

# Safety and Maintenance for Industrial Systems

## Lecture 1

Introduction and presentation of the Course



# Contents and Goals

## ■ Contents

- Introduction
- Course program
- Attendance and examination
- Case study

## ■ Goals

- To introduce the cultural basis of the course
- To give information on the exam
- To give information on the case study

# Course title

## Safety and Maintenance for Industrial Plants

- Safety and Maintenance
  - University discipline of the group “Mechanical Industrial Plants”
  - Engineering Activity
    - Designing contents
    - Managerial contents
    - Transversal value

# Course title

## ■ Plants

Technical systems responsible for the achievement of a defined purpose

## ■ Industrial

Complex technical systems

- by number of elements
- by complexity of the architecture and/or functioning
- ...

# [ Course title

---

- The industrial plants are made by:
  - Production plants
  - Service plants
  - Facilities

# [ Course goals

- The course aims to:

provide the basic knowledge necessary

for the design and management of safety and  
maintenance

of industrial systems,

intended as complex production systems.

# [ Course goals

- To this end, the course:

deals with the handling of hazardous phenomena,  
which may occur in a productive activity,

provides information on the law and existing good  
practice in this regard and

introduces methodologies of systems analysis and  
reliability useful to

anticipate and manage unexpected phenomena in the  
operation machinery, equipment and facilities.

# [ Course goals

- Special emphasis is given to Maintenance,  
which is fundamental to guarantee the safety of any system, especially in light of some significant trends (facility management, global services, outsourcing).



# [Professional figures of reference]

- Responsible
- Head of the Prevention and Protection Service
- Manager for safety, Workplace supervisor
- Inspector
- Yard supervisor
- Safety coordinator in yards
- Technical consultant
- Facility manager

# Prerequisites and Cultural areas

- Physical and mathematical bases provided in the Engineering courses
- Building Science
- Electrotechnics
- Physics applied to systems

# [The Teaching]

- The course professor:
  - **Lorenzo Fedele**
  - Department of Mechanical and Aerospace Engineering (Room n. 2)
  - Via Eudossiana, 18 – 00184 - Roma
  - Tel./Fax 06/44585251
  - E-mail: **lorenzo.fedele@uniroma1.it**
  - Office hours: in the event of the lectures
  - **<http://www.dima.uniroma1.it/dima/>**
  - **<https://sites.google.com/uniroma1.it/lorenzofedele/home>**
  - <https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/users/lorenzofedeleuniroma1it>
  - <https://elearning.uniroma1.it/course/view.php?id=17636>

# [ Timetable ]

**Period:**

24/02/2025 - 31/05/2025

**Timetable:**

Monday 11:00 am - 02:00 pm (Room 32) for 6 CFU and 9 CFU SMIS course

Wednesday 04:00 pm - 07:00 pm (Room 3) for 9 CFU SMIS course and  
for Laboratorio di Sicurezza degli Impianti Industriali

Friday 08:00 am - 10.00 am (Room 3) for 6 CFU and 9 CFU SMIS course

# [ Academic credits

## **Safety and Maintenance for Industrial Systems**

6 CFU course:

Lectures on Monday and Friday

9 CFU course:

Lectures on Monday, Wednesday and Friday

1 CFU = 25 hours of student work

For the laboratory/training activities it is recommended the availability of a pc (or a group pc) linked to Internet

# Laboratorio di Sicurezza degli Impianti Industriali

3 CFU:

Laboratory/Training on guided exercises  
on **Wednesday 04.00 – 07.00 pm**

**04.00 - 05.00 pm** – Presentation of the case study by the Professor  
(9 CFU SMIS and 3 CFU Laboratorio students)

**05.00 – 07.00 pm** - Questions and discussions  
(9 CFU SMIS and 3 CFU Laboratorio students)

For the laboratory/training activities it is required the availability of a  
pc linked to Internet

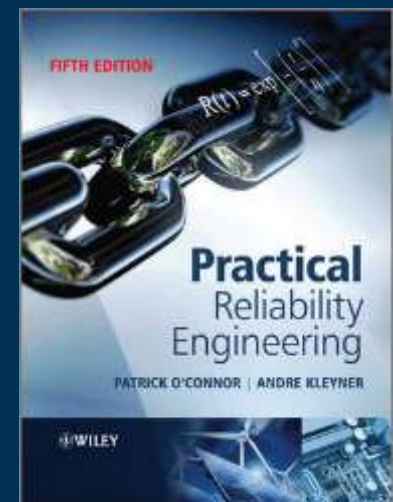
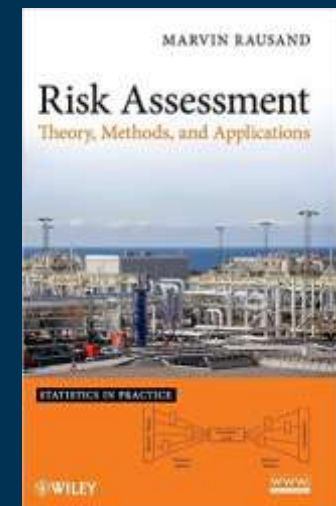
# [Class material

- L.Fedele, Safety design and management, Mc Graw Hill, 2008 (in Italian).
- L.Fedele, L.Furlanetto, D.Saccardi, Maintenance design and management, Mc Graw Hill, 2004 (in Italian).
- L. Fedele, “Methodologies and techniques for advanced maintenance”, Springer, 2011.



# Other international class material

- M. Rausand, Risk assessment: Theory, Methods and Applications, Wiley.
- P.O'Connor, A.Kleyner, Practical Reliability Engineering, Wiley.





# Evaluation Method

- A project work in 2-5 students on a case study related to:
  - Safety project on:
    - A workplace
    - A productive process
    - A machinery
    - A plant
    - A yard
- Oral exam / Written test on Moodle in presence

# [The project work]

- Before starting the project, report by mail to the Professor
  - the composition of the group (from 2 to 5 students)
  - the topic of the project work
- Before starting the work consider the Word models

# The course program

## I - SAFETY DESIGN AND MANAGEMENT

- Standards of reference
- Industrial risks and setting of the safety project
- Risk analysis methodologies
- Designing of safety organization
- The human factors
- Safety management

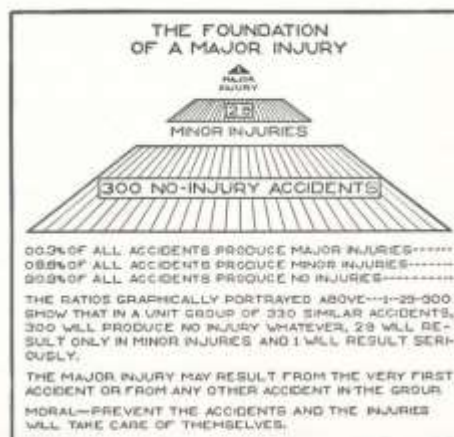
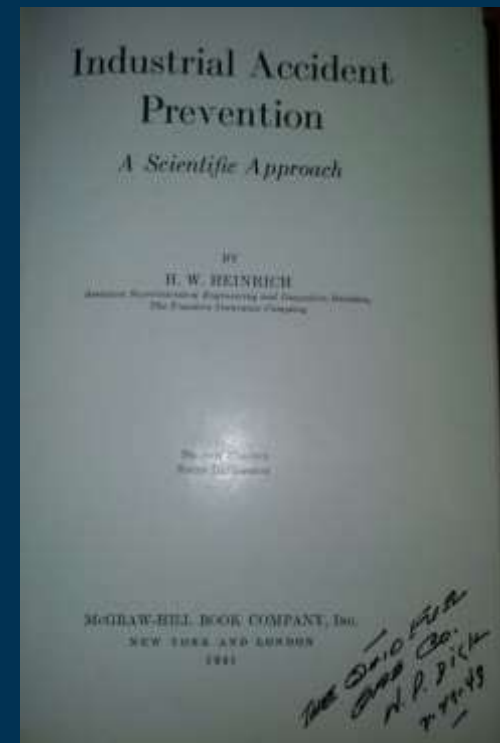


FIG. 1. The foundation of a major injury. The 300 accidents shown in the lower block are not merely unsafe practices. They all are falls or other accidents which resulted in serious escapes from injury.



# [ The course program

- **II – MAINTENANCE DESIGN AND MANAGEMENT**
  - Reliability of an industrial system
  - Reliability analysis of the industrial systems
  - Maintenance design
  - Maintenance management
  - Inspections of complex systems (technical, industrial, structural)
  
- **III – MOBILE AND TEMPORARY YARDS**
  - Safety design and management in a yard

# [Foreword]

It is not enough that you should understand about applied science in order that your work may increase man's blessings.

Concern for the man himself and his fate must always form the chief interest of all technical endeavors; concern for the great unsolved problems of the organization of labor and the distribution of goods in order that the creations of our mind shall be a blessing and not a curse to mankind.

Never forget this in the midst of your diagrams and equations.

ALBERT EINSTEIN

Speech at the California Institute of Technology, Pasadena, California  
February 16, 1931, as reported in *The New York Times*, February 17, 1931, p. 6.

# [Foreword



*“The words of risk analysis have been and continue to be a problem...”*

*... . When our Society for Risk Analysis was brand new, one of the first things it did was to establish a committee to define the word ‘risk.’*

*This committee labored for 4 years and then gave up, saying in it’s final report that maybe it’s beer not to define risk”*

Stan Kaplan:  
The words of risk analysis. Risk Analysis, 17(4):407-417

# Risk Based Thinking

INTERNATIONAL  
STANDARD

ISO  
9001

---

---

Quality management systems —  
Requirements

NORMA  
EUROPEA

Sistemi di gestione per la qualità  
Requisiti

UNI EN ISO 9001

SETTEMBRE 2015

One of the key changes in the 2015 revision of ISO 9001 is to establish  
a systematic approach to risk,  
rather than  
treating it as a single component of a quality management system.

# Risk Based Thinking

*Example:*

*If I **cross a busy road with many fast-moving cars** the risks are not the same as if the road is small with very few moving cars.*

*It is also necessary to consider such things as **weather, visibility, personal mobility and specific personal objectives.***

**What is acceptable, what is unacceptable?**

What advantages or disadvantages to choose one process over another?



# Risk Based Thinking

Plan actions to address the risks

- *how can I avoid or eliminate the risk? How can I mitigate risks?*

Implement the plan

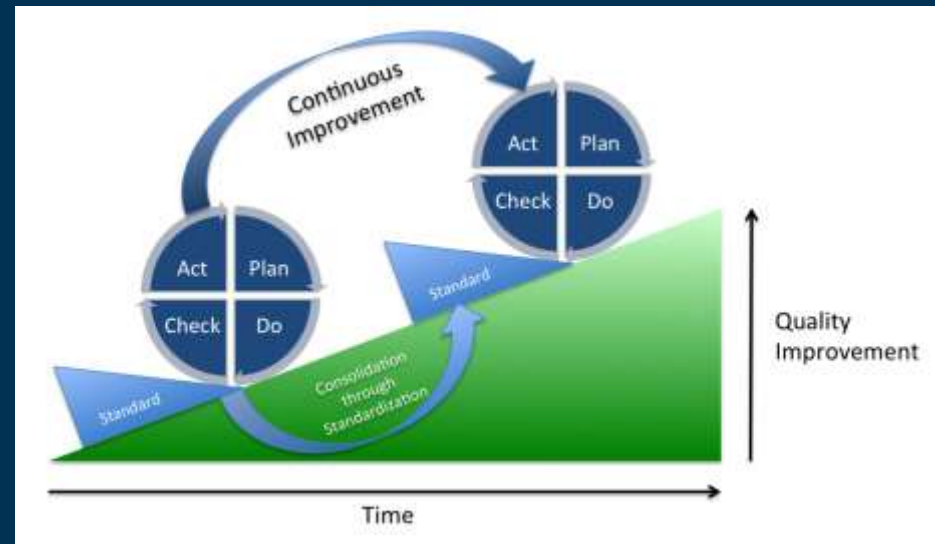
– *take action*

Check the effectiveness of the action

– *does it work?*

Learn from experience

– *improve*



# Risk Based Thinking

Plan actions to address the risks

- *how can I avoid or eliminate the risk? How can I mitigate risks?*

I could use a footbridge but I have already decided that the risk in crossing the road is acceptable.

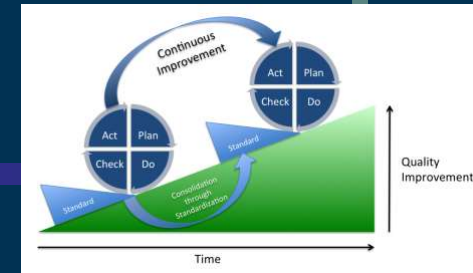
Then I plan to reduce either the probability or the potential damage.

I cannot expect to control the impact of a car hitting me, but

I can reduce the probability of being hit by a car.

I plan to cross when there are no or few cars near me.

I also plan to cross the road where I have good visibility.



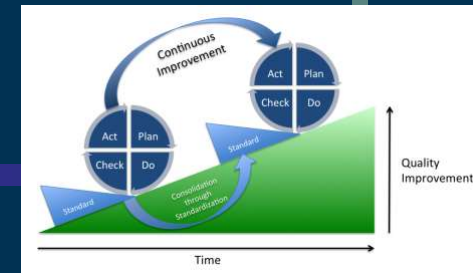
# [ Risk Based Thinking

Implement the plan  
– *take action*

I move to the side of the road, check there are no barriers to crossing.

I check there are no cars coming.

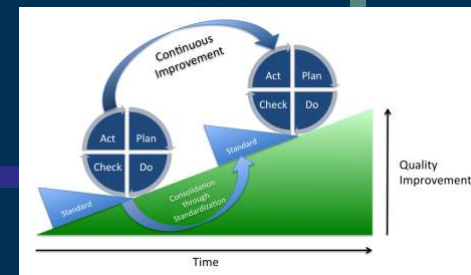
I continue to look for cars whilst crossing the road.



# [ Risk Based Thinking

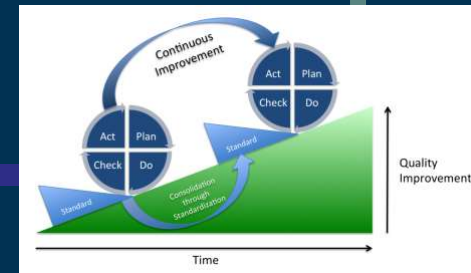
Check the effectiveness of the action  
– *does it work?*

I arrive to the other side of the road unharmed and on time:  
this plan worked and undesired effects have been avoided.



# [ Risk Based Thinking

Learn from experience  
– *improve*



I repeat the plan in different days and times and in different weather conditions.

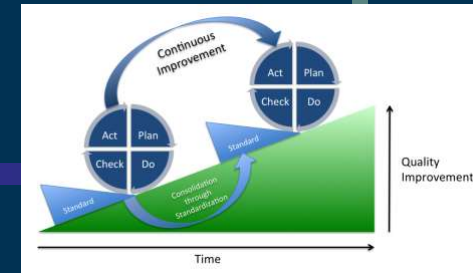
This gives me data to understand that changing context (like: time, weather, quantity of cars...) directly affects the effectiveness of the plan and increases the probability that I will not achieve my objectives (being on time and avoiding injury).

Experience teaches me that crossing the road at certain times of day is very difficult because there are too many cars.

To limit the risk I revise and improve my process by using the footbridge at these times.

# Risk Based Thinking

Learn from experience  
– *improve*

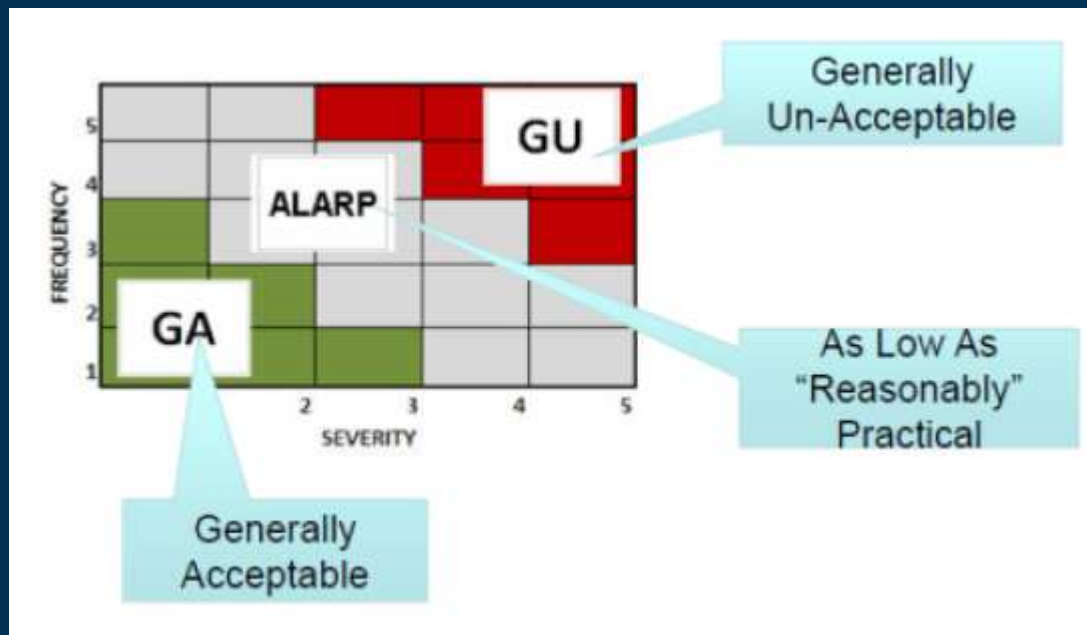


I continue to analyse the effectiveness of the process and reanalyze it when the context changes.

I also continue to consider **innovative opportunities**:

- can I move the meeting place so that the road does not have to be crossed ?
- can I change the time of the meeting so that I cross the road when it is quiet ?
- can we meet on line ?

# Risk Based Thinking



# [ ISO 31000 – Risk Management ]

## 3.1

### **risk**

effect of uncertainty on objectives

Note 1 to entry: An effect is a deviation from the expected. It can be positive, negative or both, and can address, create or result in opportunities and threats.

Note 2 to entry: Objectives can have different aspects and categories, and can be applied at different levels.

Note 3 to entry: Risk is usually expressed in terms of *risk sources* (3.4), potential *events* (3.5), their *consequences* (3.6) and their *likelihood* (3.7).



# [ Hystorical background

- 1894: API - Accident Prevention Association
- 1898: First Regulation on safety and compulsory accident insurance
- 1927: ANPI - National Association of Accident Prevention
- 1932:
  - ENPI - National Accident Prevention Labour Inspectorate
  - ANCC - National Association on Combustions Control
- 1934: definition of the table of occupational diseases and compulsory insurance for workers
- 1955 – DPR 547/55
- 1956 – DPR 303/56 – DPR 164/56
- 1978: Presidential Decree 833/78 – National organization health-care (USL, then ASL)
- 1980: ISPESL - National Institute for Prevention and Safety at Work
- 1988: (judgment) each activity can generate an occupational disease

...

# Further organizations

Fire fighters

ARPA – Local Agency Environment Protection

SPRESAL – Preventive Service for Workplaces Safety

Ispettorato del Lavoro – Labour Inspectorate

INAIL - National Insurance Institute for Occupational Accidents

UNI – Italian Standardization Body

CEI - Italian Electrotechnical Committee

EU-OSHA – EU Organization for Safety and Health

CEN - European Committee for Standardization

CENELEC - European Committee for Electrotechnical Standardization

ISO - International Organization for Standardization

IEC - International Electrotechnical Committee

ISSA - International Association for Social Security

AIAS - Italian Association of Safety Personnel

SIE - Italian Society of Ergonomics

...

# Responsibility and Standards

## ■ Civil liability

any fault or negligence which causes to others unjust damage, obliges the one who committed the act to pay for the damages committed  
(art. 2043 Civil Code)

**in the event of an accident, the employer is required to pay compensation suffered by the worker for non-fulfillment of the safety obligation he has towards the workers**

# Responsibility and Standards

- Criminal liability

contradiction between the will of the individual  
and the will of the standard (Doctrine)

It is a type of legal liability arising from the  
violation of a rule of criminal law

Art. 27 c. 1 of the Italian Constitution states  
that "Criminal responsibility is personal"

# Responsibility and Standards

## ■ Criminal liability

if you violate a criminal provision by committing a **crime** (reato/serious crime) or a **fine** (contravvenzione/less serious crime) you are punished with a personal and/or pecuniary sanction:

- for crimes, personal sanctions are life imprisonment (ergastolo) and imprisonment (reclusione); the pecuniary sanction is the fine (multa)
- for fines the personal sanction is arrest (arresto) and the pecuniary sanction is the penal economic payment (ammenda)

# Responsibility and Standards

## ■ Criminal liability

if the employer fails to fulfill the obligation to provide the workers with personal protective equipment, he can be punished with arrest from 2 to 4 months or with a fine of between 1500 and 6000 euros

# Responsibility and Standards

## ■ Administrative responsibility

Legislative Decree 231/01 governs the liability of entities (public or private organizations) for administrative offenses resulting from a crime

i.e. if the employer does not communicate the name of the RLS (worker safety representative) to INAIL, the organization can be punished with a pecuniary administrative sanction from 100 to 500 euros

Legislative Decree 231/01 introduced **disqualification sanctions (interdizione)** in addition to pecuniary sanctions for legal persons/organizations

# Responsibility and Standards

## ■ Administrative responsibility (Dlgs 81/08)

### WORK SUSPENSION MEASURE

Articolo 14 -  
Provvedimenti degli  
organi di vigilanza per il  
contrasto del lavoro  
irregolare e per la tutela  
della salute e sicurezza  
dei lavoratori

#### ALLEGATO I FATTISPECIE DI VIOLAZIONE AI FINI DELL'ADOZIONE DEI PROVVEDIMENTI DI CUI ALL'ARTICOLO 14<sup>1</sup>

	Fattispecie	Importo somma aggiuntiva
1	Mancata elaborazione del documento di valutazione dei rischi	2.500 €
2	Mancata elaborazione del Piano di Emergenza ed evacuazione	2.500 €
3	Mancata formazione ed addestramento	300 € per ciascun lavoratore interessato
4	Mancata costituzione del servizio di prevenzione e protezione e nomina del relativo responsabile	3.000 €
5	Mancata elaborazione piano operativo di sicurezza (POS)	2.500 €
6	Mancata fornitura del dispositivo di protezione individuale contro le cadute dall'alto	300 € per ciascun lavoratore interessato
7	Mancanza di protezioni verso il vuoto	3.000 €
8	Mancata applicazione delle armature di sostegno, fatte salve le prescrizioni desumibili dalla relazione tecnica di consistenza del terreno	3.000 €
9	Lavori in prossimità di linee elettriche in assenza di disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi	3.000 €
10	Presenza di conduttori nudi in tensione in assenza di disposizioni organizzative e procedurali idonee a proteggere i lavoratori dai conseguenti rischi	3.000 €
11	Mancanza di protezione contro i contatti diretti ed indiretti (impianto di terra, interruttore magnetotermico, interruttore differenziale)	3.000 €
12	Omessa vigilanza in ordine alla rimozione o modifica dei dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo	3.000 €
12-bis	Mancata notifica all'organo di vigilanza prima dell'inizio dei lavori che possono comportare il rischio di esposizione all'amianto	3.000 €



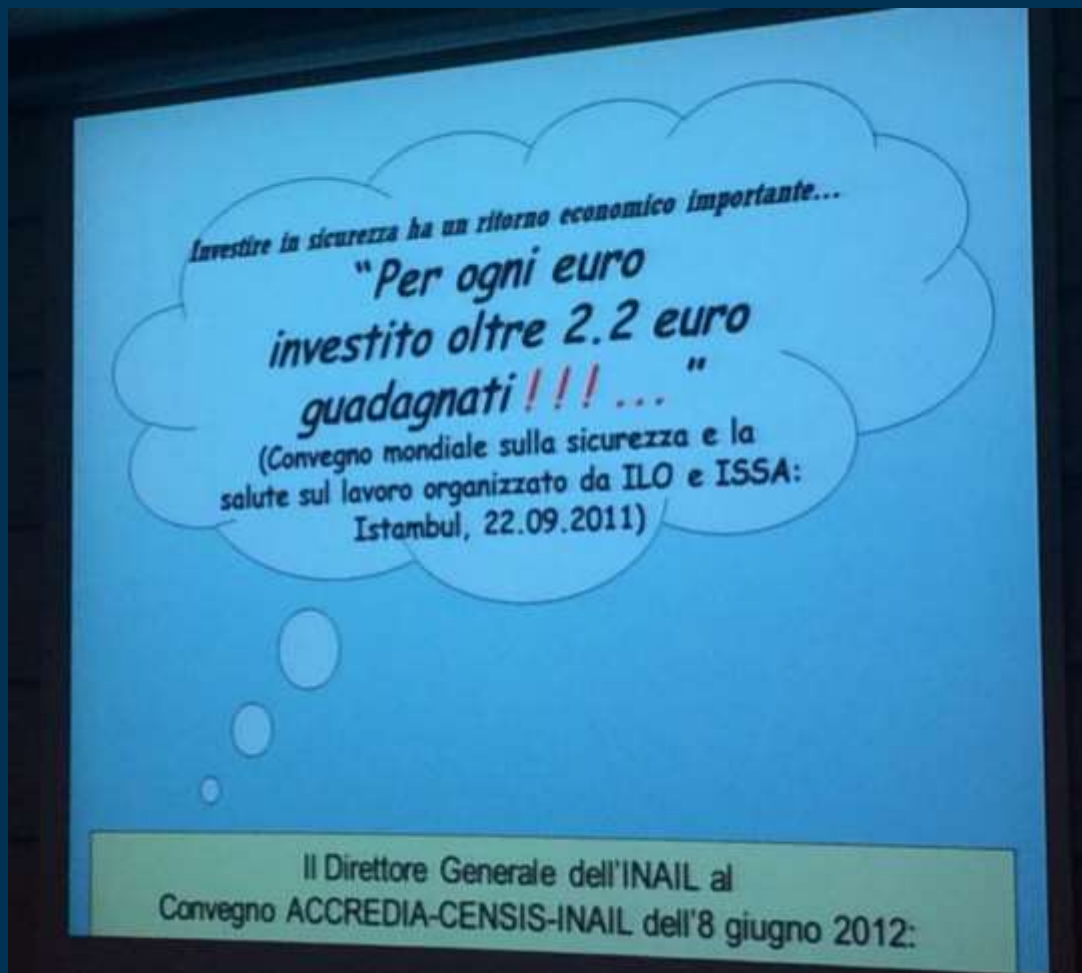
# [ Responsibility and Standards ]

- Anglo-Saxon approach
  - common law
  - reasonable practicability
- National approach
  - single body of laws (legislation)
  - local judgements (jurisprudence)
  - law studies (legal doctrine)

# Some data on Accidents



# Some data on Accidents



# Some data on Accidents

<https://bancadaticsa.inail.it/bancadaticsa/login.asp>



The screenshot shows the homepage of the Banca Dati Statistica website. The header is blue with the logo on the left and navigation links (Home, Storico, Help, Contatti) on the right. Below the header is a row of four buttons: 'Aziende e Lavoratori', 'Infortuni/M.P.', 'Rendite', and 'Rischio'. The main content area features a large banner image with a bar chart and a pie chart on the left, and a background of binary code on the right. Below the banner is a section titled 'Avvertenze' (Warnings) with a paragraph of text. The text mentions that the website is optimized for Internet Explorer 8.0 and earlier, and that users of version 9.0 or later should enable the 'visualizzazione compatibilità' (compatibility view) option. It also describes the website's history, noting that it has been online for 20 years and provides a vast number of statistical tables on insurance-related topics, including company and worker accidents, professional diseases, and occupational accidents. The text mentions that the website has been updated and improved over the years, with the latest version being released in 2012. It also notes that the website is based on the Oracle platform and is fed by the institutional data warehouse. The text concludes by stating that the website is the subject of a deep reengineering in 2015, aimed at improving its formal characteristics and content, and ensuring the reliability of the data presented.

**BancaDati Statistica**

Home | Storico | Help | Contatti

Aziende e Lavoratori | Infortuni/M.P. | Rendite | Rischio

### Avvertenze

Il sito web è ottimizzato per la navigazione con internet explorer 8.0 e precedenti. Per la versione 9.0 o superiore attivare l'opzione: '[visualizzazione compatibilità](#)'.

La "banca dati statistica prevenzionale", on-line da venti anni, mette a disposizione dell'utenza interna ed esterna un vastissimo numero di tavole statistiche che forniscono, in maniera aggregata, dati e informazioni su molteplici aspetti del fenomeno assicurativo (area "Aziende/Lavoratori") e di quello infortunistico e delle malattie professionali (area "Infortuni/M.P."). Nel corso degli anni è stata oggetto di aggiornamenti e migliorie sia in termini di contenuti sia tecnologici: è del 2012 la pubblicazione dell'ultima versione, operante su piattaforma Oracle e alimentata dal data warehouse istituzionale. L'aggiornamento tecnologico è proseguito con l'obiettivo di utilizzare quale raccogliitore di dati specializzati e finalizzati, un data mart statistico. La reingegnerizzazione è stata ultimata e la nuova versione della banca dati online è disponibile dall'aggiornamento al 30 aprile 2015. La grafica rivista e il maggior utilizzo di combo-box parametriche rendono la consultazione più agile e personalizzabile. Rivisti anche i contenuti con un'unica area "Aziende/Lavoratori" che sintetizza le due precedenti e la già vasta area "Infortuni/Malattie professionali" che si arricchisce di un'analisi molto dettagliata delle definizioni (nuovo anche il dettaglio dei casi mortali con e senza rendita a superstiti). La Banca dati statistica è stata oggetto nel corso del 2015, quindi, di una profonda reingegnerizzazione sia carattere formale sia di contenuti. E' comunque da sottolineare come l'intero quinquennio riportato nei report risulti riclassificato e omogeneo nell'elaborazione del dato, garantendone la confrontabilità al suo interno.

# Some data on Accidents

Modalità di accadimento	Gennaio - Dicembre 2020	Gennaio - Dicembre 2021	Variazione % rispetto all'anno precedente
In occasione di lavoro	1056	973	-7,9%
In occasione di lavoro - Senza mezzo di trasporto	911	819	-10,1%
In occasione di lavoro - Con mezzo di trasporto	145	154	6,2%
In itinere	214	248	15,9%
In itinere - Senza mezzo di trasporto	72	81	12,5%
In itinere - Con mezzo di trasporto	142	167	17,6%
Totale	1270	1221	-3,9%



# Some data on Accidents

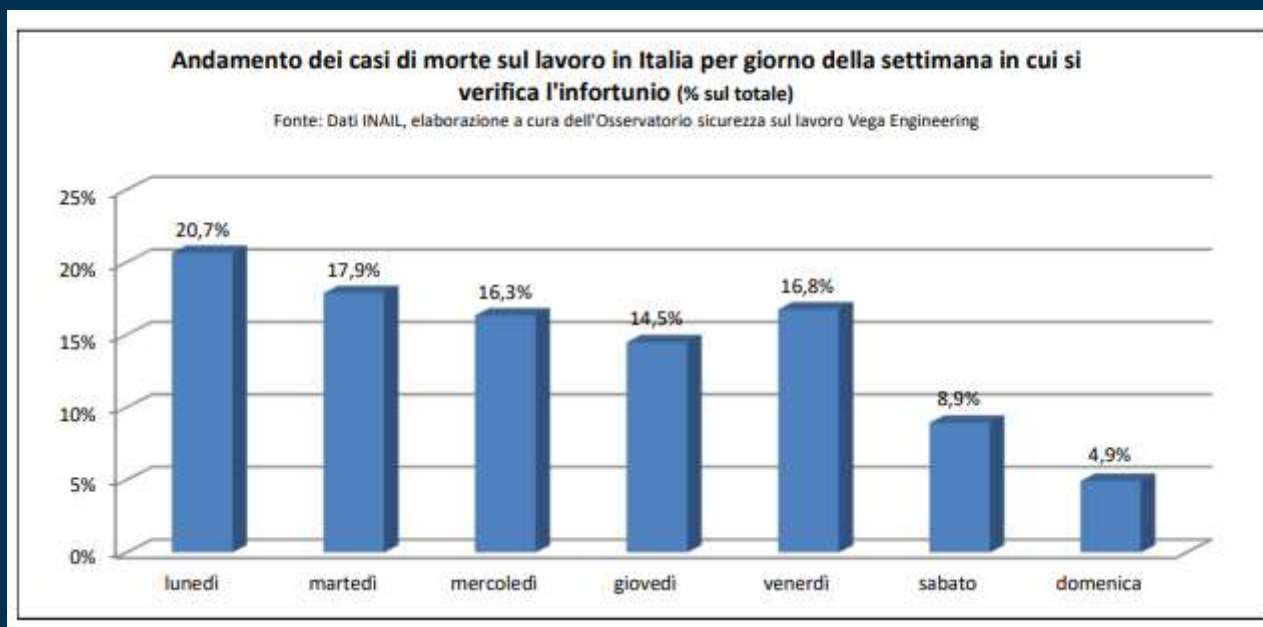
Casi di morte sul lavoro per Regione in Italia					
Regione	Graduatoria in base all'indice di incidenza	Indice di incidenza sugli occupati*	n° casi	% sul totale	Occupati annuali**
Molise	1°	141,9	15	1,5%	105.677
Basilicata	2°	85,4	16	1,6%	187.248
Abruzzo	3°	77,8	38	3,9%	488.598
Campania	4°	68,7	111	11,4%	1.615.558
Umbria	5°	64,5	23	2,4%	356.453
Puglia	6°	61,4	75	7,7%	1.221.004
Valle d'Aosta	7°	55,6	3	0,3%	53.972
Friuli Venezia Giulia	8°	52,6	27	2,8%	513.556
Piemonte	9°	51,7	92	9,5%	1.777.968
Trentino Alto Adige	10°	49,0	24	2,5%	489.381
Liguria	11°	46,6	28	2,9%	601.258
Marche	12°	45,0	28	2,9%	622.089
Emilia Romagna	13°	42,7	85	8,7%	1.989.766
Veneto	14°	36,9	78	8,0%	2.115.314
Lazio	15°	36,3	85	8,7%	2.338.942
Sicilia	16°	35,6	48	4,9%	1.349.085
Sardegna	17°	33,7	19	2,0%	563.034
Toscana	18°	30,3	48	4,9%	1.582.057
Calabria	19°	26,6	14	1,4%	527.050
Lombardia	20°	26,3	116	11,9%	4.405.751
<b>Totale</b>		<b>42,5</b> (indice medio nazionale)	<b>973</b>		<b>22.903.762</b>

Fonte: Dati INAIL, elaborazione a cura dell'Osservatorio sicurezza sul lavoro Vega Engineering

# Some data on Accidents

Casi di morte sul lavoro in Italia per settore economico		
Settori economici	n° casi	% sul totale
Non determinato	382	39,3%
Costruzioni	127	13,1%
Attività manifatturiere	109	11,2%
Trasporto e magazzinaggio	97	10,0%
Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	78	8,0%
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	30	3,1%
Amministrazione pubblica e difesa, assicurazione sociale obbligatoria	25	2,6%
Sanità e assistenza sociale	21	2,2%
Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	17	1,7%
Fornitura di acqua, reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	15	1,5%
Servizi di informazione e comunicazione	14	1,4%
Altre attività di servizi	12	1,2%
Attività professionali, scientifiche e tecniche	12	1,2%
Attività immobiliari	8	0,8%
Attività finanziarie e assicurative	5	0,5%
Istruzione	5	0,5%
Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	4	0,4%
Agricoltura, silvicoltura e pesca	4	0,4%
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	4	0,4%
Estrazione di minerali da cave e miniere	4	0,4%
Attività di famiglie e convivenze come datori di lavoro per personale domestico, produzione di beni e servizi indifferenziati per uso proprio da parte di famiglie e convivenze	0	0,0%
Organizzazioni ed organismi extraterritoriali	0	0,0%
<b>Totale</b>	<b>973</b>	
Fonte: Dati INAIL, elaborazione a cura dell'Osservatorio sicurezza sul lavoro Vega Engineering		

# Some data on Accidents





# Some data on Accidents

**TAB. 3.1.3: Infortuni sul lavoro per attività economica dell'azienda di appartenenza del lavoratore e per tipologia di evento**

Attività economica (ATECO 91)	Tipo evento				Totale	
	mortale		grave			
	n.	%	n.	%	n.	%
F Costruzioni	640	42,70	293	33,45	933	39,28
A Agricoltura, caccia e silvicoltura	281	18,75	68	7,76	349	14,69
DJ Produzione di metallo e fabbricazione di prodotti in metallo	118	7,87	114	13,01	232	9,77
I Trasporti, magazzinaggio e comunicazioni	98	6,54	40	4,57	138	5,81
G Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di auto, moto e di beni personali e per la casa	50	3,34	44	5,02	94	3,96
DI Fabbricazione di prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	45	3,00	28	3,20	73	3,07
DK Fabbricazione di macchine ed apparecchi meccanici (compr. install., mont., ripar. e manut.)	37	2,47	25	2,85	62	2,61
K Attività immobiliari, noleggio, informatica, ricerca, altre attività imprenditoriali e professionali	33	2,20	24	2,74	57	2,40
DA Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	25	1,67	31	3,54	56	2,36
DN Altre industrie manifatturiere	25	1,67	27	3,08	52	2,19
DD Industria del legno e dei prodotti in legno	18	1,20	27	3,08	45	1,89
DG Fabbricazione di prodotti chimici e di fibre sintetiche e artificiali	19	1,27	16	1,83	35	1,47
DH Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	9	0,60	25	2,85	34	1,43
DB Industrie tessili e dell'abbigliamento	4	0,27	25	2,85	29	1,22
DL Fabbricazione di macchine elettriche e di apparecchiature elettriche ed ottiche	9	0,60	20	2,28	29	1,22

Source: Ispesl - Inail

# Some data on Accidents

DE	Fabbricazione della pasta-carta, della carta e dei prodotti di carta; stampa ed editoria	12	0,80	16	1,83	28	1,18
DM	Fabbricazione di mezzi di trasporto	15	1,00	13	1,48	28	1,18
O	Altri servizi pubblici, sociali e personali	18	1,20	10	1,14	28	1,18
CB	Estrazione di minerali non energetici	17	1,13	6	0,68	23	0,97
H	Alberghi e ristoranti	7	0,47	6	0,68	13	0,55
L	Pubblica amministrazione e difesa; assicurazione sociale obbligatoria	6	0,40	6	0,68	12	0,51
DC	Industrie conciarie, fabbricazione di prodotti in cuoio, pelle e similari	5	0,33	4	0,46	9	0,38
B	Pesca, piscicoltura e servizi connessi	3	0,20	1	0,11	4	0,17
M	Istruzione	2	0,13	2	0,23	4	0,17
E	Produzione e distribuzione di energia elettrica, gas e acqua	3	0,20	/	/	3	0,13
N	Sanità e altri servizi sociali	/	/	3	0,34	3	0,13
DF	Fabbricazione di coke, raffinerie di petrolio, trattamento dei combustibili nucleari	/	/	2	0,23	2	0,08
Totale valido		1.499	100,00	876	100,00	2.375	100,00
Missing		12		11		23	
Totale		1.511		887		2.398	

Source: Ispesl - Inail

# ATECO Classification and Maintenance

Starting from 2012, companies are classified, based on their ATECO code, as LOW or MEDIUM or HIGH risk.

The regulatory reference is the AGREEMENT FOR WORKER TRAINING (article 37 paragraph 2 of Legislative Decree 81/08), but:

1. There is no homogeneous activity class «Maintenance»
2. Maintenance activities are usually classified not by process type, but by object (Healthcare, Construction, Motor Vehicles, etc.), together with construction-installation-repairing activities, which imply processes and skills that are completely different from those required for services and in particular for maintenance services.

## 33 - RIPARAZIONE, MANUTENZIONE ED INSTALLAZIONE DI MACCHINE ED APPARECCHIATURE ..... 130

### 33.1 - RIPARAZIONE E MANUTENZIONE DI PRODOTTI IN METALLO, MACCHINE ED APPARECCHIATURE..... 131

33.11 Riparazione e manutenzione di prodotti in metallo ..... 131

33.12 Riparazione e manutenzione di macchinari ..... 131

33.13 Riparazione e manutenzione di apparecchiature elettroniche ed ottiche ..... 133

33.14 Riparazione e manutenzione di apparecchiature elettriche ..... 134

33.15 Riparazione e manutenzione di navi e imbarcazioni (esclusi i loro motori) ..... 134

33.16 Riparazione e manutenzione di aeromobili e di veicoli spaziali ..... 134

33.17 Riparazione e manutenzione di locomotive e di materiale rotabile ferro- tranviario (esclusi i loro motori) ..... 135

33.19 Riparazione di altre apparecchiature ..... 135

### 33.2 - INSTALLAZIONE DI MACCHINE ED APPARECCHIATURE INDUSTRIALI ..... 136

33.20 Installazione di macchine ed apparecchiature industriali ..... 136

45.2 - MANUTENZIONE E RIPARAZIONE DI AUTOVEICOLI..... 153

45.20 Manutenzione e riparazione di autoveicoli..... 153

45.4 - COMMERCIO, MANUTENZIONE E RIPARAZIONE DI MOTOCICLI E RELATIVE PARTI ED ACCESSORI..... 154

45.40 Commercio, manutenzione e riparazione di motocicli e relative parti ed accessori..... 154

81.29 Altre attività di pulizia..... 233

81.3 - CURA E MANUTENZIONE DEL PAESAGGIO..... 233

81.30 Cura e manutenzione del paesaggio..... 233

# Some data on Accidents

**TAB. 3.1.4: Infortuni sul lavoro per dimensione dell'azienda d'appartenenza del lavoratore e per tipologia di evento**

Dimensione azienda (unità locale)	Tipo evento				Totale  n.                      %	
	mortale		grave			
	n.	%	n.	%		
1 - 9	1.108	86,2	586	71,3	1.694	80,4
10 - 15	72	5,6	73	8,9	145	6,9
16 - 49	62	4,8	91	11,1	153	7,3
50 - 249	29	2,4	60	7,3	89	4,2
oltre 250	14	1,1	12	1,5	26	1,2
Totale valido	1.285	100,0	822	100,0	2.107	100,0
Missing	226		65		291	
Totale	1.511		887		2.398	

Source: Ispesl - Inail

# Some data on Accidents

**TAB. 3.2.2: Infortuni sul lavoro per "tipo di lavoro" e per tipologia di evento**

Tipo di lavoro	Tipo evento				Totale n.    %	
	mortale		grave			
	n.	%	n.	%	n.	%
Produzione, trasformazione, trattamento - di ogni tipo	90	8,59	163	27,03	243	15,06
Edilizia (costruzione)	176	16,70	66	11,48	240	14,97
Restauro, riparazione, ampliamento - di ogni tipo	117	11,16	40	7,07	157	9,73
Manutenzione, riparazione, registrazione, messa a punto	100	9,54	52	9,19	152	9,42
Magazzinaggio - di ogni tipo	79	7,54	46	8,13	125	7,74
Installazione, preparazione, montaggio, smontaggio	78	7,44	36	6,18	113	7,00
Circolazione, con o senza mezzi di trasporto	69	6,59	21	3,71	90	5,59
Pulizia di locali, di macchine - Industriale o manuale	19	1,72	32	5,65	50	3,10
Lavoro di tipo agricolo, trattamento del terreno	45	4,29	3	0,53	48	2,97
Sterro, costruzione, manutenzione e demolizione edili - non precisato	31	2,96	11	1,94	42	2,60
Lavoro di tipo forestale	24	2,29	9	1,59	33	2,04
Genio civile, infrastrutture, strade, ponti, dighe, porti (Costruzione)	24	2,29	8	1,41	32	1,99
Sorveglianza, ispezione - di processi di fabbricazione, di locali, di mezzi di trasporto, di attrezzature - con o senza materiale di controllo	22	2,10	8	1,41	30	1,86

Source: Ispesl - Inail

# Some data on Accidents

Lavoro di tipo agricolo, coltura dei vegetali	25	2,39	4	0,71	29	1,90
Produzione, trasformazione, trattamento, magazzinaggio - di ogni tipo - non precisato	13	1,24	16	2,83	29	1,90
Lavoro di tipo agricolo che comporti l'allevamento o l'uso di animali vivi	19	1,72	10	1,77	28	1,73
Altro tipo di lavoro conosciuto del gruppo 30 non indicato qui sopra	19	1,72	2	0,35	20	1,24
Altro tipo di lavoro conosciuto del gruppo 10 non indicato qui sopra	11	1,06	9	1,41	19	1,18
Altro tipo di lavoro conosciuto del gruppo 20 non indicato qui sopra	15	1,43	2	0,35	17	1,06
Attività complementari a quelle espresse dai gruppi 10, 20, 30, 40 - non precisato	10	0,96	6	1,06	16	0,99
Demolizione - di ogni tipo	9	0,86	6	1,06	15	0,93
Gestione dei rifiuti, raccolta e trattamento dei rifiuti di ogni tipo	9	0,76	6	1,06	14	0,87
Sterro	9	0,76	4	0,71	12	0,74
Attività di tipo agricolo, forestale, ittico, con l'uso di animali vivi - non precisato	10	0,96	1	0,18	11	0,68
Altro tipo di lavoro conosciuto del gruppo 50 non indicato qui sopra	4	0,38	4	0,71	8	0,50
Mancanza di informazione	6	0,57	2	0,35	8	0,50
Altro tipo di lavoro non indicato in questa nomenclatura	5	0,48	2	0,35	7	0,43
Attività commerciale: acquisto, vendita, attività ad esse complementari	3	0,29	4	0,71	7	0,43
Altro tipo di lavoro conosciuto del gruppo 40 non indicato qui sopra	4	0,38	/	/	4	0,25
Altri tipo di lavoro	9	0,86	6	1,06	15	0,93
Totale valido	1.048	100,00	586	100,00	1.614	100,00
Missing	463		321		784	
Totale	1.511		897		2.398	

Source: Ispesl - Inail

# Some data on Accidents

**TAB. 3.2.4: Infortuni sul lavoro per "deviazione" e per tipologia di evento**

Deviazione	Tipo evento				Totale n. %	
	mortale		grave			
	n.	%	n.	%	n.	%
Caduta di persona dall'alto	276	26,41	113	20,00	389	24,16
Scivolamento, caduta, crollo di agente materiale posto al di sopra (che cade sulla vittima)	158	15,12	45	7,96	203	12,61
Perdita di controllo - totale o parziale - di mezzo di trasporto/di attrezzatura di movimentazione (motorizzato o no)	133	12,73	38	6,73	171	10,62
Perdita di controllo - totale o parziale - di macchina (ivi compreso l'avviamento intempestivo) o del materiale lavorato dalla macchina	42	4,02	75	13,27	117	7,27
Scivolamento, caduta, crollo di agente materiale posto al di sotto (che trascina la vittima)	57	5,45	26	4,60	83	5,16
Essere afferrato, travolto da qualcosa o dal suo slancio	39	3,73	30	5,31	69	4,29
Movimenti incoordinati, gesti intempestivi, inopportuni	21	2,01	48	8,50	69	4,29
Rottura di materiale, alle giunzioni, alle connessioni	38	3,64	13	2,30	51	3,17
Perdita di controllo - totale o parziale - di oggetto (portato, spostato, manipolato, ecc.)	21	2,01	26	4,60	47	2,92
Scivolamento o incespicamento con caduta, caduta di persona in piano	19	1,82	22	3,89	41	2,55
Problema elettrico - contatto diretto	34	3,25	4	0,71	38	2,36
Scivolamento, caduta, crollo di agente materiale - in piano	19	1,82	12	2,12	31	1,93
Rottura, frattura, deformazione, scivolamento, caduta, crollo dell'agente materiale - non precisato	24	2,30	6	1,06	30	1,86
Perdita di controllo - totale o parziale - di utensile a mano (motorizzato o no) o del materiale lavorato con l'utensile	4	0,38	24	4,25	28	1,74
Mancanza d'informazione	20	1,91	6	1,06	26	1,61
Esplosione	19	1,82	6	1,06	25	1,55

Source: Ispesl - Inail

# Some data on Accidents

Presenza della vittima o di un terzo che crei di per sé un pericolo per essa stessa o per altri	17	1,63	7	1,24	24	1,49
Perdita di controllo - totale o parziale - di una macchina, di un mezzo di trasporto/attrezzatura di movimentazione, di un utensile a mano, di un animale - non precisato	17	1,63	4	0,71	21	1,30
Svolgimento o innespimento con caduta, caduta di persona - non precisato	8	0,57	5	0,89	11	0,68
Altra deviazione conosciuta del gruppo 40 non indicata qui sopra	7	0,67	4	0,71	11	0,68
Allo stato liquido - perdita, trasudo, fuoriuscita, spruzzo, aspersione	4	0,38	7	1,24	11	0,68
Allo stato gassoso - vaporizzazione, formazione di aerosol, formazione di gas	7	0,67	3	0,53	10	0,62
Incendio	7	0,67	3	0,53	10	0,62
Rottura, esplosione con produzione di schegge (legno, vetro, metallo, pietra, plastica, altro)	4	0,38	6	1,06	10	0,62
Altra deviazione non indicata in questa nomenclatura	6	0,57	2	0,35	8	0,50
Altra deviazione conosciuta del gruppo 30 non indicata qui sopra	5	0,49	3	0,53	8	0,50
Allo stato solido - traboccamento, rovesciamento	7	0,67	1	0,18	8	0,50
Deviazione per problema elettrico, esplosione, incendio - non precisato	3	0,29	5	0,89	8	0,50
Problema elettrico causato da un guasto all'impianto - contatto indiretto	6	0,57	1	0,18	7	0,43

Source: Ispesl - Inail



# Some data on Accidents

Deviazione	Tipo evento				Totale n.    %	
	mortale		grave			
	n.	%	n.	%		
Aggressione, calca, violenza da parte di animali	5	0,48	2	0,35	7	0,43
Altra deviazione conosciuta del gruppo 10 non indicata qui sopra	3	0,29	2	0,35	5	0,31
Spingendo, tirando	1	0,10	4	0,71	5	0,31
Movimento del corpo senza sforzo fisico (che porta generalmente a una lesione esterna) - non precisato	/	/	4	0,71	4	0,25
Altra deviazione conosciuta del gruppo 50 non indicata qui sopra	3	0,29	1	0,18	4	0,25
Altra deviazione conosciuta del gruppo 60 non indicata qui sopra	3	0,29	/	/	3	0,19
Inginocchiarsi, sedersi, appoggiarsi contro	1	0,10	2	0,35	3	0,19
Deviazione dovuta a traboccamento, rovesciamento, perdita, fuoriuscita, vaporizzazione, emanazione - non precisato	2	0,19	1	0,18	3	0,19
Deponendo, abbassandosi	3	0,29	/	/	3	0,19
Perdita di controllo - totale o parziale - di animale	1	0,10	1	0,18	2	0,12
Violenza, aggressione minaccia - portata da persone esterne all'impresa contro le vittime nel quadro della loro funzione (rapina in banca, autisti di bus, ecc.)	2	0,19	/	/	2	0,12
Sorpresa, sbigottimento	1	0,10	1	0,18	2	0,12
Altra deviazione conosciuta del gruppo 20 non indicata qui sopra	/	/	1	0,18	1	0,06
Sollevando, portando, alzandosi	/	/	1	0,18	1	0,06
Totale valido	1.045	100,00	565	100,00	1.610	100,00
Missing	466		322		788	
Totale	1.511		887		2.398	

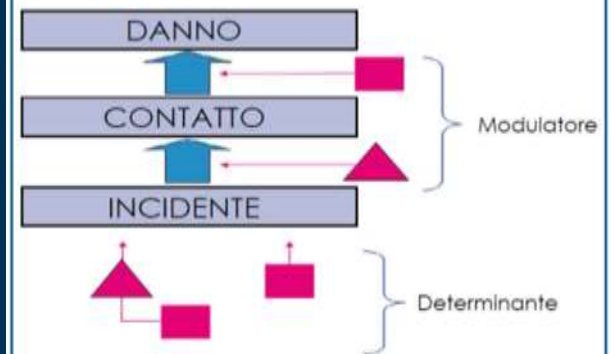
Source: Ispesl - Inail

# Some data on Accidents

**TAB. 3.3.15: Determinanti degli infortuni mortali sul lavoro per tipologia e per "problema di sicurezza"**

Problema di sicurezza	n.	%
Errore di procedura	524	59,1
Evento accidentale	89	10,0
Formazione/Informazione	70	7,9
Uso errato di attrezzatura	59	6,7
Uso improprio di attrezzatura	58	6,5
Stato di salute	10	1,1
Lingua	1	0,1
Altro	53	6,0
Non codificato	23	2,6
<b>Totale</b>	<b>887</b>	<b>100,0</b>

**Figura 1** Rappresentazione grafica di una dinamica infortunistica secondo il modello di analisi Infor.MO



(Inail - Dipartimento di medicina, epidemiologia, igiene del lavoro e ambientale)

Source: Ispesl - Inail

# Some data on Accidents

Attività terzi		
Problema di sicurezza	n.	%
Errore di procedura	157	57,1
Evento accidentale	24	8,7
Uso errato di attrezzatura	23	8,4
Uso improprio di attrezzatura	21	7,6
Formazione/informazione	10	3,6
Assetto	1	0,4
Altro	31	11,3
Non codificato	8	2,9
<b>Totale</b>	<b>275</b>	<b>100,0</b>

Source: Ispesl - Inail

# Some data on Accidents

Utensili, macchine, impianti		
Problema di sicurezza	n.	%
Assetto	320	59,5
Funzionamento	192	35,7
Non codificato	26	4,8
Totale	538	100,0

Source: Ispesl - Inail

# Some data on Accidents

Utensili, macchine, Impianti		
Problema di sicurezza: assetto	n.	%
Mancanza di protezioni	147	45,9
Inadeg. strutturale	67	20,9
Presenza di elementi pericolosi	54	16,9
Rimozione protezioni	23	7,2
Manomissione di protezioni	6	1,9
Non codificato	23	7,2
Totale	320	100,0

Source: Ispesl - Inail

# Some data on Accidents

Materiali		
Problema di sicurezza	n.	%
Problema legato alle caratt.	62	36,7
Problema legato alla moviment.	52	30,8
Problema legato allo stoccaggio	41	24,3
Problema legato alle trasf.	8	4,7
Non codificato	6	3,6
<b>Totale</b>	<b>169</b>	<b>100,0</b>

Source: Ispesl - Inail

# Some data on Accidents

Ambiente		
Problema di sicurezza	n.	%
Scarsa di	134	33,8
Eccesso di	104	26,2
Cedimento	88	21,7
Segnaletica	28	7,1
Rapida variazione di	22	5,5
Non codificato	23	5,9
<b>Totale</b>	<b>397</b>	<b>100,0</b>

Source: Ispesl - Inail

# Some datas on the Accidents

DPI		
Problema di sicurezza	n.	%
Mancato uso	30	71,4
Inadeguatezza strutturale	5	11,9
Uso Improprio	2	4,8
Deterioramento	1	2,4
Mancato addestramento	1	2,4
Non codificato	3	7,1
<b>Totale</b>	<b>42</b>	<b>100,0</b>

Source: Ispesl - Inail



# Some data on Accidents

**Tab. 3.4.3: I più frequenti agenti materiali del tipo di deviazione "caduta di persona dall'alto" (frequenza percentuale)**

	Tipo evento		Totale
	mortale	grave	
Coperture (tetti), terrazze, vetrate...	19.9	9.1	16.4
Scale portatili, sgabelli	12.3	14.4	12.9
Fonteggi, Impalcature (non mobili)	10.1	12.6	10.9
Parti fisse di edifici in altezza (coperture, terrazze, aperture, scale, rampe)	4.5	1.9	3.7
Impalcature mobili	2.2	7.2	3.7
Scale a gradini, scalinate	3.0	2.7	2.9
Camion, rimorchi, semirimorchi	2.2	2.7	2.4
<b>Totale</b>	<b>54.1</b>	<b>49.5</b>	<b>52.8</b>

scaffold  
scaffoldings

Source: Ispesl - Inail

# Some data on Accidents

**Tab. 3.4.2: Infortuni nei primi sette giorni di lavoro (frequenza percentuale)**

	Tipo evento	
	mortale	grave
Nell'insieme di tutti gli infortuni	12.2	9.7
Nell'insieme degli infortuni delle costruzioni	16.9	11.9
Nelle cadute dall'alto	15.3	9.6
Nelle cadute dall'alto nel settore delle costruzioni	18.6	11.6

Source: Ispesl - Inail