



CITTA' DI MONCALIERI (TO)

SCUOLA ELEMENTARE E MEDIA "SILVIO PELLICO"

via San Martino 27 - 10024 Moncalieri (TO)

Opere di manutenzione straordinaria per l'adeguamento alle norme di prevenzione incendi

PROGETTO ESECUTIVO CALCOLO IMPIANTI

i Progettisti:

R.T.P. il Tecnico Incaricato:
Arch. Andrea Megna

il Professionista Antincendio:
Arch. Anna Milano
N.TO 03166 A 00561

il Progettista Impianti:
P.I. Aurelio Didero

il Committente:

Città di Moncalieri - Settore Gestione
Infrastrutture e Servizi Ambientali
Il Sindaco: Dott. Paolo Montagna

il Dirigente Settore Gestione
Infrastrutture e Servizi Ambientali:
Arch. Teresa Pochettino

il R.U.P.:
Arch. Stefano Rossi

il Dirigente scolastico:
Dott.ssa Valeria Maria Fantino

Data: 06/11/2015

R.T.P. arch. A. Megna , arch. A. Milano, P.I. A. Didero via U. Foscolo 9, 10126 Torino - Tel. 011 7940492

INDICE:

1	INTRODUZIONE	1
1.1	Caratteristiche generali e normative di riferimento	1
2	SCUOLA ELEMENTARE E MEDIA “ SILVIO PELLICO” DI MONCALIERI	2
2.1	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	2
2.1.1	Descrizione dell'intervento	2
2.1.2	Alimentazione idrica	2
2.1.3	Descrizione della rete antincendio	2
2.1.4	Dimensionamento rete antincendio	4
2.1.5	Dispositivi di allarme e segnalazione	5
2.2	IMPIANTO ESTINZIONE INCENDI AUTOMATICO AD AEROSOL	6
2.2.1	Premessa	6
2.2.2	Calcolo degli erogatori e loro distribuzione	7
2.3	IMPIANTO ILLUMINAZIONE	8
	ALLEGATI	9

1 INTRODUZIONE

La presente relazione illustra l'intervento di realizzazione di un nuovo impianto idrico antincendio da realizzare presso la scuola elementare e media "Silvio Pellico" di Moncalieri.

L'intervento è inserito all'interno di un programma di provvedimenti volti all'adeguamento alle norme di Prevenzione Incendi.

1.1 Caratteristiche generali e normative di riferimento

La normativa di riferimento utilizzata per la progettazione degli impianti è la seguente:

a) normativa generale:

- D.M. 26.08.1992 (regola tecnica VVF sulle scuole);

- D.M. 22.01.08 n.37 (sicurezza impianti);

b) protezione antincendio:

D.M. 26.08.1992 (regola tecnica VVF sulle scuole);

UNI 10779:2007 (reti a idranti e naspi);

UNI EN 12845:2009 (alimentazioni idriche antincendio);

norma UNI CEN/TR 15779-2012 Installazioni fisse antincendio – Sistemi estinguenti ad aerosol condensato – Requisiti e metodi di prova per componenti e progettazione, installazione e manutenzione dei sistemi – Requisiti generali

b) impianto illuminazione:

UNI EN 12464-1:201

2 SCUOLA ELEMENTARE E MEDIA “ SILVIO PELLICO” DI MONCALIERI

2.1 IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

2.1.1 Descrizione dell'intervento

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un impianto di estinzione incendi a naspi alimentato direttamente dall'acquedotto comunale. L'ente gestore garantisce la continuità dell'alimentazione, la portata e la pressione necessari all'impianto idrico antincendio progettato.

L'impianto antincendio sarà realizzato nel rispetto della normativa tecnica di riferimento (UNI EN 12845 e UNI 10779) e secondo le prescrizioni previste dalla regola tecnica antincendio relativa alle strutture scolastiche (DM 26.08.92 “Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica”).

L'impianto è stato dimensionato prendendo in considerazione i parametri indicati nel DM 26.08.92, considerando operativi contemporaneamente tre naspi con portata da 35 l/min (portata complessiva 105 l/min) con pressione residua nel naspo idraulicamente più sfavorito di 1,5 bar (vedi calcoli di progetto allegati). La portata di progetto sarà garantita per almeno 60 minuti.

2.1.2 Alimentazione idrica

L'impianto sarà alimentato direttamente dall'acquedotto comunale. L'ente gestore garantisce la continuità dell'alimentazione con interruzione del servizio inferiore a 60 ore all'anno (valore statistico). La continuità dell'alimentazione idrica pertanto è da considerarsi a norma (vedi p.to A.1.4 UNI 10779). Nel punto di derivazione l'ente gestore è in grado di erogare una portata di 360 l/min con un pressione residua di 3,5 bar (35 m.c.a.). A valle del punto di consegna dell'ente gestore (pozzetto contatore) verrà derivata la linea antincendio e realizzato (subito a fianco, ma all'interno della proprietà) un pozzetto in cui saranno installati i seguenti componenti obbligatori: valvola di intercettazione generale, disconnettore (con filtro di protezione) e valvola di manutenzione. Sarà inoltre installato un pressostato collegato al sistema di allarme (vedi paragrafo 2.1.5 “Dispositivi di allarme e segnalazione”).

2.1.3 Descrizione della rete antincendio

La rete antincendio della scuola materna sarà realizzata con un tratto iniziale interrato realizzato in polietilene ad alta densità PE100 PN16 e da un anello interno all'edificio realizzato con tubazioni staffate a vista in acciaio zincato (UNI EN 10255 serie media) preverniciato di colore rosso RAL3000.

Tutte le tubazioni saranno staffate a vista a parete con fissaggi in acciaio zincato. Il sistema di ancoraggio sarà verificato a carico sismico e conforme alle indicazioni fornite dalla norma UNI 10779. Dovrà essere evitato il fissaggio delle tubazioni su elementi dell'edificio che oscillano su piani diversi. Per le installazioni nelle zone dichiarate sismiche, come quella soggetta all'intervento, dove le tubazioni attraversano le pareti o i solai dell'edificio, dovrà essere lasciato libero attorno al tubo uno spazio dello spessore non inferiore a 1/4 del diametro del tubo, provvisto, quando necessario, di sezionamento tagliafuoco; dovranno inoltre prevedersi nelle opportune posizioni giunzioni flessibili e mensole di irrigidimento capaci di impedire la libera oscillazione del tubo in ogni direzione normale al proprio asse.

Saranno installati naspi DN25 posizionati opportunamente all'interno della struttura. I naspi saranno collocati in modo che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno un naspo e in modo che ogni punto dell'area protetta disti al massimo 30 m da essi. I naspi sono stati posizionati nei pressi degli ingressi, in modo da favorire la rapidità e l'efficacia dell'intervento. Come previsto dalla normativa i naspi saranno dotati di manometro (scala 0-16 bar) per valutare se l'impianto è correttamente in pressione e misurare in modo semplice e rapido la pressione residua al naspo durante la prove.

Esternamente all'edificio, è prevista l'installazione di un attacco di mandata per autopompa, del tipo sottosuolo, installato in un pozzetto di dimensioni 80x80cm (con chiusino in acciaio zincato) posto in posizione facilmente raggiungibile dai vigili del fuoco per permettere la possibilità di caricare l'impianto mediante autobotte.

Le tubazioni saranno protette dal gelo, da urti e dal fuoco. Il tratto esterno (di ingresso nell'edificio scolastico) sarà isolato con guaina sintetica in elastomero (sp.32 mm) e finitura esterna in lamierino di alluminio (sp.6/10 mm). Tra la tubazione e l'isolante sarà posto un cavo scaldante autoregolante in grado di scongiurare il rischio di gelo dell'acqua nelle tubazioni in caso di prolungato periodo con temperature al di sotto dello zero termico.

Gli attacchi di mandata, essendo installati sottosuolo, sono già automaticamente protetti dal rischio di gelo, dagli urti e dal fuoco.

La rete sarà corredata di valvole di intercettazione per isolare, in caso di necessità, una parte dell'impianto; la loro collocazione ed il loro numero permetteranno un razionale compromesso tra

l'obiettivo di isolare agevolmente parti dell'impianto per le verifiche periodiche e le manutenzioni, evitando di porre fuori servizio l'intera protezione, e quello di non introdurre il rischio di una sicurezza inferiore a causa della manomissione abusiva o dolosa di queste valvole. Dette valvole saranno del tipo con indicatori di posizione e saranno bloccate nella posizione di esercizio con mezzi e sigilli idonei; la verifica di integrità dei sigilli risulterà sul registro di manutenzioni. Viste le dimensioni limitate della rete e la destinazione d'uso della struttura è stata valutata come soluzione ottimale l'installazione di una sola valvola di intercettazione all'interno del pozzetto d'ingresso della linea.

2.1.4 Dimensionamento rete antincendio

La rete idrica antincendio a servizio della scuola materna, alimentata dall'acquedotto comunale, è in grado di soddisfare la seguente prestazione richiesta dal DM 26.08.92:

- Portata: 105 l/min (3 naspi idraulicamente più sfavoriti x 35 l/min ciascuno)
- Prevalenza: 1,5 bar (al bocchello del naspo idraulicamente più sfavorito)

La perdita di carico è stata calcolata con la formula di Hazen-William, come previsto dalla normativa UNI 10779 (Appendice C). L'autonomia dell'impianto idrico antincendio sarà di almeno 60 minuti, garantiti dall'acquedotto.

CALCOLO DELLE RETI IDRAULICHE ANTICENDIO - NASPI INTERNI DN 25

Le perdite di carico distribuite vengono calcolate con la formula di Hazen-Williams secondo Norma UNI 10779

$$R = (6,05 \times Q^{1,85} \times 10^9) / (C^{1,85} \times D^{4,87})$$

in cui

r = perdita di carico per unità di lunghezza [mmCA/m]
 Q = portata [l/min]
 D = Di = diametro interno del tubo [mm]
 DN = diametro nominale del tubo
 L = sviluppo lineare del tubo [m]
 v = velocità dell'acqua nel tubo [m/s]
 Hm = carico del nodo a monte [mCA]
 Hv = carico del nodo a valle [mCA]
 R = perdite distribuite [mCA]
 C = costante dipendente dalla natura del tubo e che vale:

100 per tubi in ghisa
120 per tubi in acciaio
140 per tubi in acciaio inox, rame e ghisa rivestita
150 per tubi in plastica e fibra di vetro

La pressione residua al naspo idraulicamente più sfavorito risulta pari a 33, 64 m.c.a., pari a 3,4 bar e pertanto superiore al valore di 1,5 bar richiesti dalla legislazione vigente.

Tale valore è stato calcolato con una prevalenza (garantita dall'acquedotto) di 44 m.c.a

Vedi fogli allegati di calcolo

2.1.5 Dispositivi di allarme e segnalazione

La norma UNI EN 12845 prevede, per gli impianti alimentati da acquedotto, il controllo della pressione di alimentazione dell'impianto (p.to 9.2.1 e Appendice I). Pertanto sarà realizzato un sistema di monitoraggio composto da un pressostato (nel pozzetto d'ingresso) collegato ad una sirena acustica (70 dB) da installare all'esterno della scuola. Il sistema sarà alimentato direttamente dall'impianto elettrico della scuola (230V) nel rispetto della normativa elettrica vigente. Non è richiesta l'alimentazione di emergenza per tale sistema.

2.2 IMPIANTO ESTINZIONE INCENDI AUTOMATICO AD AEROSOL

2.2.1 Premessa

La progettazione di un sistema di spegnimento antincendio ad Aerosol del tipo a saturazione d'ambiente, rispetta sostanzialmente le prescrizioni ed i criteri di valutazione applicabili agli impianti di spegnimento a gas. Naturalmente con l'esclusione delle componenti idrauliche (tubazioni, valvole) e trascurando la componente della "pressione d'esercizio, che nei sistemi ad aerosol non esistono.

Essendo l'agente estinguente assimilabile ad un " aeriforme" ed agendo prevalentemente per effetto chimico, si definisce:

Concentrazione teorica di spegnimento,

la quantità minima di estinguente Aerosol (compound) , espressa in grammi per metro cubo, necessaria per estinguere l'incendio in condizioni di prova predefinite, escluso qualsiasi fattore di sicurezza.

Concentrazione di progetto,

la quantità di estinguente Aerosol (compound) , espressa in grammi per metro cubo, che tiene conto del fattore di sicurezza in funzione delle caratteristiche complessive dell'ambiente.

Il fattore di sicurezza, avrà un valore minimo del 30% fino al 100% o superiore, in relazione alle caratteristiche geometriche e del grado di ventilazione dei locali da proteggere .

Concentrazione massima,

la quantità di compound estinguente ad Aerosol applicata ad un determinato progetto.

In genere essa coincide con la concentrazione di progetto, ma in caso di particolari applicazioni, può anche essere maggiore.

La concentrazione di progetto utilizzata nei seguenti calcoli per l'erogatore specifico indicato a progetto, comprensiva del fattore di sicurezza 1,3 , è di

87,1 gr/mc.

Questi valori è applicabile per locali con il limite d'altezza di circa 7 metri.

La formula a base di calcolo applicabile, è la seguente:

$$m = p \times V$$

m= Massa dell'agente estinguente da cui si genera l'aerosol per spegnere un fuoco in un dato

volume per un determinato tipo di fuoco, in grammi

ρ = Concentrazione di progetto, in grammi/mc come elencato per ogni singola unità di generatore, in metri cubi (dati del costruttore)

V = Volume netto dell'ambiente chiuso con specificate dimensioni e limitazioni di altezza, come elencato per ogni singola unità di generatore, in metri cubi (dati del costruttore)

2.2.2 Calcolo degli erogatori e loro distribuzione

Superficie archivio= 36,38 mq

Volume archivio= 36,38 x 3 = 110,40 mc

$m = 87,1 \times 110,40 = 9615,84 \text{ gr}$

Per determinare il numero degli erogatori necessari a raggiungere la massa estinguente calcolata da distribuire nell'ambiente da proteggere, si utilizza la seguente formula:

$$n = m / mg$$

n = quantità degli erogatori (Ove “ n ” non risulti un numero intero, si arrotonda sempre per eccesso)

m = massa totale dell'estinguente Aerosol (compound)

mg = massa estinguente del singolo erogatore prescelto

Numero erogatori = $9615,84 / 4420 = 2,175 \Rightarrow$ a progetto **2 erogatori**

2.3 IMPIANTO ILLUMINAZIONE

In ottemperanza alla norma UNI EN 12464-1:201, i requisiti di illuminazione per le esigenze delle attività del Deposito devono soddisfare un livello di illuminamento medio E_m di 100 lux.

I livelli di illuminamento medio prefissato verranno ottenuti con lampade fluorescenti 2x36 W con delle plafoniere a soffitto con lampade fluorescenti 2x36 W

Le plafoniere 2x36 W saranno con schermo in policarbonato fotoinciso internamente autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, stampato ad iniezione, con superficie esterna liscia, guarnizione di tenuta, apertura a cerniera tramite scrocci in acciaio zincato. Recuperatore di flusso ampio, parabolico, sovradimensionato, in alluminio a specchio con trattamento superficiale al titanio e magnesio, assenza di iridescenza. Dimensioni: 235x1265 mm, altezza 135 mm. Peso 6,2 kg. Grado di protezione IP65.

Si riportano in allegato la risultanza dei calcoli illuminotecnici eseguiti con il programma di calcolo DIALUX riferiti al deposito di 19,45 mq

Per analogia si ritiene che per l'archivio di superficie 36,80 mq sia soddisfatto il requisito di illuminamento medio con 2 lampade analoghe.

ALLEGATI

CALCOLO RETE ANTINCENDIO - Norme UNI 10779

DATI GENERALI

Descrizione: Scuola Elementare e Media "Silvio Pellico"
Comune: Moncalieri
Intervento: Nuovo Impianto rete Naspi con 3 colonne di distribuzione ai piani e attacco motopompa VV.F.
Comittente: Città di Moncalieri
Indirizzo: Via San Martino, 27
Tecnico: Aurelio DIDERO

TABELLA DI CALCOLO

Pressione di progetto: 44000 mm- (4,4 Bar) - (0,44 MPa)

Terminali attivi: 3

TRONCO INIZIALE

TRATTO	LUNGH.	LUNGH. EQUIVALENTE	OUT	TUBO	Ø	PERDITE DI CARICO ΔP	Σ PERDITE DI CARICO ΔP	VELOCITA'	PORTATA
	m	m				mm	mm	m/s	lt/1'
A-B	14,00	1,00		F1	4"	47	47	0,50	249
Autopompa VV.F.	2,00	3,60		F1	4"	18	65	0,50	249
B-C	2,00	3,60		F1	4"	18	83	0,50	249
C-D	15,00	9,00	D-H	F1	4"	76	159	0,50	249
D-E	3,00	6,00	E-C1	F1	4"	28	187	0,50	249
E-F	12,00	6,00	F-C2	F1	3"	205	392	0,80	249
F-G	31,00	9,00	G-Naspo	F1	3"	219	611	0,50	168
G-C3	4,00	3,00		F1	2"1/2	83	694	0,70	168
C3-C3/T	2,00	6,00	C3-C3/T	F1	2"1/2	95	789	0,70	168
C3/T-C3/1	3,60	1,00		F1	2"	50	839	0,60	81
C3/1-Naspo	0,50	1,00	Terminale	F1	2"	16	855	0,60	81

Naspo con ugello da 10 mm - KV=42 - Quota 9,5 m

Pressione disponibile al terminale 33647 mm - (3,4 Bar) - (0,3 4MPa)

Derivato da C3-C3/T

TRATTO	LUNGH.	LUNGH. EQUIVALENTE	OUT	TUBO	Ø	PERDITE DI CARICO ΔP	Σ PERDITE DI CARICO ΔP	VELOCITA'	PORTATA
	m	m				mm	mm	m/s	lt/1'
C3-C3/T	2,50	3,60		F1	2"1/2	21	809	0,40	87
C3/T-Naspo	0,50	1,00	Terminale	F1	2"	18	827	0,60	87

Naspo con ugello da 10 mm - KV=42 - Quota 9,5 m

Pressione disponibile al terminale 38173 mm - (3,8 Bar) - (0,38 MPa)

Derivato da F-G

TRATTO	LUNGH.	LUNGH. EQUIVALENTE	OUT	TUBO	Ø	PERDITE DI CARICO ΔP	Σ PERDITE DI CARICO ΔP	VELOCITA'	PORTATA
	m	m				mm	mm	m/s	lt/1'
G-Naspo	2,00	1,00	Terminale	F1	2"	0	44000	0,00	0

Naspo con ugello da 10 mm - KV=42 - Quota 1,5 m

Portata nulla

Derivato da E-F

TRATTO	LUNGH.	LUNGH. EQUIVALENTE	OUT	TUBO	Ø	PERDITE DI CARICO ΔP	Σ PERDITE DI CARICO ΔP	VELOCITA'	PORTATA
	m	m				mm	mm	m/s	lt/1'
F-C2	1,00	3,60	C2-C2/S	F1	2"1/2	14	406	0,40	81
C2-C2/T	2,50	3,60	C2/T-Naspo	F1	2"1/2	19	425	0,40	81
C2/T-C2/1	3,60	1,00		F1	2"	50	475	0,60	81
C2/1-Naspo	0,50	1,00	Terminale	F1	2"	16	491	0,60	81

Naspo con ugello da 10 mm - KV=42 - Quota 9,5 m

Pressione disponibile al terminale 34009 mm - (3,4 Bar) - (0,34 MPa)

TRATTO	LUNGH.	LUNGH. EQUIVALENTE	OUT	TUBO	Ø	PERDITE DI CARICO ΔP	Σ PERDITE DI CARICO ΔP	VELOCITA'	PORTATA
	m	m				mm	mm	m/s	lt/1'
C2/T-Naspo	0,50	1,00	Terminale	F1	2"	0	44000	0,00	0

Naspo con ugello da 10 mm - KV=42 - Quota 5 m

Portata nulla

TRATTO	LUNGH.	LUNGH. EQUIVALENTE	OUT	TUBO	Ø	PERDITE DI CARICO ΔP	Σ PERDITE DI CARICO ΔP	VELOCITA'	PORTATA
	m	m				mm	mm	m/s	lt/1'
C2-C2/S	2,50	1,00		F1	2"	0	44000	0,00	0
C2/S-Naspo	0,50	1,00	Terminale	F1	2"	0	44000	0,00	0

Naspo con ugello da 10 mm - KV=42 - Quota 1,5 m

Portata nulla

Derivato da D-E

TRATTO	LUNGH.	LUNGH. EQUIVALENTE	OUT	TUBO	Ø	PERDITE DI CARICO ΔP	Σ PERDITE DI CARICO ΔP	VELOCITA'	PORTATA
	m	m				mm	mm		
E-C1	0,50	1,00	C1-C1/S	F1	2"1/2	0	-861	0,00	0
C1-C1/T	2,00	3,60	C1/T-Naspo	F1	2"1/2	0	-861	0,00	0
C1/T-C1/1	3,60	1,00		F1	2"	0	-861	0,00	0
C1/1-Naspo	0,50	1,00	Terminale	F1	2"	0	44000	0,00	0

Naspo con ugello da 10 mm - KV=42 - Quota 9,5 m

Portata nulla

TRATTO	LUNGH.	LUNGH. EQUIVALENTE	OUT	TUBO	Ø	PERDITE DI CARICO ΔP	Σ PERDITE DI CARICO ΔP	VELOCITA'	PORTATA
	m	m				mm	mm		
C1/T-Naspo	0,50	1,00	Terminale	F1	2"	0	44000	0,00	0

Naspo con ugello da 10 mm - KV=42 - Quota 5 m

Portata nulla

TRATTO	LUNGH.	LUNGH. EQUIVALENTE	OUT	TUBO	Ø	PERDITE DI CARICO ΔP	Σ PERDITE DI CARICO ΔP	VELOCITA'	PORTATA
	m	m				mm	mm		
C1-C1/S	2,50	1,00		F1	2"	0	44000	0,00	0
C1/S-Naspo	0,50	1,00	Terminale	F1	2"	0	44000	0,00	0

Naspo con ugello da 10 mm - KV=42 - Quota 1,5 m

Portata nulla

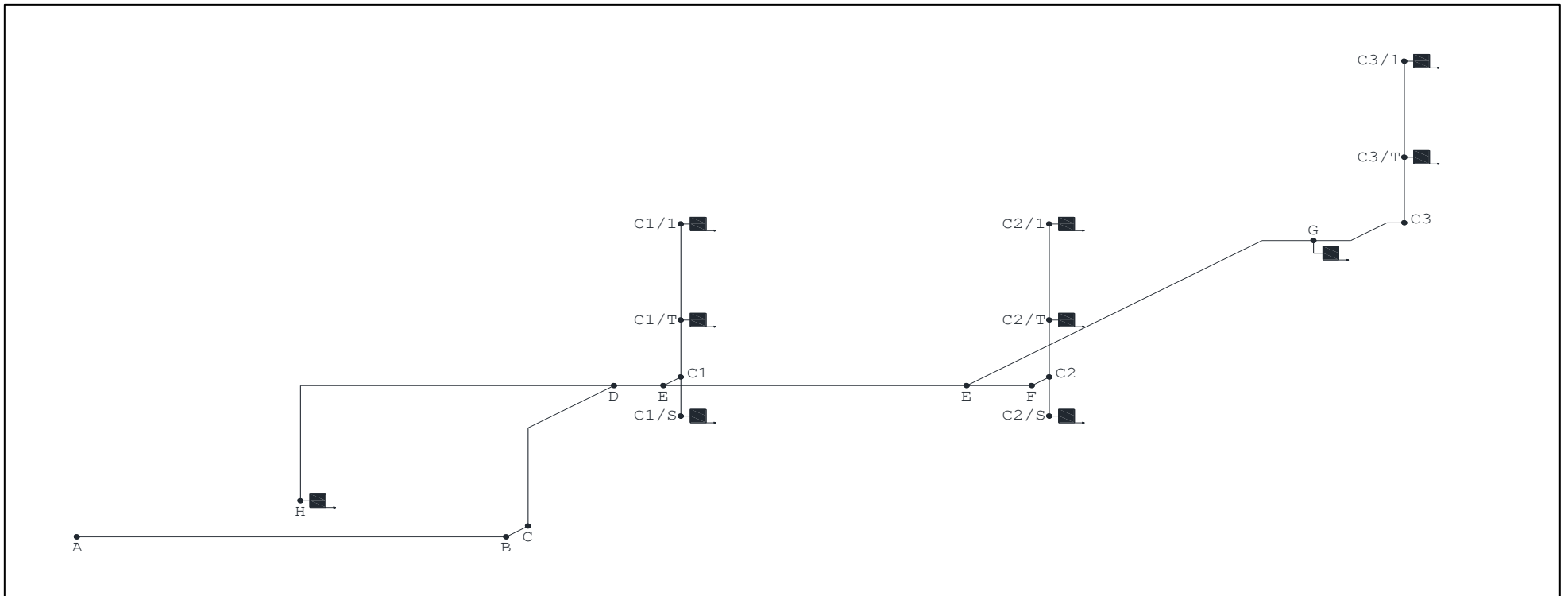
Derivato da C-D

TRATTO	LUNGH.	LUNGH. EQUIVALENTE	OUT	TUBO	Ø	PERDITE DI CARICO ΔP	Σ PERDITE DI CARICO ΔP	VELOCITA'	PORTATA
	m	m				mm	mm		
D-H	14,00	1,50		F1	2"	0	-4105	0,00	0
H-Naspo	0,50	1,00	Terminale	F1	2"	0	44000	0,00	0

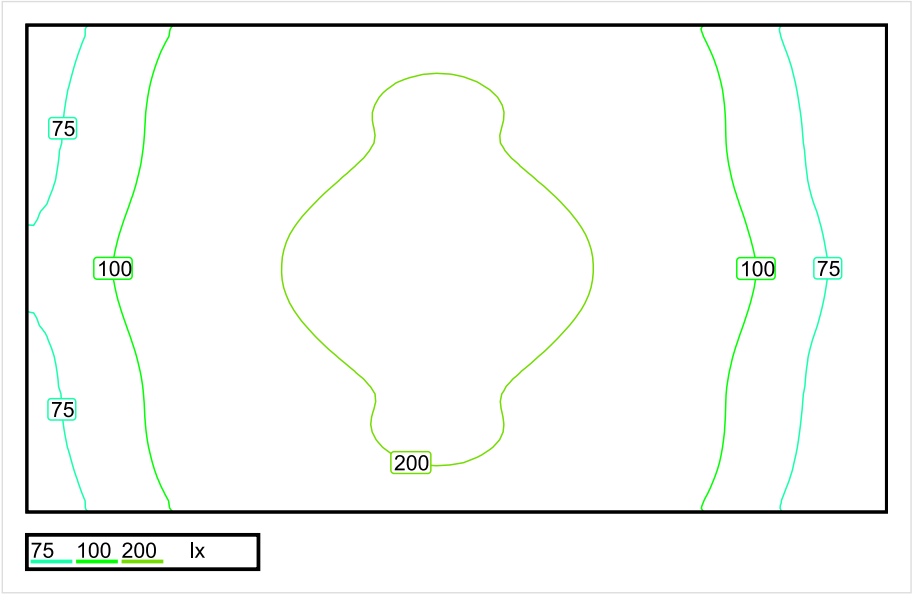
Naspo con ugello da 10 mm - KV=42

Portata nulla

SCHEMA SVILUPPO IMPIANTO



DEPOSITO / Riepilogo locale



Scala: 1 : 50

Illuminamento perpendicolare (adattivo)

Nome	Medio [lx]	Min [lx]	Max [lx]	Min/Medio	Min/Max	Punti (di cui è rilevante)
Superficie utile 1	141	56	269	0.396	0.208	64 x 64 (tutti)

Altezza locale: 3.300 m, Altezza della superficie utile: 0.800 m, Zona margine: 0.000 m, Coefficienti di riflessione: Soffitto 70,0%, Pareti 50,0%, Pavimento 20,0%, Fattore di diminuzione: secondo EN12464

No.	Numero di pezzi		
1	1	3F Filippi 5408 i3F 752x36 HF AMPIO Rendimento: 76.62% Flusso luminoso: 5133 lm, Potenza: 71.0 W	 

Flusso luminoso sferico: 5133 lm, Potenza totale: 71 W

Valore di allacciamento specifico: 3.83 W/m² = 2.71 W/m²/100 lx (Base 18.53 m²)