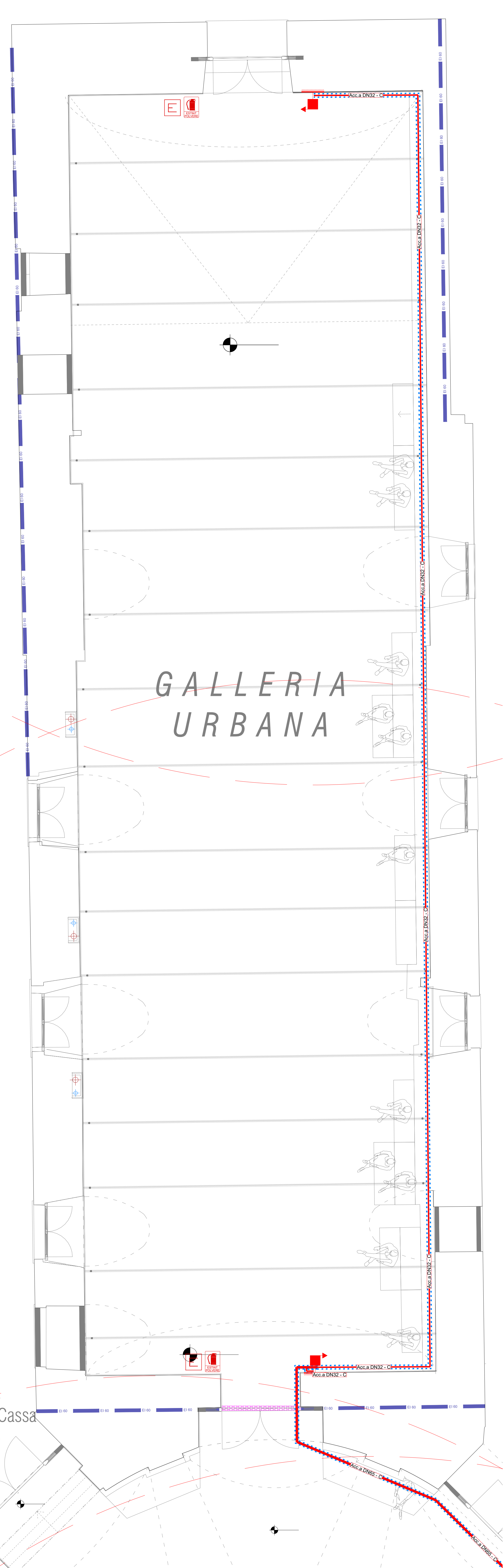


O - PIANA TUBAZIONI



NOTE GENERALI

I presenti elaborati sono validi solo ai fini impiantistici.
Per quanto riguarda eventuali opere edite descritte negli elaborati impiantistici si tenga presente che le indicazioni sono da intendersi di massima e devono essere verificate e concordate con la D.L. prima dell'esecuzione.
Le notizie d'ispezione dovranno essere coordinate con la D.L.
Gli staffaggi a soffitto dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L. strutturale.
Ove necessario le tubazioni dovranno essere dotate di appositi staffaggi con punti fissi, punti scorrevoli, elementi geometrici di compensazione delle dilatazioni ed eventuali compensatori laterali di dilatazione se necessario.
La prevenzione delle pompe e la capacità dei vasi di espansione sono indicative e devono essere definite in base alle apparecchiature installate e al tracciato costruttivo delle tubazioni.
Non le conseguenti DN delle valvole di regolazione deve essere definito in base alle perdite di carico effettive dell'utilizzatore controllato.

Chiave di lettura TUBAZIONI

Materiale
Diametro Normale DN (acciao) - Diametro Esterno Da (polietilene) [mm]
Se presente isolamento (in caso di pericolo di gelo), categoria isolamento termico (secondo UNI 12945) oppure spessore [mm]
ACCAI DN20 - B
Tutti i diametri delle tubazioni in acciaio indicati negli schermi con la notazione DN... indicano il diametro nominale interno (idale). Il diametro nominale dovrà quindi essere NON INFERIORE a quello indicato.
Tutti i diametri delle tubazioni in polietilene indicati negli schermi con la notazione De... indicano il diametro esterno (al netto di eventuale isolamento). Il diametro esterno dovrà quindi essere NON INFERIORE a quello indicato.

LEGENDA TIPO DI POSA TUBAZIONI RETE IDRICA ANTINCENDIO

Posa interrata
Posa a vista
Posa incassata in boiserie a parete
Posa in cunicolo ispezionabile a pavimento
Posa a vista Sprinkler
Posa incassata in boiserie a parete Sprinkler
Posa in cunicolo ispezionabile a pavimento Sprinkler

MATERIALE TUBAZIONI

ACCAI	TUBAZIONI IN ACCIAIO Realizzate in tubo di acciaio UNI EN 10255-2007 serie media Pressione Nominale: PN 16 (16 bar = 1,6 MPa) Colore: RAL 3000
PEB	TUBAZIONI IN POLIETILENE Realizzate in polietilene UNI EN 12201-2012 (la serie) Pressione Nominale: PN 16 (16 bar = 1,6 MPa) Polietilene ad alta densità (PEAD) PE100 - SDR 11
ACCS	TUBAZIONI IN ACCIAIO PER SPRINKLER Realizzate in tubo di acciaio UNI EN 10255-2007 serie media Pressione Nominale: PN 16 (16 bar = 1,6 MPa) Colore: RAL 3000

Specifiche per SPRINKLER
Grazioni mediante raccordi filettati in ghisa zincata (manicotti, riduzioni, gomiti, tee, croci) secondo indicazioni Norma UNI 12945, posate a soffitto a soffitto, pendenza 0,4% verso tubazione distribuzione per drenaggio.
Sono ammesse giunzioni con raccordi rigidi a raccordi sconnati tipo Viteauto od equivalente a norma e di caratteristiche idonee alla realizzazione di impianti antincendio.
Le tubazioni e i raccordi aventi diametro minore di 50mm non devono essere saldati sul luogo ed eccezione di quando l'installazione utilizza una saldatura automatica. In nessun caso si devono eseguire operazioni di saldatura, taglio con cannello ossidrico o qualsiasi altro lavoro a caldo sul posto.
La saldatura di tubazioni sprinkler deve essere eseguita in modo tale che:
- tutti i giunti siano saldati in modo continuo;
- la parte interna della saldatura non deve interferire con il flusso dell'acqua;
- la saldatura sia rilevata e le scorie rimosse;
- i saldatori devono essere approvati in conformità alla EN ISO 9806-1.

ATTRAVERSAMENTO REI IMPIANTI

Attraversamento compartimentazione REI degli impianti
Struttura con caratteristiche di resistenza al fuoco R/REI/VEI 60'
Struttura con caratteristiche di resistenza al fuoco R/REI/VEI 90'
Struttura con caratteristiche di resistenza al fuoco R/REI/VEI 120'

SOSTEGNI DELLE TUBAZIONI secondo UNI 10779

CARATTERISTICHE
In generale le tubazioni devono essere ancorate tramite sostegni direttamente fissati all'edificio o ad altre strutture fisse ed o esclusivamente destinate.
Se i sostegni devono essere in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione:
a) i sostegni devono essere fissati al soffitto;
b) il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno deve essere non combustibile;
c) i collari devono essere chiusi all'interno ai tubi;
d) non sono ammessi sostegni aperti (come garci a uncino e simili);
e) non sono ammessi sostegni ancorati tramite griffe elastiche.
I sostegni non devono essere saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

POSIZIONAMENTO
Ciascun tronco di tubazione deve essere supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0,6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore di 1 m, per i quali non sono richiesti sostegni specifici.
Il posizionamento dei supporti deve garantire la stabilità del sistema. In generale la distanza fra due sostegni non deve essere maggiore di 4 m, per tubazioni di dimensioni minori o uguali a DN 65, e di 6 m per quelle di diametro maggiore.

DIMENSIONAMENTO
La sezione trasversale netta di ciascun sostegno di acciaio, oppure il diametro minimo se costituito da barra filettata, non deve essere minore dei valori indicati nel progetto sottostante.
Se il sostegno è formato da più componenti, la sezione trasversale di ciascun componente non deve essere minore di 150% di quella minima sopra specificata.

Nella valutazione della sezione trasversale netta di un sostegno non si tiene conto dei fori per buloni, chiodi e simili.

FISSAGGIO

I collari sono fissati alla struttura portante mediante tasselli. Tubazioni pesanti possono essere realizzate fissando i collari a dei profili collari a soffitto. Tutti gli ancoraggi devono essere verificati alle forze statiche verticali ed orizzontali secondo la normativa NTC 2018.

Dimensione minima sostegni	DN	Minima sezione netta dei sostegni [mm²]	Spessore minimo² dei sostegni [mm]	Dimensioni barre filettate dei sostegni [mm]
Fino a 50	15	2,5	2,5	M 8
tra DN 50 e DN 100	25	2,5	2,5	M 10
tra DN 100 e DN 150	35	2,5	2,5	M 12
tra DN 150 e DN 200	45	2,5	2,5	M 16
tra DN 200 e DN 250	75	2,5	2,5	M 20

1) In tutti i sostegni a sezione 1,5 mm

NOTE GENERALI RETE IDRICA ANTINCENDIO secondo UNI 10779

I componenti dell'impianto idrico antincendio devono essere costruiti, collaudati ed installati in conformità alla legislazione e alle normative vigenti. I componenti dell'impianto idrico antincendio devono essere dotati di marcatura CE e comunque conformi alla normativa vigente, con relativa documentazione di accompagnamento.
Tutti i componenti dell'impianto idrico antincendio devono avere pressione nominale PN non minore di 12 bar (1,2 MPa) in conformità alla norma UNI 10779, se non diversamente specificato.

Le valvole di interruzione devono essere conformi alla UNI 11443 e avere pressione nominale PN non minore di 16 bar (1,6 MPa).

Gli attacchi fangali, i raccordi, i manicotti e i tappi a tenuta della rete idrica antincendio devono essere conformi alla norma UNI 10779, se non diversamente specificato.
I raccordi, gli attacchi e gli accessori delle tubazioni antincendio devono essere conformi alle norme UNI 804, UNI 810, UNI 811, UNI 7421 e UNI 814.
I tubi di fissaggio devono essere conformi alla UNI 7422.
Altri tipi di apparecchiature possono essere previste per conformarsi a prescrizioni delle autorità locali aventi giurisdizione in materia di antincendio.

Le tubazioni in polietilene sono da impiegarsi unicamente per le tubazioni interrate e in ogni caso devono essere protette contro le radiazioni solari.

Il tracciato effettivo delle tubazioni deve essere verificato in sito tenendo conto degli eventuali ostacoli non prevedibili a progetto e tenendo conto della presenza di intersezioni con gli altri impianti (esistenti o da realizzare).

Devono essere previsti uno o più attacchi per immersione pressione a fini del collaudo finale dell'impianto.
Non da prevedersi punti basati con rubinetti di scarico, opportunamente convogliati in pozzi predisposti mediante tubazioni in PE a acciaio zincato.

Le cassette di contenimento a servizio degli idranti e/o naspi devono essere idonee per la loro ubicazione (interno o esterno) e devono essere complete di tutti gli accessori previsti dalla normativa vigente (ad esempio sella di sostegno a supporto delle tubazioni flessibili, etichetta per la revisione periodica, ...).

Gli attacchi di mandata per le autopompe VVF, qualora previsti all'interno di pozzi, devono avere gli attacchi orientati verso l'alto per consentire l'agevole raggiungimento da parte dei soccorritori.

SPECIFICHE DI POSA E REALIZZAZIONE TUBAZIONI ANTINCENDIO secondo UNI 10779

PROTEZIONE MECCANICA DELLE TUBAZIONI
Le tubazioni devono essere installate in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici, in particolare per il passaggio di automobili, carrelli elevatori e simili.
PROTEZIONE DAL GELO
Nei luoghi con pericolo di gelo, le tubazioni devono sempre essere installate in ambienti riscaldati o comunque in ambienti ove tale che la temperatura non scenda mai al di sotto di 4°C.
Qualora tratti di tubazione dovessero necessariamente essere installati in zone a rischio di gelo, devono essere previste e adottate le necessarie precauzioni, tenendo conto dei caratteri climatici locali. Le tubazioni antincendio devono essere protette contro il gelo con isolamento costituito da tubi flessibili o in altro materiale idoneo a celle chiuse, con conduttività termica $\lambda < 0,036 \text{ W/m} \cdot \text{K}$, di classe 1 e reazione al fuoco, resistenza alla diffusione $\mu > 3000$, di spessore minimo pari a 13 mm per $\lambda < 1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ e 12 mm per $\lambda > 1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$.
La finitura superficiale esterna deve essere realizzata in laminato di alluminio bistrato, calandrato e tenuto in posto da viti autofilettanti in acciaio inox.

ALLOGGIAMENTO DELLE TUBAZIONI FUORI TERRA

Le tubazioni fuori terra devono essere installate a vista o in spazi racchiusi, purché accessibili per eventuali interventi di manutenzione (per esempio gallerie, scondi, controsoffitti, cavedi, n.c.i.) e non devono attraversare locali o aree che presentano significativo pericolo di incendio, non protetti dalla rete di idranti o da altri impianti automatici di estinzione ed acqua, nel caso di attraversamento di tali locali o aree, la rete deve essere adeguatamente protetta in relazione al carico d'incendio del locale/area attraversata.

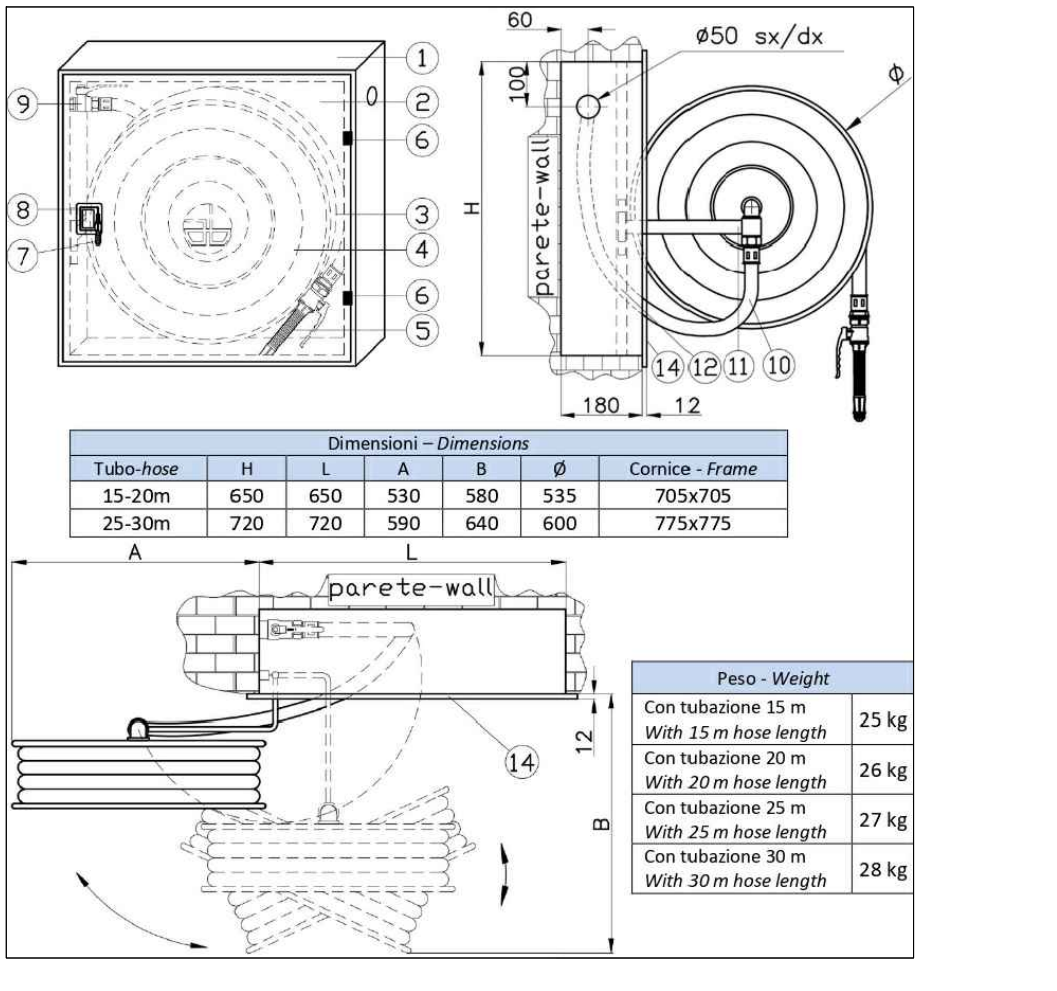
ATTRAVERSAMENTI DI STRUTTURE VERTICALI E ORIZZONTALI

Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali, quali pareti e solai, devono essere prese le necessarie precauzioni per evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.
Negli attraversamenti di compartimentazioni deve essere mantenuta la caratteristica di resistenza al fuoco del compartimento attraversato.

TUBAZIONI INTERRATE

Le tubazioni interrate devono essere installate tenendo conto della necessità di protezione dal gelo e da possibili danni meccanici; in generale la profondità di posa non deve essere minore di 0,8 m dalla generatrice superiore della tubazione.
Laddove ciò non fosse possibile, si devono adottare protezioni meccaniche e dal gelo appositamente studiate.
In ogni caso, deve essere prestata particolare attenzione nel caso di tubazioni di materiale non ferreo.
Particolare cura deve essere posta nei riguardi della protezione delle tubazioni contro la corrosione anche di origine elettrolitica.
E' vietata l'installazione di tubazioni al di sotto di edifici o strutture che ne impediscano il raggiungimento in caso di guasto salvo adozione di specifici provvedimenti quali l'installazione in cunicolo ispezionabile o simili.
La posa delle tubazioni deve essere tale da prevedere una distanza minima da altri sottostanti in modo da consentire le operazioni di manutenzione. In corrispondenza di incroci il contatto tra i suddetti sensi deve essere evitato e la distanza tra le superfici esterne deve essere almeno pari a 20 cm.
La presenza della tubazione deve essere segnalata ponendo ad una distanza almeno pari a 30 cm dalla generatrice superiore un dispositivo di segnalazione visivo conforme alla norma UNI 12013, o equivalente, ad esempio nastro, rete e simili di colore blu.

PARTICOLARE DIMENSIONI NASPO



ISOLAMENTO TERMICO TUBAZIONI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi e freddi in fase liquida o vapore degli impianti devono essere coltivate con materiale isolante i cui spessore minimo e' fissato dalla seguente tabella (conforme al DPR 412/83) in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espresso in W/m.K.
Per valori di conduttività termica utile dei materiali isolanti differenti da quelli indicati in tabella, i valori minimi dello spessore dell'isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa.

Conduttività termica utile dell'isolante [W/m.K]	Diametro esterno della tubazione (mm)
< 20	da 20 a 39
0,032	13
0,032	14
0,034	15
0,036	17
0,038	18
0,040	20
0,042	22
0,044	24
0,046	26
0,048	28
0,050	30

- CATEGORIA A** Cantieri, Garage, Tubazioni esterne, Locali caldai e/o specificato a progetto: spessori minimi dell'isolamento termico pari al 100% di quelli indicati in tabella.
- CATEGORIA B** Montanti verticali, ponti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, vergne d'interno del fabbricato o non specificati a progetto: spessori minimi dell'isolamento termico pari al 50% di quelli indicati in tabella.
- CATEGORIA C** Strutture non affettate dall'attacco, nel suo locale non riscaldato o ove specificato spessori minimi dell'isolamento termico pari al 30% di quelli indicati in tabella.
- CATEGORIA A+B** Tetti esterni (intercapedini), cunicoli in piena terra esterni al fabbricato, passaggi aerei esterni) o non specificati a progetto: spessori minimi dell'isolamento termico pari al 100% di quelli indicati in tabella.
- CATEGORIA A+A+B** spessori minimi dell'isolamento termico pari al 30% di quelli indicati in tabella.

Per tutte le tubazioni destinate ESCLUSIVAMENTE A FLUIDI CALDI si prescrive la realizzazione della coltiviazione mediante tubi flessibili o materassi posizionali ad uno o più strati in materiale elastomero rettilineo, con le seguenti caratteristiche:
- conduttività termica $\lambda < 0,036 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ non superiore a 0,042 W/m.K;
- classe 1 di reazione al fuoco;
- campo d'impiego da 40 a +105 °C;
- resistenza alla diffusione del vapore acqua 7000
- tipo K-flex ST o superiore

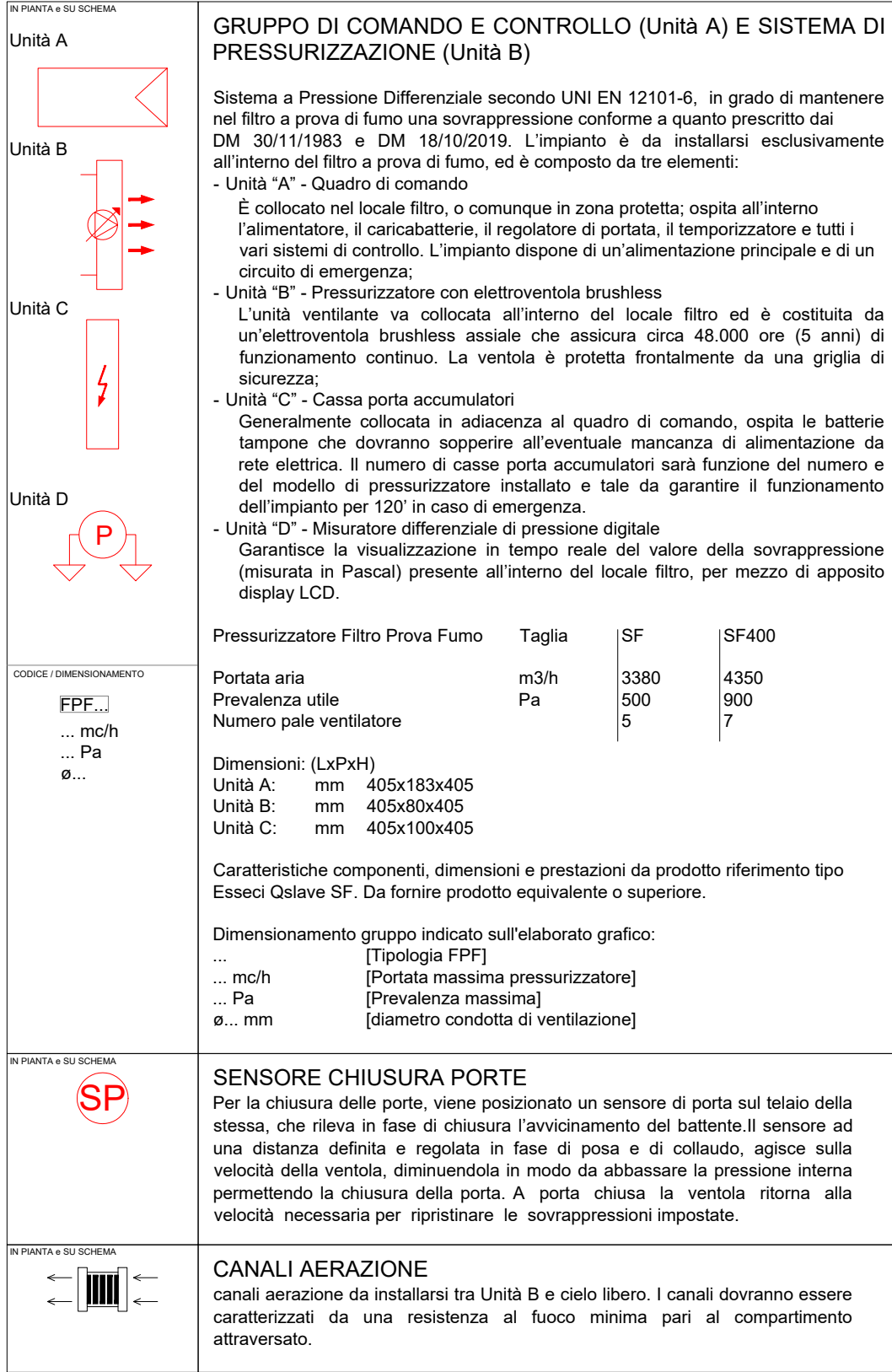
Per tutte le tubazioni destinate A FLUIDI FREDDI O STAGIONALMENTE FREDDI si prescrive la realizzazione della coltiviazione mediante tubi flessibili o materassi posizionali ad uno o più strati in materiale elastomero rettilineo, con le seguenti caratteristiche:
- conduttività termica $\lambda < 0,036 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ non superiore a 0,042 W/m.K;
- classe 1 di reazione al fuoco;
- campo d'impiego da 40 a +105 °C;
- resistenza alla diffusione del vapore acqua 7000
- tipo K-flex ST o superiore

RACCOMANDAZIONE DI POSA
Tale isolante termico deve garantire l'impermeabilità al vapore acqua atmosferico verso le tubazioni nei limiti di temperatura e di pressione applicati del vapore acqua atmosferico, che si possono verificare negli ambienti suddetti, o di significativamente impedita per i fluidi freddi e stagionalmente freddi in quanto si non viene garantita l'impermeabilità al vapore si possono avere fenomeni di condensazione superiore e quindi alla lunga di gonfiore, oltre a compromettere le caratteristiche elastiche e della tubazione.
Onde evitare questi fenomeni, la sigillatura del materiale isolante sul componente isolato deve essere fatta con l'utilizzo del collante a corredo del materiale espanso e l'apposizione di nastro adesivo anticondensa in gomma sintetica a protezione della giunzione realizzata.
Il materiale isolante è applicato per i diametri disponibili in forma tubolare, per i diametri non disponibili o per i pezzi speciali si utilizza in forma di lastra.

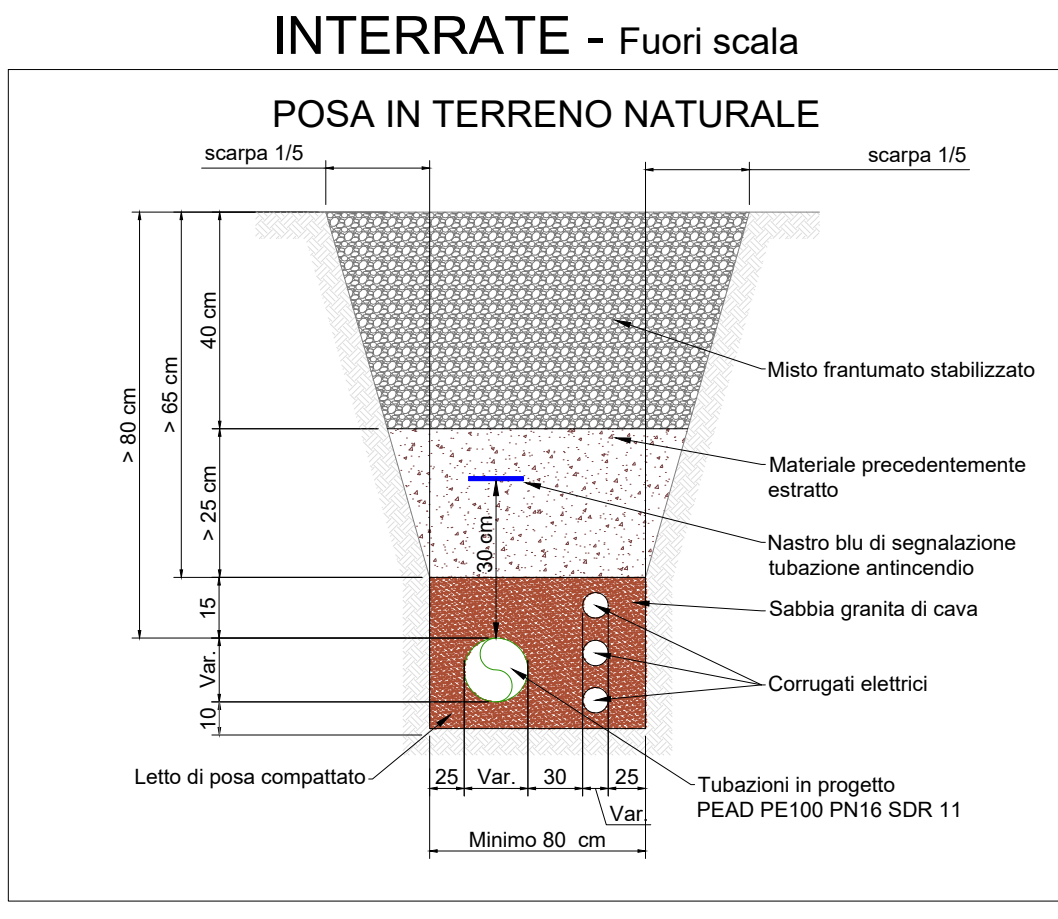
Tutte le tubazioni in vista nei tratti interni all'edificio dovranno essere complete di finitura in materiale plastico tipo ISOGENOPAK, completo di bordature e nastriature ove necessario.
Tutte le tubazioni in vista nei tratti esterni all'edificio dovranno essere complete di finitura in LAMERINO DI ALLUMINIO lustrato e calandrato fissato con viti INOX autofilettanti, posate con chiusura alla vite e la protezione all'azione dell'antiruggine della strati di tubatura.
Tutte le tubazioni all'interno di cavedi chiusi, cunicoli o comunque in viti non raggiungibili dalla luce naturale potranno essere protette in tubi di plastica polietilene bistrato utilizzato abbinato a cunicoli di impermeabilità e stabilità nel tempo, oltre che assenza di difformità.

Le valvole, gli organi di interruzione e regolazione, le pompe, gli scambiatori di calore, le curve, le flange, le cattedre e tutti gli organi idraulici attraversati da fluidi caldi o refrigeranti dovranno essere costruiti con i materiali idonei e specificati nelle tubazioni con essi collegate.

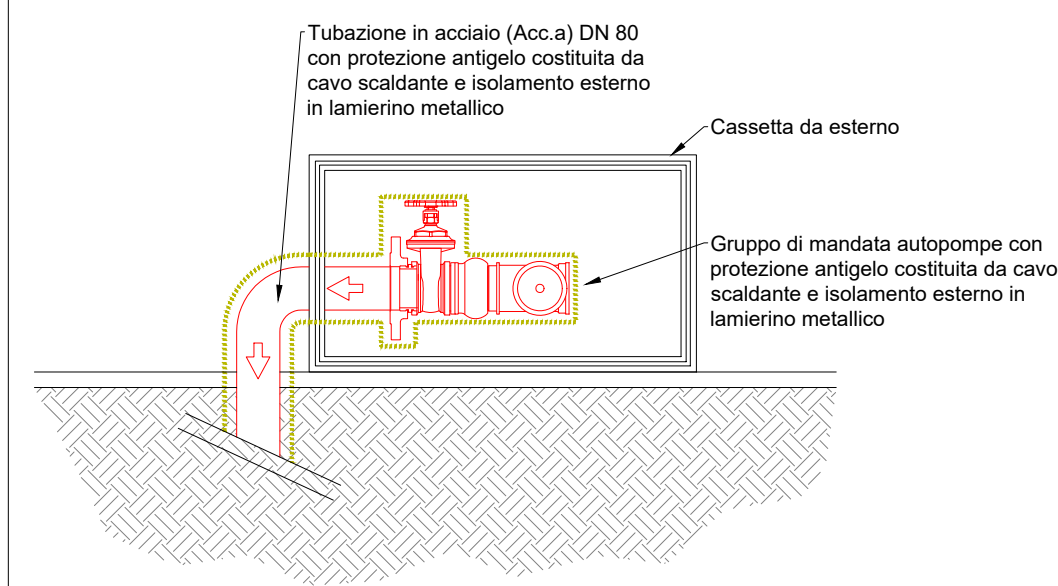
LEGENDA APPARECCHIATURE PRESSURIZZAZIONE FILTRI



PARTICOLARE - POSA TUBAZIONI INTERRATE - Fuori scala



PARTICOLARE - ATTACCO AUTOPOMPA VVF PROTETTO DAL GELO



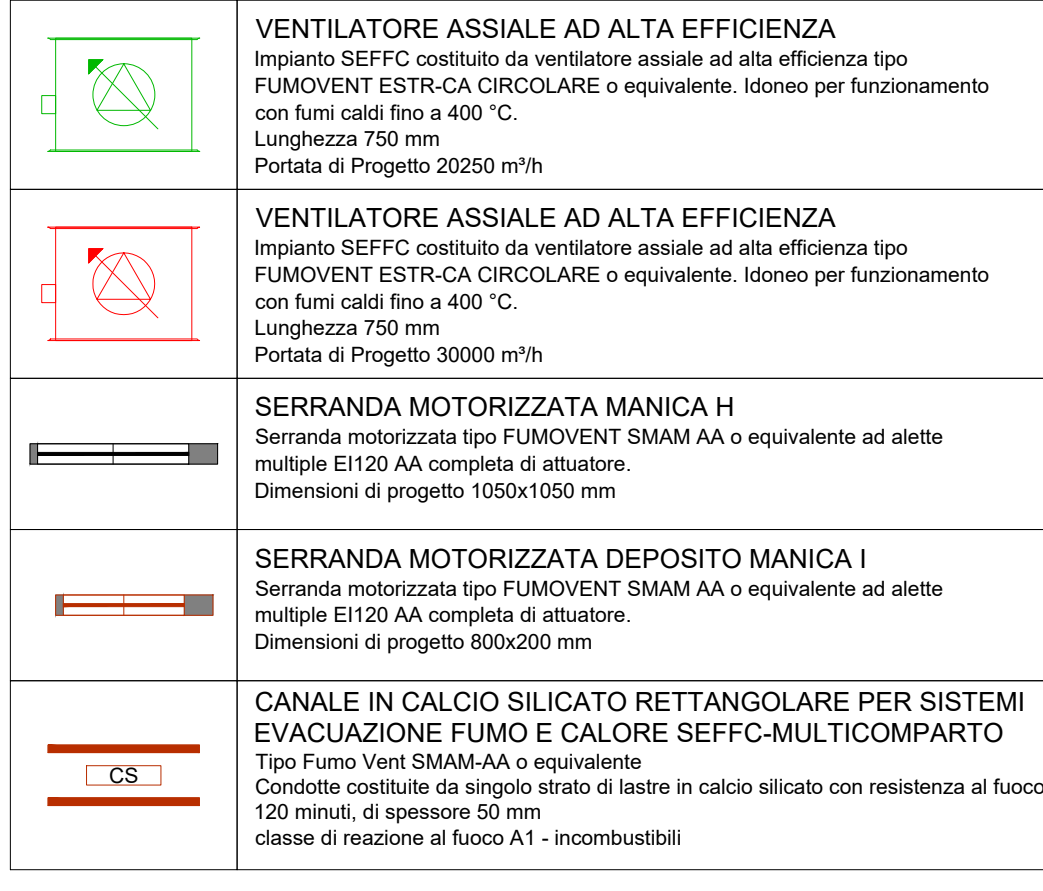
ISOLAMENTO E FINITURA TUBAZIONI IN FUNZIONE DELL'AMBIENTE DI POSA

Fluidi ESCLUSIVAMENTE CALDI	ISOLANTE	FINITURA	ISOLANTE	FINITURA	ISOLANTE	FINITURA
Elementomero $\mu > 3000$	Elementomero $\mu > 3000$ oppure Lame Minerale	Elementomero $\mu > 3000$ oppure Lame Minerale	Elementomero $\mu > 3000$ oppure Lame Minerale	Elementomero $\mu > 3000$ oppure Lame Minerale	Elementomero $\mu > 3000$ oppure Lame Minerale	Elementomero $\mu > 3000$ oppure Lame Minerale
Fluidi CALDI REFRIGERANTI e AFS	Elementomero $\mu > 7000$	NO	Elementomero $\mu > 7000$	NO	Elementomero $\mu > 7000$	NO

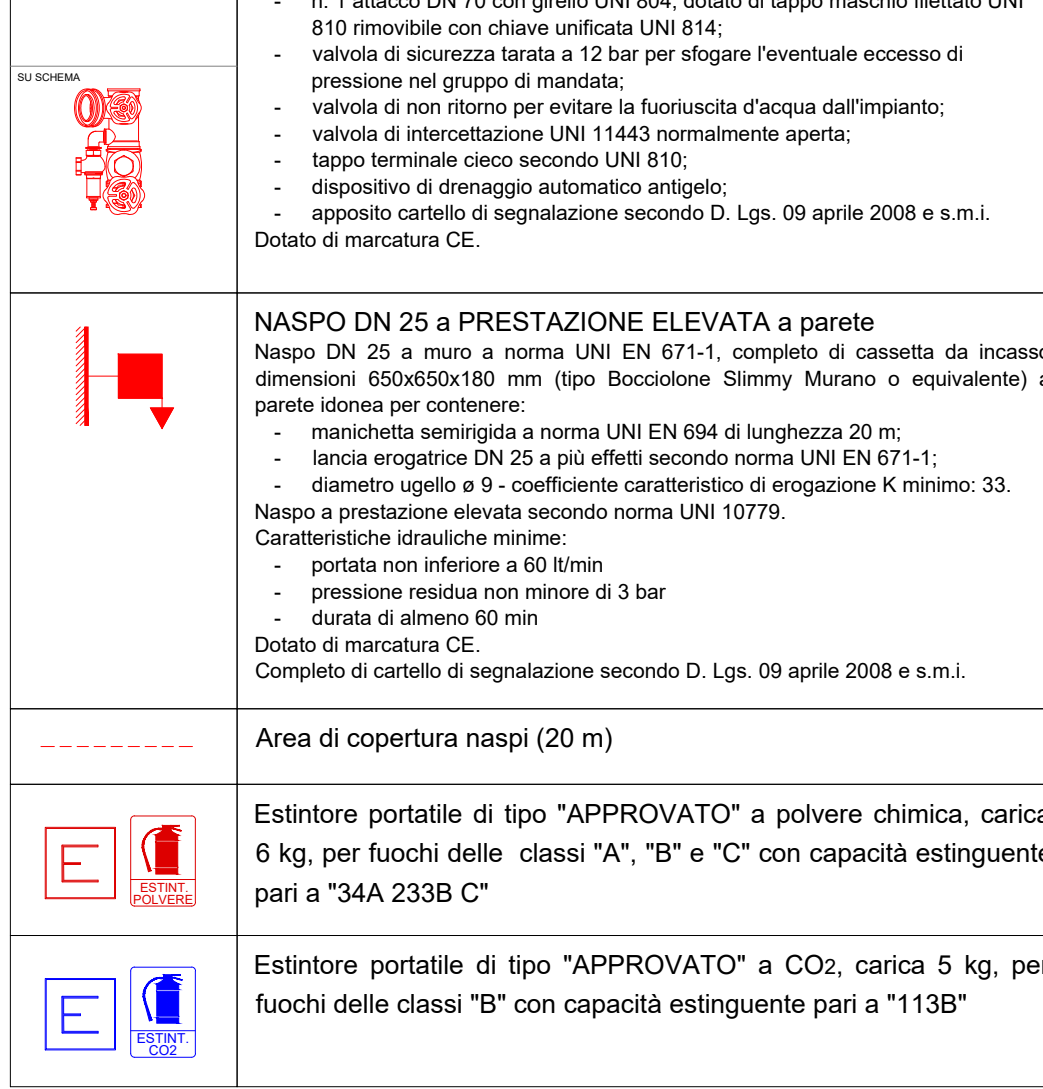
ISOLANTI TERMICI

ISOLAMENTO TERMICO
Isolare per tubazioni categoria A costituito da tubi flessibili in materiale sintetico a celle chiuse. Caratteristiche:
- conduttività termica $\lambda < 0,036 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ non superiore a 0,040 W/m.K;
- classe 1 di reazione al fuoco;
- campo d'impiego da 40 a +105 °C;
- resistenza alla diffusione del vapore acqua 7000
- tipo K-flex ST o superiore
ISOLAMENTO TERMICO + CAVO SCALDANTE Autoregolante
Isolare per tubazioni categoria A costituito da tubi flessibili in materiale sintetico a celle chiuse. Caratteristiche:
- conduttività termica $\lambda < 0,036 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ non superiore a 0,040 W/m.K;
- classe 1 di reazione al fuoco;
- campo d'impiego da 40 a +105 °C;
- resistenza alla diffusione del vapore acqua 7000
- tipo K-flex ST o superiore
Cavo scaldante autoregolante completo di centralina e sonda da contatto completo di:
- Termistore con sonda da contatto
- Autotest, raccordi di collegamento universale
- Giunto di terminazione
- Nastro adesivo per fissaggio su tubo tubazione
- Etichetta adesiva di segnalazione presenza cavo

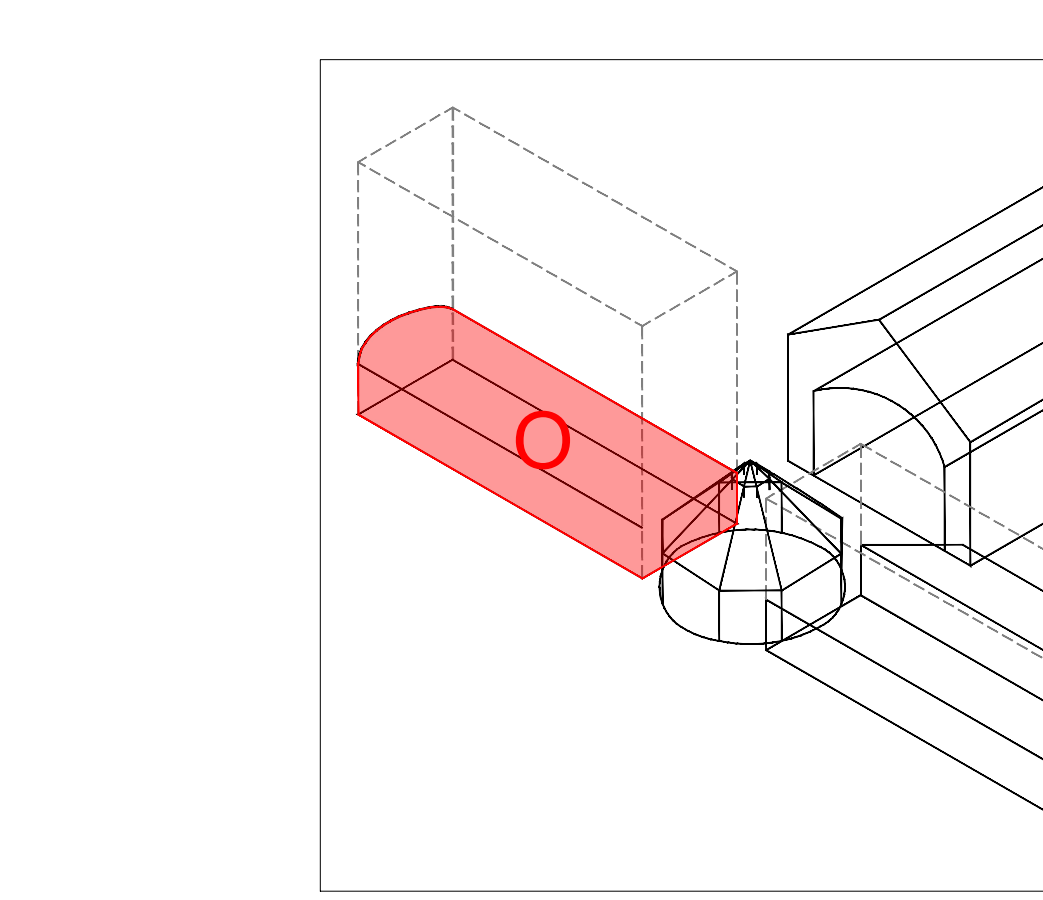
LEGENDA APPARECCHIATURE SISTEMA SEFFC MANICA H e I



LEGENDA APPARECCHI ANTINCENDIO



LEGENDA APPARECCHI ANTINCENDIO



CITTÀ DI TORINO CAVALLERIZZA REALE DI TORINO

Mangegie Affieriano, Crociera e Souderie
INTERVENTO DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE AD ATTIVITÀ ESPOSITIVE E PERFORMATIVE DEL MANEGGIO ALFIERIANO (H - LOTTO 2) DELLA CROCIERA (N) DELLE SCUDEIE (M e O) E DELLE MANICHE V e I
Attori del Progetto Quadro
PROTEZIONE E PROPRIETÀ:
Città di Torino
Divisione Cultura, Archivio, Musei e Biblioteche
Piazza Palazzo di Città 1, 10128 Torino - IT
CON IL SUPPORTO DI:
Fondazione Compagnia di San Paolo
Corso Vittorio Emanuele II 75, 10128 Torino - IT
Raggruppamento temporaneo di progetto LACATON&VASSAL
CAPORIPROGETTO E PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA
Lacaton & Vassal Architects
80 Rue de Paris, 93100 Montreuil - FR
COORDINAMENTO, PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E INTEGRAZIONI SPECIALISTICHE
TRA S.r.l. - Toussaint Roggio Architects
Via Mantova 36, 10133 Torino - IT
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA, SVILUPPO PROGETTO E INTEGRAZIONI SPECIALISTICHE
Via Jover 10/11, 10128 Pinerolo - IT
MANIPOLAZIONE E PROGETTAZIONE STRUTTURALE
IGOS S.r.l. - mandataria
Corso Einaudi 8, 10128 Torino - IT
PROGETTAZIONE RESTAURO
Pierre - Antoine Gaud
Architectes en Chef des Monuments Historiques
23 Rue du Mail, 75002 Paris - FR
VALUTAZIONI ENERGETICHE
ATMOSLAB
Unit 12, 24-28, Pithers Rd, London E2 9AP - UK
PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA
Ed Ingegneria s.r.l.
Via Livorno 60 c/o Environment Park, 10144 Torino - IT
PROGETTAZIONE PREVENZIONE ANTINCENDIO E SICUREZZA
G&E Engineering srl
Via Assietta, 17, 10128 Torino TO-IT
CONSULENTE SCENOGRAFICO
Changeement it - vae - Paris
CONSULENTE ACUSTICA
Vibes S.r.l. con A. Astolfi - Torino
CONSULENTE RESTAURO
Nendo di Nendo Morotto - Verona

FASE: P.E. PROGETTO ESECUTIVO

EMMISSIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDAZ.	VERIFICA	APPROV.
01	24/02/2026	Impianti Meccanici - Antincendio	EQ		

ELABORATO: O_PE_IM_01-E