

Sandro Marinelli, Giuseppe Macchi, Marco Metti

LA MANUTENZIONE ANTINCENDIO A REGOLA D'ARTE

Guida pratica e tempario per l'esecuzione di attività
di manutenzione su impianti attivi e passivi,
attrezzature e chiusure tecniche

*Completo di check-list per redigere un puntuale capitolato d'appalto
e oltre 160 filmati delle prove di corretta manutenzione con i tempi medi
di esecuzione direttamente scaricabili dal sito www.epc.it*

II edizione



LA MANUTENZIONE ANTINCENDIO A REGOLA D'ARTE – II EDIZIONE

ISBN: 978-88-9288-187-7

Copyright © 2015-2022 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 – Fax 06 33245248 – clienti@epc.it

Redazione: 06 33245264/205

La traduzione, l'adattamento totale o parziale, la riproduzione o trasmissione in qualsiasi forma e/o con qualsiasi mezzo elettronico, meccanico o altro (compresi i microfilm, i film, le fotocopie), nonché la memorizzazione anche digitale su supporti di qualsiasi tipo (inclusi magnetici e ottici), i diritti di noleggio e di prestito, sono riservati per tutti i Paesi.

L'Editore declina ogni responsabilità per eventuali errori, refusi o inesattezze nonché per eventuali danni risultanti dall'uso delle informazioni presenti nel volume, pur curato con la massima diligenza ed attenzione.



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/La-manutenzione-antincendio-a-regola-d-arte/5180>

A tutti coloro che, superando critiche e tentennamenti, hanno fortemente voluto e collaborato alla realizzazione di quest'opera che è la sintesi di esperienze maturate nel corso di anni ed anni di duro e silenzioso lavoro.

Il tempo che si utilizza nell'operare correttamente è protagonista ed ha un valore che travalica gli aspetti meramente economici.

Seneca, celebre poeta e filosofo romano, ci ha lasciato questa emblematica frase "Dum differtur, vita transcurrit", vale a dire "mentre tentenniamo (aspettiamo), la vita sfugge".

Gli Autori

SOMMARIO

PREFAZIONE	11
-------------------------	----

PRIMA PARTE

LO SCENARIO LEGISLATIVO E NORMATIVO DEL SETTORE DELLA MANUTENZIONE ANTINCENDIO

CAPITOLO 1

IL RUOLO DELLA MANUTENZIONE NEL SETTORE ANTINCENDIO

RICHIAMI NORMATIVI	19
---------------------------------	----

CAPITOLO 2

IL MANUTENTORE ANTINCENDIO	25
---	----

2.1 La manutenzione dei presidi antincendio	28
---	----

2.1.1 Gli estintori portatili	28
-------------------------------------	----

2.1.2 Gli estintori carrellati	32
--------------------------------------	----

2.2 La manutenzione degli estintori portatili e carrellati secondo la Norma UNI 9994-1-2013 attualmente in vigore	38
--	----

CAPITOLO 3

RETI IDRANTI NORMA UNI 10779-2021	55
--	----

3.1 Progettazione, installazione, esercizio	55
---	----

3.2 La manutenzione dei componenti delle reti idranti.....	60
--	----

3.2.1 Controllo semestrale di tutti i componenti della rete idranti	60
---	----

3.2.2 Controllo annuale.....	63
------------------------------	----

3.2.3 Controllo quinquennale delle tubazioni	64
--	----

CAPITOLO 4

LE PORTE TAGLIAFUOCO, LEGGI E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO 67

4.1 Progettazione, installazione, esercizio 67

4.1.1 La norma di installazione e manutenzione 69

CAPITOLO 5

SISTEMI AUTOMATICI A SPRINKLER NORMA UNI EN 12845 - 2020 PROGETTAZIONE, INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE 73

5.1 Programma di ispezioni e controlli 73

CAPITOLO 6

STAZIONE DI POMPAGGIO 79

6.1 Leggi e norme di riferimento 79

CAPITOLO 7

IMPIANTI DI RIVELAZIONE AUTOMATICA 85

7.1 Leggi e norme tecniche 85

CAPITOLO 8

IMPIANTI ANTINCENDIO AD ESTINGUENTI GASSOSI 97

8.1 Norme tecniche 97

CAPITOLO 9

I SISTEMI A SCHIUMA 113

9.1 Progettazione, installazione e esercizio 113

CAPITOLO 10

GLI EVACUATORI DI FUMO E CALORE 117

10.1 Progettazione, installazione e esercizio 117

CAPITOLO 11

IMPIANTI DI SPEGNIMENTO AD ACQUA NEBULIZZATA (WATERMIST)	119
11.1 Progettazione, installazione e esercizio.....	119

PARTE SECONDA

I TEMPARI DEI SETTORI MERCEOLOGICI ANALIZZATI

CAPITOLO 12

TEMPARIO DELLE MANUTENZIONI

DETERMINAZIONE DEI TEMPI MEDI E MINIMI PER L'ESECUZIONE DI ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE SU IMPIANTI, ATTREZZATURE ANTINCENDIO E CHIUSURE TECNICHE	127
12.1 Introduzione	127
12.2 Materiali e metodi.....	128
12.3 Risultati	131
12.4 Impianti sprinkler.....	131
12.5 Impianti di evacuazione naturale di fumo e calore	142
12.6 Chiusure tagliafuoco e porte di emergenza	156
12.7 Rete idranti	167
12.8 Estintori	178

CAPITOLO 13

TEMPARIO DELLE MANUTENZIONI

DETERMINAZIONE DEI TEMPI MEDI E MINIMI PER L'ESECUZIONE DI ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE PER IMPIANTI ANTINCENDIO ATTIVI.....	197
13.1 Introduzione	197
13.2 Materiali e metodi.....	198
13.3 Risultati	201
13.3.1 Sistemi di rivelazione incendi.....	201
13.3.2 Sistemi di pompaggio antincendio.....	213
13.3.3 Sistemi di spegnimento a gas	227
13.3.4 Impianti schiuma alta-media-bassa espansione	240

APPENDICE

CHECK-LIST PER REDIGERE IL CAPITOLATO

A.1	Rapporto intervento tecnico manutenzione impianto antincendio <i>Estintori - Norma UNI 9994-1</i>	249
A.2	Rapporto intervento tecnico manutenzione impianto antincendio <i>Rete idranti Norme UNI 10779:2007 - UNI EN 67113:2009</i>	251
A.3	Rapporto intervento tecnico manutenzione chiusure tagliafuoco e porte di emergenza <i>Chiusure tagliafuoco e porte di emergenza Norme UNI 11473-1 - UNI 1125</i> <i>Appendice C.....</i>	253
A.4	Rapporto intervento tecnico manutenzione sistemi di rivelazione incendi <i>Sistemi di rivelazione incendi Norme UNI 9795 - UNI 11224:2011</i>	254
A.5	Rapporto intervento tecnico manutenzione impianto antincendio <i>Sistemi di pompaggio antincendio Norme UNI EN 12845 - UNI 10779.....</i>	255
A.6	Rapporto intervento tecnico manutenzione impianto antincendio <i>Impianto sprinkler - Norma UNI EN 12845</i>	257
A.7	Rapporto intervento tecnico manutenzione impianto antincendio <i>Sistemi di spegnimento a gas - Norma UNI 11280:2012</i>	258
A.8	Rapporto intervento tecnico manutenzione impianti schiuma e carrellati schiuma <i>Impianti schiuma Alta - Media - Bassa espansione</i> <i>- Norme UNI EN 13565-2 - UNI EN 12845</i>	259
A.9	Rapporto intervento tecnico manutenzione impianto evacuazione naturale fumo e calore <i>Impianto evacuazione naturale fumo e calore</i> <i>- Norma UNI 9494-1 - Istruzione del Produttore</i>	260
	CONTENUTI SCARICABILI ALLEGATI AL VOLUME	261

PREFAZIONE

Il presente volume nasce da un'esigenza concreta di chiarezza e di trasparenza che riguarda il variegato mondo degli appalti, tra i quali spicca, per la sua delicatezza e per il diretto coinvolgimento della sicurezza di tutti i cittadini, il settore degli appalti relativi alle manutenzioni dei presidi antincendio.

Questo bisogno di miglioramento del mercato delle manutenzioni antincendio è stato avvertito da molti anni da numerose aziende del settore che, proprio per dare un impulso e delle regole condivise al mercato dell'antincendio, si sono riunite costituendo un'associazione (M.A.I.A. – Manutentori Assemblatori Installatori Associati) la quale, in pochi anni, è divenuta la più rappresentativa a livello nazionale ed ha dato corso ad una serie di iniziative operative tutte tese a rendere più trasparente e competitivo il settore delle manutenzioni antincendio.

Tali iniziative hanno portato le Istituzioni preposte al settore antincendio (il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco) a prendere, finalmente, in considerazione la necessità di regolamentare legislativamente la figura del Tecnico Manutentore di presidi antincendio, istituendo, con il D.M. 1 settembre 2021 (il cosiddetto Decreto Controlli) la figura del “Tecnico Manutentore Qualificato” ad opera del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco che sarà l'unica istituzione deputata all'accertamento finale dei requisiti necessari affinché un manutentore possa essere riconosciuto come “Tecnico Manutentore Qualificato e abilitato ad effettuare le manutenzioni a regola d'arte sui presidi antincendio, ai quali è affidata la sicurezza di tutti i cittadini in caso d'incendio.

Prima dell'emanazione del Decreto controlli, esisteva un sistema “volontario” che l'Associazione aveva predisposto in maniera tale da fornire ai manutentori antincendio associati e non associati, una serie di servizi che spaziavano dalla formazione continua degli installatori, assemblatori e manutentori che operano nel settore dei presidi antincendio, alla certificazione degli stessi da parte di un Organismo di Certificazione di parte terza riconosciuto (standard europeo ISO/IEC 17024) ed infine alla predisposizione dapprima di un Prontuario delle Manutenzioni Antincendio, di facile consultazione per tutti, per fare chiarezza sulle modalità di esecuzione delle manutenzioni “a regola d'arte” e da ultimo la predisposizione di un Tempario delle Manutenzioni Antincendio che indica i tempi medi necessari per l'esecuzione delle predette operazioni di manutenzione a “regola d'arte” da parte di operatori qualificati.

Quest'ultima opera è stata infine supportata ed integrata dalla validazione scientifica del Dipartimento di Scienze ed Alta Tecnologia dell'Università dell'Insubria.

In questo volume, pertanto, viene rappresentato, con un notevole sforzo di sintesi, il percorso compiuto dai tecnici dell'Associazione e da professionisti del settore per dare corpo ad uno strumento per quanto possibile semplice, ma allo stesso tempo completo e, soprattutto, intellegibile per tutti coloro che, operando a vario titolo nel settore della sicurezza, vogliono disporre di una guida facilmente consultabile, siano essi committenti (stazioni appaltanti, datori di lavoro, responsabili ufficio acquisti), responsabili del servizio prevenzione e protezione, consulenti antincendio, asseveratori ai sensi del D.P.R. 151/2011, per finire a tutte le aziende che operano nella manutenzione di impianti con particolare riferimento a coloro che si occupano di manutenzione di presidi antincendio.

L'opera si compone sostanzialmente di tre parti e conduce il lettore lungo il percorso che va da un sintetico prontuario, di facile consultazione, che indica come si fa la manutenzione, partendo dai riferimenti normativi che impongono di progettare, installare e mantenere in efficienza le misure antincendio secondo la cosiddetta "regola dell'arte" (obbligo che scaturisce sia dal D.M. 37/2008, ex-legge 46/90 e sia dal D.M. 20/12/2012 relativo agli impianti di protezione attiva antincendio) per finire alla misurazione dei tempi medi necessari per effettuare una corretta manutenzione a "regola d'arte" ed alle check-list necessarie per poter redigere un capitolato d'appalto che contenga quanto previsto ed indicato dalla normativa vigente.

La prima parte rappresenta, sostanzialmente, un indispensabile vademecum per tutti coloro che, occupandosi di manutenzione di presidi antincendio, debbano operare nel rispetto della "regola dell'arte" e costituisce la base delle conoscenze che debbono essere possedute da un manutentore che voglia operare ed essere "certificato" secondo le vigenti normative europee.

In questa parte vengono riportate in maniera semplice e facilmente consultabile tutte le informazioni, anche normative, necessarie per una corretta esecuzione della manutenzione a "regola d'arte" da parte dei manutentori e per effettuare un adeguato controllo da parte sia delle stazioni appaltanti/committenti e sia dai vari soggetti incaricati di verificare la correttezza delle operazioni stesse quali gli asseveratori, i consulenti antincendio, organi di controllo, ecc.

La seconda parte del volume riguarda l'aspetto più delicato e significativo di tutta l'opera e tratta, in maniera tecnico-scientifica, un argomento che è alla base di tutte le gare d'appalto delle manutenzioni ed è diventato scottante per tutta l'economia nazionale e cioè il fenomeno degli "appalti al ribasso".

Questo argomento è molto sentito soprattutto nel settore degli appalti delle opere pubbliche dove non passa giorno che non si abbia notizia di uno scandalo legato all'assegnazione degli appalti con il criterio del massimo ribasso.

Tale fenomeno è molto diffuso anche negli appalti che riguardano direttamente la sicurezza dei cittadini, quale è il mercato degli appalti dei presidi antincendio, alla cui efficienza è demandato il delicatissimo compito di segnalare ed intervenire in caso d'incendio.

È ormai da qualche anno che si è cercato di affrontare il complesso argomento degli appalti relativi alle manutenzioni dei presidi antincendio, appalti, come detto, anch'essi sovente caratterizzati da anomali ribassi che, soprattutto nel settore pubblico, destano forti perplessità, e che alimentano il legittimo sospetto di trovarsi di fronte ad una vera e propria truffa.

In altre parole, se in presenza di un capitolato d'appalto ben strutturato con la descrizione analitica di tutti gli interventi di manutenzione previsti dalla normativa vigente che impone, per i presidi antincendio, l'effettuazione delle operazioni manutentive "a regola d'arte", così come reso cogente anche dal D.M. 20/12/2012, vengono presentate offerte con ribassi del 60/70% o anche più, rispetto al prezzo base stimato dalla stazione appaltante, e l'appalto viene aggiudicato al prezzo più basso, allora più che un legittimo sospetto si ha la conferma che, ancora una volta, nel nostro paese, la sicurezza viene messa in disparte rispetto alla logica del profitto, e si consente ad operatori senza scrupoli di aggiudicarsi operazioni delicate, come le manutenzioni antincendio, a prezzi che sono la "certificazione" inconfutabile di un imbroglio.

Questa opera nasce con lo scopo di fornire uno strumento efficace per arginare tale scandaloso fenomeno che, si ripete, negli appalti pubblici soprattutto, ma non solo, viene consumato con i soldi dei cittadini ed è diventato ormai intollerabile perché, oltre al danno economico, i cittadini subiscono la beffa di pagare per una sicurezza che non avranno mai in caso di necessità.

Fa riflettere il fatto che tale mal costume è talmente diffuso nel settore dell'antincendio che è considerato, di per sé, un fatto quasi normale sia tra i committenti (stazioni appaltanti) che tra gli appaltatori, al punto che, sovente, gli stessi se ne fanno una ragione, quasi a dire "il sistema funziona purtroppo così", alla stessa stregua di tutti gli altri settori dove la piaga delle tangenti negli appalti pubblici regna sovrana e non si riesce a debellarla ancor oggi.

È proprio partendo da queste allarmanti considerazioni, ed al fine di favorire una crescita trasparente del mercato delle manutenzioni antincendio, che si è ritenuto opportuno elaborare un progetto che, utilizzando l'esperienza operativa di specialisti riconosciuti nei vari settori specifici dei singoli presidi antincendio, consentisse di concretizzare quantitativamente i tempi medi necessari per eseguire le manutenzioni dei presidi stessi nel rispetto della normativa vigente e secondo la "regola dell'arte" prevista dalla legislazione stessa.

Ne è scaturito un elaborato originale nel suo genere per il quale si è doverosamente ritenuto, grazie all'opera professionale e disinteressata di vari autori, di chiedere, in prima

applicazione, la registrazione presso la SIAE e che, successivamente, potrà comunque essere migliorato ed implementato anche grazie al contributo che potrà venire dagli operatori del mercato stesso dell'antincendio.

Si è pensato, pertanto, di fare cosa utile a tutti gli operatori, che intendono agire correttamente ed onestamente, ma anche nell'interesse di tutto il mercato delle manutenzioni antincendio (committenti, appaltatori, organi di controllo, organi giurisdizionali competenti, ecc.), dare corpo ad un elaborato, chiamato per semplicità "Tempario delle manutenzioni antincendio", che illustra la genesi e lo sviluppo di un lavoro che è stato svolto da riconosciuti professionisti ed esperti del settore, e che è stato successivamente validato da un Organismo scientifico ufficiale, per addivenire al calcolo dei tempi medi necessari ad un operatore qualificato per svolgere le singole operazioni di manutenzione a "regola d'arte", secondo la normativa vigente, e dare così al mercato uno strumento semplice per calcolare economicamente gli oneri di manodopera conseguenti alla predetta esecuzione delle operazioni di manutenzione a "regola d'arte", come del resto è reso cogente dalla legislazione vigente nel settore.

Ovviamente tale elaborato prende in esame solo gli aspetti relativi ai tempi di esecuzione delle operazioni di manutenzione partendo a piè d'opera e cioè escludendo il costo dei materiali dei tempi di spostamento e dei mezzi che gli operatori debbono utilizzare per recarsi a piè d'opera...

Ne consegue che, con i dati desumibili dal presente volume, è estremamente facile ricavare il costo complessivo della manodopera per le operazioni di manutenzione a "regola d'arte", al quale vanno ovviamente sommati i costi dei materiali da sostituire ed i costi di trasporto ed infine confrontare il tutto con i dati che sono alla base dell'assegnazione degli appalti in materia...

Per dare maggiore concretezza, validità e credibilità a tutto il lavoro svolto, come detto, è stata stipulata una convenzione con l'Università degli Studi dell'Insubria – Dipartimento di Scienza e di Alta Tecnologia con l'obiettivo di far eseguire tutte le prove sperimentali necessarie a verificare e, se del caso, modificare i tempi medi calcolati dagli esperti che hanno elaborato il documento iniziale (Tempario delle manutenzioni dei presidi antincendio).

Ne sono scaturite centinaia di prove che l'Università dell'Insubria, tramite un'equipe coordinata dal Prof. Ing. Cavallo, ha potuto effettuare in 3 diverse strutture messe a disposizione da parte di aziende del settore (2 Centri di Formazione e 1 Officina) sulla base delle apparecchiature che sono state fornite dalla stessa Associazione che ha stipulato la convenzione con l'Università; tali prove sono state opportunamente filmate e riportate con appositi link in allegato alla presente opera, che sono consultabili e visionabili da parte del lettore che volesse approfondire e verificare i risultati che sono emersi da tali procedure sperimentali.

La relazione finale prodotta dall'Università dell'Insubria – Dipartimento di Scienze e di Alta Tecnologia, così come commissionata e sviluppata per conto dell'Associazione committente, che ne risulta la proprietaria a tutti gli effetti, è integralmente riportata nella seconda parte della presente opera e costituisce la sintesi del lavoro che si è sviluppato nel corso di molti mesi.

Nella terza ed ultima parte del presente volume, sono riportate alcune check-list, che costituiscono degli esempi indicativi di tutto quanto sia necessario inserire nei capitolati d'appalto, tenendo conto di tutti i riferimenti già contenuti nella prima parte dell'opera stessa (prontuario) e tenendo anche conto che non può esistere un capitolato tipo valido per tutte le variegata esigenze e tipologie d'impianti, che sono peculiari caratteristiche di ogni diverso luogo di lavoro.

Infine va sottolineato che tale opera può costituire un valido strumento non solo per committenti, asseveratori, ecc., ma anche, e soprattutto, per gli Organi di controllo quali ad esempio, il Ministero dell'Interno – Dipartimento dei Vigili del Fuoco che lo potranno utilmente consultare ed utilizzare per l'effettuazione di quei controlli, di quelle verifiche e di quelle ispezioni che, istituzionalmente, la legge attribuisce, in materia di sicurezza antincendio, proprio al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

PRIMA PARTE

**Lo scenario legislativo e normativo
del settore della manutenzione antincendio**

IL RUOLO DELLA MANUTENZIONE NEL SETTORE ANTINCENDIO RICHIAMI NORMATIVI

Di seguito vengono enunciati articoli di legge, estratti di sentenze e stralci di norme che riassumono la funzione e la collocazione del tecnico manutentore di presidi e attrezzature antincendio.

Vale però ormai una sola citazione a riguardo, che inquadra in modo complessivo chi sia un TMA (tecnico manutentore antincendio) e cosa debba fare, ma soprattutto come lo debba fare.

Il Decreto Controlli del 1/09/2021 ha sancito in modo definito la profilazione del TMA e ne ha delineato apoditticamente il percorso formativo e professionale. Vale dunque la pena riportare la sola definizione del TMA. Riteniamo che il lettore abbia la necessità di approfondire la trattazione del Decreto Controlli separatamente.

Art 1 comma b: tecnico manutentore qualificato: persona fisica in possesso dei requisiti tecnico-professionali di cui all'allegato II, che costituisce parte integrante del presente decreto;

■ D.LGS. 9 APRILE 2008 N. 81 - ARTICOLO 28

Oggetto della valutazione dei rischi

Il datore di lavoro in ottemperanza alle disposizioni dell'articolo 17 effettua la valutazione di tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori presenti in azienda ed elabora il conseguente documento che deve avere data certa e rispettare le indicazioni previste dalle specifiche norme sulla valutazione dei rischi contenute nei successivi titoli del presente Decreto.

■ CORTE DI CASSAZIONE SEZIONE IV PEN. 5 DICEMBRE 2003 N. 4981

Sentenza

La predisposizione del documento di valutazione dei rischi è il fondamento primario

delle scelte dell'impresa in materia di sicurezza dei dipendenti e delle altre persone che si trovano all'interno dell'azienda

Sentenza legata al processo per la morte di 11 persone all'interno della camera iperbarica. La condotta posta in essere dagli imputati si concretizzava nell'omessa verifica del documento di valutazione dei rischi, pure se stilato da terzi.

■ **D.LGS. 9 APRILE 2008 N. 81 - ARTICOLO 46**

Prevenzione incendi

La prevenzione incendi è la funzione di preminente interesse pubblico, di esclusiva competenza statale, diretta a conseguire, secondo criteri applicativi uniformi sul territorio nazionale, gli obiettivi di sicurezza della vita umana, di incolumità delle persone e di tutela dei beni e dell'ambiente.

Fino all'adozione dei decreti di cui al comma 3, continuano ad applicarsi i criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro di cui al decreto del Ministro dell'interno in data 10 marzo 1998.

■ **A CHI COMPETE LA RESPONSABILITÀ DEL MANTENIMENTO IN EFFICIENZA DEGLI IMPIANTI E DELLE ATTREZZATURE ANTINCENDIO?**

D.M. 1/09/2021 art. 3 comma 3

Il datore di lavoro attua gli interventi di cui al comma 1, anche attraverso il modello di organizzazione e gestione di cui all'articolo 30 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81.

D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 - articolo 64

Il datore di lavoro provvede affinché gli impianti e i dispositivi di sicurezza destinati alla prevenzione o alla eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a regolare manutenzione e al controllo del loro funzionamento.

■ **CON QUALE PERIODICITÀ BISOGNA EFFETTUARE IL CONTROLLO SUGLI IMPIANTI E SULLE ATTREZZATURE ANTINCENDIO?**

D.M. 01/09/2021 Allegato I

La manutenzione e il controllo periodico di impianti, attrezzature e altri sistemi di sicurezza antincendio devono essere effettuati da tecnici manutentori qualificati, nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, secondo la regola dell'arte, in accordo a norme e specifiche tecniche pertinenti, ed al manuale di uso e manutenzione dell'impianto, dell'attrezzatura o del sistema di sicurezza antincendio.

■ **COME DEVONO ESSERE EFFETTUATI GLI INTERVENTI DI CONTROLLO E MANUTENZIONE SUGLI IMPIANTI E LE ATTREZZATURE ANTINCENDIO?**

D.M. 01/09/2021 art. 3 comma 1

Gli interventi di manutenzione e i controlli sugli impianti, le attrezzature e gli altri

sistemi di sicurezza antincendio sono eseguiti e registrati nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, secondo la regola dell'arte, in accordo alle norme tecniche applicabili emanate dagli organismi di normazione nazionali o internazionali e delle istruzioni fornite dal fabbricante e dall'installatore, secondo i criteri indicati nell'Allegato I, che costituisce parte integrante del presente decreto.

■ **CHI PUÒ ESERCITARE L'ATTIVITÀ DI CONTROLLO PERIODICA E LA MANUTENZIONE SUGLI IMPIANTI E LE ATTREZZATURE ANTINCENDIO?**

D.M. 01/09/2021 art. 4 comma 1

Gli interventi di manutenzione e i controlli sugli impianti e le attrezzature e le altre misure di sicurezza antincendio sono eseguiti da tecnici manutentori qualificati.

■ **DECRETO 22 GENNAIO 2008, N. 37**

Articolo 8 - obblighi del committente

Il committente è tenuto ad affidare i lavori di manutenzione straordinaria degli impianti alle imprese abilitate ai sensi dell'articolo 3.

Articolo 10 - manutenzione degli impianti

La manutenzione ordinaria degli impianti non comporta l'osservanza di cui all'articolo 8.

■ **COME DEVONO ESSERE PROGETTATI GLI IMPIANTI ANTINCENDIO?**

Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 - articolo 5

I progetti degli impianti sono elaborati secondo la regola dell'arte.

I progetti elaborati in conformità alla vigente normativa e alle indicazioni delle guide e alle norme UNI, CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea si considerano redatti secondo la regola dell'arte.

Obblighi dei progettisti: D.Lgs. 81/2008, articolo 22.

■ **COME DEVONO ESSERE REALIZZATI ED INSTALLATI GLI IMPIANTI?**

Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 - articolo 6 - Realizzazione e installazione degli impianti

Le imprese realizzano gli impianti secondo la regola dell'arte, in conformità alla normativa vigente e sono responsabili della corretta esecuzione degli stessi.

Gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte.

Obblighi degli installatori: D.Lgs. 81/2008, articolo 24.

■ **COME DEVONO ESSERE EFFETTUATI GLI INTERVENTI DI CONTROLLO E MANUTENZIONE SUGLI IMPIANTI E LE ATTREZZATURE ANTINCENDIO?**

Decreto 20 dicembre 2012

Il Decreto disciplina la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di Prevenzione Incendi.

Decreto 20 dicembre 2012 - allegato

(omissis)

2.3. Esercizio e manutenzione

L'esercizio e la manutenzione degli impianti oggetto del presente Decreto devono essere effettuati secondo la regola dell'arte ed essere condotti in accordo alla regolamentazione vigente ed a **quanto indicato nelle norme tecniche pertinenti** e nel manuale d'uso e manutenzione dell'impianto.

Il manuale d'uso e manutenzione dell'impianto è fornito al responsabile dell'attività dall'impresa installatrice o, per impianti privi dello stesso manuale eseguiti prima dell'entrata in vigore del presente decreto, da un professionista antincendio.

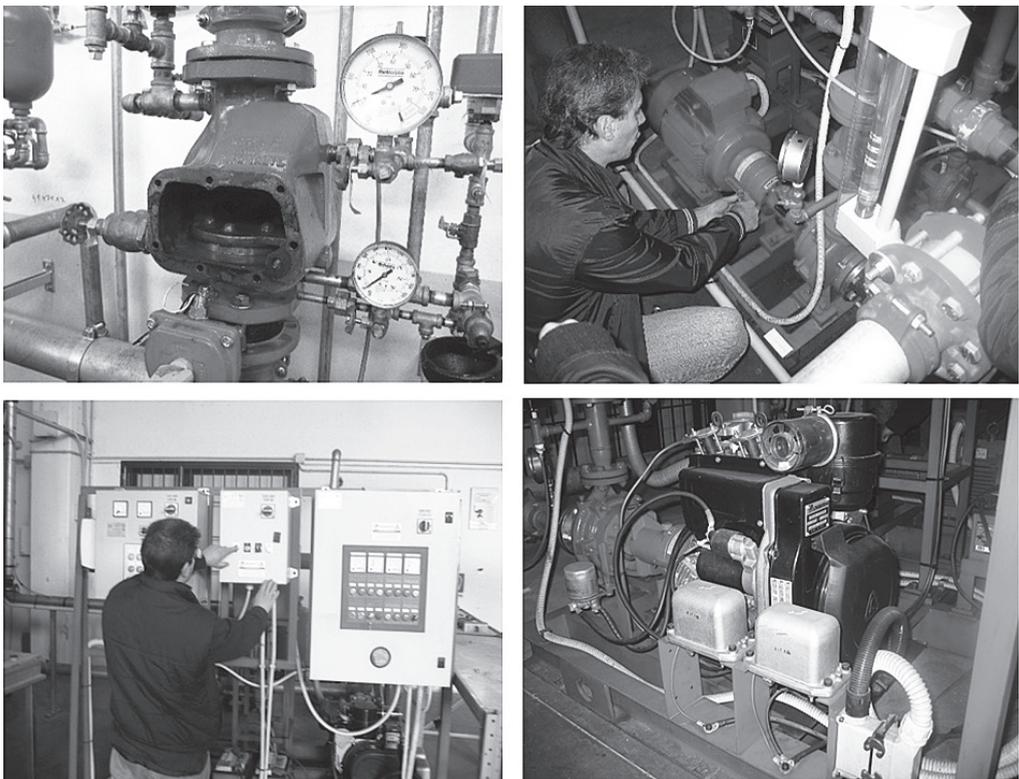


Figura 1.1 – Interventi di controllo e manutenzione sugli impianti e le attrezzature antincendio

■ **D.P.R. N. 151 DEL 1 AGOSTO 2011**

Tabella 1.1

D.P.R. N. 151 DEL 1° AGOSTO 2011		
Categoria A	Categoria B	Categoria C
Attività a basso rischio e standardizzate	Attività a medio rischio	Attività ad elevato rischio
↓	↓	↓
Viene eliminato il parere di conformità sul progetto	La valutazione di conformità dei progetti ai criteri di sicurezza antincendio si dovrà ottenere entro 60 giorni	
AVVIO DELL'ATTIVITÀ TRAMITE SCIA		
↓	↓	↓
Controlli con sopralluogo a campione (entro 60 giorni) Rilascio, su richiesta, di copia del verbale della visita tecnica	Controllo con sopralluogo (entro 60 giorni) Rilascio del certificato di prevenzione incendi	

■ **LA FIGURA DELL'ASSEVERATORE**

L'asseveratore è il tecnico che assevera la conformità delle opere alle prescrizioni previste dalla normativa di Prevenzione Incendi nonché la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio di cui ai progetti approvati e/o presentati.

D.M. 7 Agosto 2012

Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di Prevenzione Incendi e alla documentazione da allegare alle pratiche.

Articolo 5 - Attestazione di rinnovo periodico di conformità

Presentazione di asseverazione a firma di professionista antincendio attestante che per gli impianti finalizzati alla protezione attiva antincendi, con esclusione delle attrezzature mobili di estinzione, sono garantiti i requisiti di **efficienza e funzionalità**.

IL MANUTENTORE ANTINCENDIO

■ CHI È IL MANUTENTORE ANTINCENDIO?

Il manutentore deve conoscere le leggi che regolamentano il settore della Prevenzione Incendi. Egli deve conoscere le norme tecniche relative alla costruzione, alle prestazioni ed alla manutenzione dei diversi prodotti sui quali deve intervenire per effettuare le operazioni di controllo e mantenimento in efficienza. Con il Decreto del 1° Settembre 2021 qualsiasi precedente definizione viene ad essere superata e si introduce un concetto di tecnico qualificato: in futuro ci sarà bisogno dell'attestato rilasciato dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.



Figura 2.1

■ COME SI DIVENTA MANUTENTORE ANTINCENDIO?

Con l'abrogazione di parte del Decreto 10/03/1998 e le indicazioni previste del D.M. 1/09/2021, finalmente il manutentore antincendio per essere qualificato con tutti i requisiti professionali, deve aver eseguito una formazione complessa ed articolata che prevede, nei diversi settori merceologici, concreti passaggi di apprendimento pratico e teorico. Non basterà andare in camera di commercio ed iscriversi, le aziende dovranno contare nel proprio organico tecnici qualificati.



Figura 2.2 – Operazioni di un manutentore antincendio

■ LA CERTIFICAZIONE DEL MANUTENTORE ANTINCENDIO

L'Associazione M.A.I.A. ha iniziato nel 2010, prima in Italia, a scegliere la strada della Certificazione volontaria del manutentore antincendio tramite un Organismo di Certificazione del personale di terza parte indipendente.

In linea con le Direttive Europee, era possibile Certificare il manutentore antincendio secondo lo standard ISO/IEC 17024 e questo percorso era l'unico che permetteva di differenziare le capacità professionali del proprio personale, nonché di ottemperare a pieno titolo a quanto sancito dal Decreto Ministeriale 10 marzo 1998.

Come detto sopra, non è più così: la formazione andrà svolta da Enti autorizzati, presso centri di formazione accreditati e con esame finale presso il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

■ CONSIGLI AL DATORE DI LAVORO

1° Redigere un buon documento della valutazione dei rischi ed assicurarsi che la parte relativa alla Prevenzione Incendi sia elaborata da un vero professionista.

2° Designare il responsabile del servizio di prevenzione e protezione dai rischi valutando a priori che questa persona sia effettivamente preparata ed avente tutti i requisiti necessari per svolgere questo importante incarico.

3° Scegliere un'azienda di manutenzione con tecnici qualificati chiedendo di fornire gli attestati relativi alla loro formazione, controllando le date di svolgimento e l'ente che ha rilasciato il documento.

4° Avete mai sentito parlare di *culpa in eligendo* e di *culpa in vigilando*?

Sono altre due responsabilità che fanno capo al datore di lavoro. Due responsabilità quasi sconosciute ma che trovano ampio spazio di discussione e sono oggetto di sanzioni nelle aule di tribunale.

5° Ulteriori consigli al datore di lavoro

Verificare se i tecnici hanno frequentato nel tempo corsi di aggiornamento periodico nello specifico delle loro competenze.

Chiedere che nelle offerte di manutenzione siano specificate le norme tecniche di riferimento relative alle operazioni da effettuare.

Chiedere che nei prezzi citati in fase di offerta sia ben specificato cosa comprendono ed eventualmente che cosa è escluso, per non trovare sorprese in seguito.

Chiedere che venga fornita a tempo debito la documentazione relativa al conferimento degli estinguenti sostituiti.

Mettere in atto questi semplici consigli vuol dire lasciarsi alle spalle la "*Culpa in eligendo*".



Figura 2.3

Pagine omesse dall'anteprima del volume

PARTE SECONDA
I Tempi dei settori merceologici analizzati

In collaborazione con l'Università degli Studi dell'Insubria
Dipartimento di Scienza e alta tecnologia

TEMPARIO DELLE MANUTENZIONI

DETERMINAZIONE DEI TEMPI MEDI E MINIMI PER L'ESECUZIONE DI ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE SU IMPIANTI, ATTREZZATURE ANTINCENDIO E CHIUSURE TECNICHE

12.1 Introduzione

La misurazione del lavoro è l'applicazione di apposite tecniche per la determinazione del tempo che un lavoratore qualificato dovrebbe impiegare per svolgere un lavoro con un certo livello di efficienza⁽¹⁾. Lo scopo fondamentale della misura del lavoro è quello di determinare degli standard temporali per l'esecuzione di un lavoro al fine di identificare, ridurre ed eliminare tempi di lavoro e procedure inefficaci, stabilire tempi standard per determinate performance lavorative, misurare queste performance in scenari realistici e stabilire obiettivi operativi.

Le tecniche più oggettive per la misura dei tempi di lavoro e la determinazione degli standard non possono prescindere da un cronometraggio delle singole attività (il cosiddetto "time study"^{(2) (3)}), nell'ambito degli studi di campionatura del lavoro (*work sampling*). Tali studi sono generalmente utilizzati per la stima della somma dei tempi medi utili all'esecuzione di una determinata attività lavorativa, insieme ad una serie di altri indicatori di performance dell'operatore (tempo normale, tempo standard, *rating factor*, frequenza attività).

Il presente lavoro ha lo scopo di stimare, il tempo minimo (espresso come il limite infe-

-
1. British Standard 3138 (1979) - *Glossary of terms used in work study and organization and methods* (O & M).
 2. Groover, M. P. (2007). *Work Systems: The Methods, Measurement & Management of Work*, Prentice Hall, ISBN 978-0-13-140650-6.
 3. Kanawaty G. (1992). *Introduction to work study*. International Labour Office.

riore dell'intervallo di confidenza al 95%) e medio (media aritmetica delle misurazione scelto come indicatore di tendenza centrale) necessari per l'esecuzione di attività di sorveglianza, controllo, manutenzione, revisione e collaudo di impianti e attrezzature antincendio, ivi comprese le chiusure tecniche.

Il presente lavoro fornisce una stima cautelativa (con eventuale errore in difetto) dei tempi utili all'esecuzione di singole attività di manutenzione, controllo e verifica di impianti e dispositivi antincendio, oltre che dei tempi totali (cumulativi) per l'esecuzione dell'insieme di attività richieste dalla normativa con diversa cadenza temporale (ad esempio le attività mensili, semestrali, annuali, ecc.).

12.2 Materiali e metodi

Come già accennato, l'analisi dei tempi di lavoro è stata eseguita traendo spunto dal metodo del “*time study*”, ovvero determinando i tempi di esecuzione delle singole attività mediante cronometraggio.

Le attività di sorveglianza, controllo, manutenzione, revisione e collaudo di impianti e attrezzature antincendio da sottoporre a studio sono state selezionate e indicate da esperti appartenenti alle commissioni tecniche dell'Ente Italiano di Normazione (UNI), sulla base delle indicazioni presenti nella normativa tecnica e dell'esperienza sul campo.

È stato inoltre scelto di videoregistrare tutte le prove eseguite, al fine di conservare traccia documentale delle attività svolte, poter controllare e verificare i tempi misurati sul campo, fugare a posteriori eventuali dubbi e poter misurare in ogni momento, in modo accurato, i tempi di esecuzione delle attività.

L'analisi delle varie attività è stata eseguita con risoluzione temporale al secondo, ritenuta sufficiente se rapportata all'usuale lunghezza delle operazioni e selezionata garantendo sempre che la risoluzione temporale della misura fosse inferiore al 5% del tempo utile alla realizzazione delle attività stessa. È stato scelto, ove possibile, di analizzare tutte le singole sub-attività costituenti attività più lunghe e complesse, delle quali fosse possibile determinare chiaramente il tempo di inizio e di fine, per ottenere informazioni che fossero il più possibile dettagliate.

Il disegno dello studio ha metodologicamente considerato l'eventualità che i tempi di esecuzione delle attività manutentive potessero variare in modo sistematico, in funzione del livello di esperienza dell'operatore. Si è quindi scelto di procedere alla misura dei tempi di realizzazione delle attività in studio da parte di due operatori, grazie alla simultanea presenza sul campo di un tecnico manutentore con meno esperienza lavorativa (di seguito sempre indicato come operatore 1) e di uno con una maggiore esperienza lavorativa (di seguito sempre indicato come operatore 2).

L'acquisizione dei dati relativi alle singole attività è stata ripetuta per un determinato numero di volte calcolato secondo la relazione sotto riportata [Eq. 1], al fine di poter eseguire, sui dati acquisiti, un trattamento statistico di tipo descrittivo che tenesse conto della variabilità dei tempi osservati. Il numero di ripetizioni, per ogni attività indagata, è stato determinato sulla base della seguente relazione semplificata:

$$n = \left(\frac{Z\sigma}{h\bar{t}} \right)^2 \quad [\text{Eq. 1}]$$

dove:

- n = numero di cicli di cronometraggio (ripetizioni);
- Z = fattore legato al livello di confidenza desiderato;
- h = margine percentuale di errore ammissibile sulle valutazioni;
- \bar{t} = tempo di riferimento;
- σ = deviazione standard.

Nel presente studio è stato scelto un livello di confidenza del 95% ($Z = 1,96$) e un errore accettabile del 25% ($h = 0,25$). La σ è stata calcolata [Eq. 2] sulla base dei tempi medio e minimo di esecuzione dell'attività manutentiva stimati in via preventiva da esperti appartenenti alle commissioni tecniche dell'Ente Italiano di Normazione (UNI) in scenari realistici e assumendo che i tempi di esecuzione delle singole operazioni fossero distribuiti secondo una distribuzione gaussiana:

$$\sigma = \frac{\bar{t} - t_{\min}}{2} \quad [\text{Eq. 2}]$$

dove t_{\min} e \bar{t} sono rispettivamente il tempo minimo e un tempo medio per l'esecuzione delle singole operazioni, ipotizzati dagli esperti appartenenti alle commissioni tecniche UNI.

Pertanto, i risultati della presente indagine dovranno essere utilizzati e interpretati in funzione di queste assunzioni (errore ritenuto accettabile del 25% e livello di confidenza della stima al 95%).

Le procedure operative utili all'esecuzione del presente studio hanno previsto le seguenti fasi operative.

1) **Raccolta dati e registrazione.**

In questa fase sono stati raccolti i tempi di esecuzione delle singole attività (la prin-

cipali sono riportate in Tabella I) ed eventuali subattività investigate, mediante cronometraggio e trascrizione del dato su foglio di campionamento. Come già accennato, ogni attività è stata eseguita da 2 tecnici manutentori di sistemi di sicurezza (estintori, idranti, porte, sprinkler e evacuatori), ma con differente esperienza lavorativa (denominati come operatore 1 e operatore 2). Durante questa fase di lavoro sul campo è stato necessario l'intervento di un auditor esterno del settore (normatore UNI), in aggiunta agli esperti M.A.I.A., al fine di garantire che l'esecuzione delle prove avvenisse a regola d'arte, verificando quindi che tutte le attività fossero eseguite in conformità della legislazione vigente e delle norme tecniche del settore e delle buone prassi lavorative.

2) **Controllo del dato acquisito** mediante analisi visiva delle riprese.

In questa fase sono state analizzate a tavolino le riprese video precedentemente effettuate mediante telecamera, nel caso vi fossero dubbi sull'accuratezza della misurazione o in caso di assenza sul campo di un addetto al cronometraggio.

3) **Analisi statistica dei dati** raccolti nelle fasi precedenti.

I risultati delle attività di cronometraggio e di analisi delle riprese sono stati infine elaborati e analizzati mediante metodi statistici, assumendo che i tempi di esecuzione delle attività fossero distribuiti secondo una distribuzione normale (gaussiana) e non fossero indipendenti tra di loro. Infatti, la variabile operatore non può essere considerata, per definizione, una variabile indipendente, dal momento che l'esperienza del singolo operatore e altri fattori individuali possono effettivamente incidere in modo sistematico sui tempi di esecuzione delle attività.

È stata quindi calcolata la media di tutti i tempi derivanti dall'esecuzione di tutte le prove ripetute, come indicatore di tendenza centrale del tempo di esecuzione dell'attività. Sono stati inoltre calcolati gli intervalli di confidenza al 95% dei tempi impiegati da ogni singolo operatore per l'esecuzione della singola attività. Il limite inferiore dell'intervallo di confidenza al 95% dell'operatore che ha eseguito l'operazione in minor tempo (poiché la variabile operatore non è indipendente) è infine stato scelto come indicatore del tempo minimo utile all'esecuzione della singola attività. Questo sta a significare che vi è un livello di confidenza al 95% che il tempo utile all'esecuzione di quella singola attività sia superiore a quel determinato tempo (ovvero su 100 prove ripetute dall'operatore più veloce, 95 risulteranno caratterizzate da tempi superiori rispetto a quello stesso valore), con un margine percentuale di errore ammissibile sulle valutazioni del 25%.

Tabella 12.1 – Attività investigate (le singole subattività non sono riportate)

Estintori	Idranti	Porte	Impianti sprinkler	Evacuatori
Sorveglianza	Idranti a muro	Controllo periodico - porte a battente 1 o 2 ante	Stazione controllo e allarme a umido	Controllo ENFC
Controllo periodico	Verifica tenuta tubazioni	Controllo periodico - portoni scorrevoli e girevoli	Stazione controllo e allarme a secco	Controllo gruppo comando centralizzato pneumatico
Revisione programmata: estintori polvere - base d'acqua	Naspi antincendio			Controllo gruppo comando centralizzato elettrico
Revisione programmata (estintori: biossido di carbonio)	Idranti soprassuolo e sottosuolo			Controllo compartimentazioni
Collaudo (estintori: polvere - base d'acqua)	Attacchi autopompa			Controllo prese d'aria
	Collaudo tubazioni			

12.3 Risultati

I risultati dello studio sono di seguito presentati in 5 sezioni tematiche (paragrafi), sulla base della tipologia dei seguenti impianti, attrezzature antincendio e chiusure tecniche:

12.4 – Impianti sprinkler (a pag. 131);

12.5 – Impianti di evacuazione naturale di fumo e calore (a pag. 142);

12.6 – Chiusure tagliafuoco e porte di emergenza (a pag. 156);

12.7 – Rete idranti (a pag. 167);

12.8 – Estintori (a pag. 178).

12.4 Impianti sprinkler

Tutte le prove di manutenzione sugli impianti sprinkler sono state eseguite su un impianto di prova, questo approccio genera inevitabilmente una stima sottostimata dei tempi medi per l'esecuzione delle attività manutentive e una stima cautelativa dei tempi minimi di esecuzione delle singole attività (limiti inferiori del livello di confidenza al 95%), in quanto l'impianto è semplificato rispetto alle configurazioni normalmente riscontrabili in scenari reali (Figura 11.1).



Figura 12.1 – Impianti sprinkler di prova utilizzati per la sperimentazione
(a sinistra allarme a umido, al centro allarme a secco)

Tutte le prove sono state eseguite da 2 tecnici manutentori, uno con meno anni di esperienza lavorativa e uno più esperto. La verifica della corrosione delle tubazioni e dei sostegni è stata invece eseguita in separate sede, su un impianto reale, da un operatore con maggiore esperienza rispetto ad un altro.

All'atto della misurazione, era presente in loco anche un normatore UNI, per verificare che le attività fossero eseguite in conformità alle normative vigenti.

Le riprese sono state effettuate e curate da Marco Metti.

Le attività di cronometraggio e registrazione dei tempi su fogli di campionamento sono state eseguite da personale universitario.

Tabella 12.2 – Attività indagate, con frequenza della manutenzione (F), da norma tecnica UNI EN 12845, e numero di ripetizioni effettuate (N)

F*	Attività	N
Operazioni comuni		
T	Verifica presenza sprinkler scorta (6,24 o 36)	6
T	Verifica corrosione tubazioni e sostegni	4
Stazione controllo e allarme a umido		
ST	Verifica posizione valvole	8
ST	Prova sprinkler test /campana idraulica (30 sec)	4

F*	Attività	N
T	Verifica manovrabilità delle valvole del circuito e relative targhe identificazione	4
T	Impianto in automatico	8
Stazione controllo e allarme a secco		
ST	Verifica posizione valvole	8
ST	Controllo e registrazione pressioni	4
ST	Prova sprinkler test /campana idraulica (30 sec)	6
ST	Verifica caduta pressione aria < 1 bar/sett.	3
T	Verifica manovrabilità delle valvole del circuito e relative targhe identificazione	4
T	Verifiche compressore aria/sistema (spurgo condensa, olio ecc.)	4
S	Verifica funzionalità (acceleratore, esaustore, parti mobili) Chiusura impianto, drenaggio, riarmo, pressurizzazione e messa in servizio	2

*ST = Settimanale, T = trimestrale, S = Semestrale

Le attività indagate sono riportate nella Tabella 12.1. Non sono state effettuate, per impraticabilità, misurazioni relative alla verifica di cavi termoriscaldanti (non presenti nell'impianto di prova) e sulla presenza di istruzioni per il funzionamento del sistema. Anche l'operazione "impianto in automatico" per le stazioni di controllo e allarme a secco non è stata indagata.

Nei grafici seguenti sono rappresentati i tempi rilevati per ogni singola attività (punti). In rosso sono rappresentati i dati e gli indicatori calcolati per l'operatore 1 (meno esperto), in blu quelli relativi alle attività eseguite dall'operatore 2 (più esperto). Le linee tratteggiate rappresentano le medie aritmetiche calcolate per ogni singolo operatore, in nero è invece rappresentata la media globale dei tempi necessari allo svolgimento di quell'attività. Le linee continue rappresentano infine gli intervalli di confidenza al 95% calcolati per i 2 diversi operatori, con le medesime indicazioni cromatiche sopra riportate.

●	Operatore 1
—	Intervalli di confidenza - Operatore 1
- - -	Media - Operatore 1
●	Operatore 2
—	Intervalli di confidenza - Operatore 2
—	Media - Operatore 2
- - -	Media complessiva

Legenda grafici

Impianto sprinkler - Operazione comune
Verifica corrosione tubazioni e sostegni

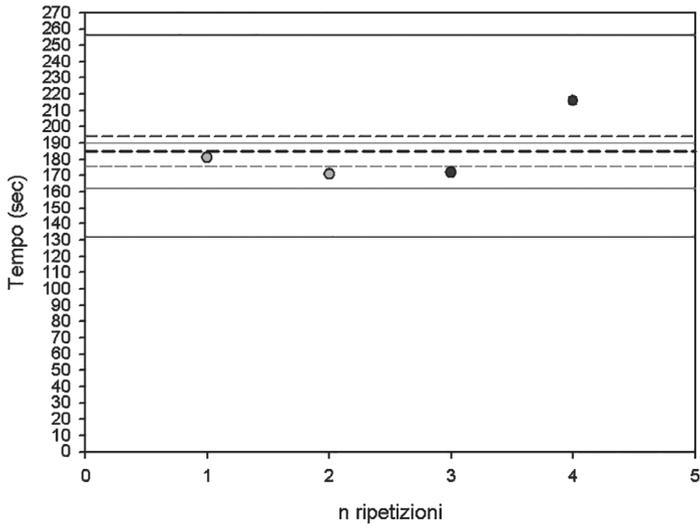


Grafico 12.1 – Impianto sprinkler – Operazione comune
Verifica corrosione tubazioni e sostegni

Impianto sprinkler - operazione comune
Verifica presenza sprinkler scorta

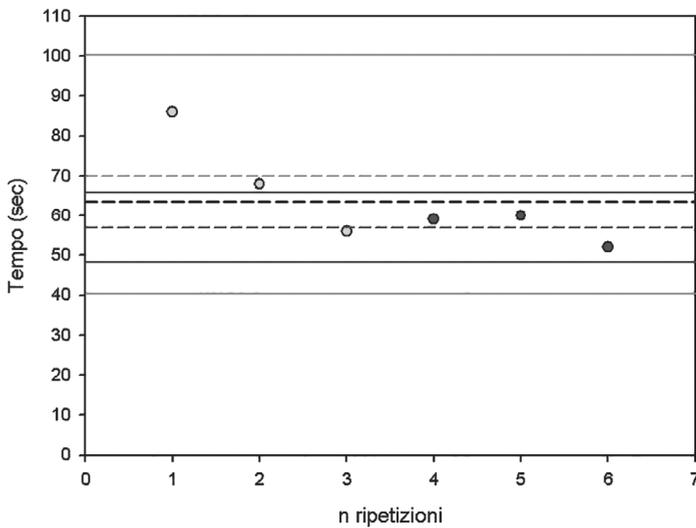


Grafico 12.2 – Impianto sprinkler – Operazione comune
Verifica presenza sprinkler scorta

Impianto sprinkler - stazione a umido
Verifica posizione valvole

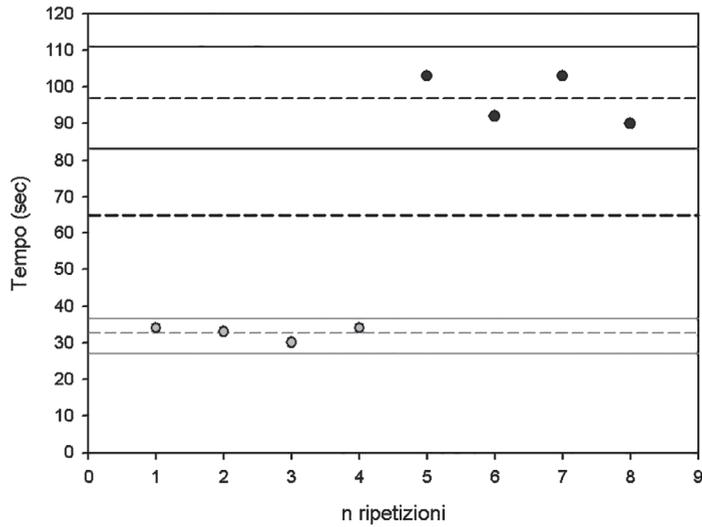


Grafico 12.3 – *Impianto sprinkler – stazione a umido*
Verifica posizione valvole

Impianto sprinkler - stazione a umido
Prova sprinkler test / campana idraulica

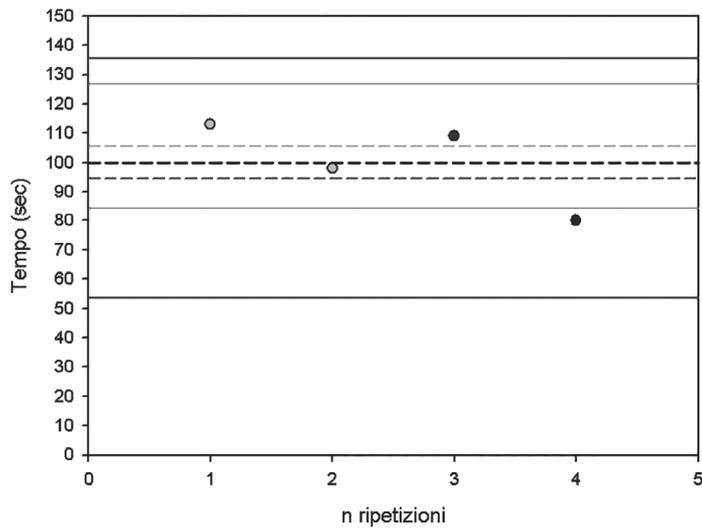


Grafico 12.4 – *Impianto sprinkler – stazione a umido*
Prova sprinkler test/campana idraulica

Pagine omesse dall'anteprima del volume

CONTENUTI SCARICABILI ALLEGATI AL VOLUME

Al presente volume sono allegati oltre **168 filmati** su come si esegue la manutenzione a regola d'arte (sistemi a schiuma, impianti di rivelazione, impianti di spegnimento a gas e stazioni di pompaggio, estintori, evacuatori, idranti, porte tagliafuoco, sprinkler) e una **check-list** per la definizione delle attività manutentive. Il materiale è scaricabile secondo le indicazioni riportate a pag. 1 del libro.

A) SISTEMI A SCHIUMA			
01.	Inizio riprese	06.	Verifica riporto allarmi
02.	Controllo posizioni valvole	07.	Verifica fuoriuscita liquido
03.	Controllo staffaggi e tubazioni	08.	Compilazione check-list
04.	Controllo livelli	09.	Chiusura lavori
05.	Verifica pressione acquedotto		

B) IMPIANTI DI RIVELAZIONE			
01.	Dichiarazione scelta materiali rivelazione	15.	Verifica guasto linea controllata
02.	Dichiarazione procedura di controllo documentale	16.	Verifica rivelatore ad aspirazione
03.	Procedura iniziale analisi 37-08	17.	Verifica stato di guasto rivelatore ad aspirazione
04.	Procedura iniziale 37-08 seconda fase	18.	Reset aspirazione su centrale
05.	Procedura iniziale relazione di progetto	19.	Prova pulsante allarme incendio
06.	Procedura iniziale planimetria <i>as build</i>	20.	Reset pulsante allarme
07.	Procedura iniziale verifica preliminare strumenti e metodi	21.	Reset rivelatore di fumo
08.	Procedura controllo iniziale	22.	Reset segnalazione acustica
09.	Verifica segnalazione acustica con rilievo fonometrico	23.	Reset a seguito guasto
10.	Verifica udibilità segnale da centrale	24.	Verifica alimentazioni batterie tester
11.	Verifica sensore di fumo con asta	25.	Procedura verifica funzionale visiva
12.	Prova simulazione guasto rivelatore	26.	Verifica e compilazione check-list
13.	Verifica rivelatore di gas	27.	Ringraziamenti icom
14.	Verifica funzionale rivelatore di fiamma		