



COMUNE di ORIA
Provincia di Brindisi

Relazione specialistica degli apparati impiantistici

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO: SERVIZIO DI RISTORAZIONE SCOLASTICA E PASTI AGLI ANZIANI E/O SOGGETTI IN CONDIZIONI DI FRAGILITA' SOCIALE PREVIA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI COMPLETAMENTO EDILI ED IMPIANTISTICHE, ALLESTIMENTO COMPLETO DEL CENTRO DI COTTURA COMUNALE SITO NEL PLESSO SCOLASTICO "CAMILLO MONACO"

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI ORIA (BR)

CANTIERE: Via Cavour, Oria (BR)

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

_____)

per presa visione

IL COMMITTENTE

_____)

Premessa

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di "**Realizzazione delle opere di completamento edili ed impiantistiche, allestimento completo del centro di cottura comunale**" sito nel plesso "Camillo Monaco", di proprietà del Comune di Oria (BR).

Adeguamento impiantistico

Fornitura e posa in opera di:

- **Nuovo impianto elettrico** (con grado di protezione minimo IP55) con installazione del quadro elettrico generale nel locale magazzino adiacente al locale centrale termica ed adeguamento della linea di alimentazione (compreso adeguamento della fornitura elettrica) alle nuove esigenze impiantistiche; distribuzione dorsale con passerella metallica a filo e cavi multipolari tipo FG7, distribuzione secondaria/alimentazione utenze con tubo portacavo metallico staffato a soffitto/parete, sezionamento locale di ogni apparecchiatura (escluso apparecchi di illuminazione); impianto di illuminazione con corpi illuminati dotati di lampade a tubo fluorescente ed alimentatori elettronici con almeno due accensioni per ogni locale; impianto di illuminazione di emergenza con lampade autonome autoalimentate dotate di autotest ed autonomia non inferiore ad una ora;
- **Nuovo impianto idrico sanitario**, comprensivo di: distribuzione idrico-sanitaria da realizzarsi con tubazioni multistrato coibentate per tutti i circuiti (calda, fredda, ricircolo), a partire dal locale autoclave/centrale termica fino alle singole utenze (sia utenze cucina che servizi igienici). Ogni locale dovrà essere dotato di valvole di intercettazione a comando manuale accessibili dal locale stesso.
- Impianto **termico** e produzione ACS: si prevede la installazione di nuovo gruppo termico per riscaldamento, potenzialità 47 kW, con relativi collegamenti all'impianto esistente, mentre per l'acqua calda sanitaria si prevede la installazione di scaldabagno elettrici a servizio dei servizi previsti;
- **Impianto di scarico** fognante di tutte le utenze, incluso gli scarichi delle apparecchiature specifiche (cuoci pasta, pentole, ecc.) e delle griglie di lavaggio a terra (queste ultime dovranno essere dotate di apposito pozzetto ispezionabile) fino al perimetro dell'edificio, compreso il ricollegamento alle tubazioni esistenti e compreso le colonne di ventilazione primaria e secondaria. Il tutto da realizzarsi con tubazioni in polietilene ad alta densità (sistema Geberit) a saldare con interposizione di ispezioni ogni 10 metri di tubazione.

IMPIANTO ELETTRICO E DI TERRA

Normativa di riferimento

Gli impianti elettrici saranno realizzati in osservanza delle norme e leggi vigenti, comprese eventuali varianti, completamenti o integrazioni alle stesse. Le caratteristiche degli impianti stessi e dei loro componenti, devono in particolare essere conformi:

- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- alle prescrizioni delle Autorità Locali, in particolare di quelle dei Vigili del fuoco;
- alle prescrizioni ed indicazioni del Distributore dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni ed indicazioni del Distributore del servizio telefonico;
- alle norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- alle norme e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro e dell'ISPESL.

In particolare:

- Decreto Ministeriale 22 Gennaio 2008 n°37
- Decreto Legislativo 81/2008
- C.E.I. 64.8
- C.E.I. 64.54
- C.E.I. 11.8
- C.E.I. CT 20 (scelta ed installazione dei cavi)
- C.E.I. 81.1
- C.E.I. 64.50
- C.E.I. 64.2
- D.M. 19 Agosto 1996

Distribuzione dell'energia elettrica

Si prevede la realizzazione di nuovo impianto elettrico, previa rimozione dell'esistente (con grado di protezione minimo IP55) con installazione del quadro elettrico generale nel locale magazzino adiacente al locale centrale termica ed adeguamento della linea di alimentazione (compreso adeguamento della fornitura elettrica) alle nuove esigenze impiantistiche; distribuzione dorsale con passerella metallica a filo e cavi multipolari tipo FG7, distribuzione secondaria/alimentazione utenze con tubo portacavo metallico staffato a soffitto/parete, sezionamento locale di ogni apparecchiatura (escluso apparecchi di illuminazione); impianto di illuminazione con corpi illuminati dotati di lampade a tubo fluorescente ed alimentatori elettronici con almeno due accensioni per ogni locale; impianto di illuminazione di emergenza con lampade autonome autoalimentate dotate di autotest ed autonomia non inferiore ad una ora.

La scelta e l'installazione dei cavi deve essere particolarmente curata, in quanto essi possono costituire una rilevante causa di innesco e di propagazione degli incendi.

I cavi saranno posati in tubi incassati nelle pareti non combustibili.

Impianto di sicurezza

Per la struttura in esame sarà previsto un impianto di sicurezza al fine di garantire l'illuminamento necessario al deflusso delle persone in caso di incendio e/o in caso di guasti.

Tale impianto terrà conto di vari aspetti, quali: affidabilità, tempo di intervento, facilità di installazione e di esercizio, autonomia, apparecchi di illuminazione, livello di illuminamento e sua uniformità.

Gli apparecchi di illuminazione, per posizione e tipo, risponderanno a criteri che garantiscano un livello di illuminamento minimo che dipende da quello in condizioni normali, sia per evitare differenze notevoli ai fini dell'adattamento visivo e sia per tener conto dell'attività presente.

Essi saranno opportunamente disposti in modo, tra l'altro, da poter non solo segnalare alle persone le uscite di sicurezza più vicine ma anche indirizzarle opportunamente tra le diverse uscite.

Gli apparecchi avranno le dimensioni sufficienti perché siano visibili da distanze adeguate.

L'autonomia dell'impianto, al di là del minimo richiesto dalla norma, sarà commisurata alle reali esigenze connesse al luogo interessato, come il numero di persone, i tempi per il loro sfollamento in relazione alla complessità degli ambienti.

L'illuminazione di sicurezza funzionerà in alternativa all'illuminazione ordinaria. In ogni caso l'impianto relativo sarà predisposto per l'entrata in funzione automatica, che dovrà avvenire entro 0,5 sec.

L'illuminazione di sicurezza funzionante in alternativa a quella ordinaria potrà intervenire solo per mancanza di tensione sulla rete, a monte dell'intero impianto, oppure anche sui singoli circuiti per i quali essa è indispensabile (atri, corridoi ecc.).

Sarà garantito un livello minimo di illuminamento di 5 lux per le vie di uscita e di 2 lux negli altri ambienti.

Poiché nella struttura non saranno presenti più di 1000 persone saranno installati apparecchi di illuminazione autonomi.

Gli apparecchi autonomi risponderanno ai requisiti richiesti dalla Norma CEI 34-22 "Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza".

Essi saranno costituiti da: sorgente luminosa; batteria sigillata ricaricabile al piombo o al nichel-cadmio; alimentatore con carica batteria e convertitore; dispositivo elettronico di protezione, controllo e comando; dispositivo luminoso che indichi le condizioni di rete presenti, batteria sotto carica, continuità del circuito.

Tali apparecchi impiegheranno batterie che assicurino una vita di almeno quattro anni.

Prescrizioni riguardanti cavi e conduttori

Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati, di prima categoria, saranno adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Essi saranno del tipo non propagante l'incendio a bassa emissione di gas tossici o corrosivi.

Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti saranno contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle d'unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione saranno contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, saranno contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai vari colori che non siano quelli sopra enunciati.

Sezioni minime e cadute di tensione massime ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate, in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), saranno scelte tra quelle unificate. In ogni caso non saranno superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime sono:

- 0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 KW e inferiore o uguale a 3,6 KW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 KW e prese di tipo interbloccato.

Sezione minima dei conduttori neutri

La sezione dei conduttori neutri non sarà inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Sezione dei conduttori di terra e protezione

La sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti, non sarà inferiore di quella indicata dalle norme CEI 64-8.

Sezioni minime del conduttore di protezione:

Conduttore di fase con $S < 16 \text{ mm}^2$ la sezione del conduttore di protezione sarà eguale a S del conduttore di fase.

Sezioni minime del conduttore di terra:

La sezione del conduttore di terra non sarà inferiore a 16 mm² poiché di rame, isolato ed in tubo.

Il conduttore nudo di rame, direttamente interrato, assumerà funzioni di dispersore di conseguenza la sezione minima sarà di 35 mm².

Tubi protettivi, percorso tubazioni, cassette di derivazione

I conduttori saranno sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni consisteranno in: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

Per quanto riguarda la struttura in esame, l'impianto sarà realizzato in tubi interrati e posati a vista. I tubi protettivi saranno in materiale termoplastico serie pesante e metallico;

Il diametro interno dei tubi sarà almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Il diametro del tubo sarà sufficientemente grande da permettere di sfilare e di rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne restino danneggiati i cavi stessi o i tubi. In ogni modo il diametro interno non sarà mai inferiore a 10 mm².

Il tracciato dei tubi protettivi consentirà un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve saranno effettuate con raccordi o piegature che non danneggeranno il tubo e non pregiudicheranno la sfilabilità dei cavi;

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione sarà interrotta con cassette di derivazione;

Le giunzioni dei conduttori saranno eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette saranno costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, sarà quindi agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette offrirà buone garanzie di fissaggio e sarà apribile solo con attrezzo. Tuttavia sarà ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano internamente muniti di diaframmi non amovibili se non per mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Protezione contro i contatti indiretti

Saranno protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Sarà effettuato il collegamento all'impianto di terra esistente tramite i collettori di terra già installati.

Elementi dell'impianto di terra

L'impianto di terra previsto per l'intera struttura soddisferà tutte le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 e 64-12.

Tale impianto sarà collegato a quello già realizzato, e comprende:

- a) Il dispersore di terra, a seconda dei casi denominato "intenzionale" o "di fatto", costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) Il conduttore di terra, non in intimo contatto col terreno destinato a collegare i dispersori fra loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, sono considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);

- c) Il conduttore di protezione parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto ed è collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra); o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. Non saranno impiegati conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Poiché siamo in presenza di sistema TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) Il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità;
- e) Il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre potenziale di terra).

L'impianto di messa a terra in esame sarà realizzato secondo le norme CEI 64-8 CEI 64-12 e DPR 547/55 e sarà costituito da:

- conduttori di protezione;
- conduttore di terra;
- dispersori intenzionali ispezionabili.

I conduttori di protezione, di sezione uguale ai conduttori di fase, collegheranno le parti metalliche accessibili che potrebbero andare in tensione al nodo collettore di terra. Essi saranno contraddistinti dall'isolante di colore giallo-verde.

Il nodo collettore sarà costituito da un morsetto a cui confluiranno i conduttori di protezione e di equipotenzialità delle parti metalliche.

Il conduttore di terra collegherà il nodo equipotenziale al dispersore ed avrà, poiché in rame, sezione non inferiore a 16 mm².

L'impianto sarà ispezionabile e sezionabile nei collettori. Il conduttore di equipotenzialità principale sarà costituito da corda di rame rivestita con isolante in PVC di sezione pari a 16 mm² e collegato sulle masse estranee delle condutture metalliche della rete di asservimento idrico con allaccio a valle dell'organo di lettura ed in prossimità delle tubazioni entranti nell'edificio.

Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione.

Il sopra indicato impianto di terra sarà coordinato con i dispositivi automatici ad intervento differenziale. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione

$$R_t \times I_d < 50 \text{ V}$$

dove:

- R_t è valore in ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli;

- I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali posti a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla società distributrice, la soluzione più affidabile, in certi casi l'unica che si può attuare, è quella con gli interruttori differenziali. Tali interruttori consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura dagli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata utilizzando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione e/o installazione apparecchi di classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di classe II può coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia non saranno collegate intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di classe II.

Prescrizioni particolari per locali bagno

Collegamento equipotenziale

Per evitare tensioni pericolose, provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con condutture non protette da interruttore differenziale), un conduttore equipotenziale collegherà fra loro tutte le masse con il conduttore di protezione: in particolare per le tubazioni metalliche, sarà sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni saranno realizzate conformemente a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8: in particolare saranno protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Saranno impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non sarà eseguito, ovviamente, su tubazioni in PVC o in grès. Il collegamento equipotenziale raggiungerà il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dall'interruttore differenziale ad alta sensibilità. Non saranno inseriti interruttori o fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori saranno rispettate le seguenti sezioni minime:

- $2,5 \text{ mm}^2$ (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm^2 (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Condutture

Saranno usati cavi isolati in PVC tipo N07V-K in canalina di plastica posata a vista sulla parete.

Quadri elettrici

I quadri elettrici saranno realizzati secondo le attuali normative vigenti individuate nelle norme CEI 17/13 e CEI 23-51, essi saranno posti in locali non accessibili al pubblico e comunque saranno dotati di custodia apribile mediante chiave.

Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti saranno protetti contro le sovracorrenti e/o corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi sarà effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

In particolare i conduttori saranno scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici installati a loro protezione avranno una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi sono soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta poiché saranno utilizzati interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici posti all'inizio delle condutture, oltre ad assicurare la protezione delle condutture stesse contro i sovraccarichi, assicureranno inoltre una protezione contro eventuali corto circuiti in quanto soddisferanno le seguenti condizioni:

Il potere di interruzione " I_p " di ogni singolo interruttore sarà maggiore del valore della corrente di cortocircuito presunta " I_{cc} " nel punto d'installazione; a tal proposito gli interruttori del quadro generale avranno un potere d'interruzione non inferiore a 4,5 KA.

Al verificarsi di un corto circuito in un punto qualunque di una delle condutture, il relativo interruttore interverrà in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile. Per assicurare ciò sarà sufficiente il verificarsi della seguente condizione

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

all'inizio ed al termine di ogni conduttura, essendo:

$I^2 \times t$ impulso termico lasciato passare dall'interruttore

$K^2 \times S^2$ impulso termico sopportabile dal cavo (S = sezione del conduttore, K = coefficiente pari a 115 per cavi in rame isolati in PVC e 146 per cavi in rame isolati in gomma etilenpropilenica).

Inoltre, note le caratteristiche di ogni circuito, sarà determinata, per ogni conduttura, la lunghezza massima della conduttura stessa per la quale la corrente di corto circuito raggiunge il valore necessario ad assicurare il tempestivo intervento delle protezioni a monte.

La portata dei cavi è stata desunta dalla tabella UNEL 35024-70; la portata base ricavata dalla tabella è riferita ad una temperatura ambiente di 30 C (media giornaliera con punta max fino a 35-40 C). La coesistenza di più circuiti nella stessa tubazione riduce la portata dei conduttori.

Le sezioni commerciali dei conduttori prescelti saranno leggermente eccedenti rispetto a quelle necessarie per soddisfare i requisiti esposti. Tale scelta, anche se comporta una spesa iniziale maggiore, porta ai seguenti vantaggi: un minor valore della caduta di tensione in linea, la possibilità di aumentare in qualsiasi momento la potenza trasmessa, tempo di invecchiamento dei cavi maggiore, fornisce migliori garanzie di isolamento e rende possibile un più sicuro intervento delle protezioni per sovraccarichi. Tali dispositivi (interruttori automatici) inseriti all'origine della dorsale ed opportunamente coordinati, avranno funzioni protettive per la linea dorsale e per le derivazioni di una certa lunghezza e prive di protezioni.

Per quanto riguarda la sezione dei conduttori per le derivazioni, si è valutata solo la portata amperometrica senza tenere conto delle cadute di tensione data l'esigua lunghezza dei conduttori.

Resistenza di isolamento

I valori minimi ammessi per costruzioni tradizionali sono:

400.0 W per sistemi a tensione nominale > 50V

250.0 W per sistemi a tensione nominale < 50V.

Qualità e caratteristiche dei materiali

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici saranno adatti all'ambiente in cui sono installati ed avranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e dell'umidità alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

Si intenderanno costruiti a regola d'arte i materiali che rispettano l'art.7 della Legge 46/90 e l'art.5 del DPR 447/91 e successive prescrizioni del DM 37/08.

Protezione contro le scariche atmosferiche

La struttura non necessita di impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (LPS) poiché le caratteristiche strutturali, il tipo di attività che si svolgerà all'interno della stessa e l'ubicazione assumono valori tali per cui la frequenza media dei fulmini all'anno che colpiscono la struttura (**Nd**) sarà inferiore alla frequenza di fulminazione tollerabile (**Na**) della stessa struttura. Potranno essere in ogni caso installati, in prossimità dell'ingresso della linea elettrica principale, scaricatori di tensione con intervento a 750 V.

IMPIANTO IDRICO-FOGNANTE

Normativa di riferimento

- UNI 9182/2010 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione
- UNI EN 806-1:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità
- UNI EN 806-2:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione
- UNI EN 806-3:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato
- UNI EN 806-4:2010 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione
- DECRETO 22 gennaio 2008, n. 37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- UNI EN 12056:2001 (ex UNI 9184): Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.

L'elenco normativo sopra esposto non è esaustivo, per cui leggi e norme applicabili non elencate, vanno comunque applicate.

Impianto idrico sanitario dell'acqua fredda

La rete di distribuzione dell'acqua fredda è costituita da una tubazione principale interrata che parte dal contatore idrico esistente e arriva al collettore di distribuzione principale. Per il tratto interrato la tubazione di adduzione dell'acqua fredda è in PEad (polietilene ad alta densità).

Per le derivazioni dal collettore principale verso gli apparecchi sanitari e le utenze in genere, si adottano tubazioni in polietilene multistrato (tipo Aquatherm o similare) ad alta densità PN16.

Impianto idrico sanitario dell'acqua calda

La produzione dell'acqua calda avviene tramite n°3 scaldacqua elettrici, ubicati nei locali WC della capacità di 80 litri cadauno. La distribuzione dell'acqua calda avviene tramite una rete di tubazioni in polietilene multistrato dello stesso tipo di quelle utilizzate per l'acqua fredda e sopra descritte. Lo scaldacqua, attraverso il collettore principale dell'acqua calda, distribuisce l'acqua calda nelle tubazioni terminali per le utenze.

Caratteristiche delle tubazioni

Le tubazioni di adduzione dell'acqua calda sono in polietilene multistrato (tipo Aquatherm o similare) ad

alta densità PN16 con coibentazione.

Dimensionamento reti di distribuzione dell'acqua fredda e dell'acqua calda

Il dimensionamento della rete di distribuzione idrica è effettuato sulla base delle portate nominali e pressioni minime previste per ogni tipologia di apparecchio secondo quanto prescritto dalla norme UNI 9182.

Determinazione delle portate nominali

La rete di distribuzione serve un collettore principale a piano terra che a sua volta distribuisce le portate richieste agli apparecchi idrosanitari. Le seguenti tabelle indicano le portate nominali di ciascun elemento ed il tipo di tubo in polietilene multistrato che collega ciascun apparecchio al collettore principale.

Tabella 1 - Portate nominali apparecchi alimentati dal collettore principale

Apparecchio	Portata acqua fredda [l/s]	Portata acqua calda [l/s]	Tubi di collegamento al collettore di zona _i [mm]
Lavabo (n°2)	2 x 0.10	2 x 0.10	16.0/12.0 in PEX-Al-PEX
Vaso (n°2)	2 x 0.10	-	16.0/12.0 in PEX-Al-PEX
Totale	0.40	0.20	

In tabella 2 sono descritte le caratteristiche principali dei tubi in PE che costituiscono la rete di distribuzione dell'acqua.

G_t	Portata teorica del tubo [l/s]
G_{pr}	Portata di progetto del tubo [l/s]
O	Diametro esterno del tubo [mm]

Tabella 2 - Portate e diametri dei tubi in PE

Descrizione	G_t [l/s]	G_{pr} [l/s]	O [mm]
Tubazione in PEad che alimenta il collettore principale (acqua fredda)	<u>1.60</u>	<u>0.40</u>	<u>25</u>
Tubazione in PEX-Al-PEX che alimenta il collettore principale (acqua calda)	<u>0.40</u>	<u>0.40</u>	<u>16</u>

Impianto fognante - Rete di scarico

Con il nome generico di scarichi si intendono tutte le tubazioni in cui scorrono acque di rifiuto. Il progetto delle reti è stato elaborato in modo da soddisfare i seguenti punti fondamentali:

- evacuare rapidamente le acque di rifiuto per la via più breve, senza dar luogo a depositi di materie putrescibili;
- impedire il passaggio di aria, odori e microbi dalle tubazioni agli ambienti abitati;

- essere a tenuta di acqua, gas e aria;
- essere durature ed installate in modo che movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni o assestamenti del fabbricato non diano luogo a perdite;
- non dare luogo a corrosione per opera di ossidazioni, acidi o gas corrosivi.

Dimensionamento delle tubazioni

Il calcolo di dimensionamento della rete di raccolta acque nere fa riferimento a quanto riportato sulla norma UNI EN 12056.

Il dimensionamento delle diramazioni di raccolta dei vari apparecchi sanitari si basa sulla quantità di liquido scaricato nell'unità di tempo.

Per calcolare il diametro nominale della diramazione **DN**, si è dunque tenuto conto che gli apparecchi igienico-sanitari presenti nel fabbricato hanno la seguente intensità di scarica **Q**:

Tipo di apparecchio sanitario	Intensità di scarico Q (l/s)	Durata media di scarico (s)
Lavabo	0.45	13
Scarico W.C.	2.50	10

Si è inoltre considerato che il valore di **J** (pendenza della tubazione espressa in %) per le diramazioni fosse pari al 2% e che **u** (quoziente di utilizzo del tubo o fattore di riempimento) = $h/D = 0,5$. Tale ipotesi di riempimento evita il formarsi di contropressioni interne che rallentano lo scarico e ne aumentano la rumorosità.

I calcoli eseguiti per le diramazioni hanno portato ai risultati riepilogati nella tabella seguente:

Tipo di apparecchio sanitario	DN diramazione (mm)
Lavabo	50
Scarico W.C.	110

Il calcolo della portata totale **Qt** di collettore di scarico è pari alla somma delle intensità di scarico dei singoli utilizzatori per il coefficiente di contemporaneità di utilizzo **r**.

Il valore di **Qt** sarà dato dalla seguente espressione:

$$Q_t \text{ (l/s)} = (r/4) * XQ * (N/A)$$

dove

Qt = intensità massima di scarico **Q** = intensità di scarico per tipo di apparecchio

r = coefficiente di contemporaneità dei vari locali igienici che interessano la stessa colonna

N = numero di persone fisiche utenti

A = numero di locali igienici interessati

XQ = sommatoria delle intensità di scarico per singolo piano.

Per l'impianto fognante in oggetto si sono ottenuti i seguenti risultati:

- collettore di scarico principale: DN 160.

Le tubazioni saranno in polietilene ad alta densità (sistema Geberit) a saldare con interposizione di ispezioni ogni 10 metri di tubazione.