



VINCENZO NASTASI

LA SICUREZZA NEGLI IMPIANTI

GESTIONE DEGLI IMPIANTI E DELLE ATTREZZATURE
NEGLI AMBIENTI DI VITA E DI LAVORO

SESTA EDIZIONE



Clicca e richiedi di essere contattato
per **informazioni** e **promozioni**



WEBAPP INCLUSA
CON AGGIORNAMENTO AUTOMATICO

**GRAFILL**

Vincenzo Nastasi

LA SICUREZZA NEGLI IMPIANTI

Ed. VI (12-2020)

ISBN 13 978-88-277-0195-9

EAN 9 788827 701959

Collana **Manuali** (261)



Prima di attivare Software o WebApp inclusi prendere visione della licenza d'uso.

Inquadrare con un reader il QR Code a fianco oppure collegarsi al link <https://grafill.it/licenza>

© **GRAFILL S.r.l.** Via Principe di Palagonia, 87/91 – 90145 Palermo
Telefono 091/6823069 – Fax 091/6823313 – Internet <http://www.grafill.it> – E-Mail grafill@grafill.it

CONTATTI IMMEDIATI



ProntoGRAFILL
Tel. 091 226679



Chiamami
chiamami.grafill.it



Whatsapp
grafill.it/whatsapp



Messenger
grafill.it/messenger



Telegram
grafill.it/telegram

Finito di stampare presso **Officine Tipografiche Aiello & Provenzano S.r.l. – Bagheria (PA)**

Edizione destinata in via prioritaria ad essere ceduta nell'ambito di rapporti associativi.

Tutti i diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica e di riproduzione sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in alcuna forma, compresi i microfilm e le copie fotostatiche, né memorizzata tramite alcun mezzo, senza il permesso scritto dell'Editore. Ogni riproduzione non autorizzata sarà perseguita a norma di legge. Nomi e marchi citati sono generalmente depositati o registrati dalle rispettive case produttrici.



**PRONTO
GRAFILL**

**CLICCA per maggiori informazioni
... e per te uno SCONTO SPECIALE**

SOMMARIO

INTRODUZIONE	p.	11
1. FATTORI DI RISCHIO		
DEL SISTEMA IMPIANTI-ATTREZZATURE	"	13
1.1. Generalità.....	"	13
1.2. Obblighi dei soggetti del sistema prevenzionale	"	14
1.3. Valore economico e sociale del sistema impianti-attrezzature	"	16
2. LA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI		
E DELLE ATTREZZATURE	"	17
2.1. Manutenzione ordinaria e straordinaria	"	17
2.2. Manutenzione preventiva, programmata e di emergenza	"	18
2.3. Guasti.....	"	18
3. NORME PER LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI		
E DELLE ATTREZZATURE	"	21
3.1. Generalità.....	"	21
3.2. Campo di applicazione del D.M. n. 37/2008.....	"	22
3.3. Termini e definizioni.....	"	23
3.4. Progettazione degli impianti	"	24
3.5. Realizzazione ed installazione degli impianti.		
Cartello informativo	"	26
3.6. Dichiarazione di conformità – Dichiarazione di rispondenza	"	26
3.7. Obblighi del committente o del proprietario – Manutenzione.		
Certificato di agibilità	"	27
3.8. Imprese abilitate	"	28
3.9. Sicurezza nella gestione degli impianti tecnologici nei luoghi di lavoro. Direttive europee di prodotto e Direttive europee sociali	"	28
3.10. Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro di cui al D.Lgs. n. 81/2008	"	30
3.11. Gestione impianti e attrezzature di lavoro in conformità al D.Lgs. n. 81/2008.....	"	31

3.11.1.	Definizioni, requisiti di sicurezza	p.	31
3.11.2.	Obblighi dei datori di lavoro. Controlli e verifiche	"	32
3.11.3.	Condizioni di installazione e «influssi».....	"	33
3.11.4.	Le verifiche obbligatorie.....	"	33
3.11.5.	Noleggio, concessione in uso e leasing	"	36
3.11.6.	Informazione, formazione e addestramento	"	36
3.12.	Disciplina sulle modalità di effettuazione delle verifiche periodiche ai sensi del D.M. 11 aprile 2011.....	"	37
3.13.	Sistema di qualificazione degli installatori di caldaie, caminetti e stufe a biomassa, sistemi solari fotovoltaici, sistemi geotermici, in conformità al D.Lgs. n. 28/2011	"	37
3.14.	La denuncia degli impianti di illuminazione pubblica, ai sensi del D.P.R. n. 462/2001	"	38
3.15.	Dichiarazione unica di conformità degli impianti – Legge n. 35/2012.....	"	39
4.	IMPIANTI ELETTRICI, DI MESSA A TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE.....	"	42
4.1.	Generalità.....	"	42
4.2.	Definizioni	"	44
4.3.	Protezione contro i contatti diretti. Indice dei contatti diretti.....	"	45
4.4.	Collegamento a terra.....	"	46
4.4.1.	Messa a terra dei quadri elettrici (CEI 17-13/1, CEI 64-8/2 e CEI 64-8/4).....	"	47
4.4.2.	Messa a terra dei serramenti (CEI 64-8/2, CEI 64-8/4 e CEI 64-8/7).....	"	47
4.5.	Protezioni contro i contatti indiretti.....	"	48
4.6.	Protezione combinata contro i contatti diretti e indiretti (SELV, PELV, FELV).....	"	48
4.7.	Elettricità e incendio	"	49
4.8.	Cavi elettrici e temperatura.....	"	50
4.9.	Legge 10 marzo 1968, n. 186 e Norme CEI.....	"	50
4.10.	Direttiva bassa tensione	"	51
4.11.	Impianti elettrici a Norma CEI	"	52
4.12.	Sicurezza elettrica nei luoghi di lavoro	"	53
4.13.	Impianto di messa a terra.....	"	54
4.14.	Protezione contro le scariche atmosferiche	"	55
4.15.	Messa in esercizio (D.P.R. n. 462/2001): impianti di terra, impianti contro le scariche atmosferiche, impianti elettrici con pericolo di esplosione.....	"	58

4.16.	Obbligo del progetto per gli impianti elettrici e gli impianti di protezione scariche atmosferiche	p.	60
4.17.	Guida operativa per la sicurezza degli impianti elettrici	"	61
4.18.	D.P.R. n. 462/2001 – Guida tecnica alla prima verifica degli impianti di protezione dalle scariche atmosferiche e impianti di messa a terra	"	61
4.19.	Alcune considerazioni	"	62
4.20.	Banca dati per la trasmissione dei dati delle verifiche periodiche previste dal D.P.R. n. 462/2001. Servizio per la comunicazione dell'organismo abilitato tramite l'applicativo CIVA di INAIL.....	"	63
5.	IMPIANTI A GAS	"	65
5.1.	Generalità.....	"	65
5.1.1.	Tipi di gas	"	66
5.1.2.	Il metano	"	67
5.2.	Disposizioni normative.....	"	68
5.3.	Impianti con apparecchi di portata termica fino a 34,8 kW.....	"	69
5.4.	Impianti con apparecchi di portata termica superiore a 34,8 kW	"	78
6.	IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E DI CLIMATIZZAZIONE	"	84
6.1.	Impianti di riscaldamento	"	84
6.1.1.	Generalità.....	"	84
6.1.2.	Leggi e norme per gli adempimenti degli impianti di riscaldamento	"	85
6.1.3.	Prevenzione scoppio impianti ad acqua calda (potenza > 35 kW)	"	87
6.1.4.	Metodologia di calcolo e requisiti della prestazione energetica. APE.....	"	88
6.1.5.	Impianto elettrico nelle centrali termiche.....	"	91
6.2.	Impianti di climatizzazione.....	"	92
6.2.1.	Tipi di impianti di climatizzazione	"	92
6.2.2.	Apparecchi che compongono una centrale di climatizzazione.....	"	93
6.2.3.	Adempimenti normativi.....	"	94
6.2.4.	Impianti termici civili gestiti in conformità al D.Lgs. n. 152/2006 «Norme in materia ambientale». Conduzione degli impianti.....	"	95
6.2.5.	Impianti di riscaldamento e D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.	"	97

7. IMPIANTI IDROSANITARI	p.	98
7.1. Generalità.....	"	98
7.2. Impianti di adduzione idrica (UNI 9182)	"	99
7.3. Sistemi di scarico delle acque usate (UNI 9183).....	"	100
7.4. Sistemi di smaltimento e raccolta della acque meteoriche (UNI 9184)	"	100
8. PREVENZIONE, IMPIANTI E ATTREZZATURE ANTINCENDIO	"	101
8.1. Generalità.....	"	101
8.2. Reazione al fuoco	"	102
8.3. Resistenza al fuoco	"	102
8.4. Incendio, esplosione, scoppio	"	103
8.5. Sistemi di rilevazione automatica d'incendio.....	"	104
8.5.1. Rivelatori di calore (UNI EN 54).....	"	104
8.5.2. Rivelatori di fumo (UNI EN 54).....	"	104
8.6. Impianti ed apparecchiature di estinzione incendi.....	"	105
8.7. Estintori portatili e carrellati.....	"	105
8.8. Adempimenti relativi alla prevenzione incendi.....	"	106
8.9. Estratto riferimenti normativi	"	107
8.10. Applicazione della Direttiva PED (97/23/CE) agli impianti antincendio	"	108
8.11. Schede esemplificative antincendio.....	"	109
8.12. Regola tecnica di prevenzione incendi per serbatoi di GPL (fino a 13 m ³), D.M. 14 maggio 2004.....	"	110
8.13. Modalità presentazione istanze procedimenti di prevenzione incendi – D.M. 7 agosto 2012.....	"	112
9. GESTIONE DEGLI ASCENSORI, MONTACARICHI, MONTASCALE, PIATTAFORME ELEVATRICI	"	115
9.1. Normativa e campo di applicazione	"	115
9.2. Installazione e messa in esercizio.....	"	116
9.3. Manutenzione ordinaria	"	118
9.4. Manutenzione straordinaria.....	"	119
9.5. Verifiche periodiche	"	119
9.6. Verifiche straordinarie.....	"	120
9.7. Piattaforme elevatrici e montascale	"	121
10. ATTREZZATURE A PRESSIONE FISSE	"	123
10.1. Costruzione di attrezzature ed insiemi in pressione	"	123
10.1.1. Generalità.....	"	123

10.1.2. Evoluzione della normativa tecnica di riferimento.....	p.	123
10.2. Esercizio di attrezzature ed insiemi in pressione.....	"	125
10.2.1. Normativa inerente la messa in servizio e l'utilizzazione delle attrezzature e degli insiemi a pressione.....	"	125
10.3. Controllo obbligatorio di messa in servizio di attrezzature certificate CE e di insiemi a pressione installati dall'utilizzatore sull'impianto.....	"	129
10.4. Accertamenti della rispondenza alle norme vigenti, in materia di prevenzione e sicurezza, di generatori di vapore marcati globalmente CE come insiemi e inseriti in un impianto.....	"	129
10.5. Accertamenti della rispondenza alle norme vigenti, in materia di prevenzione e sicurezza, di generatori di vapore marcati CE e/o attrezzature in pressione esistenti assemblati dall'utilizzatore sul luogo di impianto.....	"	131
10.6. Componenti impianti frigoriferi e pompe di calore	"	132
10.7. Periodicità delle verifiche di attrezzature ed insiemi in pressione.....	"	133
10.8. Bombole per autorespirazione con aria compressa ed estintori portatili.....	"	140
10.9. Costruzione ed esercizio degli impianti di stoccaggio e distribuzione di gas criogenici.....	"	140
10.10. Prima verifica periodica e verifiche periodiche successive	"	142
11. ATTREZZATURE A PRESSIONE TRASPORTABILI.....	"	144
11.1. Generalità.....	"	144
11.2. Attrezzature a pressione trasportabili costruite ed immesse sul mercato in conformità alla Direttiva TPED	"	144
11.3. Parco attrezzature a pressione trasportabili costruiti in conformità alla normativa previgente la TPED.....	"	145
11.4. Etichettatura delle bombole e colorazione delle ogive	"	146
11.5. Rischi connessi nell'utilizzo delle bombole	"	148
11.6. Precauzioni essenziali da adottare	"	149
12. ATTREZZATURE DI SOLLEVAMENTO		
MATERIALI E PERSONE	"	153
12.1. Generalità.....	"	153
12.2. Apparecchi sollevamento materiali	"	153
12.3. Apparecchi sollevamento persone.....	"	157
12.4. Obblighi del datore di lavoro.....	"	159
12.5. Immissioni sul mercato e messa in esercizio.....	"	161

12.6. Le norme di buona tecnica per effettuare i controlli (UNI ISO 9927-1).....	p.	162
12.7. Verifiche periodiche.....	"	165
13. IDROESTRATTORI.....	"	167
13.1. Generalità.....	"	167
13.2. Obblighi del datore di lavoro.....	"	168
14. APPLICATIVO CIVA DELL'INAIL.....	"	170
14.1. Generalità.....	"	170
14.2. Circolare INAIL n 12 del 13 maggio 2019 – CIVA.....	"	170
15. CONTENUTI E ATTIVAZIONE DELLA WEBAPP.....	"	172
15.1. Contenuti della WebApp.....	"	172
15.2. Requisiti hardware e software.....	"	175
15.3. Attivazione della WebApp.....	"	175
15.4. Assistenza tecnica sui prodotti Grafill (TicketSystem).....	"	175

INTRODUZIONE

Gli edifici, visti come ambienti di vita e/o lavoro, divengono strutture sempre più complesse da gestire, percorsi da un numero sempre maggiore di impianti tecnologici e flussi di energia che li animano da un lato e dalla contemporanea presenza di attrezzature dall'altro. Di fatto il sistema impianti-attrezzature costituisce l'essenza vitale di tali ambienti.

Tutto questo diventa di fondamentale importanza alla luce della nuova organizzazione del lavoro (tenuto conto anche dell'emergenza sanitaria Covid-19) che sempre più spesso utilizza telelavoro, smart working (lavoro agile). In questa ottica, ambienti di vita e ambienti di lavoro tendono a confondersi e spesso a coincidere.

Ormai si parla di un sistema di impianti-attrezzature, che deve essere governato tramite una gestione organica dei fattori di rischio. Questo deve portare non solo a garantire la **continuità dei servizi** che detti impianti-attrezzature assicurano (riduzione dei guasti) ma anche al **miglioramento della sicurezza e salute** del cittadino/lavoratore che li utilizza.

La continua innovazione tecnologica, la trasformazione del mondo del lavoro, il recepimento di nuove Direttive UE, hanno reso necessario l'aggiornamento di questo volume, il quale si propone di dare le indicazioni essenziali per una corretta gestione della sicurezza degli impianti tecnologici a servizio degli edifici nonché per alcune tipologie di attrezzature di lavoro presenti sia negli ambienti di vita che di lavoro, con particolare riferimento a quelli presenti nell'Allegato VII del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii..

Per le diverse tipologie di impianti e attrezzature, le leggi e le norme sono state introdotte in modo da attenzionare due aspetti di sicurezza: il primo ha come finalità la sicurezza del cittadino-utente e il secondo da applicare, in aggiunta a quanto previsto prima, agli impianti-attrezzature utilizzati negli ambienti di lavoro, che hanno come finalità la sicurezza dei lavoratori.

Tutto ciò, può essere un utile strumento per i Tecnici in genere, i Responsabili e gli Addetti del servizio di prevenzione e protezione dei rischi (RSPP, ASPP), gli Installatori, gli Utenti degli edifici, in una visione unitaria e completa di analisi dei diversi fattori di rischio, al fine migliorare la sicurezza e la salute sia del cittadino-utente che dei lavoratori e nel contempo garantire la continuità dei servizi.

Si evidenzia altresì, che il presente testo non ha la pretesa di essere esauriente e puntuale in tutti gli aspetti tecnici progettuali di una materia talmente vasta e complessa. In determinati casi si auspica il coinvolgimento di specifici professionisti che potranno con il supporto delle norme tecniche specifiche CEI, UNI (italiane) o CEN, CENELEC (europee) nonché delle leggi vigenti in materia, dare risposte mirate.

Il testo è aggiornato alle numerose normative nazionali e comunitarie, nonché a diverse circolari INAIL e a pareri del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE).

In particolare:

- D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e ss.mm.ii., recante «*Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici*», che disciplina l'installazione degli impianti tecnologici negli edifici a prescindere dalla loro destinazione;
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii., recante «*Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*» (cd. *Testo Unico sulla Sicurezza e Salute dei lavoratori*);
- Accordo della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano del 22 febbraio 2012, recante «*Accordo ai sensi dell'art. 4 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano concernente l'individuazione delle attrezzature di lavoro per le quali è richiesta una specifica abilitazione degli operatori, nonché le modalità per il riconoscimento di tale abilitazione, i soggetti formatori, la durata, gli indirizzi ed i requisiti minimi di validità della formazione, in attuazione dell'art. 73, comma 5, del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e integrazioni*» (Repertorio atti n. 53/CSR). (12A02668);
- INAIL – *Guida ai servizi di verifica di attrezzature, macchine e impianti di più ampia pratica e interesse* (Edizione 2019);
- Pareri MISE D.M. n. 37/2008 (versione aggiornata al 10 aprile 2019).

FATTORI DI RISCHIO DEL SISTEMA IMPIANTI-ATTREZZATURE

1.1. Generalità

Negli ultimi anni, la progettazione prima e la gestione dopo degli edifici, hanno risentito fortemente della interazione tra impianti tecnologici e attrezzature presenti (ad es.: generatori di calore, serbatoi in pressione fissi, bombole, gru a ponte, ecc.) che vengono utilizzati sia negli ambienti di vita che negli ambienti di lavoro.

Il sistema impianti-attrezzature deve essere visto in modo unitario, in quanto il servizio tecnologico e sempre più funzionale all'espletamento delle funzioni vitali che si svolgono negli ambienti di vita e/o lavoro. Solo con tale impostazione si può affrontare con efficienza ed efficacia la sicurezza e la salute del cittadino-utente/lavoratore il tutto al fine di eliminare o ridurre a livelli accettabili i fattori di rischio.

Per far ciò occorre conoscere l'origine e le diverse interazioni dei vari fattori di rischio derivanti dal sistema impianti-attrezzature presenti.

Si possono fare tanti esempi a sostegno di ciò. In questa parte del volume se consideriamo per esempio una normale centrale termica ad acqua calda a vaso chiuso alimentata con gas metano per riscaldare gli ambienti e fornire acqua calda, in edifici pubblici e privati destinate ad uffici, scuole, ecc., il datore di lavoro/RSPP deve considerare per una corretta gestione una serie di aspetti inerenti:

- la prevenzione incendi se il generatore di calore ha una potenza maggiore di 116 kW, oggi regolata dal D.P.R. n. 151/2011 e ss.mm.ii.;
- lo scoppio, in questo caso se il generatore ha una potenza superiore di 35 kW. In riferimento a ciò deve ottenere l'approvazione INAIL ai sensi del D.M. 1 dicembre 1975 (Raccolta *R*) che verifica l'installazione di una serie di dispositivi di protezione, sicurezza e controllo (valvole di sicurezza, valvole intercettazione combustibili, pressostati di massima e di minima, ecc.). Inoltre trattandosi di impianto a vaso chiuso i relativi vasi di espansione devono essere costruiti secondo la Direttiva 2014/68/UE che ha modificato la Direttiva 97/23/CE (cosiddetta Direttiva PED attrezzature a pressione);
- l'impianto elettrico trattandosi di un luogo a maggior rischio di incendio deve essere realizzato secondo norme CEI specifiche, nel rispetto del D.M. n. 37/2008;
- l'impianto gas deve essere realizzato secondo norme UNI specifiche, nel rispetto del D.M. n. 37/2008 e del Decreto 8 novembre 2019 ($P > 35$ kW);
- gli apparecchi che bruciano carburanti gassosi devono essere costruiti secondo il rispetto del D.P.R. n. 661/1996 in attuazione della Direttiva 90/396/CEE, tale nor-

mativa è stata aggiornata dal D.P.R. n. 121/2019 in attuazione del Regolamento UE 2016/426;

- il contenimento energetico;
- le norme in materia ambientale e la relativa conduzione degli impianti termici in conformità al D.Lgs. n. 152/2006 con generatori con potenza superiori a 232 kW.

Da tale semplice esempio si capisce bene la interconnessione tra impianti e attrezzature e quello che ci vuole per una corretta e completa gestione di una semplice centrale termica.

Oltre agli adempimenti di natura tecnico-gestionale bisogna analizzare i principali fattori di rischio che derivano dal sistema impianti-attrezzature. Essi in estrema sintesi sono:

- qualità degli impianti tecnologici non a norma, soluzioni progettuali e installazioni poco sicuri, ecc.;
- qualità dei prodotti (macchine e attrezzature) che portiamo all'interno dell'edificio e che poi utilizziamo (prodotti non conformi alle norme di sicurezza, eventualmente non marcati CE o con marcatura CE non conforme, ecc.);
- insufficiente manutenzione dei componenti il sistema impianti-attrezzature;
- comportamento individuali poco sicuri associati a insufficiente informazione-formazione.

1.2. Obblighi dei soggetti del sistema prevenzionale

In riferimento ai componenti del sistema impianti-attrezzature, il D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii., affronta in diversi articoli gli obblighi dei vari soggetti che intervengono nel sistema prevenzionale.

Per quanto riguarda il Datore di lavoro, all'articolo 15 (*Misure generali di tutela*), viene evidenziato:

«Le misure generali di tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro sono:

- a) **la valutazione di tutti i rischi** per la salute e sicurezza;*
- b) **la programmazione della prevenzione**, mirata ad un complesso che integri in modo coerente nella prevenzione le condizioni tecniche produttive dell'azienda nonché l'influenza dei fattori dell'ambiente e dell'organizzazione del lavoro;*
- c) **l'eliminazione dei rischi e, ove ciò non sia possibile, la loro riduzione al minimo** in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico;*
- d) il rispetto dei principi ergonomici nell'organizzazione del lavoro, nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, in particolare al fine di ridurre gli effetti sulla salute del lavoro monotono e di quello ripetitivo;*
- e) la riduzione dei rischi alla fonte;*
- f) **la sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso;***
- g) **la limitazione al minimo del numero dei lavoratori** che sono, o che possono essere, esposti al rischio;*
- h) l'utilizzo limitato degli agenti chimici, fisici e biologici sui luoghi di lavoro;*
- i) la priorità delle misure di protezione collettiva rispetto alle misure di protezione individuale;*
- l) il controllo sanitario dei lavoratori;*

CAPITOLO 2

LA MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI E DELLE ATTREZZATURE

2.1. Manutenzione ordinaria e straordinaria

La manutenzione è fondamentale per garantire la continuità della produzione, per fabbricare prodotti di alta qualità e mantenere costante il livello di competitività di un'azienda. Essa, però, incide anche e soprattutto sulla sicurezza e la salute.

Innanzitutto, una buona manutenzione è essenziale per mantenere impianti, macchinari e ambiente di lavoro sicuri e affidabili. Secondariamente, la manutenzione stessa è un'attività ad alto rischio e deve essere eseguita in sicurezza, adottando un'adeguata protezione per gli addetti alla manutenzione e per le altre persone eventualmente presenti.

Scopo della manutenzione degli impianti e delle macchine è quindi quello di prevenire i guasti al fine di:

- ridurre i fattori rischi sia negli ambienti di vita che di lavoro;
- evitare interruzioni/fermi di produzione;
- garantire l'efficienza e l'efficacia anche in termini economici.

Secondo la norma europea UNI EN 13306, la manutenzione è:

«la combinazione di tutte le azioni tecniche, amministrative e gestionali, eseguite durante il ciclo di vita di un elemento destinate a preservarlo o a riportarlo in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta».

Possiamo distinguere tipologie d'interventi in manutenzione ordinaria e straordinaria:

- **Manutenzione ordinaria:** interventi durante il ciclo di vita che servono a:
 - mantenere l'integrità originaria del bene;
 - mantenere o ripristinare l'efficienza dei beni;
 - contenere il normale degrado d'uso;
 - garantire la vita utile del bene;
 - far fronte ad eventi accidentali.

Generalmente gli interventi sono richiesti a seguito di:

- rilevazione di guasti o avarie (manutenzione a guasto o correttiva);
- attuazione di politiche manutentive (manutenzione preventiva, ciclica, predittiva secondo condizione);
- esigenza di ottimizzare la disponibilità del bene e migliorarne l'efficienza (interventi di miglioramento o di piccola modifica che non comportano incremento del valore patrimoniale del bene).

I suddetti interventi non modificano le caratteristiche originarie (dati di targa, dimensionamento, valori costruttivi, ecc.) del bene stesso e non ne modificano la struttura essenziale e la loro destinazione d'uso.

- **Manutenzione straordinaria:** interventi non ricorrenti e di costo elevato rispetto al valore di rimpiazzo del bene e ai costi annuali di manutenzione ordinaria. Hanno come finalità quella di prolungare la vita utile e/o, in via subordinata migliorarne l'efficienza, l'affidabilità, la produttività, la manutenibilità e l'ispezionabilità.

I suddetti interventi non ne modificano le caratteristiche originarie (dati di targa, dimensionamento, valori costruttivi, ecc.) e la strutture essenziale e non comportano variazioni di destinazioni d'uso del bene.

2.2. Manutenzione preventiva, programmata e di emergenza

La manutenzione viene altresì distinta in:

- **Preventiva:** consiste nella sostituzione di parti e componenti di macchine e impianti ad intervalli prestabiliti, da norme e/o indicazioni del fabbricante, indipendentemente dallo stato di usura;
- **Programmata:** consiste nel controllo ed ispezione per la verifica dello stato di usura dei vari componenti (elettrici e meccanici) anticipando sostituzioni previste nella manutenzione preventiva per ridurre guasti e garantire maggiore efficienza ed efficacia;
- **Emergenza:** per fronteggiare guasti imprevisti.

Per garantire una efficiente ed efficace manutenzione è necessario:

- 1) Disporre di tutte le informazioni tecniche relative alle macchine ed agli impianti presenti ed in particolare dei *manuali d'uso e manutenzione* previsti dalle normative;
- 2) Annotare gli interventi di manutenzione effettuati su un apposito *registro* riportando dati e tipologia degli interventi al fine di creare un archivio storico e poter prevedere interventi successivi;
- 3) Programmare per gli interventi di manutenzione;
- 4) Affidare la manutenzione a personale qualificato e competente possibilmente con una buona conoscenza storica dell'evoluzione dei processi manutentivi passati.

2.3. Guasti

Poiché la manutenzione nasce dall'esigenza di riparare i «guasti» che possono accadere ad un impianto o ad una macchina/attrezzatura cercheremo di definire in modo sintetico alcuni aspetti di fondamentale importanza.

Il guasto (in inglese «*failure*») è un evento che consiste nella cessazione dell'attitudine di una entità (componente, dispositivo, impianto, sistema) a eseguire la funzione richiesta.

All'origine del guasto è il fatto che ogni entità, durante il suo uso, è soggetta a sollecitazioni di varia natura che ne causano il deterioramento e ne riducono la resistenza allo stress.

A seconda della tecnologia interessata all'evento i guasti possono essere suddivisi in:

NORME PER LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI E DELLE ATTREZZATURE

3.1. Generalità

Il D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 «Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge 2 dicembre 2005, n. 248, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici» entrato in vigore il 27 marzo 2008, abroga in virtù della Legge n. 17/2007:

- la legge 5 marzo 1990, n. 46 «Norme per la sicurezza degli impianti» ad eccezione degli articoli 8,14 e 16;
- il Decreto del Presidente della Repubblica 6 dicembre 1991, n. 447 «Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n. 46»;
- gli articoli da 107 a 121, (Capo V – Norme di sicurezza degli impianti) del Testo Unico di cui al D.P.R. n. 380/2001.

Il D.M. n. 37/2008 si applica alla: installazione, trasformazione, ampliamento e manutenzione degli impianti. Esso interessa le due fasi fondamentali di un impianto: la nascita e la vita di un impianto. La prima fase, che va dalla progettazione alla esecuzione, ha una durata limitata rispetto alla vita media di un impianto. La seconda fase, legata alla gestione e manutenzione dell'impianto, ha una durata presunta di qualche decennio. Occorre evidenziare che la trasformazione e l'ampliamento degli impianti rientrano in detta fase.

L'articolo 32 della nostra Carta Costituzionale, prevede la tutela della salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività. Il «diritto alla salute» è primario e assoluto, operante anche nei rapporti tra privati (sentenza Corte Costituzionale n. 87/1979) ed il cittadino deve essere protetto da tutti i fattori di rischio che possono agire negativamente sulla qualità della vita. In funzione di ciò occorre porre in essere un sistema di sicurezza della persona in modo preventivo. Questo significa che se non vengono adottate in modo preventivo, le necessarie iniziative per prevenire l'evento negativo previste dalle leggi, si commette un reato. Infatti l'articolo 40 del Codice Penale dice che «non impedire un evento che si ha l'obbligo di impedire equivale a cagionarlo».

Le cause degli infortuni dovuti agli impianti tecnologici possono farsi risalire essenzialmente ha:

- errori di progettazione;
- errori di realizzazione;
- errori nella gestione;
- trasformazioni e/o ampliamenti non compatibili con gli impianti preesistenti;
- fatalità.

In funzione di ciò occorre prevedere una serie di azioni, tali da eliminare o ridurre tutte le cause, lasciando che eventualmente l'infortunio nasca dalla sola fatalità. Questo significa conoscere le varie problematiche che stanno alla base degli impianti tecnologici ed affrontarli con competenza.

Premesso che la sicurezza assoluta non esiste, si evince che la salvaguardia del cittadino (utente, lavoratore, ecc.) dipende da:

- *impianti a regola d'arte*: gli impianti devono essere conformi alle normative e leggi vigenti sia in fase di progettazione che di realizzazione;
- *gestione degli impianti*: la gestione deve essere eseguita con ragionevole attenzione e nei limiti dimensionali di progetto;
- *manutenzione degli impianti*: gli impianti devono essere adeguatamente sottoposti a regolare manutenzione in modo tale che nel tempo permangano la relativa sicurezza e affidabilità;
- *verifiche periodiche*: l'efficienza dei sistemi di protezione e la funzionalità dei componenti deve essere accertata nel tempo.

3.2. Campo di applicazione del D.M. n. 37/2008

Il presente decreto si applica agli impianti posti al servizio degli edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso, collocati all'interno degli stessi o delle relative pertinenze. Se l'impianto è connesso a reti di distribuzione si applica a partire dal punto di consegna della fornitura.



Figura 3.1. Campo di applicazione del D.M. n. 37/2008

Gli impianti di cui al D.M. n. 37/2008 sono classificati come segue:

IMPIANTI ELETTRICI, DI MESSA A TERRA E DI PROTEZIONE CONTRO LE SCARICHE ATMOSFERICHE

4.1. Generalità

L'impianto elettrico costituisce uno degli impianti tecnologici più importanti per le funzioni e la fruibilità degli edifici sia civili che industriali.

Accanto ai vantaggi evidenti, l'impiego di energia elettrica presenta fattori di rischio che si possono individuare in:

- **Sovracorrenti:** sono la causa principale di incendi;
- **Difetti di isolamento:** possono essere la più diffusa causa di contatto con parti in tensione (contatti diretti) o normalmente non in tensione (contatti indiretti) da parte dell'uomo (causa principale delle folgorazioni);
- **Sovratensioni sui circuiti:** sono causate da fulmini o da manovre di apertura e chiusura di circuiti; le sovratensioni, in genere, possono causare anche danni alle apparecchiature elettroniche, in particolare nei Centri Elaborazione Dati (CED) ed a molti elettrodomestici, nonché possono risultare una delle cause della formazione di un eventuale incendio.

Per ridurre al minimo i fattori di rischio prima evidenziati, l'impianto elettrico deve essere progettato, installato e gestito secondo specifiche prescrizioni che riguardano:

- la sezione dei conduttori;
- tipi di cavi e le modalità di posa in relazione alle condizioni ambientali;
- i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti (sovraccarichi e corto circuiti);
- i dispositivi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti.

Sovracorrenti

Ogni conduttore (cavo elettrico) ha una sua portata massima di corrente « I_z », che dipende dalla sezione e dalla particolare posa di installazione. Sovracorrente è una qualsiasi corrente superiore alla portata « I_z ». Un impianto elettrico è sicuro quando i conduttori sono dimensionati al fine di evitare eccessivi surriscaldamenti, cioè la corrente che normalmente fluisce nei conduttori (I_b) è minore della (I_z). Appare evidente che, per evitare che nei circuiti possa, a causa di un guasto, essere presente un valore di corrente tale da danneggiare i conduttori, la corrente di taratura degli interruttori (I_n) deve anch'essa risultare inferiore ad (I_z), ma maggiore di (I_b) per permettere il logico funzionamento dell'impianto; in pratica deve sempre essere soddisfatta la relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

Le sovracorrenti a loro volta si distinguono in:

- *sovraccarichi*: quando si allacciano ad un circuito elettrico dei carichi elettrici, tali da far fluire una corrente maggiore di (I_z) del cavo. Questo provoca un lento danneggiamento degli isolanti;
- *cortocircuiti*: si hanno quando due conduttori a diverso potenziale vengono a contatto senza resistenza interposta tra gli stessi ($R = 0$). Tutto questo provoca un notevole danneggiamento degli isolanti, in breve tempo.

Pertanto, i dispositivi di protezione da installare nei circuiti devono presentare le seguenti caratteristiche:

- se la corrente che fluisce in un cavo è $<$ di (I_z), non interviene;
- se la corrente che fluisce nel cavo è molto elevata rispetto a (I_z), interviene immediatamente;
- se la corrente che fluisce nel cavo è leggermente superiore a (I_z), il dispositivo interviene dopo un certo intervallo di tempo.

Questi dispositivi sono chiamati interruttori magnetotermici o interruttori automatici.

Difetti di isolamento

Si parla di difetto di isolamento quando una parte in tensione di un impianto elettrico diventa accessibile all'uomo. Si parla di contatti diretti (contatti con parti normalmente in tensione) o di contatti indiretti (contatti con parti normalmente non in tensione).

La protezione dei *contatti diretti* è affidata principalmente agli involucri delle apparecchiature elettriche, mentre per la protezione dai *contatti indiretti* si utilizzano prevalentemente gli interruttori differenziali e l'impianto di terra (protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione).

Gli interruttori differenziali sono particolari interruttori che oltre a quello che abbiamo visto prima svolgono una ulteriore funzione, cioè intervengono quando ci sono piccole dispersioni di corrente verso terra (se esiste l'impianto di terra) o attraverso il corpo umano.

Più la resistenza dell'impianto di terra è piccola e più l'impianto di terra è efficace.

Sovratensioni

Sovratensione è un qualsiasi valore di tensione maggiore di quello che ci dovrebbe essere in condizioni normali in un impianto elettrico (220-230 V negli impianti elettrici domestici).

Le sovratensioni più gravose sono quelle di origine atmosferica (fulmini).

I danni da sovratensioni sono enormemente aumentati negli ultimi anni a causa del notevole incremento delle applicazioni elettroniche che sono sensibilissime a questi fenomeni.

Normalmente abbiamo due tipi di sovratensioni:

- *Sovratensione dovuta a fulminazione diretta*. Si verifica per esempio quando il fulmine colpisce direttamente la struttura, oppure un'antenna TV che è collegata all'impianto di terra, entrando nella struttura attraverso i conduttori di protezione; oppure colpisce una linea elettrica (o anche telefonica) esterna alla struttura, rientrando nella stessa struttura attraverso i conduttori e componenti dell'impianto elettrico o telefonico;

IMPIANTI A GAS

5.1. Generalità

Il problema della sicurezza dell'utenza gas riguarda la modalità di ubicazione del contatore, la posa in opera delle tubazioni e gli attraversamenti. Soprattutto nei cantinati esistenti si verificano situazioni non adeguate come la non facile individuabilità delle condutture (mancata colorazione) o interferenze con altri impianti.

L'impiego del gas sia nel settore civile che industriale è cresciuto molto negli ultimi anni. Ciò a seguito della metanizzazione che ormai interessa più del 50% dei Comuni e per la sensibilità degli utenti verso l'inquinamento ambientale. Inoltre, dove non è arrivata la rete di metano, si consumano circa 3 milioni di tonnellate di GPL (Gas di Petrolio Liquefatto).

Il gas, per essere sicuro, deve essere utilizzato con apparecchi e impianti a regola d'arte. Secondo dati del Comitato Italiano Gas (CIG) ogni anno si verificano in Italia 700-800 incidenti da gas combustibile. Il 60% circa di questi incidenti interessa bidoni, bombole e piccoli serbatoi di gas, il restante 40% circa deriva da gas canalizzato. Le cause principali sono:

- la cattiva aerazione dei locali ove sono installate le apparecchiature funzionanti con bruciatore;
- il difettoso funzionamento del sistema di scarico dei prodotti della combustione.

Pochi infortuni sono attribuiti a difetti delle apparecchiature.

La maggior parte dei decessi è dovuta ad asfissia e/o intossicazione, in particolare da ossido di carbonio. L'ossido di carbonio (CO) è un gas tossico anche a basse concentrazioni (a partire dallo 0,04%), particolarmente insidioso perché inodore. Il CO trasforma l'emoglobina del sangue in carbossiemoglobina; questo impedisce il normale scambio tra il sangue e l'ossigeno atmosferico, ostacolando il processo vitale di ossigenazione del sangue.

La possibilità che una miscela di aria-gas provochi una esplosione è legata alla concentrazione del gas combustibile in aria, la quale funge da comburente.

Esistono due livelli significativi:

- 1) limite inferiore di esplosività (LIE), che rappresenta la minima concentrazione di gas, espresso come percentuale in volume di gas in aria, al di sotto della quale anche in presenza di innesco, non si ha la propagazione di fiamma;
- 2) limite superiore di esplosività (LSE), che rappresenta la massima concentrazione di gas, espresso come percentuale in volume di gas in aria, al di sopra della quale anche in presenza di innesco, non si ha la propagazione di fiamma.

Al di fuori di questi limiti di concentrazione (miscela gas-aria troppo povera o troppo ricca) la combustione non avviene.

Tabella 5.1. *Limiti di infiammabilità*

Tipo di gas	LIE %	LSE %
Metano	5,00	15,00
Propano	2,37	9,50
Butano	1,86	8,41
Idrogeno	4,15	75,00
Acetilene	2,40	80,00

Il gas, per sua natura inodore, attualmente viene distribuito in Italia ai fini di sicurezza obbligando la sua odorizzazione (Legge n. 1083/1971). La percezione olfattiva deve verificarsi già a concentrazioni del 20% del LIE. Questo è il motivo per cui la percentuali di decessi provocati da esplosione è bassa; questi accadono in genere quando nell'ambiente non ci sono persone che possono segnalare la presenza di gas.

5.1.1. *Tipi di gas*

I gas utilizzati in genere sono:

- **Gas naturale** (detto comunemente **metano**): esso contiene prevalentemente metano (CH₄) e piccoli percentuali di altri idrocarburi (pentano, etano, butano, propano ed altri idrocarburi superiori). Il metano viene estratto da giacimenti gassosi di idrocarburi, ma soprattutto dai giacimenti petroliferi per separazione dal greggio. **Il metano è molto più leggero dell'aria, densità 0,56, tende quindi ad occupare le parti alte dell'ambiente;**
- **Gas di città**: contiene idrogeno fino al 50%, CO tra il 12/18%, metano tra 19/22% e piccoli quantità di inerti quali azoto. Esso si ottiene per distillazione del carbone fossile, quasi ovunque è gradualmente sostituito dal metano, che ha un potere calorifico circa il doppio;
- **Gas di petrolio liquefatto (GPL)**: è una miscela di idrocarburi contenente principalmente propano (C₃H₈), butano (C₄H₁₀) e in percentuali minori altri idrocarburi. Il GPL si ottiene per raffinazione e distillazione del petrolio. È la frazione di testa, quella più leggera, ad essere ricca di propano e butano è costituisce il 2-3% del totale del greggio. I GPL più usati sono:
 - propano commerciale, composto per il 95% di propano è depositato in grossi serbatoi;
 - miscele di propano-butano, costituite da circa 30% di propano e 70% di butano, sono impiegati in bidoni da 10-15-25 kg per alimentare apparecchi per la cottura di cibi, caldaie murali, scaldabagni, ecc..

In tali recipienti si ha GPL liquido (parte inferiore) in equilibrio con GPL gassoso (parte superiore). Quando un po' di gas esce, un po' di liquido entro il serbatoio si trasforma in gas

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E DI CLIMATIZZAZIONE

6.1. Impianti di riscaldamento

6.1.1. Generalità

Si definisce impianto di riscaldamento, il complesso di apparecchiature adibite al riscaldamento degli ambienti sia civili che industriali.

In genere l'impianto di riscaldamento è formato da:

- *centrale termica*: costituita da uno o più generatori di calore, dal condotto di evacuazione dei fumi, dagli accessori di sicurezza e dalle apparecchiature per la circolazione del fluido scaldante;
- *rete di distribuzione* (collettori, tubazioni e valvole): per la circolazione del fluido scaldante dalla centrale termica al luogo di utilizzazione;
- *corpi scaldanti* (radiatori, termoconvettori, piastre): destinate a cedere il calore del fluido vettore all'aria dell'ambiente.

Gli impianti di riscaldamento sono distinti in relazione al fluido vettore del calore:

- impianti ad aria calda;
- impianti a vapore;
- impianti ad acqua calda;
- impianti ad acqua surriscaldata.

Impianti ad aria calda (poco utilizzati)

Sono impianti che trovano la loro applicazione nel riscaldamento di grandi ambienti con presenza non continua di persone (capannoni industriali, locali per conferenze, chiese, ecc.).

Impianti a vapore (poco utilizzati)

Sono impianti che vengono utilizzati per ambienti industriali, dove il vapore viene generalmente prodotto da un generatore apposito. Il vapore, mediante tubazioni viene addotto ai locali di utilizzazione e qui mediante aeriformi cede calore all'aria ambiente. Questo sistema, dato il forte salto termico in prossimità dei corpi radianti, fa sì che le persone presenti sentono una minor sensazione di benessere.

Impianti ad acqua calda

L'acqua calda, cioè l'acqua a temperatura inferiore a 110°C, è il fluido scaldante più comunemente usato soprattutto per gli edifici civili, uffici, ecc.. La temperatura dell'acqua

all'uscita del generatore si aggira sugli 80°C circa ed il salto termico adottato nell'elemento scaldante è di 15°C circa.

Gli impianti sono a funzionamento automatico. La circolazione dell'acqua nell'impianto può essere naturale (o a termosifone) o forzata, cioè attivata da pompe di circolazione.

Gli impianti ad acqua calda sono dotati di un vaso di espansione, atto ad assorbire la dilatazione dell'acqua contenuta nell'impianto durante il riscaldamento dalla temperatura ambiente a quella di esercizio; dilatazione dell'ordine del 4% del contenuto totale di acqua.

Impianti ad acqua surriscaldata

Sono impianti adottati per il riscaldamento di ospedali o grossi complessi industriali. Per il trasporto del calore dalla centrale termica al punto di utilizzo si impiega come fluido vettore acqua a temperatura superiore a 110°C, a condizione che la pressione a cui essa è sottoposta sia superiore alla tensione di vapore corrispondente a quella temperatura. Ad esempio, alla pressione di 10 kg/cm², l'acqua può esistere allo stato liquido fino alla temperatura di 182°C. Viceversa si può mantenere la temperatura di 182°C all'acqua nel circuito chiuso, a condizione che in nessun punto di esso la pressione scende sotto la pressione di equilibrio di 10 kg/cm²; in caso contrario si ha evaporazione parziale dell'acqua.

In genere si preferisce rendere indipendente la rete dell'acqua surriscaldata dalla rete di utenza e si utilizza la prima per il trasporto di calore dalla centrale termica ad una sottostazione installata presso la utenza. A tale sottostazione fa capo un circuito secondario di natura simile ad un impianto di acqua calda con vaso di espansione. La connessione termica, tra la rete primaria e quella secondaria delle utenze, avviene tramite uno scambiatore di calore che fa le veci del generatore di calore nell'impianto tradizionale.

6.1.2. Leggi e norme per gli adempimenti degli impianti di riscaldamento

D.M. 22 gennaio 2008, n. 37

Tale norma prevede che gli impianti di riscaldamento dotati di canne fumarie collettive siano sottoposti ad obbligo di progetto da parte di tecnici abilitati iscritti negli appositi albi professionali.

Prevenzione contro lo scoppio

- 1) Per i generatori di calore per impianti di riscaldamento ad acqua calda sotto pressione con temperatura < 110°C e potenzialità > di 34,8 kW, deve essere redatto un progetto ai sensi del D.M. 1 dicembre 1975 (Titolo II) e delle specifiche tecniche *Raccolta R*. Tale progetto deve essere presentato all'INAIL (Ex ISPESL), UOT competenti per territorio. Dopo la realizzazione delle opere in modo conforme al progetto approvato, si richiede all'INAIL (Ex ISPESL) la verifica in sede di impianto.
- 2) Per i generatori e i recipienti contenenti liquidi caldi sotto pressione con temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica denominati convenzionalmente liquidi surriscaldati sono soggetti in parte alla normativa per i generato-

IMPIANTI IDROSANITARI

7.1. Generalità

Gli impianti idrico-sanitari, li possiamo chiamare e distinguere meglio in:

- impianti di adduzione idrica;
- sistemi di scarico delle acque usate;
- sistemi di scarico delle acque meteoriche.

Gli impianti idrico-sanitari nonché quelli di trasporto, di trattamento, di uso, di accumulo e di consumo di acqua all'interno degli edifici a partire dal punto di consegna dell'acqua fornita dall'ente distributore, rientrano nel campo di applicazione del D.M. n. 37/2008.

L'esecuzione degli impianti a regola d'arte si attua nel rispetto delle norme UNI pertinenti:

- per impianti idrici vale la norma UNI 9182;
- per i sistemi di scarico delle acque usate vale la norma UNI 9183;
- per i sistemi di scarico delle acque meteoriche vale la norma UNI 9184.

Il progetto di questi impianti, seppur non imposto dal legislatore, diventa obbligo conseguente al rispetto delle norme UNI. Infatti nelle norme UNI 9182, 9183, 9184 si prevede espressamente la redazione di elaborati grafici. Occorre evidenziare che per la produzione dell'acqua calda sanitaria, con i relativi sistemi di generazione del calore esiste l'obbligo di progetto al di sopra di determinati limiti; in quanto vengono assimilati agli impianti di riscaldamento (*cf.* D.M. 1 dicembre 1975 e relative specificazioni tecniche, Raccolta R).

Evidenziamo gli aspetti principali relativi alla sicurezza degli impianti idrici e di scarico:

- aspetti connessi all'igiene nell'adduzione dell'acqua potabile; le caratteristiche di potabilità dichiarate dall'ente gestore del servizio al punto di misura devono infatti essere assicurate anche allo spillamento all'utenza finale;
- aspetti connessi all'igiene dello smaltimento delle acque usate sino al convogliamento nei corpi ricettori pubblici od agli appositi dispositivi di depurazione biologica;
- possibile presenza di apparecchi in pressione (ad es. **autoclavi o montaliquidi**), soggette a specifiche norme di sicurezza (D.M. n. 329/2004);
- la possibile contemporanea presenza di apparecchiature elettriche in prossimità di vasche e docce, richiede un attento coordinamento tra esigenze idrauliche e esigenze elettriche;
- aspetti connessi alla tutela microbiologica delle reti di distribuzione acqua calda.

La struttura portante delle tre norme UNI 9182, 9183 e 9184 può così riassumersi:

- generalità: lo scopo della norma, il campo di applicazione, le definizioni, i simboli grafici, le indicazioni e le prescrizioni preliminari;

- tipologie, requisiti e dimensionamento;
- componenti;
- esecuzione;
- messa in funzione collaudo e manutenzione.

7.2. Impianti di adduzione idrica (UNI 9182)

A livello europeo si è reso necessario elaborare una strategia integrata che garantisce al consumatore uno standard di qualità dell'acqua, il cui principio è il seguente:

- in primo luogo vengono selezionati i corsi di acqua che potranno essere utilizzati per produrre acqua potabile (D.Lgs. n. 152/1999 e ss.mm.ii., agli articoli 7 e 8, detta i criteri in base ai quali le Regioni dovranno classificare le acque superficiali (fiumi e laghi) che potranno essere utilizzati per la potabilizzazione¹);
- il D.Lgs. n. 31/2001² (che sostituisce il D.P.R. n. 236/1988) stabilisce invece i requisiti di qualità che devono possedere le acque destinate al consumo umano, qualunque ne sia l'origine.

La Direttiva europea prevede controlli su requisiti di vario genere:

- caratteristiche di qualità (colore, torbidità, odore, sapore);
- parametri chimico-fisici quali temperatura, pH, contenuti di cloruri, solfati, calcio, magnesio, metalli, ecc.;
- parametri concernenti la presenza di sostanze tossiche;
- parametri microbiologici;
- altri parametri per acque la cui potabilità sia ottenuta con processi di dissalazione (devono essere reintegrate dei sali mancanti).

Quando l'acqua soddisfa detti requisiti, garantiti dall'ente erogatore, è ritenuta potabile.

La norma UNI 9182 concerne la sola distribuzione di acqua a valle dei punti di consegna dell'acquedotto, è ad essa si rimanda per una progettazione e realizzazione puntuale. Sono invece escluse le reti pubbliche.

Evidenziamo qui solamente alcuni aspetti riguardanti la gestione e manutenzione degli impianti idrici. La norma UNI 9182 accenna anche a queste problematiche.

È consigliabile la tenuta di un registro di impianto sul quale si annotino le operazioni di manutenzione, tra le quali le più importanti sono:

- prelievo di campioni di acqua a periodicità fissata per analisi chimico-batterologiche;
- controllo annuale degli eventuali apparecchi di trattamento acqua;
- pulizia annuale di vasche, serbatoi e filtri;
- rimozione delle eventuali perdite di acqua.

¹ Il D.Lgs. n. 152/2006, recante «Norme in materia ambientale», alla Parte III riporta: «Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche».

² Il 25 dicembre 2003 è entrato in vigore il D.Lgs. n. 31/2001.

PREVENZIONE, IMPIANTI E ATTREZZATURE ANTINCENDIO

8.1. Generalità

La prevenzione degli incendi, tende al raggiungimento di un equilibrato sistema di soluzioni tecniche, che consentono il normale svolgimento di attività a rischio e contemporaneamente garantiscono un soddisfacente grado di sicurezza per gli addetti alle attività stesse e per le persone e cose in genere.

La prevenzione incendi la possiamo distinguere in:

- passiva;
- attiva.

La **protezione passiva** si basa sulla progettazione e l'esecuzione di opere e strutture capaci di opporre al carico termico generato dall'incendio una capacità di lasciare inalterate le funzioni proprie di tali opere, strutture. In questo senso, una riduzione dei materiali combustibili utilizzati o comunque presenti rende intrinsecamente sicura l'attività stessa. Una azione che va in questa direzione è la compartimentazione di un'area a rischio in aree più piccole ciascuna delle quali delimitate da strutture idonee tali da non trasmettere l'incendio all'area adiacente. L'adozione di vie di esodo che consentono alle persone in pericolo di pervenire in luoghi sicuri è un altro elemento di protezione passiva.

La **protezione attiva** si basa su interventi veri e propri contro l'incendio. A tal fine gli impianti antincendio, vanno progettati, realizzati, gestiti e periodicamente controllati secondo quanto disposto dal D.M. 22 gennaio 2008, n. 37.

Tali impianti, da utilizzarsi singolarmente o in loro combinazione, in associazione con i sistemi di protezione passiva, in modo da ottenere comunque il desiderato grado di sicurezza, sono:

- impianti di rivelazione di incendio (del fumo e del calore);
- impianti di evacuazione naturale o forzata dei fumi;
- impianti di spegnimento:
 - naturali o automatici;
 - portatili o fissi;
 - ad acqua, schiuma, polvere, CO₂, ecc..

Occorre evidenziare che per gli impianti di protezione antincendio, ai sensi del D.M. n. 37/2008, occorre procedere obbligatoriamente alla redazione del progetto, qualora tali impianti siano inseriti in una attività soggetta al rilascio del certificato di prevenzione incendi (CPI) e comunque quando gli idranti sono in numero pari o superiore a 4 o gli apparecchi di rilevamento sono in numero pari o superiore a 10.

8.2. Reazione al fuoco

La *reazione al fuoco* rientra tra le misure di protezione passiva e rappresenta il grado di partecipazione di un materiale al fuoco al quale è sottoposto. Per materiale si intende il componente (o i componenti) che può (possono) partecipare alla combustione in dipendenza delle proprie caratteristiche chimiche e dalle effettive condizioni di messa in opera. In funzione delle prove sperimentali al materiale viene attribuita una *classe di reazione al fuoco*. In base alla norma Italiana tale classe può essere «0» (materiale incombustibile), ovvero 1, 2, 3, 4, 5 all'aumentare del grado di partecipazione all'incendio da parte del materiale. Per i prodotti imbottiti (divani, materassi, ecc.) la classe può essere 1IM, 2IM e 3IM in relazione all'aumento del grado di partecipazione al fuoco.

Il Decreto del Ministero dell'Interno 10 marzo 2005, modificato dal Decreto del Ministero dell'Interno 25 ottobre 2007, recante «*Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per i quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio*», è stato emanato in conformità alla Direttiva di prodotto 89/106/CE «*Prodotti da costruzione*».

Tali Decreti Ministeriali di cui sopra hanno introdotto la nuova classificazione europea per quanto riguarda la reazione al fuoco: classe A1 (materiale con il miglior comportamento al fuoco) e poi in ordine decrescente A2, B, C, D, E, F. Tali classi sono contrassegnate dal pedice «FI» qualora si riferiscono alla classificazione dei pavimenti e dal pedice «I» qualora si riferiscono alla classificazione dei prodotti di forma lineare come quelli destinati all'isolamento termico di condutture.

A tali classi va aggiunta l'ulteriore classificazione dei fumi «s» (*smoke*) o del gocciolamento «d» (*dripping*). Tali parametri sono suddivisi su tre livelli contraddistinti con la numerazione «0, 1, 2» in funzione della quantità di sostanza prodotta durante le prove.

Con il Decreto del Ministero dell'Interno 15 marzo 2005 si fissa la corrispondenza tra le attuali classi di reazione a fuoco italiane e le classi europee (euroclassi) ai fini delle attività soggette al controllo di prevenzione incendi da parte dei Vigili del Fuoco.

8.3. Resistenza al fuoco

Tra le fondamentali strategie di protezione passiva rientra la «*resistenza al fuoco*» che comprende:

- a) la «*capacità portante*» in caso di incendio per gli elementi strutturali e le strutture nel loro complesso;
- b) la «*capacità di compartimentazione*» rispetto all'incendio per gli elementi di separazione sia strutturali (muri, solai, ecc.) che non strutturali (porte, tramezzi, ecc.). Essa è l'attitudine di un elemento a conservare sufficiente isolamento termico ed una sufficiente tenuta sotto l'azione del fuoco.

Occorre evidenziare che il raggiungimento del limite di resistenza a fuoco ha come presupposto il fallimento di tutte le altre misure di prevenzione e protezione nei confronti dell'incendio.

GESTIONE DEGLI ASCENSORI, MONTACARICHI, MONTASCALE, PIATTAFORME ELEVATRICI

9.1. Normativa e campo di applicazione

La normativa di riferimento per tutto quanto riguarda la costruzione, installazione, messa in esercizio, manutenzione e controllo degli ascensori è costituita dal D.P.R. 30 aprile 1999, n. 162 che, dopo le modifiche introdotte dal D.P.R. n. 23/2017, è oggi rubricato «*Regolamento recante norme per l'attuazione della Direttiva 2014/33/UE, relativa agli ascensori ed ai componenti di sicurezza degli ascensori, nonché per l'esercizio degli ascensori*».

Il D.P.R. n. 162/1999 era stato adottato per recepire in Italia la prima Direttiva «ascensori» (Direttiva 95/16/CE), abrogata e sostituita dalla nuova Direttiva «ascensori» 2014/33/UE.

Il presente regolamento, si applica agli ascensori in servizio permanente negli edifici e nelle costruzioni destinati al trasporto:

- a) di persone;
- b) di persone e cose;
- c) soltanto di cose, se il supporto del carico è accessibile, ossia se una persona può entrarvi senza difficoltà, ed è munito di comandi situati all'interno del supporto del carico o a portata di una persona all'interno del supporto del carico.

Sono esclusi dall'ambito di applicazione del presente regolamento:

- a) gli apparecchi di sollevamento la cui velocità di spostamento non supera 0,15 m/s;
- b) gli ascensori da cantiere;
- c) gli impianti a fune, comprese le funicolari;
- d) gli ascensori appositamente progettati e costruiti a fini militari o di mantenimento dell'ordine;
- e) gli apparecchi di sollevamento dai quali possono essere effettuati lavori;
- f) gli ascensori utilizzati nei pozzi delle miniere;
- g) gli apparecchi di sollevamento destinati al sollevamento di artisti durante le rappresentazioni;
- h) gli apparecchi di sollevamento installati in mezzi di trasporto;
- i) gli apparecchi di sollevamento collegati ad una macchina e destinati esclusivamente all'accesso ai posti di lavoro, compresi i punti di manutenzione e ispezione delle macchine;
- j) i treni a cremagliera;
- k) le scale mobili e i marciapiedi mobili.

Nel Capo I del regolamento viene recepita la Direttiva 2014/33/UE relativa agli ascensori e ai componenti di sicurezza per ascensori, con la quale sono definite le procedure da

seguire per la costruzione e la certificazione degli impianti di ascensori e dei loro componenti e per l'apposizione della marcatura CE, garantendo il rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza fissati nell'Allegato I del decreto.

Nel Capo II, invece, sono fissate le regole nazionali che devono essere seguite per la corretta messa in esercizio degli ascensori, per le verifiche periodiche e straordinarie e per la manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti.

Il D.P.R. n. 162/1999 è entrato in vigore il 30 giugno 1999, per cui tutti gli ascensori installati a partire da quella data devono essere conformi alle disposizioni di cui al Capo I. Gli ascensori installati prima di tale data, invece, dovranno rispettare, relativamente alle loro caratteristiche tecniche e costruttive, la normativa nazionale vigente all'epoca della loro installazione. Al contrario, tutte le disposizioni relative alla manutenzione e alle verifiche periodiche e straordinarie, di cui al Capo II del regolamento, si applicano indistintamente a tutti gli ascensori in esercizio, indipendentemente dall'epoca della loro installazione.

È importante sottolineare che, allorché si effettuino interventi di riparazione sugli ascensori, con sostituzione di parti rotte o logorate, oppure interventi di modernizzazione più o meno estesi, l'impresa abilitata ha l'obbligo, ai sensi del D.M. n. 37/2008, di eseguire i lavori a regola d'arte e di consegnare al proprietario/committente la relativa dichiarazione di conformità dove dovrà indicare le norme di buona tecnica eventualmente applicate.

Per quanto riguarda gli interventi di modifica/modernizzazione, le norme tecniche di riferimento sono quelle della famiglia UNI 10411, ovvero:

- **UNI 10411-1** (*Modifiche ad ascensori elettrici non conformi alla Direttiva 95/16/CE*);
- **UNI 10411-2** (*Modifiche ad ascensori idraulici non conformi alla Direttiva 95/16/CE*);
- **UNI 10411-3** (*Modifiche ad ascensori elettrici installati in conformità alla Direttiva 95/16/CE e alla UNI EN 81-1*);
- **UNI 10411-4** (*Modifiche ad ascensori idraulici installati in conformità alla Direttiva 95/16/CE e alla UNI EN 81-2*);
- **UNI 10411-5** (*Modifiche ad ascensori elettrici installati in conformità alla Direttiva 95/16/CE o alla Direttiva 2014/33/UE e non conformi alla UNI EN 81-1*);
- **UNI 10411-6** (*Modifiche ad ascensori idraulici installati in conformità alla Direttiva 95/16/CE o alla Direttiva 2014/33/UE e non conformi alla UNI EN 81-2*).

Qualora, infine, si intenda non solo riparare o modernizzare l'impianto ma anche innalzare il livello di sicurezza, per portarlo laddove possibile a quello richiesto per gli impianti di nuova installazione conformi alla Direttiva europea, la norma di riferimento è la UNI EN 81-80 «Regole per il miglioramento della sicurezza degli ascensori per passeggeri e degli ascensori per merci esistenti».

9.2. Installazione e messa in esercizio

Un ascensore deve essere progettato ed installato conformemente alle disposizioni della Direttiva ascensori 2014/33/UE e del D.P.R. n. 162/1999, nel rispetto dei Requisiti Essenziali di Sicurezza e Salute fissati dalla Direttiva.

ATTREZZATURE A PRESSIONE FISSE

10.1. Costruzione di attrezzature ed insiemi in pressione

10.1.1. Generalità

Sono considerati apparecchi in pressione tutti gli **involucri chiusi** destinati a contenere gas compressi, liquefatti o disciolti o miscele di gas e vapori dei quali sia impedita la libera evaporazione in atmosfera.

Gli apparecchi in pressione vengono suddivisi in:

- **generatori**: apparecchi in pressione quando il vapore prodotto dal riscaldamento viene utilizzato fuori dall'apparecchio;
- **recipienti** (di vapore o di gas): tutti i rimanenti apparecchi in pressione.

Negli edifici civili e industriali si possono avere diversi tipi di apparecchi in pressione:

- montaliquidi;
- vasi di espansioni di impianti termici;
- recipienti di gas;
- recipienti vapori;
- generatori (vapore o acqua surriscaldata);
- forni per la lavorazione di oli minerali;
- componenti di impianti frigoriferi.

La pericolosità di un apparecchio in pressione dipende da:

- tipo di fluido;
- energia immagazzinata internamente all'apparecchio in pressione, che deriva dalla:

$$P \text{ (pressione in bar)} \times V \text{ (volume in litri)},$$
 in cui:
 - P = pressione massima di progetto o di bollo;
 - V = volume geometrico interno occupato dal fluido in pressione.

10.1.2. Evoluzione della normativa tecnica di riferimento

La legge di riferimento o quadro per la costruzione, l'installazione e l'esercizio degli apparecchi in pressione è stata il R.D. 12 maggio 1927, n. 824, che è il regolamento di attuazione del R.D. n. 1331/1926; con questo ultimo decreto veniva costituita l'ANCC (Associazione Nazionale Controllo Combustione) che dal 1980 veniva assieme all'ENPI (Ente Nazionale Prevenzione Infortuni), trasformato in ISPESL.

Sul R.D. n. 824/1927 si basano i decreti che successivamente sono stati emanati:

- D.M. 21 novembre 1972, inerente la costruzione;

- D.M. 21 maggio 1974, norme integrative del R.D. n. 824/1927 e disposizioni di alcune verifiche e prove stabilite per gli apparecchi in pressione;
- Raccolta E, specificazioni tecniche applicative relative all'esercizio degli apparecchi in pressione.

Fino al 1979 tutte le verifiche, sia di impianto che di esercizio, venivano svolte dall'ANCC, successivamente a tale data le verifiche di impianto (primo o nuovo impianto) vengono eseguite dall'ISPESL, mentre le verifiche periodiche sono di competenza dell'AUSL.

Come evidenziato dal R.D. n. 824/1927 sono previste delle esclusioni:

- **Esclusioni soggettive**, articolo 3 del R.D. n. 824/1927: si tratta di apparecchi sottoposti a regolamenti speciali (generatori e recipienti vapori della Marina, della Guardia di Finanza, delle Ferrovie dello Stato, ecc.).
- **Esclusioni oggettive**, articolo 4 del R.D. n. 824/1927:
 - a) generatori con capacità non superiore a 5 litri;
 - b) recipienti di gas con capacità inferiore a 25 litri purché:
 - se mobili non adibiti al trasporto di gas in pressione;
 - se fissi destinati ad essere installati in luoghi non frequentati dal pubblico;
 - c) recipienti di gas con pressione massima di 0,49 bar e capacità minore di 2.000 litri.

Gli apparecchi di cui all'articolo 4 del R.D. n. 824/1927 devono sottostare alle norme contenute nell'articolo 241 del D.P.R. n. 547/1955 e nell'articolo 39 del D.P.R. n. 303/1956.

Fino al 28 maggio 2002 il livello della sicurezza nella costruzione degli apparecchi in pressione è stato garantito dallo Stato (ANCC/ISPESL mediante appositi codici nazionali).

Oggi, la libera circolazione delle merci all'interno dei paesi dell'unione europea, è un elemento fondamentale acquisito da tutti. Per favorire la commercializzazione delle attrezzature a pressione e nel contempo dare un uniforme approccio legislativo tra gli Stati membri, l'Unione Europea ha emanato la Direttiva di prodotto 97/23/CE denominata PED (*Pressure Equipment Directive*). Questa Direttiva è stata recepita in Italia dal D.Lgs. 25 febbraio 2000, n. 93, dal 29 maggio 2002. Oggi la suddetta direttiva PED è stata integrata e modificata dalla nuova direttiva PED 2014/68/UE recepita in Italia con il D.Lgs. n. 26/2016. Nel proseguo del volume per semplicità si parlerà di direttiva PED intendendosi con tale dizione il testo coordinato tra le due direttive.

Questo in estrema sintesi significa, che il fabbricante dopo un apposito iter tecnico-amministrativo, per mettere in circolazione l'apparecchio in pressione deve: procedere alla marcatura CE, rilasciare una dichiarazione di conformità UE alla direttiva PED nonché fornire le istruzioni e le informazioni sulla sicurezza che possono essere compresi dagli utilizzatori. Inoltre con la PED per quanto riguarda l'Italia si è avuta una estensione delle apparecchiature in pressione, includendo in più rispetto a prima gli apparecchi contenenti liquidi, le tubazioni, gli accessori di sicurezza, gli accessori in pressione, ecc..

N.B. In Italia l'esercizio delle attrezzature e/o insieme a pressione è regolato dal D.M. n. 329/2004. Quando queste attrezzature e/o insieme sono inseriti nei luoghi di lavoro va applicato anche il Titolo III, Capo I del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii. e dal 23 maggio 2012 il D.M. 11 aprile 2011.

ATTREZZATURE A PRESSIONE TRASPORTABILI

11.1. Generalità

Affronteremo l'uso in sicurezza di attrezzature a pressione trasportabili che sono sempre più presenti negli ambienti di vita e di lavoro (industrie, ospedali, edifici residenziali, ecc.). La sicurezza di queste attrezzature poggia su tre pilastri fondamentali:

- 1) costruzione ed immissione sul mercato in conformità ai requisiti essenziali di sicurezza e salute della Direttiva europea di prodotto TPED;
- 2) valutazione di tutti i rischi che possono creare negli ambienti di vita e di lavoro;
- 3) precauzioni essenziali da adottare al fine di eliminare o ridurre entro i limiti di accettabilità i suddetti rischi.

11.2. Attrezzature a pressione trasportabili costruite ed immesse sul mercato in conformità alla Direttiva TPED

La Direttiva TPED (*Transportable Pressure Equipment Directive* – Direttive 99/36/CE, 2001/2/CE, decisione 2001/107/CE) è stata recepita in Italia con il D.Lgs. n. 23/2002 ed è entrata in vigore il 1/07/2003. Dal 1/07/2011 è entrata in vigore la nuova Direttiva TPED 2010/35/UE. La nuova Direttiva di prodotto è stata recepita con il D.Lgs. n. 78/2012.

Le attrezzature a pressione considerate sono:

- **bombole:** recipienti a pressione trasportabili saldati e non, di capacità non superiore a 150 litri;
- **tubi:** recipienti a pressione trasportabili senza saldatura di capacità compresa tra i 150 litri e 1000 litri;
- **fusti a pressione:** recipienti a pressione trasportabili saldati di capacità compresa tra 150 litri e 1000 litri;
- **recipienti criogenici:** recipienti trasportabili isolati termicamente per i gas liquefatti refrigerati di capacità non superiore a 1000 litri;
- **incastellature di bombole:** insieme trasportabile di bombole, collegate tra di loro con un tubo collettore e mantenute solidamente assemblate;
- **cisterne:** tutte le cisterne comprese quelle smontabili, i contenitori cisterna (casse mobili), i serbatoi dei vagoni cisterna, i serbatoi o contenitori per batterie di veicoli o di vagoni batteria, le cisterne dei veicoli cisterna;
- **rubinetti ed altri accessori:** con funzione diretta di sicurezza (valvole di sicurezza, di riempimento e di drenaggio).

I fluidi considerati sono i gas compressi liquefatti e disciolti, di cui alla classe 2 dell'ADR (Accordo europeo relativo al trasporto merci su strada). Sono esclusi dalla TPED gli estintori portatili e le bombole per apparecchi respiratori che ricadono nella Direttiva PED – 97/23/CE recepita in Italia con il D.Lgs. n. 93/2000 (vedi capitolo 10 del volume).

Con la nuova Direttiva europea di prodotto 2010/35/UE i recipienti devono essere progettati e realizzati secondo i requisiti essenziali di sicurezza e salute (RES) e devono essere marcati π . La Direttiva 2010/35/UE si applica sia per la costruzione che per l'esercizio.

11.3. Parco attrezzature a pressione trasportabili costruiti in conformità alla normativa previgente la TPED

È opportuno evidenziare che ad oggi e ancora per qualche decennio l'utilizzatore / datore di lavoro si troverà a gestire, con modalità differenti, due parchi le attrezzature a pressione trasportabili. Quelli costruiti in conformità alla Direttiva TPED (vedi paragrafo precedente) e quelli costruiti secondo la vecchia normativa (D.M. 12 settembre 1925 e ss.mm.ii.).

Sebbene le bombole si configurino, nella generale accezione, come attrezzature di lavoro, cui quindi è pienamente applicabile il comma 2, dell'articolo 70, del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii., esse non rientrano nella disciplina delle verifiche periodiche ai sensi dell'art. 71, in quanto non elencate nell'Allegato VII del medesimo decreto.

Le verifiche per il vecchio parco venivano effettuati solamente dall'INAIL (Ex ISPESL) e dalla Motorizzazione Civile. A seguito del Decreto 18 giugno 2015, oltre agli Enti prima evidenziati, il Capo del Dipartimento dei Trasporti Terrestri a richiesta, autorizza gli Organismi Notificati, ai sensi del D.Lgs. n. 78/2012, quali Organismi di controllo ai sensi della sezione 1.8.6 degli allegati al D.Lgs. n. 35/2010, ad effettuare le verifiche periodiche delle attrezzature a pressione trasportabili (bombole, tubi, recipienti criogenici chiusi, fusti a pressione) costruite ed approvate secondo il D.M. 12 settembre 1925 e successive norme integrative.

Le **bombole saldate** (ex bidoni) contengono normalmente GPL allo stato liquido ad una pressione di 5 bar circa, ed hanno una capacità di 10, 15 o 25 kg e sono soggetti ad una revisione periodica ogni 10 anni. Questa revisione periodica consiste in:

- ispezione esterna al fine di evidenziare la presenza di ammaccature e/o tarlature;
- prova idraulica alla pressione di 30 bar, per verificare la tenuta dell'involucro metallico.

Il superamento della verifica è costituito dalla punzonatura «RI» Repubblica Italiana eseguita tramite un punzone metallico dell'ispettore ISPESL o della Motorizzazione. In più si riporta la data di scadenza ai fini della prossima verifica.

Per le **bombole non saldate**, che contengono normalmente aria, ossigeno, azoto, idrogeno, ecc., che sono sottoposte ad alta pressione, dell'ordine del centinaio di bar, oltre alla ispezione esterna e alla prova idraulica deve essere effettuata una verifica interna introducendo nell'involucro un'asta luminosa al fine di rilevare eventuali fenomeni di corrosione interna. Per quanto riguarda la pressione di prova, l'entità della stessa viene desunta dal certificato di origine della singola bombola. Nel caso di verifica negativa, le attrezzature di cui

ATTREZZATURE DI SOLLEVAMENTO MATERIALI E PERSONE

12.1. Generalità

Gli apparecchi di sollevamento materiali e persone sono attrezzature di lavoro ad elevato rischio, presenti e a servizio di numerosi luoghi di lavoro.

Alcuni di essi sono fissi ed incorporati negli opifici industriali e artigianali (gru a ponte, gru a bandiera, ecc.). In molti altri casi si tratta di attrezzature di lavoro che vengono utilizzati sia nella fase di costruzione, che nella fase di manutenzione di edifici civili, artigianali e industriali (gru a torre, piattaforme di lavoro elevabili, argani, ecc.).

Secondo la norma UNI ISO 4306-1 un apparecchio di sollevamento è definito come: «Un apparecchio a funzionamento discontinuo destinato a sollevare e manovrare nello spazio carichi sospesi mediante gancio o altri organi di presa». Con questa definizione si distingue pertanto il campo degli apparecchi di sollevamento da quello degli impianti di sollevamento quali ascensori e montacarichi.

Gli apparecchi di sollevamento si distinguono:

- apparecchi di sollevamento materiali;
- apparecchi di sollevamento persone.

12.2. Apparecchi sollevamento materiali

Gli apparecchi di sollevamento materiali possono essere classificati in:

- 1) gru a torre (con rotazione in alto o con rotazione in basso);
- 2) gru semovente;
- 3) gru su autocarro;
- 4) gru a cavalletto;
- 5) gru a ponte o carroponte (bitrave o monotrave);
- 6) gru a bandiera;
- 7) argani e paranchi;
- 8) carrelli semoventi a braccio telescopico.

I fabbricanti delle «GRU» normalmente devono seguire la norma armonizzata UNI EN 12999:2009, pubblicata il 16 aprile 2009 (Apparecchi di sollevamento – Gru caricatori). Trattasi della versione italiana delle norme europee EN 12999 (2002), dell'aggiornamento A1 (2004) e dell'aggiornamento A2 (2006). La suddetta norma specifica i requisiti per la progettazione, il calcolo, le verifiche e le prove delle gru caricatori idrauliche ed il loro montaggio su autoveicoli o su fondazioni statiche.

Di conseguenza la dichiarazione di conformità CE alla Direttiva macchine rilasciata dal fabbricante deve riportare normalmente la rispondenza alle norme UNI EN 12999: 2009. Si riportano di seguito alcuni schemi di gru.

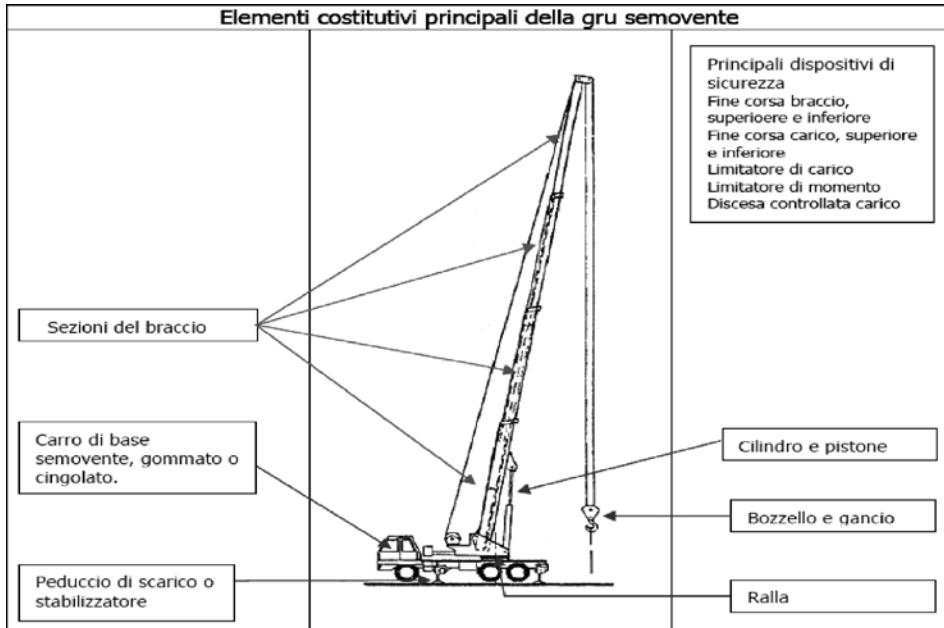


Figura 12.1. Schema gru semovente

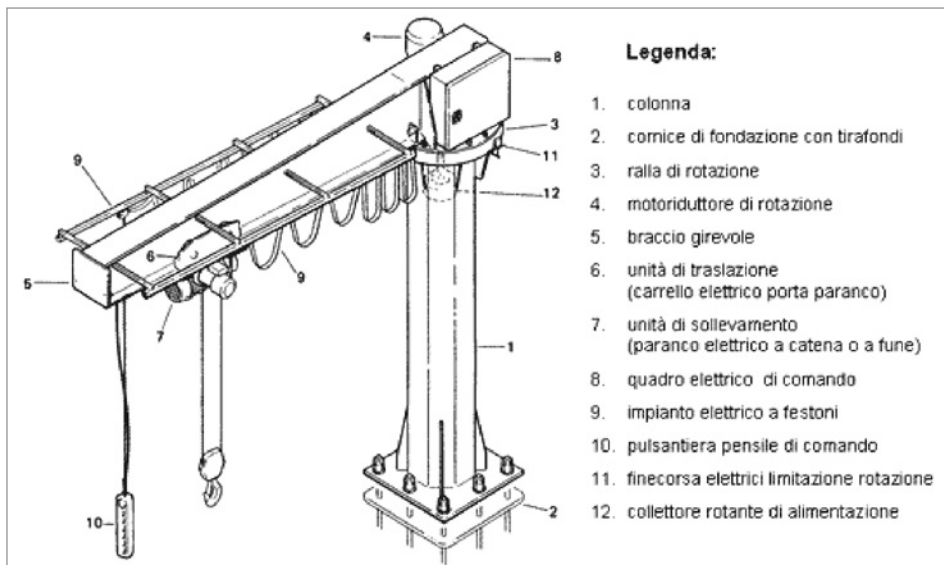


Figura 12.2. Schema gru a bandiera

IDROESTRATTORI

13.1. Generalità

L'idroestrattore è un apparecchio costituito da un panierino ruotante avente qualsiasi forma, normalmente con forature nel fasciame laterale, funzionante a forza centrifuga.

Le fasi di lavoro avvengono in tempi distinti: fase di carico / centrifugazione / arresto / scarico, il tutto al fine di estrarre un liquido a mezzo della centrifugazione.

Si tratta di attrezzature che possono comportare notevoli rischi per i lavoratori e che vengono usate ad esempio per:

- la lavorazione della cellulosa e pasta di legno;
- ridurre l'umidità residua nella biancheria;
- la disoleatura di truciolame metallico di varia natura (ferro, alluminio, ottone, ecc.).

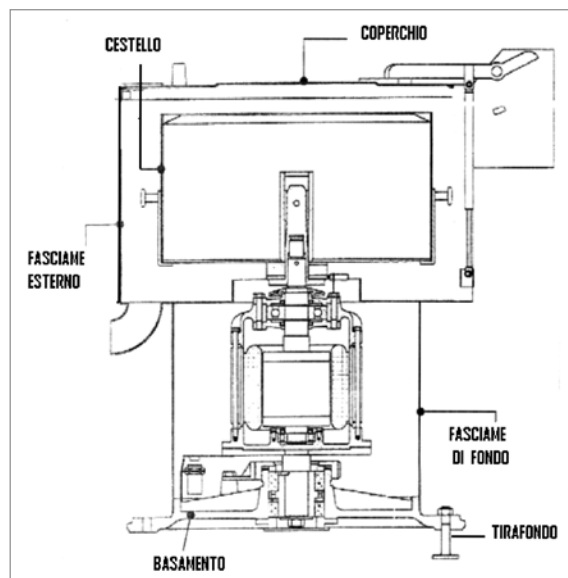


Figura 13.1. Schema indicante le principali parti di un idroestrattore

La composizione di un idroestrattore normalmente risulta essere:

- **fasciame esterno**, assolve il duplice compito di protezione del cestello e di contenimento del liquido centrifugato;

- **fondo fasciame**, provvede a raccogliere il liquido centrifugato e a convogliarlo all'esterno mediante un tubo di scarico;
- **basamento** ancorato tramite **tirafondi** calcolati per resistere alle forti oscillazioni dovute a un funzionamento con carico fortemente sbilanciato;
- **cestello**, composto da due parti: il fondo e il mantello. Il fondo realizzato in acciaio porta il mozzo per l'accoppiamento con l'albero di centraggio. Il mantello è realizzato normalmente in lamiera di acciaio forata;
- **coperchio**, al fine di impedire che il materiale da centrifugare fuoriesca dall'idroestrattore.

La trasmissione dal motore elettrico al cestello avviene mediante un giunto rigido.

13.2. Obblighi del datore di lavoro

Il datore di lavoro ha obblighi ben precisi nell'utilizzare queste attrezzature di lavoro (idroestrattori) in conformità all'articolo 71, comma 8, del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii.. Infatti esso secondo le indicazioni fornite dai fabbricanti ovvero, in assenza di queste, dalle pertinenti norme tecniche o dalle buone prassi o da linee guida, provvede affinché:

- a) le attrezzature (idroestrattori) siano sottoposte a un controllo iniziale (dopo l'installazione e prima della messa in esercizio) al fine di assicurarne l'installazione corretta e il buon funzionamento;
- b) trattandosi di attrezzature soggette a influssi che possono provocare deterioramenti suscettibili di dare origine a situazioni pericolose siano sottoposte ad:
 - 1) *interventi di controllo periodici*, secondo frequenze stabilite in base alle indicazioni fornite dai fabbricanti, ovvero dalle norme di buona tecnica, o in assenza di queste ultime, desumibili dai codici di buona prassi;
 - 2) *interventi di controllo straordinari* al fine di garantire il mantenimento di buone condizioni di sicurezza, ogni volta che intervengano eventi eccezionali che possano avere conseguenze pregiudizievoli per la sicurezza delle attrezzature di lavoro, quali riparazioni, trasformazioni, incidenti, fenomeni naturali o periodi prolungati di inattività;
- c) interventi di controllo di cui alle lettere a) e b) sono volti ad assicurare il buono stato di conservazione e l'efficienza a fini di sicurezza delle attrezzature di lavoro e devono essere effettuati da persona competente.

I risultati dei controlli di cui sopra devono essere riportati per iscritto e, almeno quelli relativi agli ultimi tre anni, devono essere conservati e tenuti a disposizione degli organi di vigilanza.

Oltre ai controlli interni, per le attrezzature di cui all'Allegato VII del D.Lgs. n. 81/2008 e ss.mm.ii., tra cui rientrano gli idroestrattori, il datore di lavoro deve far sottoporre le suddette attrezzature a delle verifiche periodiche. La prima verifica è eseguita di norma dall'INAIL competente per territorio. Le verifiche periodiche dopo la prima sono eseguite dall'ASL/ARPA competenti per territorio secondo la periodicità di cui all'Allegato VII del

APPLICATIVO CIVA DELL'INAIL

14.1. Generalità

Dal 27 maggio 2019 l'INAIL mette a disposizione dell'utenza l'applicativo «CIVA» (nuovo servizio telematico di certificazione e verifica di impianti e apparecchi) per la gestione informatizzata dei seguenti servizi di certificazione e verifica:

- denuncia di impianti di messa a terra;
- denuncia di impianti di protezione da scariche atmosferiche;
- messa in servizio e immatricolazione delle attrezzature di sollevamento;
- riconoscimento di idoneità dei ponti sollevatori per autoveicoli;
- prestazioni su attrezzature di sollevamento non marcate CE;
- messa in servizio e immatricolazione degli ascensori e dei montacarichi da cantiere;
- messa in servizio e immatricolazione di apparecchi a pressione singoli e degli insiemi;
- approvazione del progetto e verifica primo impianto di riscaldamento prime verifiche periodiche.

14.2. Circolare INAIL n 12 del 13 maggio 2019 – CIVA

La Circolare INAIL n. 12 del 13 maggio 2019 – Servizi telematici di certificazione e verifica – CIVA, al fine di dare attuazione a quanto previsto dal D.P.C.M. 22 luglio 2011 in materia di presentazione di istanze, dichiarazioni, dati e scambio di informazioni e documenti, anche a fini statistici, tra le imprese e le amministrazioni pubbliche esclusivamente in via telematica, l'INAIL ha implementato la gestione informatizzata dei servizi di certificazione e verifica resi dall'Istituto alle diverse tipologie di utenti.

L'articolo 2, comma 2, del D.P.R. 22 ottobre 2001, n. 462, prevede che i datori di lavoro comunichino, entro 30 giorni, all'Unità operativa territoriale INAIL (Uot) competente la messa in servizio degli impianti di messa a terra e dei dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche e invii, altresì, la dichiarazione di conformità dell'impianto rilasciata dall'installatore.

Per quanto concerne le attrezzature di lavoro ricomprese nell'Allegato VII al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e, tra queste, le attrezzature di sollevamento, i datori di lavoro devono comunicarne la messa in servizio alla Uot INAIL competente – che provvede all'assegnazione di una matricola – nonché richiedere la prima delle verifiche periodiche secondo le scadenze indicate nel richiamato Allegato.

Con riguardo alle attrezzature a pressione e agli insiemi di cui al D.Lgs. 25 febbraio 2000, n. 93 e ss.mm.ii., il datore di lavoro o l'utilizzatore ha l'obbligo di effettuare la dichiarazione di messa in servizio alla Uot INAIL di riferimento. Ai sensi del D.M. 1 dicembre 2004, n. 329 alcune apparecchiature sono soggette anche alla verifica di messa in servizio.

Le modalità di effettuazione delle verifiche periodiche sono definite dal D.M. 11 aprile 2011, le cui disposizioni si applicano ai seguenti gruppi di attrezzature:

- Gruppo SC Apparecchi di sollevamento materiali non azionati a mano e idroestrattori a forza centrifuga;
- Gruppo SP Sollevamento persone;
- Gruppo GVR Gas, Vapore, Riscaldamento.

Il Titolo II del D.M. 1° dicembre 1975 stabilisce i requisiti di sicurezza che i generatori di calore per impianti di riscaldamento ad acqua calda sotto pressione, con temperatura non superiore a quella di ebollizione a pressione atmosferica, devono soddisfare per la prevenzione degli infortuni. In particolare l'articolo 18 del citato decreto ministeriale prevede i casi in cui deve essere presentata una denuncia all'INAIL per i generatori soggetti alle disposizioni del decreto.

L'articolo 241, comma 2, del D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495, stabilisce che l'INAIL provveda al riconoscimento d'idoneità dei ponti sollevatori per veicoli destinati alle officine che effettuano la revisione dei veicoli. Tale attività prevede la verifica della rispondenza del ponte sollevatore destinato a officine autorizzate per la revisione alle disposizioni di cui al paragrafo *h*) dell'Allegato tecnico al D.M. 23 ottobre 1996, n. 628.

Per i maggiori dettagli si rimanda alla Circolare INAIL n. 12 del 13 maggio 2019 – Servizi telematici di certificazione e verifica – CIVA, consultabile nella **WebApp inclusa**.

Dal 16 luglio 2020 è attivo il nuovo servizio online INAIL, tramite l'applicativo CIVA, per la comunicazione del nominativo dell'organismo incaricato alle verifiche periodiche (articolo 7-bis del D.P.R. n. 462/2001). Il nuovo servizio online «*Comunicazione dell'organismo abilitato (articolo 7-bis del D.P.R. n. 462/2001)*» consente ai legali rappresentanti o loro delegati (consulente per le attrezzature e impianti, installatore, ecc.) di comunicare all'INAIL il nominativo dell'Organismo incaricato di eseguire le verifiche periodiche per gli impianti di messa a terra, per gli impianti di protezione dalle scariche atmosferiche e per gli impianti in luogo con pericolo di esplosione attraverso il sistema informatico CIVA.

CONTENUTI E ATTIVAZIONE DELLA WEBAPP

15.1. Contenuti della WebApp

La WebApp inclusa gestisce la normativa essenziale e la modulistica di riferimento in materia di sicurezza negli impianti.

I documenti contenuti nella WebApp sono in formato PDF e richiedono la preinstallazione di un adeguato software di gestione a cura dell'utente (consigliato Adobe Reader).

NORMATIVA ESSENZIALE

- D.M. 8 novembre 2019
- D.M. 7 agosto 2012
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151
- D.M. 11 aprile 2011
- D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28
- D.M. 19 maggio 2010
- D.Lgs. 27 gennaio 2010, n. 17
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e ss.mm.ii.
- D.M. n. 37/2008
- D.M. 1 dicembre 2004, n. 329
- D.Lgs. 25 febbraio 2000, n. 93

- Accordo Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano del 22 febbraio 2012

- INAIL – Guida ai servizi di verifica di attrezzature, macchine e impianti di più ampia pratica e interesse (Edizione 2019)

- Pareri MISE D.M. n. 37/2008 (versione aggiornata al 10 aprile 2019)

MODULISTICA DI RIFERIMENTO

A) APPARECCHI IN PRESSIONE

Forni

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta di verifica messa in servizio
- Richiesta prima verifica periodica

Generatori di vapore/acqua surriscaldata

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta di verifica messa in servizio
- Richiesta prima verifica periodica

Recipienti

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta di verifica messa in servizio
- Richiesta prima verifica periodica

Tubazioni

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta di verifica messa in servizio
- Richiesta prima verifica periodica

Insiemi*Insiemi considerati unità indivisibili (UI)*

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta di verifica messa in servizio
- Richiesta prima verifica periodica

Insiemi non considerati unità indivisibili (UI)

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta di verifica messa in servizio

B) ASCENSORI E MONTACARICHI

- Comunicazione della messa in esercizio
- Alcune soluzioni di ascensori

C) IMPIANTI A GAS

- Schede esemplificative del decreto ministeriale 12 aprile 1996
- Dichiarazione di conformità alla regola d'arte
- Dichiarazione di rispondenza

D) IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

- Modello di denuncia impianto termico
- Modello RD
- Modello RR
- Dichiarazione relativa all'impianto centrale di riscaldamento ad acqua calda
- Richiesta verifica articolo 22 del D.M. 1 dicembre 1975
- Modello di richiesta prima verifica periodica per impianti con potenza > 116 kW
- Dichiarazione di conformità alla regola d'arte

E) IMPIANTI ELETTRICI

- Modello trasmissione dichiarazione messa in esercizio
- Dichiarazione di conformità alla regola d'arte
- Dichiarazione di rispondenza

F) IMPIANTI IDROSANITARI

- Dichiarazione di conformità alla regola d'arte
- Dichiarazione di rispondenza

G) PREVENZIONE INCENDI

- Modulistica consultabile sul sito dei Vigili del Fuoco

H) APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO MATERIALI E PERSONE**Apparecchi sollevamento materiali con portata superiore a 200 kg**

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta prima verifica periodica

Ascensori e montacarichi da cantiere

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta prima verifica periodica

Carrelli semoventi a braccio telescopico

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta prima verifica periodica

Carri raccogli frutta

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta prima verifica periodica

Ponte mobile sviluppabile su carro

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta prima verifica periodica

Ponti sospesi e relativi argani

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta prima verifica periodica

Scale aeree ad inclinazione variabile

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta prima verifica periodica

I) IDROESTRATTORI

- Denuncia di messa in servizio/immatricolazione
- Richiesta prima verifica periodica

15.2. Requisiti hardware e software

- Dispositivo con MS Windows, Mac OS X, Linux, iOS o Android.
- Accesso ad internet e browser web con *Javascript* attivo.
- Software per la gestione di documenti Office e PDF.

15.3. Attivazione della WebApp

- 1) Collegarsi al seguente indirizzo internet:

https://www.grafill.it/pass/0195_9.php

- 2) Inserire i codici “A” e “B” (vedi ultima pagina del volume) e cliccare [**Continua**].
- 3) **Utenti già registrati su www.grafill.it**
 - 3.1) Inserire i dati di accesso e cliccare [**Accedi**];
 - 3.2) Accettare la licenza d’uso e cliccare [**Continua**].
- 4) **Utenti non ancora registrati su www.grafill.it**
 - 4.1) Cliccare [**Iscriviti**];
 - 4.2) Compilare il form di registrazione e cliccare [**Iscriviti**];
 - 4.3) Accettare la licenza d’uso e cliccare [**Continua**].
- 5) Un **link per il download del software** e la **password di attivazione** saranno inviati all’indirizzo e-mail inserito nel form di registrazione.
- 6) Accedere al profilo utente su **www.grafill.it**.
- 7) Cliccare il pulsante [**G-CLOUD**].
- 8) Cliccare il pulsante [**Vai alla WebApp**] in corrispondenza del prodotto acquistato.

15.4. Assistenza tecnica sui prodotti Grafill (TicketSystem)

L’assistenza tecnica (gratuita per 365 giorni dall’acquisto) è relativa esclusivamente all’installazione e all’avvio del prodotto (*non è prevista assistenza per il recupero dei dati*), se la configurazione hardware rispetta i requisiti richiesti.

L’assistenza *TicketSystem* è disponibile all’indirizzo **<https://www.supporto.grafill.it>**.

Effettuare il login al *TicketSystem* utilizzando i dati del profilo utente di **www.grafill.it** ed aprire un ticket seguendo le istruzioni.

La cronologia dei ticket resterà disponibile sulla schermata principale del *TicketSystem*.

