l'autore

LUCIANO NIGRO

IMPIANTI ANTINCENDIO

Tipologia, progettazione, realizzazione, collaudo, manutenzione, esempi pratici

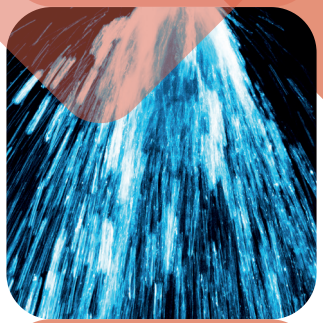
Prefazione di Sandro Marinelli

Con una pratica raccolta di documenti scaricabili online

VI EDIZIONE

vai alla scheda del libro

contenuti digitali
DOWNLOAD



della stessa collana

EPC EDITORE

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

Come scaricare i contenuti digitali

1. accedi alla sezione **My EPC**

   nel sito www.epc.it (inserisci le credenziali utilizzate per l'acquisto o effettua una nuova registrazione)

2. attiva il tuo **contenuto digitale**

   a) entra nella sezione **Contenuti digitali** cliccando su ***I tuoi contenuti digitali***
   b) inserisci il **codice etichetta** che si trova **qui sotto** e premi ***Attiva***
   c) ne **La mia libreria** saranno attivi i contenuti predisposti per te, clicca su ***Vedi contenuti*** per visualizzarli o scaricarli

codice etichetta

riportata sul volume cartaceo

EPC EDITORE

Per informazioni e chiarimenti
Servizio assistenza 06 33245273 - tecnico@epclibri.it

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

Luciano Nigro

IMPIANTI ANTINCENDIO

Tipologia, progettazione, realizzazione, collaudo, manutenzione, esempi pratici

Prefazione di Sandro Marinelli

Con una pratica raccolta di documenti scaricabili online

VI edizione

EPC EDITORE

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

IMPIANTI ANTINCENDIO - VI ED.
ISBN: 978-88-9288-142-6

Copyright © 2003 - 2007 EPC LIBRI
Copyright © 2012 - 2022 EPC S.r.l. Socio Unico
EPC S.r.l. Socio Unico - Via Clauzetto, 12 - 00188 Roma
www.epc.it
Servizio clienti: 06 33245277/271
Redazione: Tel. 06 33245264/205

Proprietà letteraria e tutti i diritti riservati alla EPC S.r.l. Socio Unico. La struttura e il contenuto del presente volume non possono essere riprodotti, neppure parzialmente, salvo espressa autorizzazione della Casa Editrice. Non ne è altresì consentita la memorizzazione su qualsiasi supporto (magnetico, magneto-ottico, ottico, fotocopie ecc.).
La Casa Editrice, pur garantendo la massima cura nella preparazione del volume, declina ogni responsabilità per possibili errori od omissioni, nonché per eventuali danni risultanti dall'uso dell'informazione ivi contenuta.

Il codice QR che si trova sul retro della copertina, consente attraverso uno smartphone di accedere direttamente alle informazioni e agli eventuali aggiornamenti di questo volume.
Le stesse informazioni sono disponibili alla pagina:

https://www.epc.it/Prodotto/Editoria/Libri/IMPIANTI-ANTINCENDIO-tipologia-progettazione-realizzazione-collaudo-manutenzione-esempi-pratici-6ed/5035

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

SOMMARIO

PREMESSA 15

LA PROTEZIONE ATTIVA 17

CAPITOLO 1

LA GESTIONE DEI SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA 21

1.1 La progettazione della sicurezza antincendio 22

1.2 L'ingegnerizzazione delle misure di sicurezza antincendio 24

1.3 I sistemi di protezione attiva nel piano di emergenza 25

1.4 L'SGSA, il sistema di gestione della sicurezza antincendio 26

1.5 Il manuale operativo 27

CAPITOLO 2

LA NORMATIVA TECNICA NEL SETTORE DEI SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA 29

2.1 Normativa cogente e normativa volontaria - Il nuovo approccio 29

2.2 Importanza del riferimento alle norme tecniche nella realizzazione dei sistemi antincendio - Il concetto di regola dell'arte 34

2.3 Il Decreto Impianti 36

2.4 La normativa Nazionale ed Europea - La marcatura dei componenti 39

2.4.1 Le organizzazioni internazionali 39

2.4.2 Le norme UNI ed EN per il settore antincendio 40

2.4.3 La marcatura CE per il settore antincendio 42

2.5 Le altre norme internazionali (NFPA, FM, CEA…) 47

2.6 Le nuove tecnologie - Gli standard tecnici dei costruttori 49

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

CAPITOLO 3

I PRINCIPI DELLA GESTIONE DEL RISCHIO D'INCENDIO 57

3.1 La rilevazione d'incendio 62

3.2 Il controllo dell'incendio 63

3.3 L'estinzione dell'incendio 65

3.4 La strategia di intervento per il controllo del rischio d'incendio 66

3.5 La Gestione della Sicurezza Antincendio 69

CAPITOLO 4

I SISTEMI DI RILEVAZIONE D'INCENDIO 71

4.1 L'incendio e le sue manifestazioni esteriori: fumo, calore, fiamma 73

4.2 Tipologia dei sistemi di rilevazione 75

4.2.1 Distinzione dei sistemi di rilevazione a seconda del fenomeno rilevato 75

4.2.1.1 Rilevazione di fumo 75

4.2.1.2 Rilevazione di calore 78

4.2.1.3 Rilevazione di fiamma 79

4.2.2 I sistemi di rilevazione a seconda degli elementi sensibili 81

4.2.2.1 Sistemi puntiformi 81

4.2.2.2 Sistemi lineari 82

4.2.2.3 Sistemi a campionamento 83

4.2.3 I sistemi di supervisione 85

4.3 Architettura dei sistemi di rilevazione d'incendio 86

4.4 Progettazione dei sistemi di rilevazione d'incendio 89

4.4.1 Sistemi automatici e manuali: la scelta del sistema 92

4.4.2 Progettazione dei sistemi di rilevazione di fumo e calore puntiformi 93

4.4.2.1 La Normativa di riferimento nazionale ed europea 93

4.4.2.2 Le altre norme di riferimento in ambito internazionale 96

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

4.4.2.3 *Posizionamento dei rilevatori e spaziatura - la norma UNI 9795* 97
4.4.2.4 *Un esempio pratico* 99
4.4.3 Progettazione dei sistemi di rilevazione di fumo e calore basati su apparecchi non puntiformi 101
4.4.4 Progettazione dei sistemi di rilevazione di fiamma 103
4.4.5 La segnalazione dell'allarme 105
4.4.5.1 *Sirene ed avvisatori locali* 105
4.4.5.2 *Collegamenti a distanza* 106
4.5 Installazione dei sistemi di rilevazione 107
4.6 I sistemi di rilevazione asserviti agli impianti automatici di spegnimento 109
4.7 Verifiche funzionali, collaudi e gestione degli impianti 111

CAPITOLO 5

LE ALIMENTAZIONI IDRICHE ANTINCENDIO 115

5.1 Uso dell'acqua nei sistemi di protezione 115
5.1.1 Caratteristiche dell'acqua come agente estinguente 115
5.1.2 Tipologia di alimentazioni idriche per antincendio 117
5.2 La progettazione delle alimentazioni idriche antincendio 118
5.2.1 I requisiti prestazionali 118
5.2.1.1 *Il requisito di portata* 119
5.2.1.2 *Il requisito di pressione* 121
5.2.1.3 *Il requisito di durata* 122
5.2.1.4 *La questione dell'affidabilità* 122
5.2.2 Normativa di riferimento nazionali ed internazionali 123
5.3 Le alimentazioni idriche pubbliche 126
5.3.1 Caratteristiche delle alimentazioni idriche pubbliche 126
5.3.2 Il test delle reti antincendio pubbliche 128
5.4 Le alimentazioni private 132

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

5.4.1 Serbatoi elevati 133
5.4.2 Serbatoi a pressione 134
5.4.3 Le stazioni di pompaggio antincendio 137
5.4.3.1 Vasche di accumulo 138
5.4.3.1.1 Capacità delle vasche 138
5.4.3.1.2 Vasche interrate 140
5.4.3.1.3 Serbatoi metallici 142
5.4.3.1.4 Vasche in calcestruzzo 145
5.4.3.1.5 Il problema sismico 146
5.4.3.2 La sala pompe 146
5.4.3.2.1 Il lay-out delle stazioni di pompaggio 148
5.4.3.2.2 La scelta delle pompe 150
5.4.3.2.3 Unità elettriche, unità diesel 156
5.4.3.2.4 Gli accessori della sala pompe 162
5.4.3.2.5 I gruppi pre-assemblati 163
5.4.4 Le alimentazioni idriche superiori 165
5.4.5 Verifiche funzionali delle stazioni di pompaggio e collaudi 167
5.5 La gestione delle alimentazioni idriche antincendio il criterio della "disponibilità" 170

CAPITOLO 6

LE RETI ANTINCENDIO CON IDRANTI 175

6.1 Generalità 175
6.1.1 Finalità delle reti idriche con idranti 176
6.1.2 La norma UNI 10779. Reti di idranti antincendio 176
6.1.3 Le reti idriche per la distribuzione di acqua antincendio 182
6.2 La progettazione 182
6.2.1 La definizione del livello di sicurezza antincendio 183

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

6.2.1.1 *La classificazione delle attività* 183
6.2.1.2 *La scelta delle protezioni interne ed esterne* 187
6.2.2 La progettazione 190
6.2.2.1 *Il dimensionamento di base* 192
6.2.2.2 *La distribuzione degli apparecchi e delle tubazioni* 193
6.2.2.3 *Caratteristiche particolari della rete idranti – le reti a secco* 199
6.2.2.4 *Il calcolo idraulico della rete* 201
6.2.3 L'alimentazione idrica 204
6.3 Esempi di reti antincendio al servizio di attività civili o industriali 208
6.3.1 Edifici civili adibiti ad uffici 208
6.3.2 Edificio industriale adibito alla produzione di mobili 212
6.4 L'installazione 213
6.4.1 La scelta degli apparecchi 214
6.4.2 La scelta dei materiali per le tubazioni 216
6.4.3 Problematiche più comuni nella posa di tubazioni ed apparecchi 217
6.5 Il collaudo funzionale e di accettazione 217
6.6 Altri casi di reti antincendio 220
6.7 La gestione delle reti antincendio con idranti 222

CAPITOLO 7

I SISTEMI AUTOMATICI A PIOGGIA (SPRINKLER) 223

7.1 Il sistema a pioggia (sprinkler) – cenni storici 223
7.1.1 Origini dei sistemi sprinkler 224
7.1.2 Le prime installazioni – la nascita delle norme tecniche 225
7.1.3 Le statistiche di successo dei sistemi sprinkler 225
7.2 Gli erogatori sprinkler 227
7.2.1 Le varie tipologie 227

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

7.2.2 Il funzionamento 242
7.2.3 Il posizionamento degli sprinkler al soffitto dei fabbricati – le diverse tipologie 243
7.3 Le normative di riferimento applicabili 245
7.4 Impianti sprinkler nelle aree civili ed industriali 250
7.5 La progettazione 253
7.5.1 La classificazione delle aree 253
7.5.2 Tipo d'impianto in funzione delle caratteristiche dell'area 255
7.5.2.1 Sistemi sprinkler ad umido 255
7.5.2.2 Sistemi sprinkler a secco 256
7.5.3 Tipo d'impianto in funzione delle caratteristiche del rischio 261
7.5.3.1 Sistemi sprinkler tradizionali – il criterio della densità e dell'area operativa 262
7.5.3.2 Sistemi sprinkler CMSA 275
7.5.3.3 Sistemi sprinkler ESFR 281
7.5.3.4 Sistemi sprinkler per aree residenziali 286
7.5.4 La distribuzione Idrica – Il calcolo delle tubazioni 290
7.5.4.1 La distribuzione 291
7.5.4.2 Il problema delle sovrappressioni nei sistemi sprinkler a griglia 294
7.5.4.3 La scelta delle tubazioni 295
7.5.4.4 La colorazione delle tubazioni 301
7.5.4.5 Il calcolo idraulico delle tubazioni 305
7.6 L'installazione dei sistemi a pioggia 311
7.6.1 Il problema dei supporti 311
7.6.1.1 Generalità 311
7.6.1.2 Supportazione in aree sismiche 312
7.6.2 Il collaudo 314
7.6.2.1 Il collaudo costruttivo 314

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

7.6.2.2 *Il collaudo funzionale* 314
7.7 La gestione 315
7.7.1 La sorveglianza 315
7.7.2 La manutenzione ordinaria e straordinaria 316
7.7.3 Verifiche funzionali 316
7.8 Cosa succede in materia di sistemi sprinkler 317

CAPITOLO 8

I SISTEMI A CLEAN AGENT: PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE, UTILIZZO 323

8.1 Premessa 323
8.2 Generalità 324
8.2.1 *Clean Agents* 324
8.2.2 Il meccanismo di estinzione 326
8.2.3 Standard di riferimento applicabili 327
8.3 I sistemi di estinzione a *Clean Agents* 338
8.3.1 Uso dei sistemi a *Clean Agents* 339
8.3.2 Tipologia di sistemi a *Clean Agents* - utilizzo 340
8.3.2.1 *Sistemi a saturazione totale (total flooding)* 340
8.3.2.2 *Sistemi ad applicazione localizzata* 341
8.3.3 Tipologia di sistemi a *Clean Agent* - distribuzione 341
8.3.3.1 *Sistemi a scarica diretta in un singolo volume* 342
8.3.3.2 *Sistemi a scarica diretta in più volumi simultaneamente* 342
8.3.3.3 *Sistemi a riserva centralizzata per rischi distinti a volumetria comparabile* 343
8.3.3.4 *Sistemi a riserva centralizzata per rischi distinti a volumetria diversa* 345
8.3.3.5 *Sistemi a singola ed a doppia scarica* 345
8.3.3.6 *Sistemi con supervisione della concentrazione* 347

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

8.4 La progettazione dei sistemi a *Clean Agent* 347
8.4.1 Scelta del sistema a *Clean Agent* e definizione dell'agente estinguente..... 348
8.4.1.1 Il rischio da controllare 348
8.4.1.2 Limiti di concentrazione ed esposizione delle persone agli agenti estinguenti 349
8.4.2 La determinazione della quantità di agente estinguente..... 352
8.4.2.1 La concentrazione di progetto 354
8.4.2.1.1 La concentrazione di estinzione 355
8.4.2.1.2 I fattori di sicurezza 359
8.4.2.1.3 I fattori di progetto 362
8.4.2.2 Il volume di progetto 363
8.4.3 La progettazione del sistema di erogazione 364
8.4.3.1 Il software di calcolo di flusso del sistema 365
8.4.4 Permanenza dell'agente estinguente nel volume protetto 366
8.5 Altre considerazioni nella progettazione dei sistemi a *Clean Agent* 369
8.5.1 Pressurizzazione del volume protetto e superfici di sfogo della pressione..... 369
8.5.2 Composizione atmosferica del volume protetto ad estinzione avvenuta..... 370
8.6 Installazione, collaudo e gestione dei sistemi a *Clean Agent* 371
8.6.1 Installazione dei sistemi a *Clean Agent* 372
8.6.2 Messa in servizio del sistema (commissioning) 372
8.6.3 Il collaudo 372
8.6.4 La gestione 373
8.6.4.1 Manutenzione ordinaria 373
8.6.4.2 Mantenimento delle condizioni di adeguatezza della protezione 374

CAPITOLO 9

I SISTEMI WATER MIST 375

9.1 Descrizione 375
9.1.1 Tipologia di sistemi *Water Mist* 378

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

9.1.2 Situazione normativa e prospettive di utilizzo a breve termine 379
9.1.2.1 Il progetto di norma tecnica europea 14972 380
9.1.2.2 I protocolli di prova pubblicati da FM Approvals 381
9.1.3 Utilizzo principale dei sistemi *Water Mist* 382
9.2 Progettazione dei sistemi *Water Mist* 383
9.2.1 I diversi sistemi *Water Mist* commercialmente disponibili 383
9.2.2 I criteri di progetto dei sistemi *Water Mist* 384
9.2.3 I sistemi approvati 385
9.2.4 I sistemi testati 390
9.2.5 La fattibilità dell'applicazione 390
9.3 La definizione del sistema 392
9.3.1 La realizzazione 392
9.3.2 La verifica finale – il collaudo 392

CAPITOLO 10

ALTRI SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO L'INCENDIO DI TIPO SPECIALE 395

10.1 Sistemi Aerosol 396
10.1.1 Descrizione 397
10.1.2 Applicazioni 398
10.1.3 Normative di riferimento applicabili 398
10.2 Sistemi a diluvio ad acqua 399
10.2.1 Descrizione 399
10.2.2 Applicazioni 400
10.2.3 Normative di riferimento applicabili 401
10.2.4 La scelta degli ugelli spray 401
10.3 Sistemi a diluvio ad acqua-schiuma ed a schiuma 402
10.3.1 Descrizione 402

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

10.3.2 Applicazioni 402
10.3.3 Normative di riferimento applicabili 402
10.4 Impianti sprinkler ad acqua-schiuma 403
10.4.1 Descrizione 403
10.4.2 Applicazioni 404
10.4.3 Normative di riferimento applicabili 404
10.5 Impianti a schiuma a media espansione 404
10.5.1 Descrizione 405
10.5.2 Applicazioni 405
10.5.3 Normative di riferimento applicabili 406
10.6 Impianti a schiuma ad alta espansione 406
10.6.1 Descrizione 406
10.6.2 Applicazioni 407
10.6.3 Normative di riferimento applicabili 408
10.6.4 I parametri fondamentali 408
10.7 Sistemi a riduzione del tasso di ossigeno 408
10.8 Impianti a CO_2 410
10.8.1 Descrizione 410
10.8.2 Applicazioni 410
10.8.3 Normative di riferimento applicabili 411
10.8.4 Il mantenimento della concentrazione - la scarica prolungata 411
10.9 Impianti a polvere 411
10.9.1 Descrizione 412
10.9.2 Applicazioni 412
10.9.3 Normative di riferimento applicabili 412

APPENDICE 413

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

PREMESSA

Il presente volume è stato preparato con l'intento di colmare un vuoto nel panorama delle pubblicazioni tecniche del settore antincendio, relativo alla mancanza di un testo organico sulla progettazione e costruzione degli impianti antincendio.

Si è cercato di includere nel testo tutte quelle informazioni che sono necessarie ai progettisti, ma anche agli installatori più qualificati ed agli utilizzatori, sulle caratteristiche funzionali dei vari sistemi antincendio oggi disponibili sul mercato e sui loro principali parametri progettuali. Il testo non deve essere inteso come sostitutivo dei contenuti delle norme tecniche di settore, ma piuttosto come una guida all'utilizzo delle norme stesse, cui si rimanda per tutti i parametri tecnici di progettazione ed installazione. Tale guida è sembrata ancor più opportuna in questo particolare momento, nel quale vengono continuamente pubblicate dall'UNI aggiornamenti o nuove norme, generalmente di carattere europeo, sulla progettazione dei sistemi di protezione attiva, nuove tecnologie di lotta contro l'incendio vengono proposte sul mercato esiste un decreto (il CODICE di Prevenzione Incendi, finalmente) che dà al settore anche un esplicito riconoscimento legislativo soprattutto in materia di valorizzazione della protezione attiva nell'ambito dei procedimenti di prevenzione incendi in genere.

L'idea che ha guidato la redazione di questo testo, giunto adesso alla quinta edizione, è stata quella di dare quante più informazioni possibili su una materia che, essendo fuori da ogni piano di studio tecnico superiore od universitario, non è di facile apprendimento per coloro i quali si vogliono ad essa dedicare. Si è pertanto cercato di mettere a disposizione dei progettisti attuali, ma soprattutto di coloro i quali intendono dedicarsi a questa materia, uno strumento che consenta loro di avere un quadro completo dello "stato dell'arte", grazie all'esperienza maturata in alcuni decenni di attività nel settore.

In questa edizione si è voluto anche inserire un nuovo capitolo destinato ad indirizzare il progettista nella selezione dei sistemi di protezione contro l'incendio che meglio si adattano al controllo dell'incendio in funzione della tipologia di attività interessata e della finalità che l'impianto deve avere.

Un sentito ringraziamento va a tutti gli amici ed i collaboratori che hanno supportato la stesura dell'opera contribuendo con consigli ed informazioni sempre aggiornate.

Se il testo sarà utilizzato come strumento di formazione in materia di impiantistica an-

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

tincendio nei vari corsi tenuti ogni anno da enti e privati, e perché no anche da qualche istituto tecnico o universitario che decida di formare dei futuri progettisti antincendio, allora vuol dire che si sarà colto nel segno.

Luciano Nigro

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

PREFAZIONE

LA PROTEZIONE ATTIVA

Il mondo della sicurezza antincendio è ormai orientato nel promuovere, migliorare e diffondere la cultura della gestione delle attività umane attraverso la conoscenza e la realizzazione di idonei sistemi di protezione attiva antincendi, che garantiscano affidabilità ed efficacia in caso di emergenza.

Il vero e reale progresso in materia di sicurezza primaria (incolumità delle persone) e secondaria (preservazione dei beni), si è potuto ottenere e si potrà migliorare ulteriormente solo dando adeguato spazio ai sistemi di protezione attiva antincendi.

Del resto, è facilmente dimostrabile che la sola protezione passiva, seppur fondamentale per il raggiungimento di alcuni standards di base in materia di sicurezza dell'uomo (es. distanze di sicurezza, compartimentazioni, vie d'esodo ecc.), non è in grado di assicurare né garantire alcune insostituibili funzioni da assolvere in caso di incendio quali la rivelazione tempestiva, il controllo del fenomeno ed il suo superamento attraverso l'estinzione.

Va altresì considerato come, nel nostro Paese, in molti casi, il patrimonio edilizio esistente non consenta significativi miglioramenti in materia di protezione passiva, sia per la vetustà delle strutture che per i vincoli di tutela e per i limiti imposti da carenze progettuali e realizzative non modificabili.

Basti pensare alle distanze di sicurezza (es. le attività umane nei centri storici o in città particolari come Venezia), all'assenza di vie di fuga protette nella gran parte di edifici storici soggetti a vincoli di tutela ecc. per giustificare la grandissima enfasi con cui ormai viene attribuita ai sistemi di protezione attiva antincendi la sola possibilità di migliorare e raggiungere concretamente gli obiettivi di sicurezza che la legislazione vigente indica a tutela dell'incolumità delle persone.

Un'analisi accurata della dinamica di sviluppo dei più significativi eventi luttuosi degli ultimi decenni, condotta a prescindere dall'individuazione delle cause originarie, di cui si occupa la *Fire Investigation*, ha posto in risalto l'insostituibile funzione dei sistemi di protezione attiva antincendio sia nella fase di rivelazione che nello spegnimento degli incendi.

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

Di qui l'ormai generalizzata convinzione che i sistemi di rivelazione e di spegnimento, se progettati, realizzati e manutenzionati a "Regola d'arte", possano consentire di raggiungere quella tempestività ed efficacia che neanche una qualificata presenza umana può garantire in numerose realtà operative.

Il testo vuol pertanto fornire agli operatori del settore una panoramica, quanto più completa possibile, sullo stato dell'arte in materia di "Impianti di protezione attiva", facendo chiaramente riferimento agli standards nazionali, europei ed internazionali esistenti ad oggi.

Va altresì segnalato che per una gran parte dei sistemi di protezione attiva, esiste presso l'Ente Italiano di Unificazione (UNI) una Commissione ("Protezione Attiva contro gli Incendi") che ha pubblicato una serie di Norme UNI, nazionali, ed UNI/EN di matrice europea, sempre operando in diretta e fattiva collaborazione con il Corpo Nazionale Vigili del Fuoco, che costituiscono, in Italia, la "Regola dell'arte" in materia e sono l'unico riferimento certo per committenti, progettisti, installatori, collaudatori e manutentori, che vogliano operare secondo la migliore tecnologia. Tale Commissione ha il compito di seguire il processo normativo europeo, partecipando ai lavori dei Comitati e Gruppi di lavoro europei, e di trasferire nel nostro Paese le risultanze attraverso l'emanazione e l'aggiornamento di Norme Tecniche armonizzate proprio con quelle degli altri partners europei.

Nel prosieguo del testo, oltre ad indicare riferimenti normativi e criteri di progettazione, si è cercato di indicare ai lettori quali siano le filosofie di base che consentono, caso per caso, di scegliere la tipologia dell'impianto di protezione attiva in funzione degli obiettivi di sicurezza da raggiungere che la recente legislazione, prodotta a partire dal D.Lgs. 626/94 sino al D.Lgs. 81/08, pone tra gli obblighi che ogni datore di lavoro deve assolvere per assicurare l'incolumità dei propri dipendenti e degli eventuali ospiti presenti in una determinata attività.

Da ultimo va sottolineato che le "misure protettive antincendio" fanno parte di quella materia che è anche oggetto di valutazione e d'ispezione da parte degli Organi di Vigilanza e ricade nel regime sanzionatorio (amministrativo e penale), previsto sia dal D.P.R. 547/55 che del D.Lgs. 758/94, oggi confluiti nel Testo unico sulla sicurezza D.Lgs. 81/08.

Prima di addentrarsi nei singoli capitoli tecnici, il lettore avrà bisogno di aver chiaro il ruolo che può svolgere un impianto di protezione attiva antincendio per il raggiungimento del duplice obiettivo di tutelare l'incolumità delle persone unitamente alla presentazione dei beni, ove possibile.

Orbene per raggiungere i predetti obiettivi, è necessario anche conoscere, preliminarmente, pregi e difetti degli impianti di protezione attiva antincendi, unitamente ai limiti operativi che accompagnano ciascuna tipologia d'impianto.

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

Né d'altro canto è pensabile che esistano tipologie d'impianti in grado, da soli, di risolvere gli innumerevoli problemi che si debbono affrontare quando si sviluppa un incendio non voluto o non previsto.

È anche utile sottolineare la grande evoluzione in atto nel settore, iniziata con la progressiva eliminazione degli impianti ad *"Halon"* e, più in generale, degli altri estinguenti gassosi utilizzanti gli idroclorofluorocarburi (HCFC) ed i fluorocarburi (CFC), ormai messi al bando dalla Comunità Scientifica Internazionale.

Quest'ultimo aspetto, fortemente voluto dai maggiori paesi industrializzati, ha rilanciato la ricerca di nuovi estinguenti, sostitutivi degli *"Halons"* (che hanno comunque reso un grande servizio alla "Protezione attiva antincendio"), in grado di fornire le stesse prestazioni che per decenni erano state ottenute con l'utilizzo di estinguenti a base di prodotti che, seppur capaci di effettuare estinzioni cosiddette "pulite", tuttavia arrecavano danni sia allo strato di ozono atmosferico (livello di o.d.p.) e sia alla temperatura terrestre (*global warming* conosciuto come "effetto serra").

In questo ambito va attentamente seguito il rilancio dell'acqua come estinguente "pulito", attraverso una tecnologia di nebulizzazione che ne esalta le capacità di raffreddamento e soffocamento, eliminando il più possibile gli effetti dannosi da "bagnamento" degli oggetti e beni protetti.

I sistemi ad acqua nebulizzata (*Water Mist*) costituiscono la frontiera più interessante dei nuovi sistemi di estinzione "pulita", poiché l'ingegnerizzazione nell'utilizzo del più antico degli agenti, estinguenti, cioè l'acqua, sta portando a risultati operativi eccellenti, soprattutto in settori di grande attualità dal punto di vista delle emergenze (es. gallerie autostradali ecc.) e, pertanto, sarà interessante seguire il processo normativo e gli standards afferenti questo nuovo modo di utilizzo dell'acqua, a fini antincendi, che è giunto negli scorsi mesi al primario obiettivo di pubblicazione di una norma di progettazione ed installazione di valenza europea.

Si consiglia, in definitiva, al lettore di cercare di estrarre dalla lettura del testo un quadro sintetico e comparativo dei pregi e difetti che accompagnano ogni sistema di protezione attiva antincendi, non perdendo mai di vista l'obiettivo di realizzare misure realmente efficaci e non perché prescritte dalle norme antincendio.

È inoltre doveroso ricordare che, così come ogni incendio è diverso da tutti gli altri, anche per la scelta del sistema di protezione attiva, è necessario ricorrere alla "personalizzazione" della scelta stessa sfruttando le peculiarità degli ambienti di lavoro, le caratteristiche dei materiali, dei processi, del *lay-out* e di tutti gli altri parametri, ivi compreso il livello culturale e formativo dei lavoratori e delle altre persone presenti nei luoghi che vogliamo proteggere.

Di qui la complessità e la difficoltà delle scelte che, presumibilmente, dovranno essere accompagnate dall'esperienza e dalla consulenza di specialisti del settore, in grado di

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

orientarsi tra le varie soluzioni che la tecnologia antincendio mette ormai a disposizione, anche in considerazione dell'evoluzione ancora in atto e della sempre costante ricerca di nuove soluzioni efficaci.

In conclusione si richiama l'attenzione del lettore sulla necessità di un preliminare approfondimento dell'analisi e della capacità operativa dei singoli sistemi di protezione attiva, al fine di evitare che, come avvenuto nel recente passato per i sistemi ad *"Halon"*, sedicenti esperti possano consigliare e/o far realizzare sistemi ridondanti, molto costosi e spesso scarsamente efficaci in relazione ai rischi da proteggere, con l'unico scopo di arricchire le tasche dei fornitori di sistemi senza raggiungere il vero obiettivo che è la tutela dell'incolumità delle persone unitamente alla presentazione dei beni.

È del tutto ovvio che il rapporto costo/beneficio dovrà guidare una scelta oculata, non dimenticando che, la mancata adozione di efficaci sistemi di protezione attiva, possa un domani costituire elemento di rilevanza penale in caso di incendio e/o altro evento incidentale.

Sandro Marinelli

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

CAPITOLO 1

LA GESTIONE DEI SISTEMI DI PROTEZIONE ATTIVA

In questa nuova edizione del volume "Impianti Antincendio" gli aspetti legati alla Gestione della Sicurezza Antincendio assumono un'importanza ancora maggiore rispetto al passato. La "strategia 5" del Codice di Prevenzione Incendi ed il recentissimo D.M. 2 settembre 2021 del Ministero degli Interni stanno portando infatti la Gestione della Sicurezza Antincendio ad avere un ruolo davvero essenziale per la reale sicurezza degli insediamenti nei confronti del rischio d'incendio. Si è quindi confermato il grande risalto che si dà nel seguito al concetto di gestione degli impianti stessi, nell'ambito del più generale concetto di gestione della sicurezza antincendio, poiché si ritiene tale aspetto ancor più rilevante della corretta progettazione e realizzazione dei sistemi stessi, consci del fatto che un sistema relativamente mal realizzato, ma funzionante dà una prestazione "infinitamente" più grande di un perfetto sistema antincendio fuori servizio, per il semplice fatto che il rapporto fra un numero qualsiasi, purché maggiore di zero, e zero vale proprio "infinito".

Ciò che s'intende per gestione degli impianti antincendio è un concetto piuttosto lato che comprende la manutenzione dei sistemi (si vedano a questo proposito i capitoli specifici), ma riguarda soprattutto la "consapevolezza" dei sistemi installati da parte del titolare dell'attività e dei suoi incaricati. Un esempio aiuta a chiarire questo concetto.

Nell'attività professionale capita talvolta di fare delle "ispezioni" di verifica ai sistemi di sicurezza antincendio di un certo insediamento che, se vogliamo ben vedere, sono nel nostro paese piuttosto abbondanti! Una normativa cogente sempre più dettagliata e restrittiva ed una cresciuta coscienza nazionale in materia di sicurezza hanno infatti reso le installazioni di presidi di sicurezza in generale e di impianti in particolare, sostanzialmente "completa" nelle attività più importanti e comunque significativa anche nelle attività a minor rischio d'incendio.

Basta guardarsi intorno in un centro commerciale, ma anche al supermercato sotto casa, se un po' esteso, per ritrovare impianti sprinkler, evacuatori di fumo e calore, rivelatori d'incendio, sistema di allarme per l'allertamento del pubblico, ed ovviamente anche rete idranti interni ed esterni, stazione di pompaggio con gruppi elettrici e diesel,

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

per non parlare poi delle compartimentazioni protette da porte e portoni tagliafuoco, delle serrande sulle canalizzazioni del condizionamento e chi più ne ha più ne metta. Completano poi la dotazione di sicurezza gli estintori, presidio antincendio sempre essenziale per il primo intervento e sempre più spesso le cassette di attrezzi di emergenza che fanno bella mostra di sé con le loro coperte antifiamma, manichette e lance di riserva, asce ed attrezzi di primo intervento, elmetti e visiere ed addirittura, in certi casi, tute antifiamma ed autorespiratori.

Una simile condizione dovrebbe rendere lo specialista di protezione attiva particolarmente felice, nel poter constatare che i sistemi da lui supportati hanno trovato tale vastità di impiego.

Poi però capita di chiedere a chi ci accompagna nel sopralluogo di far funzionare uno o più dei suddetti dispositivi e, nella maggior parte dei casi, scatta una situazione di vero e proprio panico. Sì perché spesso, non sempre per fortuna, ma spesso nelle attività "non industriali" dove non esiste una vera e propria organizzazione tecnica, la conoscenza dei sistemi installati e soprattutto la capacità di farli funzionare è scarsa. Per ciascun sistema installato esiste un installatore di riferimento, spesso in collegamento costante con l'attività in esame, ma che è ovviamente esperto dell'impianto da lui installato. A lui ci si deve rivolgere per sapere ad esempio come si fa a resettare il sistema di rivelazione o peggio ancora a tacitare il sistema di allarme che altrimenti continua inesorabilmente a suonare. Quando poi vi è l'ipotesi di avere un qualche sistema, ad esempio di rivelazione, che aziona o blocca qualche altro impianto, ad esempio un trasportatore od un sistema di ventilazione, allora la situazione precipita e davvero nessuno sa che pesci pigliare.

Ovviamente questa è una descrizione paradossale, che serve ad evidenziare una condizione che però è reale in molti casi, ed è la condizione che tende a rendere la protezione attiva un insieme di impianti per i quali si sono investiti fondi importanti, ma il cui ritorno, in termini di effettiva sicurezza antincendio aggiuntiva è relativamente scarso.

1.1 La progettazione della sicurezza antincendio

Nel seguito si vuole illustrare, in alcuni passi essenziali, il processo corretto e le attività che devono essere svolte che, si badi bene, non sono da realizzare mediante "oneri addizionali" ma bensì mediante una corretta gestione delle attività che i vari soggetti devono comunque fare nell'ambito delle loro forniture.

Il primo momento concettuale è quello relativo alla progettazione della sicurezza antincendio dell'insediamento. Quest'attività corrisponde in buona sostanza con il progetto di prevenzione incendi che viene redatto per l'approvazione da parte dei Vigili del Fuoco ma non necessariamente, poiché un progetto della sicurezza antincendio è anche richiesto dal D.Lgs. 81 che, richiedendo l'analisi dei rischi cui è soggetta l'attività, e del

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

rischio d'incendio in particolare, e la definizione delle conseguenti misure di controllo, prescrive in pratica la redazione di un "progetto" della sicurezza antincendio. In questo documento saranno indicati i diversi sistemi di sicurezza, posti in relazione con il fenomeno o l'evento che si propongono di controllare, e ne viene in prima istanza definito il funzionamento. Ad esempio, si indica se le porte tagliafuoco saranno chiuse dall'intervento di un sistema di rivelazione, se gli evacuatori di fumo saranno attivati prima o dopo l'intervento degli sprinkler eventualmente presenti, se l'attivazione del sistema di allarme ed evacuazione sarà manuale oppure automatica, legata all'intervento di uno o più sensori d'incendio, ecc. Il documento progettuale è quindi non solo il documento "iniziatore" del processo, ma è anche normalmente, se ben realizzato, già in linea con i criteri di corretta gestione di cui si sta discutendo. Si potrebbe anzi dire che il documento di progetto della sicurezza antincendio, una volta che sia stato anche approvato dall'autorità competente, ove applicabile, costituisce anche il principale documento "di difesa" del titolare dell'attività nei confronti di possibili eventi incidentali che vedano l'intervento della magistratura inquirente alla ricerca di eventuali responsabilità.

Figura 1.1

Pagine omesse dall’anteprima del volume

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

CAPITOLO 8

I SISTEMI A CLEAN AGENT: PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE, UTILIZZO

8.1 Premessa

Come più volte è stato detto, la rinuncia all'uso dell'*Halon 1301* per la protezione contro l'incendio delle aree cosiddette sensibili, per le quali cioè sono rilevanti anche i danni che possono essere prodotti dai sistemi di spegnimento, ha generato una situazione di notevole incertezza sia negli utenti sia negli operatori sulla scelta e l'uso di sistemi ed agenti alternativi che abbiano un'efficacia almeno pari a quella dei sistemi precedentemente utilizzati.

Il divieto di utilizzo dell'*Halon 1301* nei nuovi impianti e la necessità di dismettere quello già presente ha fatto sì che molte industrie nazionali ed internazionali si dedicassero allo studio di agenti estinguenti alternativi, generando così tutta una serie di prodotti sostitutivi, raggruppati a livello generale, nella cosiddetta famiglia degli estinguenti *Clean Agent*, fra i quali non sempre è facile eseguire la scelta più opportuna.

Al di là di ogni considerazione di carattere ambientale, che viene regolata dalla normativa vigente in materia di protezione dell'ozono atmosferico, essenziali dal punto di vista dell'ingegneria sono gli aspetti strettamente progettuali dei sistemi utilizzanti agenti estinguenti puliti, per avere la certezza che i sistemi stessi diano la prestazione desiderata che, lo ricordiamo, è quella di estinguere l'incendio in modo rapido e possibilmente definitivo.

Un secondo aspetto, non meno importante del primo, è quello relativo alla valutazione di un'installazione esistente; molto spesso infatti i progettisti o chi deve definire il sistema di protezione antincendio più adeguato per proteggere dei beni di alto valore

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

e sensibili agli effetti collaterali dell'agente estinguente si trovano sia nella condizione di dover scegliere l'agente estinguente più adatto all'applicazione in esame, sia anche di dover giudicare se il progetto che viene loro sottoposto per eventuale approvazione sia congruente o meno con lo stato dell'arte più aggiornato, come risulta dagli standard attualmente in forza.

Il presente capitolo, a differenza degli altri, riporta pochi dati direttamente utilizzabili, soprattutto in termini di concentrazioni di utilizzo, dati caratteristici delle sostanze ecc.; ciò è dovuto in parte alla relativa incertezza talvolta esistente sui suddetti dati, in parte al fatto che a livello normativo non sono stati del tutto definiti i criteri di misura e prova di alcuni parametri. Si raccomanda pertanto di fare riferimento sempre all'edizione più aggiornata della normativa tecnica che si adotta, caso per caso, per avere i dati di riferimento correnti.

8.2 Generalità

Come detto l'interesse mondiale verso la ricerca di agenti estinguenti in possesso dei requisiti tipici dei sistemi ad *Halon* è stato ed è tuttora molto alto, stante la quota di mercato delle installazioni antincendio interessata.

Sono stati condotti, nel corso degli anni novanta soprattutto, studi di ricerca in diverse direzioni, esplorando possibili soluzioni più o meno ortodosse e sono stati introdotti, probabilmente, per la prima volta nella ricerca di nuovi estinguenti, dei nuovi concetti sia per l'analisi dei problemi specifici di ogni singolo estinguente sia per la definizione delle caratteristiche degli estinguenti via via selezionati. Una parte sostanziale degli studi per la definizione delle caratteristiche prestazionali dei sistemi è stata dedicata alla predisposizione degli scenari di incendio da utilizzare come test per l'efficacia delle soluzioni proposte tanto da portare alla creazione quasi di una nuova specializzazione nel settore dell'ingegneria antincendio che è quella della definizione e valutazione dei protocolli di prova per i sistemi di estinzione.

8.2.1 Clean Agents

Le alternative agli *Halons* più utilizzate al momento sono le alternative *in kind*, ovvero quelle basate su agenti estinguenti gassosi che si dividono in due gruppi: agenti estinguenti *Halocarbon*, costituiti da singoli idrocarburi alogenati o da miscele di questi, molto simili ai vecchi *Halons*, e gas inerti. I primi sono utilizzati allo stato di gas liquefatti, con o senza agente "propellente" per la scarica, i secondi sono gas compressi.

Benché le due tecnologie abbiano un gran numero di caratteristiche diverse, sia a li-

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

vello funzionale sia di tipo impiantistico, esse sono state accomunate in un unico gruppo di agenti estinguenti, con la denominazione di *Clean Agent*, in quanto il loro uso non comporta il rilascio di alcun tipo di residuo dovuto all'agente estinguente.

I *Clean Agent* riconosciuti a livello normativo sono attualmente quelli riportati nella tabella che segue, tratta dalla corrente edizione della norma EN 15004 che ha sostituito a partire dal 2008 la ISO 14520; tale tabella deve essere considerata come un riferimento corrente soggetto a modifiche, ampliamenti e/o riduzioni a seconda dell'evoluzione che il mercato seguirà nei prossimi anni. Anche alla data attuale sono in corso attività di valutazione di prodotti nuovi che, una volta completato il processo di verifica dei dati forniti da parte del comitato normatore, verranno inseriti nell'elenco sopra detto, mentre altri gas saranno probabilmente ritirati a causa del loro scarso utilizzo commerciale.

Tabella 8.1

Sostanza estinguente	Prodotto chimico	Formula	Norma
FK-5-1-12	Dodecafluoro-2-metilpentan-3-one	$CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$	EN 15004-2
HCFC Blend A HCFC-123 HCFC-22 HCFC-124	Più Diclorotrifluoroetano Clorodifluorometano Clorotetrafluoroetano Isopropenile-1-Metilcicloesano	 $CHCl_2CF_3$ $CHClF_2$ $CHClFCF_3$ $C_{10}H_{16}$	EN15004-3
HFC 125	Pentafluoroetano	CHF_2CF_3	EN15004-4
HFC-227ea	Eptafluoropropano	CF_3CHFCF_3	EN15004-5
HFC 23	Trifluorometano	CHF_3	EN15004-6
IG-01	Argon	Ar	EN15004-7
IG-100	Azoto	N2	EN15004-8
IG-55	Azoto (50%) Argon (50%)	N_2 Ar	EN15004-9
IG-541	Azoto (52%) Argon (40%) Anidride Carbonica (8%)	N_2 Ar CO_2	EN15004-10

Per le sostanze estinguenti di cui sopra sono stati depositati alcuni nomi commerciali qui riportati per completezza d'informazione, per i quali esistono varie restrizioni di carattere commerciale che occorre verificare in caso di utilizzo.

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

Tabella 8.2

Sostanza estinguente	Nome depositato	Sostanza estinguente	Nome depositato
FK-5-1-12	NOVEC 1230	IG-01	Argotec
HCFC Blend A (1)	NAF S-III	IG-100	
HFC 125 (2)	FE-25 / NAF S-125	IG-55	Argonite
HFC-227ea (2)	FM-200	IG-541	INERGEN
HFC 23	FE-13		

1. Nota bene: il NAF SIII è soggetto a dismissione obbligatoria secondo le norme pubblicate a partire dal D.M. 20/12/2005 del Ministero dell'Ambiente

2. l'HFC125 e l'FM 200 sono soggetti alle limitazioni sull'impiego dei CFC secondo le normative ambientali in vigore

8.2.2 Il meccanismo di estinzione

Come si è detto la caratteristica più importante dei *Clean Agents* è quella di assicurare un processo di spegnimento (quindi non si tratta di controllo o soppressione ma di vera e propria estinzione come definita al Capitolo 2) di tipo rapido e pulito, consentendo la ripresa delle attività in modo pressoché immediato dopo l'evento.

Il processo di estinzione dei *Clean Agents* si basa principalmente sui seguenti fenomeni:

– per via fisica, tramite la diluizione dell'ossigeno, con conseguente ridotta produzione di calore o soffocamento della fiamma se la concentrazione viene portata al di sotto del valore minimo di combustione;
– per reazione chimica endotermica (con assorbimento di energia) e conseguente reazione di decomposizione dell'agente estinguente in presenza di elevato calore (fiamme) e formazione di radicali liberi che, catturando ossigeno e/o i radicali liberi della catena di combustione, non li rendono disponibili per la prosecuzione della reazione di combustione.

Inoltre, in generale, per via chimico-fisica, tramite:

– incremento della capacità termica dell'ambiente in cui si sviluppa il fuoco, risultante in un aumento della quantità di energia necessaria per innalzare la temperatura dell'aria comburente alla temperatura delle fiamme.

Gli *halocarbons* utilizzano tutti i tre meccanismi per incrementare la perdita di calore del fuoco fino al punto in cui l'incendio non è più autosostenuto.

I gas inerti estinguono il fuoco riducendo la temperatura delle fiamme al di sotto del

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

livello necessario per mantenere la combustione, in quanto riducono la concentrazione dell'ossigeno, ed incrementando la capacità termica dell'aria. I gas inerti non utilizzano alcun meccanismo prettamente chimico che è invece tipico dei composti alogenati.

Per quanto concerne le applicazioni più frequenti, i sistemi a *Clean Agent* sono soprattutto utilizzati per la protezione di spazi confinati, contenenti oggetti di grande valore o per proteggere equipaggiamenti, impianti o informazioni critiche. Le applicazioni tipiche sono: Telecomunicazioni, Elettronica, Sale computer, Sale Controllo, Sale Macchine ecc.

Sebbene in linea teorica nulla osta all'impiego dei *Clean Agent* anche come agenti estinguenti per applicazioni localizzate, non risulta al momento nessuna normativa di riferimento applicabile a tale utilizzo ed in pratica non si realizza alcun sistema di spegnimento a *Clean Agent* che faccia riferimento alla tecnologia dell'applicazione localizzata, che rimane ancora appannaggio esclusivo dei sistemi ad anidride carbonica.

8.2.3 Standard di riferimento applicabili

Gli standard internazionali di riferimento per la progettazione di impianti utilizzanti gas estinguenti sono:

– ISO 14520 1/15 *Gaseous fire-extinguishing systems*. - 2015 *Edition*.

– NFPA 2001 *Standard for Clean Agent Fire Extinguishing Systems* - 2018 *Edition*.

La Norma UNI 10877, parti da 1 a 15 - Sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi, Aprile 2000 è stata invece ritirata, come pianificato sin dalla prima pubblicazione della norma stessa, stante la pubblicazione prima della norma ISO corrispondente, giunta addirittura alla seconda edizione, e successivamente della norma europea EN 15004.

Per quanto concerne le modalità di prova dei sistemi, in particolare riguardo alla configurazione dei sistemi stessi ed alla capacità di spegnimento di sistemi ed agenti estinguenti, sono stati pubblicati anche i seguenti standards da parte degli *Underwriter's Laboratories:*

UL 2166 *Standard for Halocarbon Clean Agent Extinguishing Systems Units,* seconda edizione, 10 maggio 20217

UL 2127 *Standard for Inert Gas Clean Agent Extinguishing System Units,* seconda edizione, 9 maggio 2017.

Mentre la FM ha pubblicato nel 2013 l'ultima edizione del documento FM *Approvals* 5600 - *Approval Standards for Clean Agent Systems*.

A livello europeo, è stato pubblicato lo standard CEN che, riprendendo quanto ela-

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

borato dall'ISO, costituisce lo standard di riferimento comune per tutti i paesi della Comunità. Tale standard, nella sua ultima revisione, è catalogato come:

– EN 15004 1/10 *Fixed Firefighting Systems Gas Extinguishing Systems*

Gli standard citati non includono l'anidride carbonica, che è coperta da specifiche norme, in quanto in uso da moltissimo tempo, e che non può essere accomunata agli altri gas estinguenti a causa del suo particolare comportamento chimico-fisico e poiché i parametri di utilizzo specifici finiscono col relegare l'anidride carbonica al solo uso in aree non occupate da persone essendo la concentrazione di spegnimento ben al di sopra dei limiti di pericolosità della CO_2 stessa nei confronti delle persone.

Particolare importanza rivestono poi gli standard della serie 12094 da 1 a 20 che riguardano i componenti base per la costruzione dei sistemi a gas. La serie 12094 è una serie di norme armonizzate e quindi esse sono state pubblicate sulla Gazzetta Ufficiale Europea e portano alla marcatura CE dei componenti in esse trattati.

In particolare, tutte le norme in oggetto hanno superato i periodi vari di coesistenza e di introduzione sul mercato e pertanto ogni componente del sistema deve rigorosamente essere marcato CE.

Fra le altre si richiama l'attenzione sulla norma EN 12094-1 che riguarda le caratteristiche delle centrali antincendio di rivelazione affinché possano essere impiegate come unità di spegnimento a controllo di sistemi di estinzione. In pratica una centrale di controllo per impianti a gas deve essere marcata EN 54 per la parte di rivelazione ed EN 12094-1 per la parte di interfaccia con l'impianto di estinzione a gas.

Agli standard tecnici sopra riportati andrebbero affiancati gli standard di carattere ambientale da soddisfare comunque, specifici per ogni paese, e gli standard relativi alla sicurezza delle persone eventualmente esposte agli agenti estinguenti sopra detti.

Per quanto riguarda le normative ambientali la situazione nel nostro paese è tuttora in divenire e non è semplice dare delle indicazioni certe. In prima istanza si riportano i provvedimenti legislativi di base che hanno avviato anche nel nostro paese la regolamentazione nell'impiego dei gas alogenati in generale. I primi provvedimento comprendevano:

– Legge n. 549 del 23/12/1993;
– Reg. CE n. 3093/94 del 15/12/1994 sostituito dal Reg. CE 2037/2000 del 29/09/2000;
– D.M. 26/3/96 (Ministero Ambiente);
– Legge n. 179 del 16/07/1997;
– D.M. 10/03/1999 (Ministero Ambiente);
– D.M. 25/10/2001 (Ministero Ambiente).

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

Il provvedimento principale in materia rimane quindi il Regolamento CE 2037/2000 i cui effetti sono in tutto applicabili alla realtà nazionale, ad eccezione delle parti che sono stabilite in maniera più restrittiva nelle disposizioni precedenti e per le parti dettagliate dai D.M. 25/10/2001 e 20/12/2005 [1].

Successivamente è stato emanato il D.P.R. 15 febbraio 2006 n. 147 che regola le emissioni nell'utilizzo e la manutenzione degli impianti che contengono sostanze aventi effetto sull'Ozono atmosferico, i cosiddetti F-GAS, fra le quali rientrano i prodotti antincendio a base chimica. Tale decreto prescrive, fra l'altro, le modalità di intervento e la qualifica che devono avere gli operatori per essere autorizzati all'esecuzione di tali interventi.

Per quanto concerne l'impiego dei gas estinguenti chimici CFC ed HCFC la normativa europea è stata recentemente aggiornata con la pubblicazione del Regolamento 842/2006, cui il D.P.R. 147/2006 faceva comunque riferimento e soprattutto dei regolamenti collegati, tutti volti alla riduzione delle emissioni di questi gas in ambiente. La principale conseguenza pratica per gli utilizzi sta nella necessità di affidare la manutenzione dei sistemi di estinzione che utilizzano agenti chimici alogenati, a personale qualificato secondo le indicazioni via via emanate dal Ministero dell'Ambiente.

La normativa sui cosiddetti F-GAS ha subito un notevole impulso negli anni passati; in particolare sono stati pubblicate le varie disposizioni che portano alla regolamentazione dettagliata delle operazioni sia di immissione sul mercato degli F-GAS sia di gestione delle apparecchiature contenenti F-GAS.

Il Ministero dell'ambiente ha pubblicato un documento sintetico, qui di seguito riportato, che riassume gli obblighi in materia di dichiarazione di detenzione degli F-GAS; è inoltre disponibile sul web un documento sempre del Ministero dell'Ambiente che bene illustra la situazione al 2014 del settore degli F-GAS ed a cui si rimanda per eventuali approfondimenti.

1. Quest'ultimo in particolare ha avviato il *decommissioning* del NAF SIII di cui si è detto.

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

Informativa per la "Dichiarazione F-gas 2014" (ex D.P.R. 27 gennaio 2012, n. 43)

INTRODUZIONE

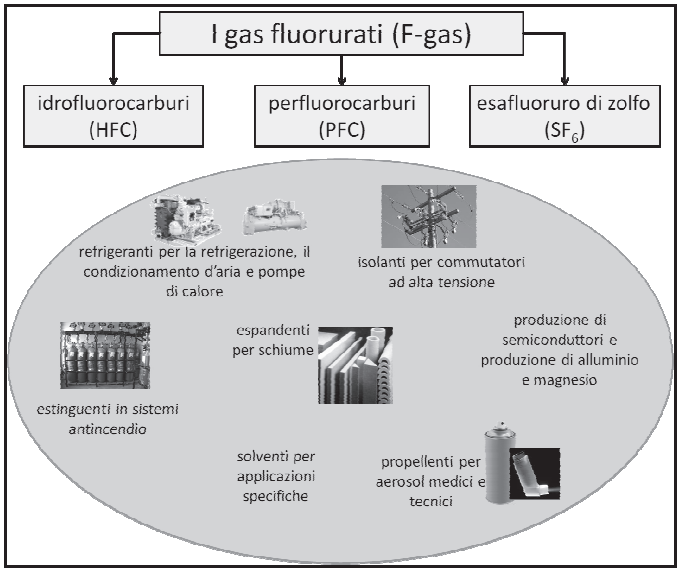
I gas fluorurati (F-gas) sono composti principalmente dai seguenti gruppi di sostanze: idrofluorocarburi (HFC), perfluorocarburi (PFC) ed esafluoruro di zolfo (SF_6).

Gli HFC costituiscono il gruppo più comune di gas fluorurati. Sono sostanze chimiche di sintesi, non infiammabili e con bassa tossicità, utilizzate sin dagli inizi degli anni '90, in sostituzione dei clorofluorocarburi (CFC) e degli idroclorofluorocarburi (HCFC) in quanto questi ultimi contribuiscono alla riduzione dello strato di ozono stratosferico.

Gli F-gas trovano impiego in una vastissima gamma di utilizzi come:

- refrigeranti negli impianti di refrigerazione, di condizionamento d'aria e nelle pompe di calore;
- agenti espandenti per schiume;
- agenti estinguenti in sistemi di protezione antincendio;
- propellenti per aerosol medici e tecnici;
- produzione di semiconduttori, di alluminio e magnesio;
- solventi per applicazioni specifiche;
- isolanti per apparecchiature di manovra (commutatori) ad alta tensione.

In misura minore gli F-gas, in particolare i PFC, sono utilizzati nel settore dell'elettronica, nell'industria cosmetica e in quella farmaceutica, e possono essere presenti in vecchi sistemi di protezione antincendio.



Pagine omesse dall’anteprima del volume

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

APPENDICE

L'appendice che segue è costituita da una serie di rimandi alle normative ed alle disposizioni legislative che possono essere un utile riferimento per chi voglia approfondire alcuni aspetti regolamentari della materia.

Si è quindi deciso di riportare qui di seguito solo il titolo delle diverse normative; nei contenuti scaricabili sono indicati anche i link da cui è reperibile la versione aggiornata delle norme.

***Nella prima pagina del volume la procedura per accedere ai contenuti digitali**.*

ALLEGATO 1

Il primo e più importante riferimento normativo che è utile citare per gli argomenti trattati nel testo è il riferimento al:

Regolamento (UE) n. 305/2011 del parlamento europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la Direttiva 89(106) CEE del Consiglio.

Il Regolamento, con i suoi 5 allegati tecnici, costituisce la base della commercializzazione dei prodotti in ambito europeo avendo in mente la garanzia da offrire a tutti i cittadini della Comunità prodotti aventi caratteristiche prestazionali minime indipendenti dal paese di produzione o provenienza.

I prodotti da costruzione sono tutti i componenti che fanno parte, rigidamente, del fabbricato nell'estensione più ampia del termine; come tali i componenti dei sistemi antincendio tutti sono trattati dal Regolamento mentre non lo sono le attrezzature portatili quali ad esempio, gli estintori portatili e carrellati, che sono commercializzati secondo altri disposti normativi.

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

ALLEGATO 2

Il secondo documento che si è voluto richiamare è la **Direttiva 90/396/CEE** Gas che tratta della sicurezza nell'uso del gas. La direttiva base, che costituisce ancora un documento rilevante dal punto di vista storico, è stata prima sostituita dalla 2009/142/CE e poi definitivamente abrogata con la pubblicazione, anche in questo caso, di un regolamento obbligatorio, il **Regolamento (UE) 2016/426 – Apparecchi a gas**.

ALLEGATO 3

Il terzo documento rilevante per gli argomenti trattati nel testo è la **Direttiva 94/9/CE ATEX** che tratta della sicurezza nei luoghi con atmosfera potenzialmente esplosiva. Anche questa direttiva è stata sostituita, più recentemente, da un'altra direttiva sullo stesso argomento, la **Direttiva 2014/34/UE**.

ALLEGATO 4

Sempre nell'ambito della normativa europea, rilevante per l'attività impiantistica antincendio, si è voluto richiamare anche la **Direttiva 97/23/CE PED** che tratta della sicurezza delle apparecchiature a pressione, recentemente sostituita dalla nuova **Direttiva PED 2014/68/UE**.

Si ricorda che sono molte le apparecchiature utilizzate nel settore antincendio che ricadono sotto la Direttiva PED citata o sotto la **Direttiva T-PED 2010/35/UE** sui recipienti a pressione che possono essere trasportati carichi. Si pensi anche solo alle bombole o ai contenitori per gl'impianti a gas estinguenti, ai serbatoi per lo schiumogeno ed ai sistemi di tubazioni che, in relazione alle loro dimensioni e caratteristiche, possono ricadere sotto uno o più articoli della direttiva.

ALLEGATO 5

Fra le direttive rilevanti per il settore antincendio non può certo mancare la **Direttiva 89/392/CE** Macchine che tratta della sicurezza nell'uso delle macchine e di tutte le attrezzature che hanno organi di movimento.

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

Anche questa direttiva ha subito varie revisioni, prima con la Direttiva 98/79/CE e poi con la **Direttiva 2006/42/CE**.

Tanto per fare un esempio applicativo della direttiva macchine, ad essa sono soggette le pompe antincendio, gli organi di movimento degli evacuatori di fumo, le valvole motorizzate di intercettazione sulle reti di distribuzione di grandi dimensioni, ecc.

ALLEGATO 6

Infine, non può mancare, fra i riferimenti significativi, il richiamo alla direttiva "ascensori", più volte modificata ed, alla fine, sostituita dalla **Direttiva Ascensori 2014/33/UE**.

ALLEGATO 7

L'allegato 7 della precedente edizione del volume originale riportava una serie di definizioni comuni al settore antincendio ed utili a meglio chiarire il significato di alcuni termini quali "esecuzione a regola d'arte", "normazione tecnica", ed anche tutti i vari termini che vengono impiegati nella omologazione dei prodotti e nella loro marcatura CE.

La gran parte di questi termini è stata oggi inserita nella **sezione G – Generalità del Codice di Prevenzione Incendi** ed in particolare, per quanto concerne l'impiantistica, nel punto **G.1.14** cui si rimanda.

ALLEGATO 8

Per quanto riguarda la commercializzazione dei prodotti da costruzione si può fare riferimento alla Comunicazione della Commissione nell'ambito dell'applicazione del **Regolamento (UE) n. 305/2011** del Parlamento europeo e del Consiglio (Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea del 9 marzo 2018) che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la **Direttiva 89/106/CEE** del Consiglio.

È possibile inoltre verificare le ultime comunicazioni al seguente link:

https://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/construction-products-cpdcpr_en

Pagine tratte da www.epc.it - Tutti i diritti riservati

ALLEGATO 9

TABELLE DI CONVERSIONE

Si ritiene utile riportate qui le principali conversioni da sistema Anglosassone, ormai teoricamente in disuso ma comunque utilizzato in questo settore, a sistema metrico, almeno per le unità specifiche di queste tecnologie.

Denominazione	Dato il valore in	Moltiplicare per	Per ottenere	Note
Lunghezza	inch	0,0254	m	
Lunghezza	ft	0,3048	m	
Lunghezza	Mi	1.610	m	Miglia terrestri
Superficie	in2	0,00065	m^2	
Superficie	ft2	0,0929	m^2	
Volume	ft3	0,028	m^3	
Volume	gal (Usa)	3,785	Litri	
Volume	gal (Eng)	4,55	Litri	
Temperatura	Tf °F	(Tf - 32)/1,8	T°C	
Calore	btu	1055,056	Joule	
Potenza	btu/hr	0,293	Watt	
Portata	ft3/min	0,0005	m^3/min	
Portata	gpm	3,785	lpm	
Pressione	Psi	0, 0689	Bar	
Pressione	Psi	6,89	KPa	Pascal = Nw/m^2
Pressione	ftH2O	2,99	KPa	Pascal = Nw/m^2
K factor	(gpm/psi1/2)	14,0	(lpm/bar1/2)	Coefficiente scarica sprinkler
Densità scarica	gpm/ft2	40,7	lpm/m^2	
Densità	lb/ft3	16,0	Kg/m^3	
Carico d'incendio	Kglegna/m^2	17,54	MJ/m^2	

Finito di stampare nel mese di marzo 2022
presso la Tipografia CIMER S.r.l. – Roma (RM)
per conto della EPC S.r.l. Socio Unico - Via Clauzetto 12 – Roma 00188