

COMUNE DI NAPOLI
 DIREZIONE CENTRALE PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL TERRITORIO - SITO UNESCO
 SERVIZIO PROGRAMMA UNESCO E VALORIZZAZIONE DELLA CITTA' STORICA

Programma Operativo Regionale FESR Campania 2007-2013 Asse 6 Sviluppo urbano e qualità della vita Obiettivo operativo 6.2 - Napoli e area metropolitana Grande Progetto Centro storico di Napoli valorizzazione del sito UNESCO

COMPLESSO DI "S. LORENZO MAGGIORE" RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

Progettisti:

- Comune di Napoli**
 Arch. Ersilia Emilia Nazzaro
 Arch. Luciano Fazi
- Soprintendenza BAPPSAE**
 Arch. Paola Bovier
 Geom. Antonio Minerba
 Ass. tecn. Pietro Napolitano
 Soprintendente Arch. Giorgio Cozzolino
- Soprintendenza Polo Museale**
 Dott.ssa Anna Chiara Alabiso
 Soprintendente Arch. Fabrizio Vona
- Direzione regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Campania**
 Direttore Dott. Gregorio Angelini
- Coordinatore per la sicurezza**
 Ing. Maurizio Attanasio

Responsabile Unico del Procedimento:
 arch. Giancarlo Ferulano

gruppo di supporto:
 F.T. Massimo Bennisib
 I.T. Brunella Esposito



COMUNE DI NAPOLI

**DIREZIONE CENTRALE PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL TERRITORIO – SITO UNESCO
SERVIZIO PROGRAMMA UNESCO E VALORIZZAZIONE DELLA CITTÀ STORICA**

**Programma Operativo Regionale FESR Campania 2007-2013
Asse 6 Sviluppo urbano e qualità della vita
Obiettivo Operativo 6.2 – Napoli e area metropolitana**

**COMPLESSO “S. LORENZO MAGGIORE”
RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE**

IMPIANTI IDRICI - ANTINCENDIO

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SPECIALISTICA

GENNAIO 2014

PROGETTO DEFINITIVO
IMPIANTI IDRICI - ANTINCENDIO
RELAZIONE SPECIALISTICA

INDICE

SEZIONE A - OGGETTO DELL'APPALTO

- A.01 OGGETTO DELL'APPALTO
- A.02 GENERALITA'

SEZIONE B - DATI TECNICI GENERALI

- B.01 RIFERIMENTI NORMATIVI

SEZIONE C - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

- C.01 RETE IDRICA
- C.02 RETE DI RACCOLTA DELLE ACQUE FECALI
- C.03 IMPIANTO DI PROTEZIONE ANTINCENDIO AD IDRANTI

SEZIONE D - CALCOLI

- D.01 RELAZIONE DI CALCOLO DELL'IMPIANTO DI SPEGNIMENTO AD IDRANTI
- D.02 COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO
- D.03 INSTALLAZIONE
- D.04 PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO
- D.05 COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

SEZIONE A - OGGETTO DELL'APPALTO

A.01 OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutti gli impianti tecnici necessari a dare completi e funzionanti gli impianti idrici - antincendio nell'intervento di restauro, adeguamento funzionale ed impiantistico del Complesso di S.Lorenzo Maggiore di Napoli.

La consistenza degli impianti, di cui all'oggetto, è definita dai disegni, dalle descrizioni e dalle specifiche tecniche facenti parte della presente relazione.

A.02 GENERALITA'

Nella presente relazione vengono descritti gli impianti idrici, di scarico ed antincendio ad idranti previsti nell'intervento di restauro, adeguamento funzionale ed impiantistico del Complesso di S.Lorenzo Maggiore di Napoli.

I calcoli e quindi il progetto che ne consegue, sono stati elaborati in relazione alle normative vigenti in materia di sicurezza, di igiene del lavoro, di prevenzione incendi e di risparmio energetico.

Le opere che si andranno a realizzare, relativamente agli impianti prima indicati interesseranno una quota parte dell'intero edificio ubicati sui 4 livelli dell'intero Complesso.

Gli impianti descritti nella presente relazione, consistono in:

- rete idrica esterna;
- impianto idrico-sanitario;
- rete di raccolta delle acque fecali;
- impianto di protezione antincendio ad idranti.

È bene precisare fin d'ora che il dimensionamento degli impianti in esame è stato realizzato considerando tutti i livelli appartenenti all'intero complesso monumentale.

La consistenza degli impianti di cui all'oggetto è definita dai disegni e dalla presente relazione.

SEZIONE B - DATI TECNICI GENERALI

B.01 RIFERIMENTI NORMATIVI

I criteri progettuali adottati derivano dalle norme di seguito riportate:

- ✓ D.Lgs. 11 maggio 1999 n. 152 “Testo aggiornato del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, recante: "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258” e s.m.i.
- ✓ D.M. 22 gennaio 2008 n. 37 “Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11 – quaterdecies, comma 13, lettera a), della Legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici” (ex Legge n. 46/90).
- ✓ D.Lgs. 9 aprile 2008 , n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- ✓ Legge n. 10/91 - Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia - e relativo regolamento di applicazione.
- ✓ UNI 9182 – “Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- ✓ UNI 12056 - 2 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”.
- ✓ UNI 12056 - 3 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”.
- ✓ UNI 10779 "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti" (Luglio 2007)

- ✓ UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
- ✓ UNI 11292 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali"
- ✓ Norme per il Marchio italiano di qualità dell'Istituto Italiano Plastici.
- ✓ Normative ISPESL (ex ANCC).
- ✓ Normative ISPESL (ex ENPI) per la prevenzione infortuni.
- ✓ Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti.
- ✓ Prescrizioni e Norme di Enti locali (acquedotto, energia elettrica, gas).
- ✓ Prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili agli impianti oggetto dei lavori.
- ✓ Disposizioni vincolanti l'Assuntore in quanto appartenente ad un Albo di qualificazione riconosciuto.
- ✓ Prescrizioni relative agli effetti sismici.

SEZIONE C - DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

C.01 RETE IDRICA

L'impianto di alimentazione idrica ha il compito di fornire l'acqua potabile proveniente dalla rete idrica comunale alle varie utenze presenti all'interno del complesso in oggetto, in particolare ai diversi gruppi di servizi igienici. Il collegamento della rete di distribuzione idrica interna a quella esterna, avviene in prossimità dell'ingresso al complesso su Vico dei Maiorani, predisponendo in apposito pozzetto tutti i necessari organi di intercettazione (valvole di sezionamento).

All'interno del Complesso, l'acqua potabile verrà utilizzato per i normali usi igienico-sanitari.

La produzione di acqua calda sarà di tipo locale ed avverrà a mezzo di scaldacqua termoelettrico da installare a vista nei servizi igienici.

Tutta la rete di distribuzione esterna sarà realizzata interrata con multistrato corazzato per condotte in pressione, costituito da: tubo interno in Polietilene PE 100 a norma UNI 10910 rivestito da un doppio nastro di alluminio e da un mantello esterno antiabrasione in Polietilene PE 100. Marchiato ogni metro con sigla produttore, marchio e numero distintivo IIP, destinati alla distribuzione dell'acqua prodotti in conformità alla UNI EN 12201:2004, e a quanto previsto dal D.M. n. 174 del 06/04/2004 (sostituisce Circ. Min. Sanità n. 102 del 02/12/1978);.

Inoltre, l'intera rete di distribuzione sarà provvista di valvole di intercettazione, poste sulle diramazioni principali, in modo da sezionare per parti l'impianto.

I percorsi e i diametri assegnati alle tubazioni sono riportati nei grafici allegati.

C.01.1 Impianto idrico di carico

L'alimentazione dei servizi igienici presenti all'interno del Complesso, sarà effettuata con il sistema a collettore complanare, detto collettore in ottone, sarà dotato di valvole di intercettazione a sfera in ingresso e di valvole in uscita, in modo da consentire l'esclusione di qualunque apparecchio; il collegamento dal collettore ai diversi apparecchi sarà realizzato con tubazioni in rame in lega secondo UNI 5649/1 con titolo di purezza Cu 99,9 rivestito con resina polivinilica stabilizzata di spessore minimo mm 1,5 a sezione stellare (con caratteristiche dimensionali come da UNI 6507 B).

Come già indicato in precedenza, per i diversi servizi igienici, la produzione di acqua calda sarà del tipo locale ed avverrà a mezzo di scaldacqua termoelettrico da installare a vista.

Il collettore all'interno dei diversi gruppi di bagni, sarà alloggiato in cassetta in plastica di adeguate dimensioni, da incassare nella muratura e munita di coperchio con chiusura a chiave o altro sistema equivalente.

Per il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua calda e fredda si è adottato il metodo delle unità di carico (U.C.) previsto dalla norma UNI 9182, che prevede i valori di portata e pressione indicati nella seguente tabella, validi per utenze degli edifici ad uso pubblico e collettivo.

APPARECCHI	ACQUA FREDDA U.C.	ACQUA CALDA U.C.	PRESSIONE RESIDUA KPa
Lavabo	1,50	1,50	50
Vaso con cassetta	5,00	--	50
Vaso con flussometro	10,0	--	150

Per la determinazione della portata max. contemporanea si sono usati i valori di cui all'appendice F di detta norma, per la parte che si riferisce a "Utenze delle abitazioni private e degli edifici collettivi (alberghi, ospedali, scuole, caserme, centri sportivi e simili)" attrezzate con vasi con "cassetta".

In base alle portate ottenute si sono dimensionati i diametri delle tubazioni contenendo la velocità dell'acqua nelle tubazioni entro i limiti ammissibili di seguito riportati, in funzione dei diversi diametri:

DIAMETRO	DIAMETRO DN	V max m/sec
1/2"	15	0,7
3/4"	20	0,9
1"	25	1,2
1 1/4"	32	1,5
1 1/2"	40	1,7
2"	50	2,0
2 1/2"	65	2,3
3"	80	2,4

Determinate le portate contemporanee il diametro delle tubazioni della rete acqua fredda si calcolerà adottando la relazione di LANG

$$J = \left(0,02 + \frac{0,018}{\sqrt{V \cdot d}} \right) \cdot \frac{1}{d} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

dove V = velocità, m/s

d = diametro, m

g = 9,81 m/s²

J = perdita di carico in m.c.a./m.

Alle utenze dovrà essere assicurata una prevalenza residua non inferiore a 50 kPa.

C.01.2 Apparecchi igienici

Gli apparecchi igienici saranno in porcellana dura vetrificata di colore bianco con spiccate caratteristiche di durezza, compattezza e non assorbimento (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) secondo quanto definito nella norma UNI 4542.

Per il fissaggio di tutti gli apparecchi si adotteranno viti o tasselli in ottone, mentre resta espressamente vietato l'uso di viti di ferro.

Ogni apparecchio sanitario sarà completo di:

- ✓ sifone d'ispezione di diametro adeguato;
- ✓ tubi di collegamento alle reti di adduzione di acqua calda e fredda, muniti di rubinetto di intercettazione con cappellotto e manovra a chiave asportabile; tanto i tubi di collegamento quanto i rubinetti o i gruppi di erogazione non avranno mai diametro inferiore al DN 15;
- ✓ tubo di collegamento alla rete di scarico munito di rosone a muro; il tubo di collegamento e lo scarico dell'apparecchio avranno diametro interno non inferiore a quello del sifone.

Tutti gli apparecchi inoltre saranno completi delle relative rubinetterie e dei collegamenti alle reti di carico e scarico; le congiunzioni tra le rubinetterie cromate e le tubazioni saranno realizzate mediante appositi raccordi a premistoppa in ottone cromato.

I lavabi, in porcellana dura vetrificata (vitreous-china) bianca, saranno realizzati in conformità alle norme UNI 8951 e UNI 8952 e saranno corredati di:

- ✓ gruppo di miscela monoforo diam. 1/2" in ottone cromato;
- ✓ piletta di scarico con comando a saltello in ottone cromato, diam. 1/2";
- ✓ sifone di scarico a bottiglia, in ottone cromato del diam. 1" 1/2, completo di raccordo e rosone a parete;
- ✓ n.2 tubetti di raccordo a squadra in ottone cromato, completi di rosone a parete;
- ✓ n.2 mensole di sostegno del tipo nascosto.

Ciascun apparecchio sarà completo di rubinetteria del tipo a miscelatore a controllo contemporaneo di temperatura e portata dell'acqua, piletta di scarico in ottone cromato con fori per il troppopieno, chiusura con comando a saltello, sifone di scarico a "S" con raccordo a parete e rosone, coppia di collegamenti tra le tubazioni ed il miscelatore in ottone cromato ciascuno intercettato da un rubinetto a squadra, viti e tasselli di fissaggio a pavimento.

I vasi igienici sono previsti del tipo a parete, saranno realizzati in porcellana dura (vitreous-china) corrispondente alla norma UNI 8949, di colore bianco, delle dimensioni nominali di cm 49x36x38 (lpxh).

Essi saranno completi di:

- ✓ scarico del tipo normale;
- ✓ tubo di risciacquo incassato nella parete in polietilene;
- ✓ raccordi in ottone cromato tra tubo di lavaggio e vaso completi di rosone coprigiunto;
- ✓ sedile a superficie brillante, esente da screpolatura e porosità, composto da un anello con coperchio in resina, stampato con polvere fenolica da stampaggio UNI 4303-70 tipo F310, da due supporti di rotazione stampati in resina fenolica o poliammidica, degli accessori di fissaggio;
- ✓ viti in ottone cromato per il fissaggio.

Le cassette sifonate a pavimento saranno in polietilene con tappo d'ispezione a vite in ottone e coperchio in acciaio inox di chiusura; avranno due ingressi laterali del ϕ 50 mm ed uno scarico del ϕ 63 mm.

Nei servizi igienici per disabili gli apparecchi saranno del tipo speciale previsto dalla normativa (DPR 384/1978):

- ✓ lavabo a reclinazione variabile servito da pistoncini precaricati all'azoto in vitreous completo di rialzi paraspruzzi, bordo anteriore concavo con spartiacque e appoggiagomiti, con leva a comando facilitato
- ✓ combinazione vaso-bidet di primaria marca nazionale o straniera, in porcellana, bianco, con catino allungato, apertura anteriore, copertura in plastica, cassetta di scarico a

comando pneumatico a agevolato, a distanza, completo di gruppo miscelatore monocomando, termoscopico, doccetta a mano a pulsante e supporto a muro.

- ✓ doccia del tipo “accessibile” costituita da piatto doccia per installazione a filo pavimento, realizzato in vetroresina con lavorazione a sandwich e inserti in medium density, finitura a vista gel-coat con trattamento antisdrucchiolo costituito da bolli in rilievo del ϕ 50 mm. Il piatto avrà dimensioni di 900x900 mm con flange di impermeabilizzazione su tre lati e grappe di ancoraggio sul quarto lato; le flange avranno una larghezza di 250 mm per una larghezza totale del piatto pari a 1400 mm. Il piatto sarà fornito completo di miscelatore del tipo manuale da incasso, ad organo unico di manovra, che permetta di ottenere in uscita l'acqua fredda, l'acqua calda o la miscela a temperatura intermedia, ed inoltre di variare l'erogazione dall'apertura completa alla chiusura totale senza che la temperatura dell'acqua in uscita vari sostanzialmente; il braccio doccia sarà del tipo con rampa saliscendi con doccetta mobile orientabile su snodo sferico; la piletta sifonata sarà del tipo ultrapiatto ($h = 10$ cm) in polietilene rigido PEHD, del ϕ 60 mm.
- ✓ Kit maniglioni per servizio igienico per disabili comprendente 1 maniglione verticale di sostegno a muro ribaltabile.

C.02 RETE DI RACCOLTA DELLE ACQUE FECALI

Gli impianti di scarico servono ad assicurare il corretto deflusso delle acque reflue scaricate dagli apparecchi idrosanitari presenti nel Complesso e, al contempo, impedire il passaggio di cattivi odori negli ambienti.

Detto impianto sarà costituito essenzialmente dalla rete secondaria, realizzata nell'ambito dei diversi gruppi di servizi igienici presenti ai vari livelli, la quale andrà collegata alla rete esistente già a servizio del Complesso di S. Lorenzo Maggiore.

La rete secondaria comprenderà le tubazioni di piccolo diametro che collegano i diversi apparecchi ai collettori sub-orizzontali, e da questi alle colonne di scarico verticali.

C.02.1 Impianto idrico sanitario di scarico (rete secondaria)

Tutta la rete secondaria, quella che nei diversi servizi igienici provvederà alla raccolta delle acque fecali, fino all'immissione nelle rete esterna di raccolta, sarà realizzate con tubazioni in polivinile di cloruro (PVC), con innesto a bicchiere a incollaggio o ad anello elastico, conforme alle norme UNI EN 1401-1 tipo SN (ex 303/1/2), questi tipi di tubazione particolarmente resistenti all'acidità ed alle elevate temperature delle acque di scarico.

Le tubazioni avranno le seguenti caratteristiche:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| ✓ Densità: | 0,955 g/cm ³ |
| ✓ Indice di fusione: | 0,4-0,8 g/10 min. |
| ✓ Resistenza termica: | - 40 °C + 100 °C |
| ✓ Coefficiente di dilatazione: | 0,2 mm / m / 1°C |
| ✓ Raccorciamento massimo tollerato: | 1 mm/m (mediante malleabilizzazione) |

I tubi saranno fabbricati con il metodo dell'estrusione, mentre i pezzi speciali con il metodo dell'iniettofusione.

La lavorazione verrà effettuata con le apposite attrezzature, sia per il giunto a bicchiere incollato, sia per l'uso di anelli elastomerici.

Anche i collettori sub-orizzontali e le colonne di scarico verticali, verranno realizzati mediante l'utilizzo di tubo in PVC serie 302, colore arancio per colonne fecali verticali o simili, di lunghezza m 3, giunzione a bicchiere con sistema ad incollaggio, temperatura massima dei fluidi convogliati 70 gradi, uso regolato dalle norme UNI 7443/85.

Il montaggio si eseguirà nel modo seguente:

- ✓ Colonne di scarico: posate con manicotti di dilatazione posti ad ogni piano;
- ✓ Collettori di scarico: per tratti brevi (inferiore a 6 m) con montaggio a punto fisso, per tratti lunghi (superiori a 6 m) montaggio con manicotti di dilatazione.

Le istruzioni del fabbricante riguardo il montaggio e la posa in opera, saranno scrupolosamente osservate.

Tutta la rete sarà continua, dall'allaccio agli apparecchi fino al recapito finale, in modo da evitare nel modo più assoluto ogni contatto diretto o indiretto con l'ambiente. Sia nei tratti verticali che in quelli orizzontali saranno installati pezzi di ispezione con tappo ad ogni cambiamento di direzione e/o ad ogni confluenza.

Nell'ambito dei servizi igienici sarà assicurata alle tubazioni una pendenza pari al 2%.

Il dimensionamento dell'impianto sarà effettuato col metodo delle unità di scarico nel rispetto della normativa vigente, ed in particolare della UNI 12056 - 2 – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”, che in relazione al sistema di scarico (sistema II), stabilisce i seguenti valori di unità di scarico (DU) per i vari apparecchi:

- | | |
|----------------------|--------|
| ✓ Lavabo, bidet: | 0,3 DU |
| ✓ Vaso con cassetta: | 1,8 DU |
| ✓ Lavello: | 0,6 DU |

Per misura prudenziale i diametri risultanti dal calcolo saranno così maggiorati e unificati:

- | | |
|--|------------------|
| ✓ per le colonne fecali: | min diam. 125 mm |
| ✓ per i collettori orizzontali secondari: | min diam. 80 mm |
| ✓ per i collettori orizzontali principali: | min diam. 160 mm |
| ✓ per lavabi, bidè: | diam. 40 mm |
| ✓ per docce, lavelli, vasche: | diam. 50 mm |
| ✓ per i vasi igienici e vuotatoi: | diam. 110 mm |

Le tubazioni della ventilazione secondaria non avranno mai un diametro esterno minore di:

- ✓ 50 mm per la derivazione dal singolo vaso igienico

- ✓ 63 mm per la colonna di ventilazione primaria portata fino in copertura, prolungata di un metro e sormontata da torretta di ventilazione.

Il valore della portata di acque reflue prevista per un impianto di scarico, in parte e nell'intero sistema, risulta determinabile a mezzo della relazione che segue:

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

dove:

Q_{ww} = portata delle acque reflue (l/s)

K = coefficiente di frequenza, pari a 0,5 per abitazioni

$\sum DU$ = somma delle unità di scarico

Una volta stabilito per le diverse diramazioni le unità di scarico totali, il dimensionamento della rete è stato effettuato in riferimento ai valori di cui all'appendice B della norma UNI suddetta.

C.03 IMPIANTO DI PROTEZIONE ANTINCENDIO AD IDRANTI

A protezione delle aree oggetto del presente intervento, è prevista la realizzazione di un impianto di estinzione incendi ad idranti.

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- ✓ rete di tubazioni fisse, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio derivato dall'impianto esistente;
- ✓ valvole di intercettazione;
- ✓ idranti Uni 45.

L'impianto ad idranti che si realizzerà, sarà costituito da rete esterna, del DN 90, costruita con tubazioni in PEad PN 16, derivata dalla rete esistente. Da questa diramazione partiranno le diverse montanti che alimenteranno gli idranti posti a protezione delle parti del Complesso oggetto del presente intervento.

Per il dimensionamento della rete antincendio, si sono presi a riferimento diverse ipotesi di funzionamento in relazione delle destinazioni d'uso dei diversi ambienti, sia quelle già definite, sia quelle future.

In considerazione delle prestazioni richieste, la progettazione dell'impianto di estinzione incendi ad idranti, è stata condotta secondo le seguenti ipotesi progettuali:

- Rete interna
la progettazione della restante rete, colonne e diramazioni che alimentano gli idranti UNI 45 destinati alla protezione interna, è stata condotta considerando il contemporaneo funzionamento di n. 2 colonne, e su ognuna delle due colonne il contemporaneo funzionamento di n. 3 idranti UNI 45

La rete esterna sarà mediante tubo in polietilene PE 100, PFA 16 bar, contrassegnate dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo.

Le tubazioni interne all'edificio saranno in acciaio zincato debitamente contrassegnate con i colori di norma.

La protezione interna dell'edificio è affidata ad idranti UNI 45 contenuti in cassetta da incasso con manichetta da 20 m. omologata e lancia frazionatrice; le loro posizioni, evincibili dai grafici di progetto, saranno debitamente segnalate e numerate da cartelli indicatori.

A completare la protezione antincendio delle parti del Complesso oggetto dei presenti interventi, saranno installati estintori a polvere ed anidride carbonica.

SEZIONE D - RELAZIONE DI CALCOLO DELL'IMPIANTO DI SPEGNIMENTO

AD IDRANTI

D.01 RIFERIMENTI NORMATIVI

Agli impianti idrici antincendio si applicano le seguenti norme tecniche:

- Norma UNI 10779 "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti" (Luglio 2007)
- Norma UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio. Sistemi automatici a sprinkler"
- Norma UNI 11292 "Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio – Caratteristiche costruttive e funzionali"
- Circolare del Ministero dell'Interno n° 24 MI.SA. del 26/1/1993. Impianti di protezione attiva antincendio.
- D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- D.M. n° 37 del 28/1/2008 Norme per la sicurezza degli impianti
- D.P.R. n. 447 - Regolamento di attuazione della Legge n° 46 del 5/3/1990 in materia di sicurezza degli impianti.

Sono state considerate inoltre le seguenti norme tecniche emanate dall'UNI:

UNI 804	Apparecchiature per estinzione incendi - Raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 810	Apparecchiature per estinzione incendi - Attacchi a vite.
UNI 814	Apparecchiature per estinzione incendi - Chiavi per la manovra dei raccordi, attacchi e tappi per tubazioni flessibili.
UNI 7421	Apparecchiature per estinzione incendi - Tappi per valvole e raccordi per tubazioni flessibili.
UNI 7422	Apparecchiature per estinzione incendi - Requisiti delle legature per tubazioni flessibili.
UNI 9487	Apparecchiature per estinzione incendi - Tubazioni flessibili antincendio di DN 70 per pressioni di esercizio fino a 1.2 MPa .
UNI EN 671- 1	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide.
UNI EN 671- 2	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Idranti a muro con tubazioni flessibili.
UNI EN 671- 3	Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni – Manutenzione dei naspi antincendio con tubazioni semirigide ed idranti a muro con tubazioni flessibili.

UNI EN 694	Tubazioni semirigide per sistemi fissi antincendio.
UNI EN 1452	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di acqua – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U).
UNI EN 10224	Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 10225	Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura.
UNI EN 12201	Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua – Polietilene (PE)
UNI EN 13244	Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE)
UNI EN 14339	Idranti antincendio sottosuolo
UNI EN 14384	Idranti antincendio a colonna soprasuolo.
UNI EN 14540	Tubazioni antincendio – Tubazioni appiattibili impermeabili per impianti fissi.
UNI EN ISO 15493	Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (ABS, PVC-U e PVC-C). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 15494	Sistemi di tubazione plastica per applicazioni industriali (PB, PE e PP). Specifiche per i componenti e il sistema. Serie metrica.
UNI EN ISO 14692	Industrie del petrolio e del gas naturale – Tubazioni in plastica vetro-rinforzata.

D.02 COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica;
- rete di tubazioni fisse, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- n° 1 attacchi di mandata per autopompa;
- valvole di intercettazione;
- Uni 45.

Tutti i componenti saranno costruiti, collaudati e installati in conformità alla specifica normativa vigente, con una pressione nominale relativa sempre superiore a quella massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa (12 bar).

D.02.1 Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione, qualunque esse siano, saranno di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura e conformi alle UNI EN 1074 ove applicabile. Per tubazioni maggiori di DN 100 non saranno installate valvole con azionamento a leva (90°) prive di riduttore.

D.02.2 Terminali utilizzati

Idranti a muro DN 45

Gli idranti a muro saranno conformi alla UNI EN 671-2, adeguatamente protetti. Le cassette saranno complete di rubinetto DN 40, lancia a getto regolabile con ugello da 13 e tubazione flessibile da 20 m completa di relativi raccordi. Le attrezzature saranno permanentemente collegate alla valvola di intercettazione.

D.02.3 Tubazioni per idranti

Le tubazioni flessibili antincendio saranno conformi alla UNI EN 14540 (DN 45) e alla UNI 9487 (DN 70).

D.03 INSTALLAZIONE

D.03.1 Tubazioni

Le tubazioni saranno installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Ancoraggio

Le tubazioni fuori terra saranno ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni, come indicati al paragrafo 3.2 della presente relazione.

Drenaggi

Tutte le tubazioni saranno svuotabili senza dovere smontare componenti significative dell'impianto.

Essendo la zona dove sarà installato l'impianto definita, dalla vigente normativa, "sismica", la rete di tubazioni sarà realizzata in modo da evitare rotture per effetto dei movimenti tellurici. Saranno impediti eccessivi spostamenti od oscillazioni dei tubi mediante appositi sostegni e ancoraggi e i movimenti inevitabili saranno consentiti senza pregiudizio della integrità e funzionalità dell'impianto. Negli attraversamenti di strutture o manufatti murati (fondazioni, pareti, solai, ecc..) saranno inoltre lasciate attorno ai tubi giochi adeguati, successivamente sigillate con lane minerali od altro materiale idoneo, opportunamente trattenuto.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra

Le tubazioni fuori terra saranno installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione. In generale esse non attraverseranno aree con carico di incendio superiore a 100 MJ/m^2 che non siano protette dalla rete idranti stessa. In caso contrario si provvederà ad adottare le necessarie protezioni.

Attraversamento di strutture verticali e orizzontali

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, saranno previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

D.03.2 Sostegni

Il tipo il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni saranno tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili. In particolare:

- i sostegni saranno in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno sarà non combustibile;
- i collari saranno chiusi attorno ai tubi;
- non saranno utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);
- non saranno utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- non saranno utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni né avvitati ai relativi raccordi.

Posizionamento

Ciascun tronco di tubazione sarà supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici. In generale, a garanzia della stabilità del sistema, la distanza tra due sostegni non sarà maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori a DN 65 e 6 m per quelle di diametro maggiore.

Dimensionamento

Le dimensioni dei sostegni saranno appropriate e rispetteranno i valori minimi indicati dal prospetto 4 della UNI 10779.

DN	Minima sezione netta mm ²	Spessore minimo mm	Dimensioni barre filettate mm
Fino a 50	15	2.5	M 8
50 – 100	25	2.5	M 10
100 – 150	35	2.5	M 12
150 – 200	65	2.5	M 16
200 - 250	75	2.5	M 20

D.03.3 Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione della rete di idranti saranno installate in posizione facilmente accessibile e segnalata. La loro distribuzione nell'impianto sarà accuratamente studiata in modo da consentire l'esclusione di parti di impianto per manutenzione o modifica, senza dovere ogni volta metterlo completamente fuori servizio. Una, primaria, sarà posizionata in ogni collettore di alimentazione, onde garantire la possibilità di chiudere l'intero impianto in caso di necessità. Tutte le valvole di intercettazione saranno bloccate mediante apposito sigillo nella posizione di normale funzionamento, oppure sorvegliate mediante dispositivo di controllo a distanza.

D.03.4 Terminali

Per la protezione interna, ogni terminale sarà posizionato in modo che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno uno di essi. Essi saranno ben visibili e facilmente raggiungibili. In generale:

1. ogni apparecchio non proteggerà più di 1000 mq;
2. ogni punto protetto disterà al massimo 20 m dagli idranti;

Per la protezione esterna, invece, gli idranti saranno installati a distanza massima di 60 m l'uno dall'altro e di 5-10 m dalle pareti perimetrali del fabbricato da proteggere.

Su tutti gli idranti terminali di diramazioni aperte su cui ci sono almeno due idranti, sarà installato un manometro di prova, completo di valvola porta manometro, così che si possa individuare la presenza di pressione all'interno della rete installata e, soprattutto, il valore di

pressione residua al terminale di riferimento. In ogni caso il manometro sarà installato al terminale più sfavorito.

D.03.5 Segnalazioni

Ogni componente della rete sarà adeguatamente segnalato, secondo le normative vigenti. Tutte le valvole di intercettazione riporteranno chiaramente indicata la funzione e l'area controllata dalla valvola stessa. Nel locale antincendio sarà esposto un disegno “as built” della rete antincendio con particolari indicazioni relativamente alle valvole di intercettazioni delle varie sezioni dell’anello antincendio.

D.04 PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

La misurazione e la natura del carico di incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e sviluppo dell'incendio, il tipo e la capacità dell'alimentazione disponibile e la presenza di una rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio sono i fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete di idranti.

D.04.1 Dimensionamento della rete idrica

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto. Esso è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), portando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate) e quindi della prevalenza e della portata totali necessari della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' stata inoltre eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare è stato verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/sec.

Perdite di Carico Distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

60500000 = coefficiente di Hazen - Williams secondo il sistema S.I. (con pressione in MPa)

H_d = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0-ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84
PD1-POLIETILENE PE 100 PN 16 SDR 11 UNI 12201-2	150	105

Perdite di Carico Concentrate

Le perdite di carico concentrate sono dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i pezzi a T sui quali sono direttamente montati gli erogatori);

Esse sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato nella norma UNI 10779 ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura. Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, Ti o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare ad ogni singolo terminale. In funzione della portata minima indicata dalle norme, poi si procede alla corretta scelta del coefficiente di efflusso, compatibilmente a quelli in commercio e indicati dai costruttori secondo norme CEE. Il calcolo idraulico ci porterà quindi ad avere, per ogni terminale considerato attivo, e in funzione del K impostato, la pressione reale e, conseguentemente, la relativa portata reale.

A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene di seguito riportato, sono stati considerati esclusivamente quei terminali che, secondo norma, nel loro funzionamento simultaneo dovranno garantire al bocchello sfavorito le condizioni idrauliche minime appena citate.

D.05 COLLAUDI E VERIFICHE PERIODICHE

D.05.1 Documenti da produrre

La documentazione di progetto sarà costituita dalla presente relazione tecnica e di calcolo, i layout dell'impianto con una planimetria riportante l'esatta ubicazione delle attrezzature, la posizione dei punti di misurazione e i dati tecnici caratterizzanti l'impianto stesso.

La ditta installatrice, poi, avrà cura di rilasciare al committente apposita documentazione comprovante la corretta realizzazione ed installazione dell'impianto secondo progetto; inoltre consegnerà copia del progetto utilizzato per l'installazione, completo di tutti gli elaborati grafici e descrittivi, nonché il manuale d'uso e manutenzione dell'impianto stesso.

D.05.2 Collaudo degli impianti

Il collaudo includerà le seguenti operazioni:

- Accertamento della rispondenza della installazione al progetto esecutivo presentato;
- Verifica di conformità dei componenti utilizzati;
- Verifica della posa in opera "a regola d'arte";
- Esecuzione delle prove previste dalla norma UNI 10779

D.05.3 Esecuzione del collaudo

Saranno eseguite le seguenti prove minime, previo lavaggio delle tubazioni con velocità dell'acqua non minore di 2 m/sec, e avendo avuto cura di individuare i punti di misurazione, predisponendoli con un attacco per manometro:

- esame generale di ogni parte dell'impianto;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1.5 volte la pressione di esercizio, comunque non inferiore a 14 bar per 2 ore;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso, aprendo completamente un terminale finale di ogni diramazione principale di almeno 2 terminali;
- verifica delle prestazioni di progetto (portate e pressioni minime) in merito a contemporaneità, durata, ecc.

Per le alimentazioni, il collaudo sarà eseguito in conformità a quanto indicato dalla norma UNI EN 12845.