

Committente:


VILLA MÉDICIS
ACADÉMIE DE FRANCE
À ROME

ACCADEMIA DI FRANCIA A ROMA
Villa Medici
VIALE TRINITA' DEI MONTI 1
ROMA

Descrizione intervento:

**OPERE DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
EDILE E IMPIANTISTICA**

***APPARTAMENTO DEL DIRETTORE
NEL PADIGLIONE SAN VITTORIO***

Descrizione progetto:

IMPIANTI TECNOLOGICI

Titolo Elaborato:

Relazione tecnica

Data: aprile 2020

Firma Progettista Impianti



ACTA S.r.l.
Viale Marco Polo, 80
Roma

Firma Proprietà

Codice Tavola:

RT

Premessa

La presente relazione si riferisce al progetto esecutivo di opere di manutenzione straordinaria per la realizzazione di un appartamento dedicato alla direzione presso il padiglione San Vittorino, dell'Accademia di Francia a Roma.

Le opere riguarderanno:

- impianti elettrici e speciali;
- impianti meccanici

La forma, le dimensioni, l'orientamento e gli elementi tecnici e costruttivi dei locali e degli impianti, risultano dai disegni allegati e fanno parte integrante del Progetto; a tal fine le indicazioni e le prescrizioni di cui ai successivi capitoli ed elaborati allegati hanno lo scopo di:

- individuare gli impianti da realizzare;
- indicare le modalità secondo cui saranno realizzati gli impianti;
- indicare i requisiti che saranno soddisfatti con gli impianti;
- indicare le caratteristiche minime di qualità dei materiali, apparecchiature e installazioni;
- chiarire le modalità secondo le quali sarà redatto il progetto costruttivo;
- tutto ciò al fine di mettere l'Impresa in condizione di fornire gli impianti stessi, completi in ogni loro parte, perfettamente funzionanti e collaudabili.

I criteri di progettazione utilizzati per la determinazione delle tipologie impiantistiche proposte sono stati determinati dalle seguenti esigenze:

- rispetto delle normative vigenti;
- flessibilità degli impianti alle diverse condizioni d'uso;
- possibilità di modifiche agevoli agli impianti nell'ipotesi di eventuali cambi di destinazione dei locali;
- massimo contenimento dei costi di gestione e manutenzione;
- semplicità di funzionamento;
- agevole manutenzione.

Progetto

Il progetto esecutivo, di cui questa relazione fa parte, prevede la realizzazione di nuovi impianti al layout architettonico, dedicati all'appartamento e per la sola parte dell'impianto di climatizzazione, anche per gli uffici.

Le attività saranno quelle di:

- impianto elettrico: nuovo impianto elettrico con distribuzione in traccia, realizzazione di nuovo impianto di forza motrice, nuovo impianto di illuminazione;
- impianti idrosanitari: impianto di adduzione idrica calda e fredda per i bagni e la cucina e nuovi allacci fognari;
- impianto di condizionamento: realizzazione di impianto a ventilconvettori a quattro tubi con unica opzione la procrastinazione della posa del gruppo frigo.
- adeguamento dell'impianto di rilevazione e segnalazione incendi;
- adeguamento dell'impianto di trasmissione dati;
- impianti citofonici e tv;
- impianto di supervisione delle condizioni termoisometriche.

Opere impiantistiche

Impianto elettrico

L'impianto elettrico verrà realizzato ex novo con alimentazione del vicino locale SV 012, dal Quadro Generale di Bassa Tensione lì posto e attualmente utilizzato per gli stessi locali.

Calcolo della corrente di corto circuito e selettività

Tutte le apparecchiature del quadro elettrico e le relative reti di distribuzione sono dimensionate per un valore uguale o superiore a quello risultante dalla corrente di corto circuito nei diversi punti dell'impianto.

Nella schematura elettrica è garantita la selettività, sia per intervento dovuto a sovracorrenti che per intervento differenziale. La selettività per sovracorrente (termica e magnetica) è ottenuta mediante un'adeguata scelta dei dispositivi di protezione (tipo dell'interruttore, taratura e curva di intervento) con l'impiego di apparecchi di tipo rapido per le singole partenze di linea ed apparecchi di tipo più lento per l'impiego come protezione generale.

Dimensionamento dei sistemi di protezione

Il dimensionamento dei sistemi di protezione contro le sovracorrenti riguarda principalmente la tenuta al sovraccarico ed al corto-circuito delle apparecchiature magnetotermiche installate sul quadro elettrico, oltre naturalmente il coordinamento dell'apparecchio con la conduttura in partenza.

Per quanto riguarda la protezione termica (sovraccarico) è stata effettuata in base alla corrente nominale di impiego dell'utenza o del gruppo di utenze (I_b), alla corrente nominale di taratura del rispettivo dispositivo posto a monte (I_n) e alla portata della linea secondo il relativo sistema di posa (I_z), in modo da soddisfare la seguente relazione:

$$I_b < I_n < I_z$$

La protezione contro il corto-circuito è stata verificata sia all'inizio che al termine della linea e cio' in corrispondenza dei valori massimo e minimo risultanti in questi punti d'impianto.

Il dimensionamento all'inizio della linea è tale che in caso di corto-circuito l'energia specifica passante del dispositivo di protezione sia tale da non arrecare danni alle caratteristiche ed alla sezione del cavo rispettando la seguente formula (V. norme CEI 64-8):

$$I^2 t < K^2 \times S^2$$

Dimensionamento delle linee

Premesso che tutte le linee di distribuzione risultano coordinate con il rispettivo dispositivo di protezione, il dimensionamento è stato completato con la verifica della portata e della caduta di tensione delle linee stesse.

Il dimensionamento di tutte le linee di distribuzione dal punto di consegna di energia fino ai rispettivi quadri elettrici e da questi fino agli utilizzatori dell'energia elettrica è stato verificato nei riguardi delle cadute di tensione in modo che queste, dal punto di consegna energia fino agli utilizzatori più lontani, non superi il valore del 4%.

Le cadute di tensione, nei vari tratti di linea costituenti le reti di distribuzione, sono state verificate con le formule:

$$DV = 1,73 \times I \times l \times (R \cos f + X \sin f) \quad \text{valida per linee trifasi}$$

$$DV = 2 \times I \times l \times (R \cos f + X \sin f) \quad \text{valida per linee monofasi}$$

Nei calcoli di verifica delle cadute di tensione, si è tenuto conto uniformemente, per tutte le linee costituenti le reti di distribuzione, dei seguenti valori del fattore di potenza:

- $\cos \phi = 0,9$ per i circuiti di illuminazione
- $\cos \phi = 0,9$ per i circuiti di forza motrice

Per la tipologia delle utenze si è assunto un valore massimo di caduta di tensione del 3% lungo le montanti di alimentazione delle attività commerciali, in quanto l'1% all'interno delle attività è accettabile.

Sezioni minime dei conduttori:

- Vedere Schemi unifilari elettrici.

QUADRI ELETTRICI

Dal quadro QGBT del locale SV 012, verrà derivato il Quadro elettrico Generale dell'appartamento.

Tutti gli interruttori, montati sui relativi quadri saranno di marca primaria e dimensionati in base ai dati in base alle correnti di corto circuito comunicate dall'ENTE distributore.

Inoltre la scelta degli stessi è stata effettuata in modo tale da consentire la massima selettività delle protezioni e la limitazione dell'area interessata ad ogni tipo di guasto.

La rete dei cavi che raggiungerà gli utilizzatori ed i centri luce, è dimensionata in base alla portata termica dei conduttori, alla massima caduta di tensione tollerata e verificata sulle correnti di corto circuito, come più avanti esposto in un apposito capitolo.

Tale ultima verifica è stata effettuata sia dal punto di vista del corto circuito massimo che minimo, in relazione alla corrente di intervento dell'interruttore posto a protezione del cavo.

Inoltre particolare attenzione è stata posta nella scelta degli interruttori ai fini della protezione dei contatti indiretti tenendo conto della lunghezza dei cavi.

Il quadro elettrico generale sarà costituito da elementi normalizzati e facilmente componibili mediante l'impiego di bulloni e viti.

Le caratteristiche del Quadro saranno le seguenti:

- Installazione per interno, con grado di protezione IP40 contro la penetrazione di solidi e liquidi e IPXXD contro i contatti diretti;
- Accesso ai comandi con barriera contro i contatti diretti;
- Frequenza nominale di tutti i circuiti pari a 50Hz;
- Tensione nominale d'impiego dei componenti 400V Trifase;
- Tensione nominale d'isolamento 550V;
- Caratteristica d'intervento degli interruttori magnetotermici modulari: di tipo C;
- Conformità alle Norme CEI 23-51;
- Quadro modulare da parete in PVC;
- Tenuta al corto circuito per corrente di corto circuito trifase nel punto di installazione pari a 6KA.

Gli interruttori nel quadro elettrico saranno tutti del tipo automatico, chiusi in scatola isolante e di potere di interruzione adeguato al corto circuito massimo verificabile. Gli interruttori nei quadri elettrici consentiranno la massima selettività delle protezioni con conseguente limitazione dell'area interessata dal guasto.

Gli interruttori automatici e differenziali avranno portata, potere di interruzione o di chiusura adeguati e saranno dotati di relè magnetici e termici a taratura fissa su ogni conduttore.

Le altre caratteristiche degli interruttori (numero poli, corrente nominale, potere di interruzione nominale) sono indicate nelle tavole annessi agli schemi.

Gli interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali hanno la funzione di sezionamento e di protezione combinata dai sovraccarichi e dai corto circuito, in quanto scelti con le caratteristiche indicate in merito dalla Norma CEI 64-8.

DISTRIBUZIONE ALLE UTENZE

Dal contatore sarà alimentato il Quadro Elettrico Generale tramite linee in cavo Cavi (non propaganti l'incendio) unipolari o multipolari isolati in PVC conformi alla norma CEI Tipo FG16 FG 17
Detti cavi verranno posati entro tubazioni, serie pesante, in PVC autoestinguente conformi alla norma CEI 23-8 installati in vista su strutture non combustibili.

Il dimensionamento dei cavi è stato effettuato in base alle norme IEC 364-5-523.

Parallelamente ai cavi di alimentazione correrà una linea di terra di sezione $\frac{1}{2}$ di quella di fase, con partenza dal nodo principale di terra.

La sezione dei cavi principali di alimentazione sarà prevista una densità di corrente non superiore a 1,5 A/mm². In tal modo i predetti cavi si troveranno a lavorare nel tempo in condizioni di basse perdite e lungo invecchiamento ed eventuali aumenti di potenza non comporteranno cambiamenti delle montanti ai quadri.

L'impianto di distribuzione comprende la serie di circuiti uscenti dal quadro elettrico mediante linee di dorsale e di derivazione, destinati ai singoli utilizzatori e ai relativi apparecchi di comando.

Il tipo ed il grado di protezione delle reti secondarie e delle rispettive apparecchiature saranno subordinati alla classificazione degli ambienti interessati, nonché al tipo di servizio svolto come evidenziato nelle tavole di progetto.

La distribuzione degli impianti elettrici per gli impianti meccanici sarà distribuita in canale metallico, con setto separatore per distinguere i cavi di appartenenza.

Il collegamento ai motori, nel caso di utenze impiantistiche, dovrà essere realizzato nel suo tratto finale infilando il cavo entro una guaina in acciaio flessibile, ricoperto di materiale plastico autoestinguente, dotato di opportuni raccordi all'estremità atti a garantire l'esecuzione stagna IP 65 del collegamento. La messa a terra di funzionamento dei motori è prevista realizzata utilizzando il quarto conduttore (o terzo per le utenze monofasi).

ILLUMINAZIONE INTERNA E DI SICUREZZA

Il valore di illuminamento medio assegnati alle varie categorie di ambienti in relazione all'illuminazione artificiale sarà non inferiore da 500 lux.

L'illuminazione di sicurezza lungo i percorsi e vie di esodo sarà realizzata con apparecchi dedicati, completi di pittogramma, autonomia di 60 minuti.

Tutti gli apparecchi illuminanti installati saranno corredati delle indicazioni atte ad individuare le caratteristiche fotometriche, diagrammi polari nei due o tre piani fondamentali, rendimento complessivo.

APPARECCHI DI COMANDO E PRESE DI ENERGIA

Saranno idonei al tipo di impianto e di ambiente cui sono destinati, la portata sarà idonea al circuito ed al carico interessati, con un minimo di 10 A.

Per posa incassata in ambienti normali, essi saranno completi di scatola di protezione in resina antiurto e saranno montati mediante telaio e cestello in plastica fissato con viti alla scatola.

Per posa in vista, saranno completi di cassetta avente grado di protezione minimo IP 44 con ingresso filettato per pressacavo o per tubo o per raccordo a tubo.

Gli apparecchi utilizzatori saranno alimentati a mezzo di prese a spina protette a monte da interruttori magnetotermici. Esse saranno derivate dalle relative dorsali di alimentazione e le relative connessioni saranno effettuate entro apposite cassette di derivazione in PVC con idonei morsetti a cappuccio.

Prese di energia e F.M.

I circuiti di alimentazione delle prese monofasi a 230 V saranno realizzati con conduttori flessibili muniti di capicorda a pressione.

Le prese monofasi saranno a ricettività multipla da 10-16 A, rispondenti alle norme CEI 23-16, le prese interbloccate monofasi da 16 A di tipo CEE saranno installate solo in ambienti e per utilizzatori particolari e saranno corredate di interruttore di sezionamento e di blocco.

Le prese trifasi e le prese monofasi con erogazione maggiore di 1.000 W, saranno munite di interruttore di blocco e fusibili e saranno a norme CEE 17.

L'interruttore sarà interbloccato in modo da consentire l'introduzione e l'estrazione della spina solo ad interruttore aperto.

Impianto meccanico

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE - DATI DI PROGETTO

Alla descrizione degli impianti di climatizzazione, si premettono i dati di progetto utilizzati per il dimensionamento, già evidenziati nella analisi energetica depositata.

CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE INTERNE

	Temperatura	Umidità relativa
inverno	20 °	non controllata
estate	26 °C	non controllata

TOLLERANZE

Tolleranze sulla temperatura ambiente	± 2	°C
Tolleranze sull'umidità	n.c.	

RICAMBIO D'ARIA

Quantitativo minimo di aria di rinnovo previsto dalle norme UNI 5104 / 2.1.4 e UNI 10339.

CARICHI ELETTRICI DOVUTI ALL' ILLUMINAZIONE

per tutto l'edificio	5/10	W/m ²
----------------------	------	------------------

LIVELLI DI RUMORE

Il massimo incremento del livello sonoro dovuto al funzionamento degli impianti, interno ed esterno ai locali, è quello previsto dal DPCM del 1/03/1991 e DPCM del 05/12/97 DPCM dell'ottobre 1997.

VELOCITA' DELL'ARIA

< 0.15 m/s

AUMENTI PER ESPOSIZIONI

Nord Est	10	%
Sud Est	10	%
Sud Ovest	10	%
Nord Ovest	15	%

MAGGIORAZIONI PER LOCALI CON PIÙ ESPOSIZIONI

con una sola finestra	5%
2 finestre con esposizione diversa	10%

RADIAZIONI SOLARI

Sono state adottate le seguenti radiazioni solari massime al 21 Luglio a 41° di latitudine per il calcolo degli apporti di calore, espresse in W/m²

ORE	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
NO	46	46	46	46	46	46	144	325	446	446	226
SO	46	46	46	46	229	382	487	516	487	350	125
NE	446	325	144	46	46	46	46	46	46	46	46
SE	487	516	487	382	230	46	46	46	46	46	46

In tutte le ore in cui non c'è irraggiamento diretto è stato inserito un valore costante che tiene conto della radiazione diffusa.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO - DISPERSIONI TERMICHE

Le dispersioni termiche sono state calcolate con le seguenti formule:

IN INVERNO

$$Q = S \cdot K \cdot \Delta T$$

dove:

Q	= quantità di calore dispersa	W
S	= superficie disperdente	m ²
K	= coefficiente di trasmissione	W/m ² K
ΔT	= differenza di temperatura interno/esterno	K

IN ESTATE

- pareti verticali opache

$$Q = S \cdot F \cdot a_2 + S \cdot K \cdot \Delta T$$

- superfici orizzontali opache (solai)

$$Q = S \cdot F \cdot a_2 \frac{n}{11} I + S \cdot K \cdot \Delta T$$

- superfici vetrate verticali

$$Q = a_1 I^* + S \cdot K \cdot \Delta T$$

dove:

Q	= rientranze di calore	W
S	= superficie esposta	m ²
F	= coefficiente di immissione	
a ₁	= fattore di riduzione solare	
a ₂	= coefficiente di assorbimento	
n	= numero delle ore di insolazione per l'ora desiderata	
11	= numero delle ore di insolazione di tutta la giornata	
I	= radiazione solare	W/m ²

I^*	= radiazione solare istantanea W/m^2	
K	= coefficiente di trasmissione del calore	$W/(m^2 K)$
ΔT	= differenza di temperatura esterno/interno	K

IMPIANTO idrosanitario - dati di progetto

L'intera rete è stata dimensionata con il criterio delle unità di carico dettato dalla norma UNI 9182 e dal foglio di aggiornamento FA-1.

Unità di carico per i singoli apparecchi a servizio del complesso:

Apparecchio	Alimentazione	Unità di carico
Lavabo	Rubinetto erogatore	1,5
Vaso	Cassetta	3,0
Idrantino $\phi \frac{1}{2}''$	Rubinetto erogatore	2,0
doccia	Rubinetto erogatore	3,0

Determinazione della portata massima contemporanea, derivante dalla sommatoria delle unità di carico dei vari apparecchi installati:

Unità di carico	Portata contemporanea l/s
6	0,30
8	0,40
10	0,50
12	0,60
14	0,68
16	0,78

18	0,85
20	0,93
25	1,13
30	1,30
40	1,62
50	1,90
60	2,20
Unità di carico	Portata contemporanea l/s
70	2,40
80	2,65
90	2,90
100	3,15
120	3,65
140	3,90
160	4,25
180	4,60
200	4,95
225	5,35
250	5,75
275	6,1
300	6,45
400	7,80
500	9
600	10

Il dimensionamento della rete dovrà garantire le seguenti portate e pressioni nelle condizioni più sfavorevoli e nei periodi nei quali nella rete si verificano le richieste di punta ai singoli apparecchi sanitari:

Apparecchio	Portata l/s	Pressione min kPa
Lavabo	0,10	50
Vaso a cassetta	0,10	50

La velocità dell'acqua nelle tubazioni non dovrà superare i seguenti valori:

Diametro tubazioni	Velocità m/s
$\phi \frac{1}{2}''$	0,7
$\phi \frac{3}{4}''$	0,9
$\phi 1''$	1,2
$\phi 1'' \frac{1}{4}$	1,5
$\phi 1'' \frac{1}{2}$	1,7
$\phi 2''$	2,0
$\phi 2'' \frac{1}{2}$	2,3
$\phi 3''$	2,4
$\phi 4''$	2,5

Nel complesso edilizio la disponibilità di acqua potabile è garantita costantemente dall'acquedotto.

Impianto di raccolta e scarico acque nere – dati di progetto

Per il dimensionamento è stato utilizzato il sistema delle unità di scarico dettato dalla norma UNI 9183 e successivo foglio di aggiornamento FA-1.

Unità di scarico per i singoli apparecchi:

Apparecchio	Unità di carico
Lavabo	1
Vaso con cassetta	4

Diramazioni di scarico:

Apparecchio	Diametro mm
Lavabo	ϕ 50
Vaso con cassetta	ϕ 110

Massimo numero di unità di scarico delle diramazioni interne:

Diametro mm	Unità di scarico
ϕ 50	6
ϕ 63	12
ϕ 90	20
ϕ 110	160

Collettori suborizzontali di scarico:

Velocità dei reflui con pendenza 1,5 %:

Diametro mm	Velocità m/s
φ 65	0,49
φ 90	0,54
φ 110	0,62
φ 125	0,69
φ 140	0,76
φ 160	0,80
φ 200	0,88

Massimo numero di unità di scarico con pendenza 1,5%:

Diametro mm	Unità di scarico
φ 90	20
φ 110	180
φ 125	390
φ 140	550
φ 160	700
φ 200	1600

Centrale termica

La centrale termica è quella esistente e allocata nello stesso edificio: la stessa, come già in uso, sarà dedicata all'impianto di riscaldamento a ventilconvettori e all'acqua calda sanitaria.

Tutte e le modifiche opportune e le lavorazioni in centrale verranno eseguite nel rispetto della norma tecniche.

GRUPPO FRIGO

Il gruppo frigorifero verrà allocato sulla copertura dell'edificio in prossimità del San Vittorio, denominato archivi.

Il gruppo frigo sarà del tipo solo freddo, compressore scroll ad elevata resa e a basso assorbimento elettrico, dotato di pressostato e flusso stato, ventilatori assiali per il funzionamento silenzioso completo di mobile metallico di protezione, giunti antivibranti senza recuperatore.

Avrà potenza frigorifera massima apri a 43 Kw, corrente assorbita 25.7 kW.

IMPIANTO A VENTILCONVETTORI

I ventilconvettori a quattro tubi saranno del tipo a esecuzione orizzontale privi di mobile di copertura, pannello di comando velocità e termostato incorporati, filtro aria, batteria per acqua calda o refrigerata. un mobile di legno sarà l'opportuno rivestimento al fan coil.

Saranno composti da:

- batteria di riscaldamento in tubi di rame ed alette di alluminio, percorsa dall'acqua calda/fredda circolante con salto termico di progetto 60/55°C o 7/12°C.
- filtro estraibile.
- elettroventilatore a tre velocità.

I ventilconvettori saranno controllati da un sistema a regolazione installato coerentemente rispetto al tipo di apparecchiatura. La commutazione verrà recepita dal sistema di regolazione posto sui ventilconvettori in maniera automatica tramite una sonda di temperatura posta sulla ripresa aria fan coil.

Per il riscaldamento dei servizi igienici verranno installati degli scaldi salviette in acciaio.

IMPIANTO IDROSANITARIO

Il fabbisogno dell'acqua potabile dell'edificio sarà soddisfatto dall'impianto esistente a come indicato negli elaborati grafici allegati, in cui verrà installato un misuratore.

La rete di distribuzione dovrà servire l'intero ambiente con idonee intercettazione, al fine di delinearne una agevole manutenzione.

Tali tubazioni dovranno essere conformi alle disposizioni emanate in materia dal Ministero della Sanità. Verranno fornite in barre di qualsiasi lunghezza, compresi i raccordi e pezzi speciali.

Dette tubazioni verranno infine rinfiancate con cls.

La distribuzione dell'acqua deve garantire l'osservanza delle norme di igiene, assicurare la corretta pressione e portata a tutte le utenze e la tenuta verso l'esterno.

La velocità dell'acqua dovrà essere tale da non creare rumori fastidiosi.

All'interno dei singoli locali destinati a bagno è stata prevista un'idonea intercettazione delle tubazioni di ingresso acqua fredda ed un rubinetto portagomma per il lavaggio dei servizi.

Gli apparecchi sanitari sono tutti in vetrochina, nel cui specifico si rimanda al computo metrico.

Tubazioni

Fanno parte di questo paragrafo le tubazioni per :

- Acqua potabile
- acqua calda e fredda per impianto di condizionamento

Per questo *impianto*, salvo diverse ed esplicite indicazioni riportate in altra parte di questo disciplinare, è prevista una pressione nominale PN16.

I tubi saranno in tubazione tipo MEPLA per condotte di acqua potabile in pressione e rispondenti alle disposizioni emanate in materia dal Ministero della Sanità.

Per le tubazioni dell'impianto di condizionamento o saranno realizzate in acciaio nero.

Norme per la posa in opera

Le tubazioni dovranno riportare:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- normative di riferimento;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati).

Le prescrizioni che seguono che seguono indicano lo standard minimo al quale l'impresa deve attenersi per l'installazione delle tubazioni.

Le tubazioni dovranno essere accuratamente allineate e dovranno essere posate con gli spazi necessari per eseguire agevolmente i rivestimenti dove ritenuti opportuni. Le tubazioni convoglianti liquidi

dovranno essere installate con pendenza sufficiente per assicurare lo scarico e lo sfogo dell'aria; dovranno essere evitati punti di intrappolamento di liquido o di gas.

I punti operativi presenti su una tubazione, quali valvole, dovranno essere facilmente accessibili per consentire la manovrabilità e la visionabilità.

Per tutte le giunzioni filettate sarà impiegato materiale di guarnizione non putrescibile o soggetto ad impoverimento di consistenza nel tempo e compatibile con il fluido convogliato. In particolare per le tubazioni per acqua fredda si impiegheranno fili di canapa impregnati di pasta o liquido antibloccaggio, quale ad esempio "pasta verde" o "atinite" oppure nastro di PTFE.

Prima dell'accettazione di ciascun lotto di fornitura di tubi e accessori, il direttore dei lavori, in contraddittorio con l'appaltatore, deve eseguire dei controlli in cantiere e presso laboratori ufficiali sul prodotto fornito secondo le modalità di seguito indicate:

– presso gli stabilimenti di produzione e/o di rivestimento:

- verifica del ciclo di produzione e controllo dimensionale dei tubi;
- controllo della composizione chimica;
- controllo delle caratteristiche meccaniche;
- prova di trazione sia sul materiale base del tubo che sul cordone di saldatura (per la determinazione del carico unitario di rottura, del carico unitario di snervamento e dell'allungamento percentuale);
- prova di curvatura (bending test);
- prova di schiacciamento;
- prova di piegamento;
- prove non distruttive (radiografiche, elettromagnetiche, ad ultrasuoni, con liquidi penetranti);
- controllo dei rivestimenti (spessori e integrità), controllo con holiday detector a 15 KV del rivestimento esterno.

– presso il deposito di stoccaggio:

- controllo visivo volto ad accertare l'integrità dei tubi, in particolare della smussatura per la saldatura di testa e del rivestimento interno ed esterno dei tubi.

Nel caso in cui il controllo della qualità in fase di accettazione risultasse non conforme alle specifiche di progetto e delle specifiche norme UNI, il direttore dei lavori notificherà per iscritto i difetti riscontrati

all'appaltatore, che avrà cinque giorni di tempo per effettuare le proprie verifiche e presentare le proprie controdeduzioni in forma scritta.

In caso di discordanza tra i risultati ottenuti, si provvederà entro i dieci giorni successivi ad attuare ulteriori verifiche, da eseguire in conformità alle normative di riferimento presso istituti esterni specializzati, scelti insindacabilmente dal committente e abilitati al rilascio delle certificazioni a norma di legge, eventualmente alla presenza di rappresentanti del committente e dell'appaltatore. Anche tali ulteriori verifiche saranno a totale carico dell'appaltatore, e avranno valore definitivo circa la rispondenza o meno della fornitura ai requisiti contrattuali.

Per quanto riguarda le tubazioni in acciaio nero per l'impianto a quattro tubi, in generale, un primo riferimento è dato dalle istruzioni della C.M. 5 maggio 1966, n. 2136, che riporta le prescrizioni per i tubi di acciaio per acquedotti, ricavati da lamiere curvate con saldature longitudinali o elicoidali, con estremità per giunzioni di testa o a bicchiere. Tali indicazioni, però, devono essere integrate con le norme UNI applicabili.

L'acciaio delle lamiere deve essere di qualità, e avere, di norma, caratteristiche meccaniche e chimiche rientranti in uno dei tipi di acciaio saldabili delle tabelle **UNI EN 10025**, o caratteristiche analoghe, purché rientranti nei seguenti limiti:

- carico unitario di rottura a trazione non minore di 34 kg/mm^2 ;
- rapporto tra carico di snervamento e carico di rottura non superiore a 0,80;
- contenuto di carbonio non maggiore di 0,29%;
- contenuto di fosforo non maggiore di 0,05%;
- contenuto di zolfo non maggiore di 0,05%;
- contenuto di fosforo e zolfo nel complesso non maggiore di 0,08%;
- contenuto di manganese non maggiore di 1,20%;
- contenuto di carbonio e di manganese tali che la somma del contenuto di carbonio e di 1/6 di quello di manganese non sia superiore a 0,45%.

La C.M. 5 maggio 1966, n. 2136 stabilisce le seguenti tolleranze:

- spessore della lamiera al di fuori dei cordoni di saldatura:
 - in meno: 12,5% ed eccezionalmente 15% in singole zone per lunghezze non maggiori del doppio del

diametro del tubo;

- in più: limitate dalle tolleranze sul peso;

- diametro esterno $\pm 1,5\%$ con un minimo di 1 mm.

– diametro esterno delle estremità calibrate dei tubi con estremità liscia per saldatura di testa per una lunghezza non maggiore di 200 mm dalle estremità:

- 1 mm per tubi del diametro fino a 250 mm;

- 2,5 mm;

- 1 millimetro per tubi del diametro oltre i 250 mm.

L'ovalizzazione delle sezioni di estremità sarà tollerata entro limiti tali da non pregiudicare l'esecuzione a regola d'arte della giunzione per saldatura di testa.

– sul diametro interno del bicchiere per giunti a bicchiere per saldatura: + 3 mm.

Non sono ammesse tolleranze in meno;

– sul peso calcolato in base alle dimensioni teoriche e al peso specifico di $7,85 \text{ kg/cm}^3$ sono ammesse le seguenti tolleranze:

- sul singolo tubo: + 10%; – 8%;

- per partite di almeno 10 t: $\pm 7,5\%$.

I tubi di acciaio possono essere saldati, e ad ogni diametro deve corrispondere una pressione massima d'esercizio.

Le tubazioni di uso più frequente hanno uno spessore detto *della serie normale*, mentre quelle con spessore minimo si definiscono *della serie leggera*.

Per l'accettazione dei tubi con saldatura si farà riferimento alle seguenti norme:.

La designazione dei tubi d'acciaio deve comprendere:

- la denominazione “tubo”;

- la norma UNI di riferimento;
- il diametro esterno;
- altre indicazioni facoltative;
- tolleranze sulla lunghezza;
- lunghezza, se diversa da quella normale.

La protezione meccanica con feltro o altro materiale simile deve essere applicata sul rivestimento ancora caldo e non indurito e prima dell'applicazione della protezione antisolare. Negli altri, la protezione meccanica può essere applicata durante la posa in opera della tubazione.

I rivestimenti di cui sopra possono essere realizzati in cantiere dopo il montaggio della tubazione o in stabilimento. In generale, la superficie da rivestire deve essere opportunamente preparata e pulita per l'applicazione del rivestimento, per favorirne l'aderenza.

Tubazioni in acciaio serie leggera

DN	Diametro esterno	Spessore	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
	D [mm]	s [mm]	max [mm]	min [mm]	Estremità lisce [kg/m]	Estremità filettate e manicottate [kg/m]	
10	17,2	2,0	17,4	16,7	0,742	0,748	3/8
15	21,3	2,3	21,7	21,0	1,08	1,09	1/2
20	26,9	2,3	27,1	26,4	1,39	1,40	3/4
25	33,7	2,9	34,0	33,2	2,20	2,22	1

32	42,4	2,9	42,7	41,9	2,82	2,85	1 ¼
40	48,3	2,9	48,6	47,8	3,24	3,28	1 ½
50	60,3	3,2	60,7	59,6	4,49	4,56	2
65	76,1	3,2	76,3	75,2	5,73	5,85	2 ½
80	88,9	3,6	89,4	87,9	7,55	7,72	3
100	114,3	4,0	114,9	113,0	10,8	11,1	4

Tubazioni in acciaio serie media

DN	Diametro esterno	Spessore	Diametro esterno		Massa lineica		Designazione abbreviata della filettatura
	D [mm]	s [mm]	max [mm]	min [mm]	Estremità lisce [kg/m]	Estremità filettate e manicottate [kg/m]	
10	17,2	2,3	17,5	16,7	0,893	0,845	3/8
15	21,3	2,6	21,8	21,0	1,21	1,22	1/2
20	26,9	2,6	27,3	26,5	1,56	1,57	3/4
25	33,7	3,2	34,2	33,3	2,41	2,43	1
32	42,4	3,2	42,9	42,0	3,10	3,13	1 ¼
40	48,3	3,2	48,8	47,9	3,56	3,60	1 ½
50	60,3	3,6	60,8	59,7	5,03	5,10	2
65	76,1	3,6	76,6	75,3	6,42	6,54	2 ½
80	88,9	4,0	89,5	88,00	8,36	8,53	3
100	114,3	4,5	115,0	113,1	12,2	12,5	4

Tubazioni in acciaio serie pesante

DN	Diametro esterno	Spessore	Diametro esterno	Massa lineica	Designazione abbreviata della
----	------------------	----------	------------------	---------------	-------------------------------

	D [mm]	s [mm]	max [mm]	min [mm]	Estremità lisce [kg/m]	Estremità filettate e manicottate [kg/m]	filettatura
10	17,2	2,9	17,5	16,7	1,02	1,03	3/8
15	21,3	3,2	21,8	21,0	1,44	1,45	1/2
20	26,9	3,2	27,3	26,5	1,87	1,88	3/4
25	33,7	4,0	34,2	33,3	2,93	2,95	1
32	42,4	4,0	42,9	42,0	3,79	3,82	1 ¼
40	48,3	4,0	48,8	47,9	4,37	4,41	1 ½
50	60,3	4,5	60,8	59,7	6,19	6,26	2
65	76,1	4,5	76,6	75,3	7,93	8,05	2 ½
80	88,9	5,0	89,5	88,9	10,3	10,5	3
100	114,3	5,4	115,0	113,1	14,5	14,8	4

Valori di tolleranza per i tubi in acciaio con riferimento alla norma UNI 8863

Tipo	Spessore		Massa lineica	
	+	-	+	-
Saldati	no	10%	10%	8%
Non saldati	no	12,5%	10%	10%

Lo scopo di questa specifica è quello di indicare i materiali, gli spessori ed i metodi di applicazione per la realizzazione di tubazioni, apparecchiature e condotte percorse da fluidi, freddi o caldi, aventi una temperatura compresa tra 0° e 50°C.

Le tubazioni che verranno isolate sono quelle per le schermature interne dei servizi igienici, che sarà del tipo con guaina flessibile di neoprene a cellule chiuse, in classe “o”, dispersione 9 mm, con finitura esterna mediante guaina in polivinilcloruro.

Le temperature da adottare per il calcolo degli spessori sono, nel caso di servizio freddo: la minima temperatura che il fluido convogliato può raggiungere e la temperatura ambiente di progetto.

Le guaine flessibili dovranno essere infilate sui tubi durante l'installazione di questi in modo da evitare i tagli longitudinali.

Per procedere alla saldatura dei tubi, sui quali siano già state infilate le guaine, occorrerà far scorrere queste ultime sul tubo allontanandole dalla zona di saldatura e fissarle sul tubo stesso con l'aiuto di morsetti od altro.

Effettuata la saldatura, ed atteso che il tubo si sia riportato alla temperatura ambiente, la guaina verrà liberata e riportata nella posizione originaria.

Le giunzioni trasversali dovranno essere incollate con l'adesivo raccomandato dal costruttore dell'isolante ed utilizzando, inoltre, nastri adesivi in PVC.

In casi particolari, in cui sia inevitabile l'installazione delle guaine utilizzando il taglio longitudinale, occorrerà, finita l'operazione, riunire con precisione i due lembi ed incollarli con l'adesivo secondo le modalità raccomandate dal costruttore dell'isolante.

L'eventuale taglio dovrà essere effettuato con lame e dimensioni adatte allo scopo e fornite dal costruttore dell'isolamento.

L'isolamento di valvole o altri pezzi speciali sarà realizzato con manufatti ottenuti sagomando opportunamente guaine tubolari o lastre aventi le stesse caratteristiche delle guaine.

L'isolamento della valvola dovrà essere incollato e nastrato al rivestimento del tubo.

Onere della ditta è di realizzare calcoli di verifica delle sezioni attribuite alle tubazioni in fase di progetto alla luce dei percorsi effettivi analizzati durante la realizzazione del complesso

IMPIANTO DI RACCOLTA E SCARICO ACQUE NERE

La rete di scarico verrà eseguita nelle modalità qui descritte e dagli elaborati grafici di riferimento; i materiali sono stati scelti in modo che abbiano requisiti quali:

- buona lavorabilità,
- durabilità nel tempo,
- resistenza chimica agli acidi,
- reperibilità immediata sul mercato e grande serie di pezzi speciali che ne faciliti i collegamenti.

All'esterno di ciascun tubo o pezzo speciale, in linea di massima, dovranno essere apposte in modo indelebile e ben leggibili le seguenti marchiature:

- marchio del produttore;
- sigla del materiale;
- data di fabbricazione;
- diametro interno o nominale;
- pressione di esercizio;
- normative di riferimento;
- classe di resistenza allo schiacciamento (espressa in kN/m per i materiali non normati).

Le tubazioni di raccolta interrate sono previste in PVC rigido classe di rigidità 4 kN/mq (policloruro di vinile tipo 303/1) rispondente alla normativa UNI 747, alla norma 7443-75 (Tubi in PVC rigido per condotte di scarico installate nei fabbricati. Tipi , dimensioni e caratteristiche).

Le suddette tubazioni dovranno essere contrassegnate con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Nazionale Italiano di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto italiano dei Plastici, giuridicamente riconosciuto con DPR n.120 dell'1.02.1975. I tubi e i pezzi speciali dovranno avere caratteristiche rispondenti alle norme: UNI 10910 - Istituto Italiano dei Plastici 312 - Circolare Ministero Sanità n. 102 del 02/12/78.

Le giunzioni saranno del tipo gielle ed anello elastomerico di tenuta.

Per la rete posta in muratura o sottotraccia, verrà utilizzato il polietilene ad alta densità PE a.d, rispondente alla normativa UNI 8451 (tipo 302), UNI 10910 e alle prescrizioni dettate dalla Circolare Ministero Sanità n. 102 del 02/12/78. Anche per queste tubazioni si avrà il contrassegno con il marchio di conformità IIP di proprietà dell'Ente Italiano di Unificazione, gestito dall'Istituto Italiano dei Plastici riconosciuto con DPR n.120 dell'1.02.1975. Il tipo di giunzione sarà la saldatura testa a testa.

In ognuno dei bagni è prevista l'installazione di pilette grigliate e sifonate in polietilene, per la raccolta delle acque di lavaggio.

Le reti di scarico dei servizi igienici confluiranno in pozzetti di ispezione che saranno in elementi prefabbricati in calcestruzzo, realizzati con cemento tipo 42.55 R ed inerti lavati e vagliati, opportunamente dosati per ottenere un cls di classe >350, completi di soletta carrabile di copertura, il tutto classe D400 (carico di rottura kN 400) come Norma UNI EN 124.

Per i tratti principali della rete sono state previste tubazioni di diametro indicato negli elaborati, i diametri saranno tali da avere una maggiore sicurezza riguardo ai possibili intasamenti dovuti ad elementi solidi estranei e/o sedimentazione tali da ostruire e/o bloccare il deflusso regolare delle acque.

Per le giunzioni saranno tipo giunzione con anello elastomerico.

Onere della ditta è di realizzare calcoli di verifica delle sezioni attribuite alle tubazioni in fase di progetto alla luce dei percorsi effettivi analizzati durante la realizzazione del complesso.