglia di macchine.**
- **Se applicate possono attivare il principio di presunzione di conformità per i rischi coperti.**
- **Devono essere applicate congiuntamente alle norme richiamate al loro interno per gli aspetti non direttamente coperti.**



Cosa c'entra lo sci con le norme ?



- Norme A: giacca a vento, cappello
- Norme C: scarponi, sci
- Norme B: attacchi

Le norme, apparentemente fastidiose, ti salvano la vita !!!



Grazie

e

Sereno 2013



Esaminiamo l'applicazione della EN IEC 62061

EN IEC 62061

Analisi del rischio e identificazione dei livelli di sicurezza SIL (Safety Integrity Level)

Gravità e conseguenze dell'infortunio	S	Frequenza e durata	F	Probabilità che il pericolo si verifichi		W	Evitabilità	P	Classe K				
				3-4	5-7				8-10	11-13	14-15		
decesso, perdita di un occhio o di un braccio	4	≤ 1 h	5	alta	5				SIL 2	SIL 2	SIL 2	SIL 3	SIL 3
permanente, perdita delle dita	3	> 1 h - ≤ 1 giorno	5	probabile	4					AM	SIL 1	SIL 2	SIL 3
reversibile, cure mediche	2	> 1 giorno - ≤ 2 settimane	4	possibile	3	impossibile	5				AM	SIL 1	SIL 2
reversib., primo socc.	1	> 2 sett. - ≤ 1 anno	3	scarsa	2	possibile	3					AM	SIL 1
		> 1 anno	2	trascurabile	1	probabile	1						

AM = situazioni differenti

f Partendo dalla analisi del rischio si identificano:

f Livello di rischio "S"

f Frequenza e durata a cui si è sottoposti a tale rischio "F"

f Probabilità che si manifesti il rischio "W"

f Evitabilità della manifestazione del rischio "P"

12/12/2012 sommando i valori corrispondenti a $F + W + P$ si ottiene la classe K che in funzione del Livello del rischio "S" fornisce il livello SIL da applicare.



Esaminiamo l'applicazione della EN ISO 13849-1 Analisi del rischio



- f* Partendo dalla analisi del rischio si identificano:
- f* Gravità delle lesioni “S”
- f* Frequenza e durata a cui si è sottoposti a tale rischio “F”
- f* Evitabilità della manifestazione del rischio “P”
- f* Seguendo il percorso in funzione delle scelte fatte si ottiene il PL da applicare.



EN IEC 62061

EN ISO 13849-1

Valutazione delle funzioni di sicurezza

Calcolo dell'influenza del CCF*

Somma	Guasti per cause comuni (Beta)
< 35	10 % (0,1)
35 - 65	5 % (0,05)
66 - 85	2 % (0,02)
86 - 100	1 % (0,01)

CCF (*common case failure*, guasti per cause comuni)

Calcolo dei guasti che si verificano per cause comuni

Punti SIL	Requisito	Punti PL
25	Separazione fisica tra i circuiti di sicurezza e altre tipologie di circuiti	15
38	Differenziazioni tecnologiche (Impiego di diverse tecnologie)	20
2	Progetto/applicazione/esperienza	20
18	Valutazione/analisi	5
4	Competenza/formazione	5
18	Influenza di fattori esterni (ambiente, temperatura, etc.)	35

Calcolo dell'influenza del CCF

Somma	CCF
raggiunto	≥ 65
non raggiunto	< 65

- In funzione delle diverse scelte progettuali, nella tabella qui sopra, si possono individuare, in funzione della norma che si sta applicando, dei punteggi, sommati i quali si ottiene un valore numerico che corrisponde al CCF (Common cause Failure, guasti per cause comuni).
- Maggiore è il valore che si ottiene, minore è la probabilità che si verifichi un guasto al sistema di sicurezza.

12.12.2012 La doppia colonna, mostra i valori da applicare a seconda della normativa utilizzata.



- In funzione della normativa scelta si possono identificare i



Architettura del sottosistema

EN IEC 62061

Architettura del sottosistema A

struttura ad un canale, ogni guasto provoca la perdita della funzione di sicurezza.

Architettura del sottosistema B

struttura a due canali, il singolo guasto non provoca la perdita della funzione di sicurezza.

Architettura del sottosistema C

struttura ad un canale, diagnostica ridondante, il mancato rilevamento del guasto provoca la perdita della funzione di sicurezza.

Architettura del sottosistema D

struttura a due canali, diagnostica ridondante, mantiene la macchina in condizioni di sicurezza evitando che i guasti si sommino.

Definizione delle categorie

EN ISO 13849-1

Categoria B, 1

B: struttura ad un canale, categoria di base
1: struttura ad un canale, migliora la reazione in caso di guasto grazie all'impiego di apparecchiature affidabili

Categoria 2

struttura ad un canale, con verifica ridondante

Categoria 3

struttura a due canali, il singolo guasto non comporta la perdita della funzione di sicurezza

Categoria 4

struttura a due canali, migliora la reazione in caso di guasto



- In funzione della normativa scelta si possono identificare i diversi sottosistemi / categorie:



EN IEC 62061

Vincoli dell'architettura di sistema

Frazione di guasto in sicurezza (SFF)	Tolleranza all'avaria dell'hardware		
	0	1	2
< 60 %	non ammesso	SIL 1	SIL 2
60 % - < 90 %	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90 % - < 99 %	SIL 2	SIL 3	SIL 3
99 %	SIL 2	SIL 3	SIL 3

EN ISO 13849-1

Valutazione val. $MTTF_d$ per canale

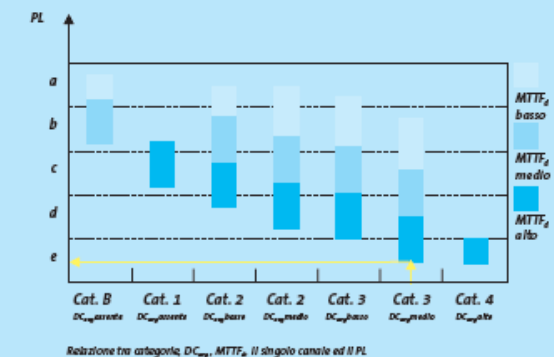
Valutazione	$MTTF_d$
basso	$3 \text{ anni} \leq MTTF_d < 10 \text{ anni}$
medio	$10 \text{ anni} \leq MTTF_d < 30 \text{ anni}$
alto	$30 \text{ anni} \leq MTTF_d < 100 \text{ anni}$

$MTTF_d$ (mean time to failure dangerous)

Calcolo della copertura diagnostica (DC)

Copertura	Ambito del DC
assente	$DC < 60 \%$
bassa	$60 \% \leq DC < 90 \%$
media	$90 \% \leq DC < 99 \%$
alta	$99 \% \leq DC$

Relazione tra le categorie, DC, $MTTF_d$ e PL



- f I parametri SFF, $MTTF_d$ e DC sono valori che fornisce il costruttore del dispositivo di sicurezza.
- f Con tali parametri si può determinare se il dispositivo risponde al livello di sicurezza (SIL), oppure al PL (Performance Level).



Verifica e validazione

Probabilità del verificarsi di un guasto pericoloso per ora (PFH) – confronto SIL/PL

Safety Integrity Level (SIL) secondo EN IEC 62061	Probabilità del verificarsi di un avaria pericolosa per ora	Performance Level (PL) secondo EN ISO 13849-1
nessun particolare requisito di sicurezza	$10^{-5} < PFH < 10^{-4}$	a
1 (1 malfunzionamento in 100 000 h)	$3 \times 10^{-6} < PFH < 10^{-5}$	b
1 (1 malfunzionamento in 100 000 h)	$10^{-6} < PFH < 3 \times 10^{-6}$	c
2 (1 malfunzionamento in 1 000 000 h)	$10^{-7} < PFH < 10^{-6}$	d
3 (1 malfunzionamento in 10 000 000 h)	$10^{-8} < PFH < 10^{-7}$	e

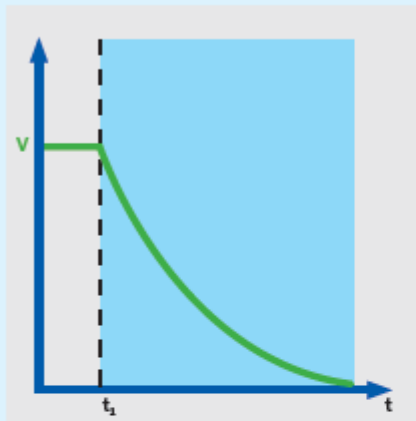
- In funzione del SIL o del PL di appartenenza, in questa tabella è riportato il dato di probabilità che si manifesti un guasto non riconosciuto dal sistema di sicurezza.



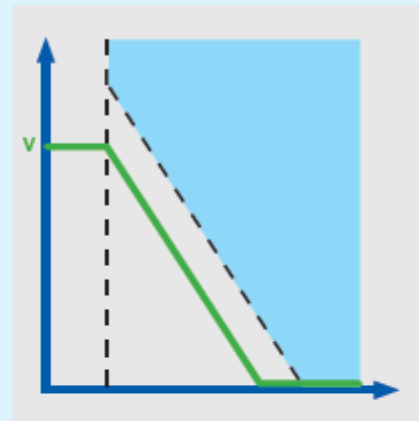
Funzioni di sicurezza per azionamenti elettrici secondo la norma IEC 61800-5-2



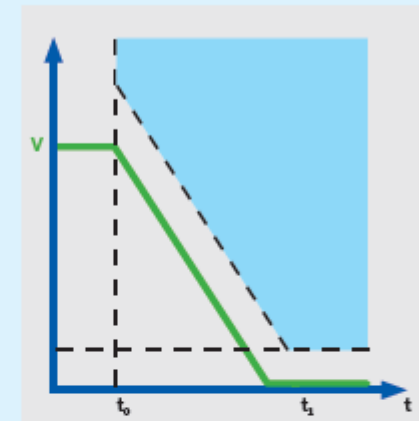
Funzione „scollamento sicuro“ –
Safe Torque Off (STO)



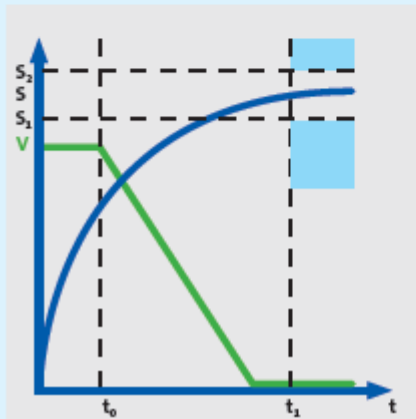
Arresto sicuro 1 –
Safe Stop 1 (SS1)



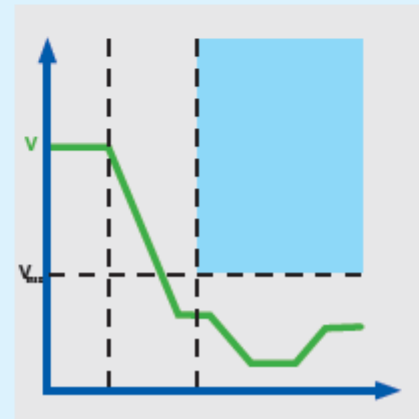
Arresto sicuro 2 –
Safe Stop 2 (SS2)



Interruzione funzionam. sicuro –
Safe Operating Stop (SOS)



Limitazione in sicurezza della velocità –
Safely Limited Speed (SLS)



Controllo di traiettoria sicuro –
Safe Direction (SDI)

