

**CNVVF  
CPAI**

**Apparecchiature per estinzione incendi  
Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia  
Erogatori (sprinkler)**

**UNI  
9491**

Fire fighting equipment — Sprinkler fire extinguishing systems — Sprinkler heads

**Dimensioni in mm**

**1. Scopo e campo di applicazione**

La presente norma riguarda i requisiti ed i metodi di prova degli erogatori di nuova costruzione da impiegarsi negli impianti fissi di estinzione automatici a pioggia, con pressione di esercizio fino a 1 MPa.

**2. Riferimenti**

UNI ISO 7/1 Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto — Designazione, dimensioni e tolleranze

**3. Definizioni**

**3.1. erogatore:** Dispositivo termosensibile progettato per reagire ad una predeterminata temperatura mediante il rilascio automatico di un getto d'acqua e la distribuzione dello stesso in specificate forme e quantità su un'area definita.

**3.2. Tipologia secondo il tipo di elemento termosensibile**

**3.2.1. erogatore ad elemento fusibile:** Erogatore che si apre per l'azione del calore mediante la fusione di un componente.

**3.2.2. erogatore a bulbo di vetro:** Erogatore che si apre per l'azione del calore mediante la rottura del bulbo di vetro a seguito della pressione risultante dall'espansione del fluido ivi rinchiuso.

**3.3. Tipologia secondo il tipo di distribuzione idrica**

**3.3.1. erogatore convenzionale:** Erogatore che produce un getto d'acqua di forma sferica, diretto sia verso il soffitto sia verso il pavimento, su un'area definita.  
La quantità d'acqua scaricata verso il pavimento è compresa tra il 40 ed il 60% della portata totale.  
Sigla: C.

**3.3.2. erogatore spray:** Erogatore che produce un getto d'acqua di forma paraboloidica diretto essenzialmente verso il pavimento, su un'area definita. La quantità d'acqua scaricata verso il pavimento è compresa tra l'80 ed il 100% della portata totale.  
Sigla: S.

**3.3.3. erogatore a getto piatto:** Erogatore che produce un getto d'acqua di forma paraboloidica diretto verso il pavimento su un'area definita, mentre parte dell'acqua bagna il soffitto.  
La quantità di acqua scaricata verso il basso è compresa tra il 60 e l'80% della portata totale.  
Sigla: F.

**3.3.4. erogatore a getto laterale:** Erogatore che produce un getto d'acqua di forma semiparaboloidica verso il pavimento e la parete retrostante.  
Sigla: W.

(segue)

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione sia di nuove edizioni sia di fogli di aggiornamento. È importante pertanto che gli utenti delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione o foglio di aggiornamento.

### 3.4. Tipologia secondo la posizione di montaggio

**3.4.1. erogatore disposto verso l'alto:** Erogatore disposto in maniera tale che il getto d'acqua sia diretto verso l'alto contro il diffusore.  
Sigla: **U**.

**3.4.2. erogatore disposto verso il basso:** Erogatore disposto in maniera tale che il getto d'acqua sia diretto verso il basso contro il diffusore.  
Sigla: **P**.

**3.4.3. erogatore orizzontale:** Erogatore disposto in maniera che il getto d'acqua sia diretto orizzontalmente contro il diffusore.  
Sigla: **H**.

### 3.5. Erogatori speciali

**3.5.1. erogatore a secco disposto verso l'alto:** Erogatore disposto verso l'alto installato verticalmente su speciali tubazioni montanti. Queste tubazioni sono mantenute prive d'acqua.  
Sigla: **DU**.

**3.5.2. erogatore a secco disposto verso il basso:** Erogatore installato verso il basso su speciali tubazioni. Queste tubazioni sono mantenute prive d'acqua.  
Sigla: **DP**.

**3.5.3. erogatore da incasso:** Erogatore il cui corpo, per intero o in parte, compreso il gambo filettato, può essere installato al disopra del più basso livello del soffitto; l'elemento termosensibile sarà comunque completamente al disotto.  
Sigla: **L**.

## 4. Contrassegni di identificazione

Gli erogatori devono essere dotati dei seguenti contrassegni:

- nome e/o marchio di fabbrica;
- tipo e modello;
- anno di fabbricazione;
- temperatura di taratura;
- sigla riguardante il tipo di erogatore e la posizione di montaggio.

## 5. Requisiti e metodi di prova

### 5.1. Dimensioni

Le dimensioni nominali dell'orifizio dell'erogatore correlate alle dimensioni delle filettature sono riportate nel prospetto I.

**Prospetto I**

Diametro nominale orifizio mm	Dimensione di filettatura
10	3/8
15	1/2
20	3/4

Tutti gli erogatori automatici devono essere costruiti in maniera tale che una sfera di 8 mm di diametro passi attraverso ogni percorso dell'acqua nel dispositivo.

Nota 1 — Le dimensioni nominali della filettatura dovranno essere adatte a raccordi filettati secondo UNI ISO 7/1.

Nota 2 — Alcuni erogatori del tipo a secco possono avere dimensioni di filettatura più grandi di quelle specificate nella nota 1.

Nota 3 — Se il diametro nominale della filettatura di attacco non corrisponde a quello della bocca di scarico riportata nel prospetto I, deve essere contrassegnato in modo evidente.

## 5.2. Temperature nominali di taratura

Le temperature nominali di taratura per i bulbi di vetro devono essere quelle indicate nel prospetto II.

Le temperature nominali di taratura degli erogatori con elemento fusibile devono essere precedentemente specificate dal costruttore e poi verificate come risultato della prova della temperatura nominale di taratura.

**Prospetto II**

Erogatori a bulbo di vetro		Erogatori a elemento fusibile	
Temperatura nominale di taratura °C	Colore del liquido	Temperatura nominale di taratura °C	Colore del braccio
57	Arancione	da 57 a 77	Incolore
68	Rosso	da 80 a 107	Bianco
79	Giallo	da 121 a 149	Blu
93	Verde	da 163 a 191	Rosso
141	Blu	da 204 a 246	Verde
182	Lilla	da 260 a 302	Arancione
227	Nero		
260	Nero		

## 5.3. Esame degli erogatori

Gli erogatori devono essere esaminati visualmente controllando particolarmente:

- i contrassegni di identificazione;
- la rispondenza dei campioni da provare alle specifiche del fabbricante;
- i difetti manifestati dal prodotto presentato alla prova.

## 5.4. Prova di tenuta e resistenza alla pressione

Gli erogatori vengono sottoposti a pressioni idriche variabili con il seguente programma, articolato su tre fasi.

### 5.4.1. Fase 1

Pressione idrica crescente da 0 a 3 MPa; il valore finale di 3 MPa raggiunto in un tempo di circa 30 s viene mantenuto per 3 min.

### 5.4.2. Fase 2

La pressione è riportata al valore 0 e quindi di nuovo incrementata fino a 0,05 MPa in un tempo non maggiore di 5 s; il valore finale di 0,05 MPa viene mantenuto per 15 s.

### 5.4.3. Fase 3

La pressione è incrementata da 0,05 a 1 MPa in un tempo di circa 10 s; il valore finale di 1 MPa viene mantenuto per 15 s. Al termine e durante la prova deve essere accertata l'assenza di qualsiasi segno di perdita dell'erogatore.

## 5.5. Prove di funzionamento

Gli erogatori con temperature di taratura fino a 79 °C devono essere sottoposti a riscaldamento in un forno di prova. La temperatura deve essere incrementata in modo da raggiungere il valore di  $400 \pm 20$  °C in 3 min. Durante il riscaldamento i campioni vengono sottoposti alle pressioni idriche di seguito specificate.

Gli erogatori aventi temperature di taratura maggiori di 79 °C devono essere riscaldati per mezzo di opportune sorgenti di calore fino alla loro entrata in funzione.

Si provano 8 erogatori nella loro posizione di installazione per ciascuna delle seguenti pressioni:

0,035 MPa; 0,35 MPa; 1 MPa

Se si verificano bloccaggi nel meccanismo di apertura per una qualsiasi pressione e posizione di installazione, devono essere provati altri 24 erogatori nelle medesime condizioni in cui il bloccaggio si è verificato.

Il numero totale degli erogatori di cui si sono verificati bloccaggi non deve essere maggiore di 1 sui 32 provati per quella pressione e posizione di installazione.

Il bloccaggio si verifica quando uno o più pezzi si incastrano nel diffusore o nella staffa in modo da provocare una sensibile variazione del flusso di acqua per più di 1 min.

Per provare la resistenza dei diffusori, 3 erogatori vengono sottoposti alla prova di funzionamento nella loro posizione di montaggio e ad una pressione di 1,2 MPa. L'acqua deve fluire senza inconvenienti con tale pressione per un periodo di 15 min.

## 5.6. Prova della temperatura di taratura

Vengono sottoposti alla prova 10 erogatori assemblati di qualsiasi tipo; nel caso di dispositivi a bulbo di vetro sono provati anche 40 bulbi staccati.

Gli erogatori ed i bulbi vengono sistemati in posizione eretta, completamente immersi in acqua o olio vegetale raffinato.

Il contenitore è dotato di una sorgente di calore per riscaldare il fluido e di sistemi per il mescolamento e la misura della temperatura del bagno liquido.

L'acqua viene impiegata per gli erogatori che hanno una temperatura di taratura fino a 79 °C.

I dispositivi che hanno temperature di taratura maggiori di 79 °C vengono provati nel bagno di olio vegetale raffinato.

Il mescolatore ha lo scopo di favorire una distribuzione il più possibile uniforme delle temperature nel fluido, tale che le differenze nella zona del bagno non siano maggiori dello 0,5% o a 0,5 °C.

Per la misura della temperatura devono essere adoperate termocoppie; i loro dispositivi di misura devono essere tenuti allo stesso livello del meccanismo di apertura degli erogatori per mezzo di supporti.

I dispositivi vengono portati dalla temperatura ambiente fino ad un valore minore di  $20 \text{ °C} \pm 2\%$  rispetto alla temperatura di taratura.

Il gradiente della temperatura in questa fase non deve essere maggiore di  $20 \text{ °C/min}$ . Il valore raggiunto è mantenuto per 10 min.

Viene eseguito un incremento ulteriore della temperatura con un gradiente costante e compreso in ogni caso tra  $0,4 \text{ °C/min}$  e  $0,7 \text{ °C/min}$  fino a quando si verifica la rottura del bulbo o la fusione dell'elemento.

La temperatura ed il tempo necessari per arrivare al funzionamento di ciascun dispositivo devono essere registrati con apparecchiature aventi accuratezza del  $\pm 1,5\%$ .

Per gli erogatori ad elemento fusibile l'apertura deve verificarsi ad una temperatura  $T$  compresa in un intervallo determinato dalle seguenti espressioni:

$$T_1 = X + (0,035 X + 0,62) \text{ °C}$$

$$T_2 = X - (0,035 X + 0,62) \text{ °C}$$

dove  $X$  è la temperatura di taratura del dispositivo.

Per gli erogatori con bulbo di vetro l'apertura deve verificarsi negli intervalli di temperatura riportati nel prospetto III.

In essa, per le classi elencate che corrispondono alle temperature di taratura di colonna 1, sono dati i valori della temperatura minima di apertura (colonna 2) e quelli massimi (colonna 5).

La rottura del bulbo deve verificarsi ad una temperatura compresa tra il valore della colonna 2 e quello corrispondente alla colonna 5, maggiorato del 10%.

Prospetto III

1	2	3			4	5
Temperatura di taratura °C	Temperatura minima di apertura °C	Temperatura di apertura della frazione dei 50 campioni				
		%	50	80	98	
		n°	25	40	49	
57	54	63			68	74
68	65	74			79	86
79	76	87			92	99
93	90	101			106	113
141	138	149			155	163
182	179	190			196	206
227	224	235			242	252
260	257	268			275	286

Se i 50 campioni non soddisfano i requisiti delle colonne 3, 4 e 5 la prova deve essere ripetuta su 100 bulbi staccati e in questo caso è considerata favorevole se i requisiti delle colonne 3, 4 e 5 sono soddisfatti da 50, 80 e 98 campioni rispettivamente.

### 5.7. Prova di esposizione al calore degli erogatori a bulbo di vetro

Quattro erogatori vengono sottoposti a riscaldamento in un bagno liquido dalla temperatura ambiente fino ad una temperatura di  $20 \pm 2$  °C minore di quella di taratura. Il gradiente termico, in questa fase, deve essere non maggiore di 20 °C/min. Successivamente la temperatura del bagno liquido viene fatta crescere con gradiente di 1 °C/min fino alla scomparsa della bolla. La prova va ripetuta 4 volte su ciascuno dei 4 campioni. Alla fine della prova l'elemento di liberazione non dovrà presentare segni di danneggiamento.

### 5.8. Prova di invecchiamento

Dodici erogatori privi di rivestimento vengono esposti, per un periodo di 90 giorni, ad una temperatura minore di 16 °C a quella propria di taratura ed in nessun caso minore di 50 °C. Successivamente, gli erogatori vengono suddivisi in gruppi di 4 e ciascun gruppo viene sottoposto alle seguenti prove:

- prova di tenuta e di resistenza alla pressione;
- prova di funzionamento (2 erogatori alla pressione di 0,35 MPa e 2 a quella di 1 MPa);
- prova della temperatura di taratura.

Nel caso in cui un erogatore non superi una delle prove altri 8 campioni vengono provati secondo le modalità già descritte e tutti devono superare la prova in cui si è verificato l'esito non favorevole.

Gli erogatori a bulbo di vetro devono funzionare entro intervalli di temperatura specificati nel prospetto III; non più di un erogatore deve entrare in funzione ad una temperatura del 10% in eccesso rispetto ai valori indicati nella colonna 5 del prospetto III.

Per quanto riguarda gli erogatori ad elemento fusibile, essi devono aprirsi in corrispondenza degli intervalli di temperatura determinati con le formule riportate per le prove della temperatura di taratura.

Al termine della prova i campioni non devono manifestare segni di danneggiamento.

### 5.9. Prova di shock termico degli erogatori a bulbo di vetro

Prima di iniziare la prova gli erogatori devono essere condizionati ad una temperatura di  $20 \pm 5$  °C.

I campioni vengono immersi per un periodo di 5 min in un bagno liquido avente temperatura minore di  $10 \pm 2$  °C rispetto a quella di taratura.

Successivamente, gli erogatori vengono estratti e raffreddati immergendoli in un bagno di acqua a temperatura di  $10 \pm 2$  °C; i campioni devono avere i sigilli del bulbo verso il basso.

Al termine della prova gli erogatori vengono sottoposti alla prova di funzionamento e non devono mostrare segni di danneggiamento.

### 5.10. Prova di colpo d'ariete

Gli erogatori devono essere collegati al dispositivo di prova in una posizione che corrisponde a quella di impiego.

Nella prima fase della prova viene effettuato lo spurgo dell'aria dagli erogatori e dall'apparecchiatura. Dopo questa operazione i campioni vengono sottoposti a 3 000 cicli di pressione variabile da  $0,4 \pm 2$  a  $2,5 \pm 5$  MPa.

La pressione deve passare da 0,4 a 2,5 MPa con un gradiente di  $10 \pm 1$  MPa/s ed in 1 min devono essere effettuati almeno 30 cicli. Le variazioni di pressione agenti sull'erogatore ottenute nel corso delle prove devono essere opportunamente registrate (ad esempio mediante un trasduttore elettronico).

Al termine della prova gli erogatori non devono presentare perdite d'acqua o qualsiasi altro danno di natura meccanica.

Essi devono entrare in funzione secondo le condizioni imposte dalla prova di funzionamento ad una pressione di 0,035 MPa.

### 5.11. Prova di resistenza alle alte temperature

Un erogatore (privo dell'elemento termico) poggiante sul suo attacco filettato viene riscaldato tenendolo per 15 min in un forno alla temperatura di 800 °C; successivamente viene estratto dal forno tenendolo per l'attacco e immerso in un bagno liquido a temperatura di  $20 \pm 5$  °C.

Al termine della prova l'erogatore non deve mostrare né deformazioni rilevanti né rotture.

### 5.12. Prova di portata

La portata effluente dell'erogatore, in litri al minuto, è data da:

$$Q = K \sqrt{P}$$

dove:  $P$  è la pressione espressa in MPa;

$K$  è il coefficiente di efflusso riportato nel prospetto IV in funzione del diametro dell'erogatore.

La prova è effettuata per mezzo di un sistema di cui è riportato lo schema nella fig. 1.

Esso è composto da un tratto di tubo metallico dotato di una presa di pressione per un manometro e di opportune riduzioni per il collegamento dell'erogatore.

La presa di pressione viene installata su un sostegno, in modo da immettere il getto verticalmente in un misuratore di portata. Le portate devono essere rilevate in funzione di pressioni variabili tra 0,05 e 0,65 MPa a intervalli di 0,1 MPa secondo la seguente procedura:

Fase 1: pressioni crescenti da 0,05 a 0,65 MPa;

Fase 2: pressioni decrescenti da 0,65 a 0,05 MPa.

Il valore del coefficiente di efflusso  $K$  viene quindi calcolato come media dei 2 insiemi di valori ottenuti dalle letture di portate eseguite nelle due fasi menzionate in precedenza. Tale valore deve essere conforme alle specifiche riportate nel prospetto IV. Per valutare la pressione  $P$  alla bocca dell'erogatore sulla base delle pressioni lette al manometro è necessario tenere conto del dislivello tra il centro del manometro e l'attacco dell'erogatore.

**Prospetto IV**

Diametro nominale della bocca mm	$K$	$K$ per erogatori a secco
10	180 ± 9	180 ± 16
15	253 ± 13	253 ± 19
20	364 ± 18	364 ± 28

### 5.13. Prova di distribuzione della precipitazione su piano orizzontale

La prova viene eseguita in un capannone chiuso. 4 erogatori dello stesso tipo disposti ai vertici di un quadrato sono collegati al sistema di alimentazione indicato nelle fig. 2, 3, 4 e 5.

Gli erogatori installati con il diffusore verso il basso devono avere una distanza dal soffitto di 275 mm, quelli con il diffusore verso l'alto di 50 mm. Questa misura viene presa a partire dall'estremità della dentellatura del diffusore.

L'acqua precipitata al suolo nello spazio compreso tra i 4 erogatori viene raccolta da contenitori con lato di 500 mm ed altezza 300 mm. Nel prospetto V sono riportati, da colonna 1 a colonna 4, le seguenti caratteristiche di progetto per ciascun erogatore:

- diametro nominale dell'orifizio;
- densità di scarica media;
- portata per erogatore;
- area protetta da un erogatore.

Nella colonna 5 è stato riportato il valore della distanza tra gli erogatori in base al quale la prova deve essere eseguita.

Nella colonna 6 è stato riportato il numero massimo dei contenitori in cui può essere misurato un valore minore del 50% della densità di scarica riportata nella colonna 2.

Il tempo massimo della prova è 3 min.

**Prospetto V**

1	2	3	4	5	6
Diametro nominale dell'orifizio mm	Densità di scarica media mm/min	Portata per erogatore l/min	Area protetta m <sup>2</sup>	Spaziatura degli erogatori m	Contenitori deficitari n°
10	2,5	50,5	20,25	4,5	8
15	5,0	61,3	12,25	3,5	5
—	15,0	135,0	9,00	3,0	4
20	10,0	90,0	9,00	3,0	4
—	30,0	187,5	6,25	2,5	3

### 5.14. Distribuzione idrica degli erogatori al disopra ed al disotto del diffusore

La quantità d'acqua scaricata dagli erogatori al disotto del diffusore deve essere:

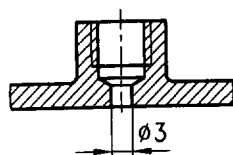
- dal 40 al 60% per erogatori convenzionali;
- dall'80 al 100% per erogatori spray.

Gli erogatori devono essere installati orizzontalmente in una apparecchiatura di prova le cui caratteristiche essenziali sono indicate nella fig. 6.

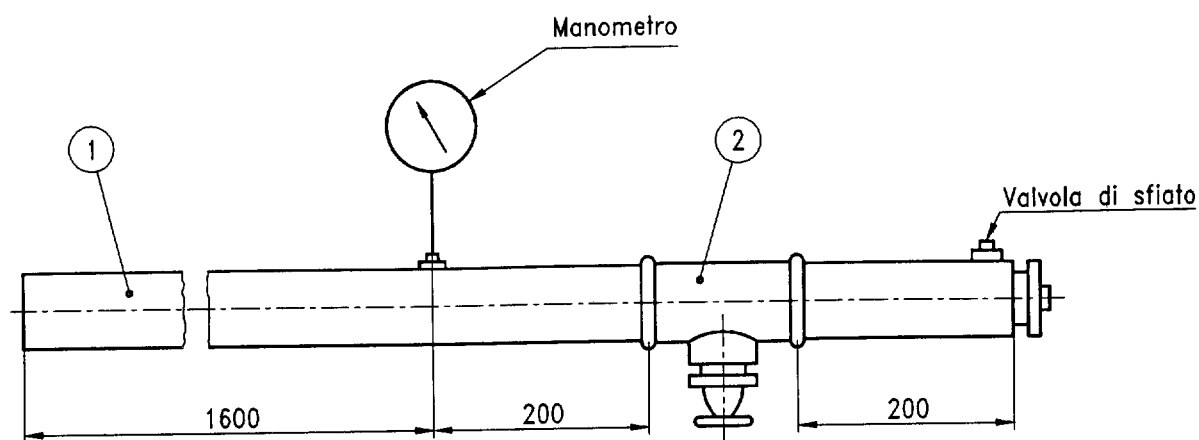
Gli erogatori devono essere provati alle portate di cui al prospetto VI.

Prospetto VI

Diametro nominale dell'orifizio mm	Portata dell'erogatore l/min
10	50
15	60
20	90



Presa  
di pressione



- 1 — Diametro nominale interno del tubo 40 mm  
2 — Raccordo per erogatori

Fig. 1 — Dispositivo per prove di portata

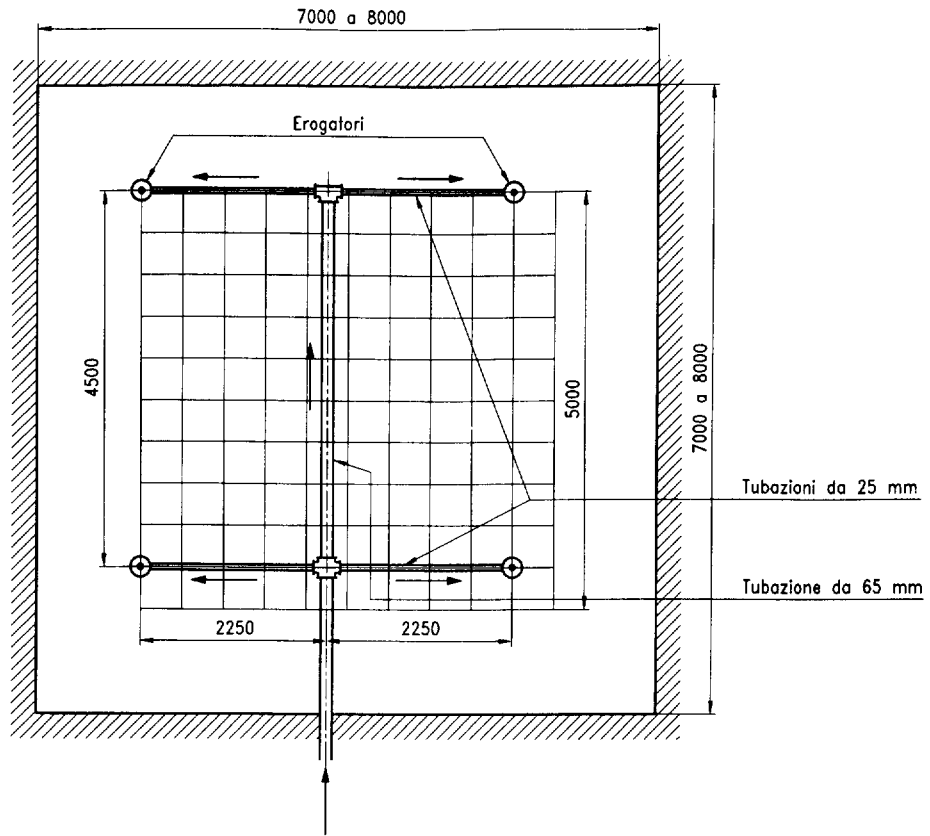


Fig. 2

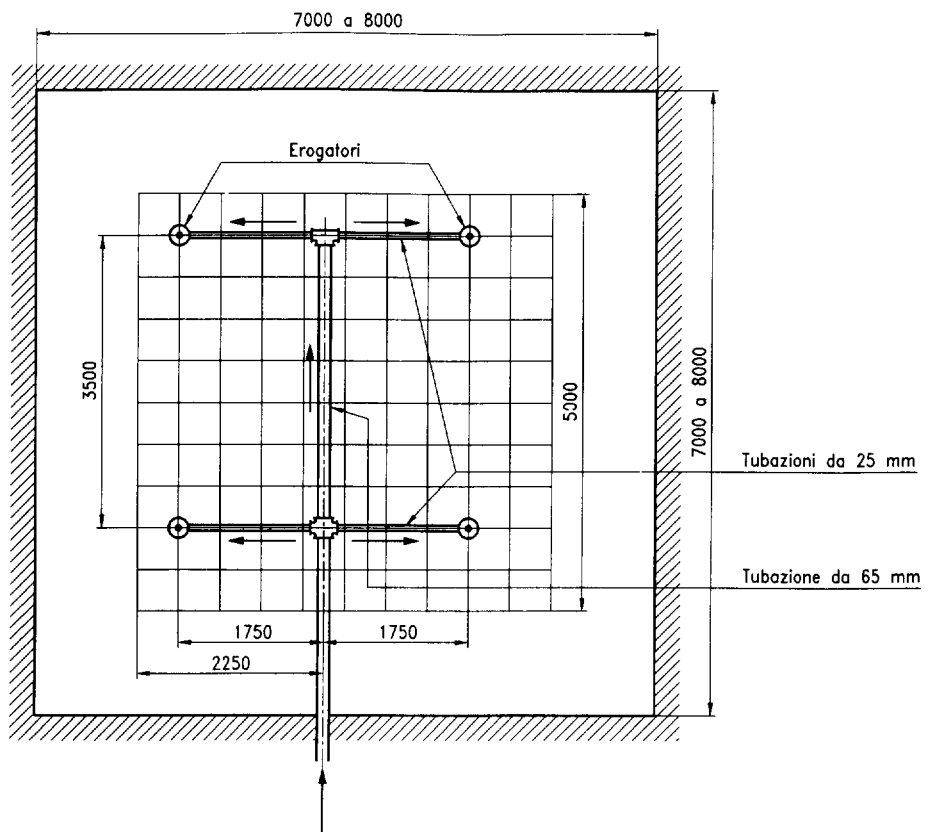


Fig. 3

(segue)



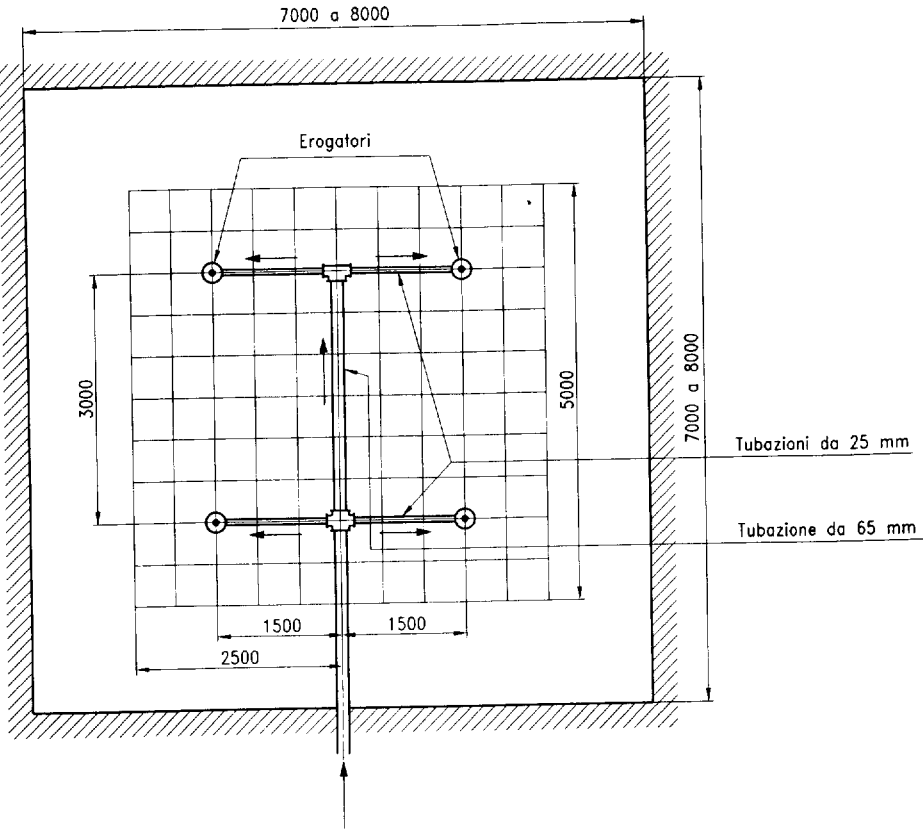


Fig. 4

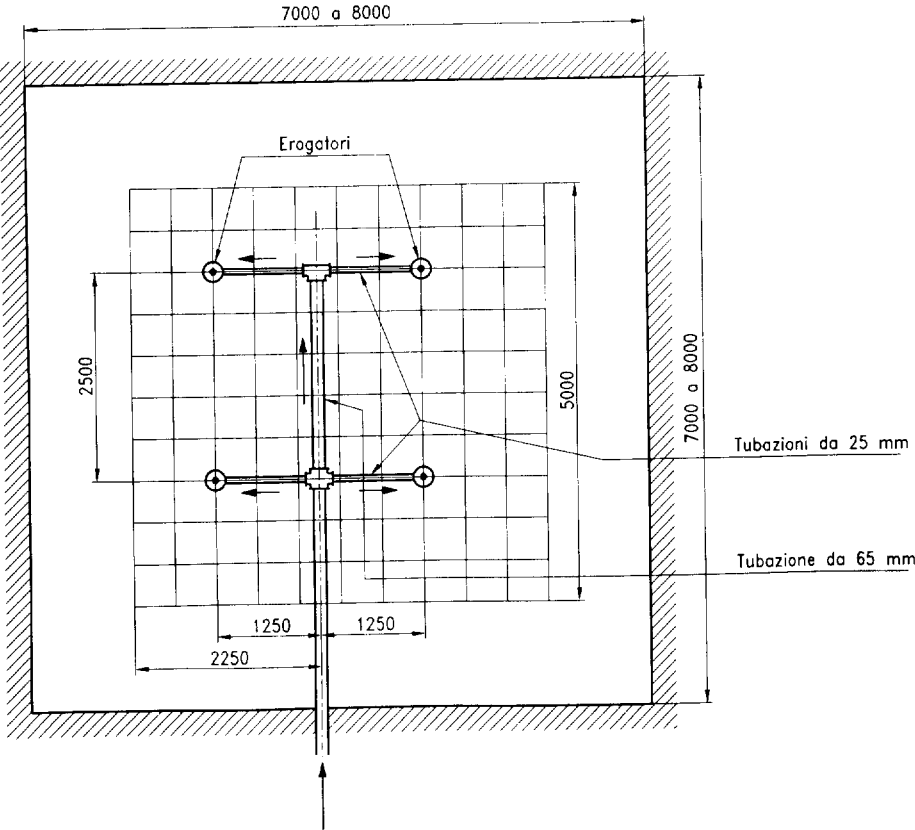


Fig. 5

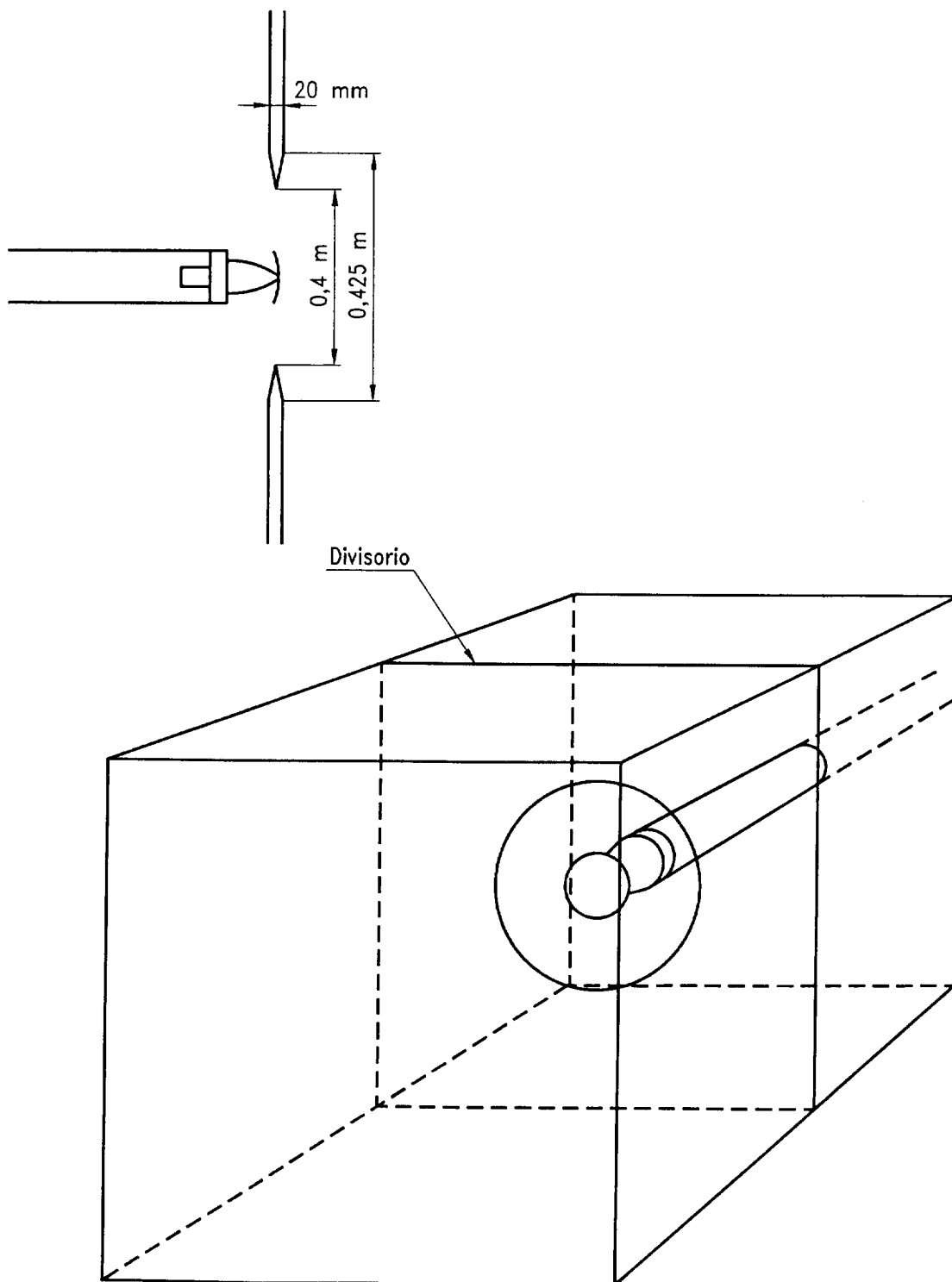


Fig. 6



**Apparecchiature per estinzione incendi  
Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia  
Erogatori (sprinkler)**

(UNI 9491)

Studio del progetto — **Gruppo di lavoro "Installazioni fisse antincendio" della Commissione "Protezione attiva contro gli incendi" dell'UNI**, riunioni nell'anno 1988.

Esame ed approvazione — **Commissione "Protezione attiva contro gli incendi" dell'UNI**, riunione del 26 gen. 1989.

Esame finale ed approvazione — **Commissione Centrale Tecnica dell'UNI**, riunione del 16 feb. 1989.

Ratifica — **Presidente dell'UNI**, delibera del 10 apr. 1989.