

Coordinamento generale:
Arch. Graziano Patergnani
Divisione Tecnica
Settore Edilizia Pubblica ed
Impianti
Via Tripoli n. 48
13900 Biella
Tel: 015-35.07.1
Fax: 015-35.07.417

Progetto Architettonico e D.L.:
Arch. Graziano Patergnani
Divisione Tecnica
Settore Edilizia Pubblica ed
Impianti
Via Tripoli n. 48
13900 Biella
Tel: 015-35.07.1
Fax: 015-35.07.417

Progetto Strutturale e D.L.:

Progetto Impianti elettrici e D.L.:

Progetto Impianti
termoidraulici e D.L.:

Coordinatore della
sicurezza in fase
di progettazione:

Coordinatore della
sicurezza in fase
di esecuzione:

REGIONE PIEMONTE
CITTA' DI BIELLA



Divisione Tecnica

SETTORE EDILIZIA PUBBLICA ED IMPIANTI

**BELLETTI BONA
SISTEMAZIONE PIANO TERRENO
REALIZZAZIONE DORMITORIO**

PROGETTO ESECUTIVO

Titolo:		Verifica e validazione progetto:	
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA			
Approvazioni:	PROGETTO PRELIMINARE: Delib. G.C. n. 209 DEL 22 GIUGNO 2015		Elaborato ELAB H/ESE
	PROGETTO DEFINITIVO: Delib. G.C. n.457 DEL 21 NOVEMBRE 2017		
PROGETTO ESECUTIVO: Delib. G.C. n.514 DEL 28 DICEMBRE 2017		Data DICEMBRE 2017	
N.	DATA	AGGIORNAMENTI	
		REDATTO DA:	
		E.P.	
		NOME FILE: BELLETTI BONA	

INDICE

1.	IMPIANTI ELETTRICI.....	2
1. 1.	Riferimenti legislativi e normativi.....	2
1. 2.	Classificazione degli ambienti.....	3
1. 3.	Classificazione del sistema elettrico.....	3
1. 4.	Conduttori.....	3
1. 5.	Quote d'installazione delle apparecchiature.....	3
1. 6.	Locali attrezzati con bagno o doccia.....	4
1. 7.	Impianto Elettrico	6
1. 8.	Impianto citofonico.....	7
1. 9.	Impianto Antenna TV	7
1. 10.	Impianto circuito chiuso TV.....	7
1. 11.	Impianto rivelazione incendi	7
1. 12.	Protezione contro i contatti diretti, indiretti e le sovraccorrenti.....	8
1. 13.	Caduta di tensione (CEI64.8/5-525).....	10
1. 14.	Verifiche prove e collaudo	10
2.	IMPIANTI IDROTERMOSANITARI	11
2. 1.	stazione termica	11
2. 2.	Impianto distribuzione acqua fredda.....	11
2. 3.	Impianto distribuzione acqua calda.....	11
2. 4.	Impianto scarichi e ventilazioni.....	12
2. 5.	Impianto riscaldamento.	12
2. 6.	Valvolame manuale e strumenti di misura per fluidi	13
2. 7.	Targhette indicatrici	13
2. 8.	Apparecchi sanitari e rubinetteria.....	13
2. 9.	Verifiche e prove:	13
2. 10.	impianto di rinnovo aria wc	14
3.	IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO	15
4.	DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'.....	15

1. IMPIANTI ELETTRICI

1. 1. Riferimenti legislativi e normativi

Gli impianti dovranno essere realizzati nel pieno rispetto delle norme vigenti e conformemente a quanto richiesto nella descrizione delle opere.

Gli impianti si intendono costituiti dal complesso delle condutture elettriche e dai loro accessori, dagli apparecchi di protezione, di manovra e di controllo e dagli utilizzatori (esclusi quelli inseriti a mezzo di prese e spina).

In particolare si richiamano qui di seguito alcune delle leggi, decreti e norme CEI più ricorrenti nell'ambito degli impianti in oggetto, pur rimanendo inteso il rispetto comunque di ogni altra norma o prescrizione anche se non esplicitamente citata.

DECRETO D.Lgs. n. 81/2008,
(testo Unico sulla sicurezza sul lavoro)

DECRETO LEGISLATIVO 3 agosto 2009 , n.106
Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

LEGGE DEL 1° MARZO 1968 N° 186
(Regola d'arte)

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA DEL 22/01/2008 N°37
Regolamento di attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lett. A della legge 248/2005 (riordino disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici)

NORME CEI 64-8
Impianti utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.

NORME CEI 11-17
Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica
Linee in cavo

NORME CEI EN 61439
Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (Quadri B.T.)

NORME CEI 23.51
Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare

NORMA CEI 64-11
Impianti elettrici nei mobili

1. 2. Classificazione degli ambienti

Il progetto prevede la creazione di un dormitorio uomini/donne, con capienza iniziale di 25 posti letto espandibili a 50. La configurazione della struttura è stata pensata per una futura conversione in alloggi/residenze protette e pertanto sono previste quattro unità separate, denominate alloggio A, B, C, D, un grande atrio ove convergono gli ingressi degli alloggi ed alcuni spazi per servizi/utilizzi comuni (guardiola, lavanderia, locale di servizio, stazione termica). L'unità denominata alloggio D è stata stralciata e pertanto saranno eseguite le sole predisposizioni degli allacci.

La struttura, sotto il profilo delle disposizioni di prevenzione incendi, è assimilabile ad un'attività ricettiva turistico-alberghiera. Dal punto di vista della normativa elettrica si classifica l'ambiente "a maggior rischio in caso d'incendio di tipo A". Gli impianti elettrici devono rispondere alle disposizioni generali della norma CEI 64-8 ed a quelle specifiche della parte 7

1. 3. Classificazione del sistema elettrico

La fornitura dell'energia elettrica è effettuata dal distributore di energia in bassa tensione, le masse degli apparecchi utilizzatori e il neutro sono collegati a due impianti di terra distinti, pertanto, in relazione al tipo di messa a terra del neutro e delle masse, il sistema è classificato come TT.

1. 4. Conduttori

I conduttori dovranno avere le sezioni indicate nei disegni allegati e, comunque non inferiori a 1.5mmq e 1mmq per i circuiti di segnalazione.

Si prevede l'utilizzo di cavi con le seguenti caratteristiche:

Per installazione a vista, all'interno di edifici, in tubazioni canalizzazioni:

avviene unipolare o multipolare con conduttore a corda rotonda flessibile di rame ricotto, isolamento in HEPR, qualità G16, e guaina esterna termoplastica LSZ, qualità M16, tensione nominale 0.6/1kV (FG16OR16). Caratteristica di non propagazione dell'incendio, senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi in accordo con il regolamento europeo CPR, classe Cca-s1b,d1,a1.

Per installazione all'interno di tubazioni, a vista o incassate, od altri sistemi chiusi:

cavo unipolare con conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolamento a base di PVC qualità S17, tensione nominale 450/750V (FS17). Caratteristica di non propagazione dell'incendio, senza alogeni e a basso sviluppo di fumi opachi in accordo con il regolamento europeo CPR, classe Cca-s1b,d1,a1

Per gli impianti di rivelazione incendi:

cavi schermati twistati a tenuta d'incendio classe seconda UO/U 450/750 a bassa emissione di fumi a gas tossici cat CPR Cca-s1b,d1,a1 o, qualora non disponibili, cavo nazionale tipo FTE40OHM1

I conduttori, come indicato dalla norma CEI 64-8/5 art. 514.3, dovranno avere le seguenti colorazioni:

- il bicolore giallo-verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali,
- il colore blu chiaro per il conduttore di neutro.

La norma non richiede particolari colori per i conduttori di fase.

1. 5. Quote d'installazione delle apparecchiature

Le quote d'installazione delle apparecchiature elettriche sono indicate nella guida CEI 64-50 e riportate nelle figure 18 e 19 della medesima.

1. 6. Locali attrezzati con bagno o doccia

La Norma CEI 64-8/7 prevede, per i locali attrezzati con doccia, l'individuazione di quattro zone ove il rischio relativo ai contatti elettrici è aumentato.

Dette zone si individuano, come di seguito indicato:

Zona 0: volume interno al piatto doccia;

Zona 1: volume delimitato:

dalla superficie verticale circoscritta al piatto doccia o in assenza del piatto doccia,

dalla superficie verticale posta a 0,60 m dal soffione della doccia;

dal pavimento;

dal piano orizzontale situato a 2,25m al disopra del pavimento; se tuttavia il fondo del piatto doccia si trova a più di 0,15m al disopra del pavimento, il piano orizzontale viene situato a 2,25m al di sopra di questo fondo;

Zona 2: volume delimitato

dalla superficie verticale della Zona 1;

dalla superficie verticale situata a 0,60m dalla superficie precedente e parallela ad essa;

dal pavimento; e dal piano situato a 2,25m sopra il pavimento;

Zona 3: volume delimitato

dalla superficie verticale esterna della Zona 2;

dalla superficie verticale situata a 2,40m dalla superficie precedente e parallela ad essa;

dal pavimento; e

dal piano situato a 2,25m sopra il pavimento.

In presenza di pareti, ripari fissi, ecc., le estensioni delle zone di rispetto saranno valutate applicando alle lunghezze indicate la regola del filo teso, come da indicazioni CEI 64-8. Le zone non si estendono all'esterno del locale attraverso le aperture munite di serramenti.

Per ciascuna di queste zone le norme prescrivono particolarità, limitazioni e divieti relativamente all'installazione di impianti ed apparecchi elettrici. La tabella sottostante riassume suddette prescrizioni.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Grado di protezione minimo contro la penetrazione di liquidi	IPX4 (1) IPX5 (2)	IPX4 (1) IPX5 (2)	IPX4 (1) IPX5 (2)
Dispositivi di protezione (art. 701.53)	Vietati (3)	Vietati (3)	Ammessi, purché protetti con interruttore differenziale con $I_{dn} < 30\text{mA}$
Apparecchi utilizzatori	Ammessi -. Apparecchi fissi SELV -Scaldacqua (5) (6) Vietati (3)	Ammessi oltre a quelli zona 1: - App. illumin., di riscaldamento, unità per idromassaggio di classe II o di classe I con interruttore differenziale con $I_{dn} < 30\text{mA}$	Nessuna limitazione (regole generali)
Prese a spina (art. 701.53)	Vietate	Ammesse prese per rasoi elettrici con proprio trasformatore di isolamento classe II incorporato (6)	Ammessi, purché protette con interruttore differenziale con $I_{dn} < 30\text{mA}$ (4)
Condutture elettriche (eccetto quelle incassate a profondità maggiore di 5cm) (art. 701.52)	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle zone 1 e 2. Isolamento corrispondente alla classe II e senza tubazioni metalliche.		Nessuna limitazione (regole generali)
Collegamento equipotenziale supplementare	Richiesto	richiesto	Richiesto

(1) Il grado IPX1 indica la protezione contro la caduta verticale di gocce d'acqua; IPX4 contro gli spruzzi d'acqua in tutte le direzioni.

(2) Nei bagni pubblici o destinati a comunità, ove per la pulizia sia previsto l'uso di getti d'acqua IPX5.

(3) Ad eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione fino a 12 V in c.a. o a 30 V in c.c. con sorgente di sicurezza fuori dalle zone 0 - 1 e 2.

(5) È sufficiente l'interruttore differenziale generale di appartamento. Sono ammesse anche le prese a bassissima tensione di sicurezza o con proprio trasformatore di isolamento.

(6) Unità per vasche da idromassaggio rispondenti alle rispettive norme, possono essere poste sotto la vasca da bagno se tale zona è accessibile solo con l'ausilio di attrezzo ed è effettuato il collegamento equipotenziale supplementare.

Sono ammessi elementi riscaldanti annegati nel pavimento, se ricoperti con griglia o schermo metallico collegato a terra, connesso al collegamento equipotenziale.

(5) Gli scaldacqua con grado di protezione IPX4, ammessi introna 1, sono difficilmente reperibili in commercio. Lo stesso dicasi per le prese a spina per rasoi elettrici, con grado di protezione IPX4, dotate di trasformatori di isolamento, ammesse in zona 2.

Collegamenti equipotenziali supplementari

In fase di allestimento del locale da bagno, occorre effettuare i collegamenti equipotenziali supplementari sulle tubazioni metalliche all'ingresso (o uscita) del locale. Non sono necessari altri collegamenti a valle.

La vasca da bagno non è in genere in contatto con i ferri del cemento armato: non è quindi una massa estranea e non è necessario collegarla all'insieme equipotenziale.

I collegamenti equipotenziali supplementari vanno effettuati con conduttori di sezione 2,5 mm² se protetti con tubo, oppure 4 mm² se installati direttamente sotto intonaco o sotto pavimento.

Tali collegamenti vanno eseguiti con "collari" di materiale tale da evitare fenomeni corrosivi: ad esempio di acciaio inox o di ottone per tubazioni di acciaio zincato, in rame o in ottone per tubazioni in rame.

I conduttori equipotenziali sono da collegare al conduttore di protezione nella cassetta di giunzione più vicina.

I collegamenti equipotenziali supplementari non sono richiesti in assenza della vasca da bagno o della doccia (locale servizi igienici).

1. 7. Impianto Elettrico

L'impianto elettrico farà capo ad una nuova fornitura collocata sulla recinzione esterna lungo la via Belletti Bona in prossimità dell'accesso carraio (posizione definitiva da concertare con il distributore locale). Subito a valle del contatore sarà installato l'interruttore generale d'impianto equipaggiato con bobina di apertura insensibile alle interruzioni del circuito di alimentazione e funzionante a sicurezza positiva. Alla bobina sarà collegato il pulsante generale per sgancio emergenza che permetterà di porre fuori tensione l'intera attività in caso di necessità. Il quadro generale di distribuzione è stato sistemato nell'atrio, in posizione baricentrica rispetto ai carichi da alimentare. Il collegamento contatore-quadro generale avverrà attraverso cavidotto interrato, per la parte esterna, e sotto la pavimentazione per la parte interna. Il quadro generale smista l'alimentazione ai centralini dei quattro alloggi in cui la struttura è stata suddivisa ed ai servizi comuni dell'attività (riv. Incendi, stazione termica, aree comuni, guardiola ecc.)

La distribuzione dell'impianto avviene principalmente a livello del pavimento mediante tubazioni incassate facenti capo a cassette di derivazione anch'esse incassate a parete. Le pareti divisorie saranno realizzate principalmente in cartongesso e quindi la componentistica ivi installata dovrà essere idonea per questa particolare posa. La distribuzione aerea, a livello dei centri luminosi, normali e di emergenza, e dei dispositivi di rivelazione incendi e/o di altri componenti ivi ubicati avverrà al di sopra della controsoffittatura. Si prevede perciò l'interposizione di cassette di transizione a parete sotto il controsoffitto per il passaggio dal sistema incassato a quello a vista sopra la controsoffittatura. L'illuminazione ordinaria sarà realizzata mediante corpi illuminanti a led posati a plafone sotto la controsoffittatura, tale soluzione permette di non alterare la caratteristica di resistenza al fuoco della controsoffittatura stessa.

Tutti gli ambienti saranno dotati di dispositivi di illuminazione di sicurezza di tipo autoalimentato con dispositivo di autotest aventi autonomia pari ad 1h. La disposizione è stata fatta avendo cura di rendere identificabili e percorribili in piena sicurezza le vie di esodo, nonché di fornire un'adeguata illuminazione antipánico. Il livello di illuminamento medio ottenuto sarà conforme a quanto prescritto dalla norma UNI EN 1838 (0,5lx antipánico-esclusa la fascia perimetrale di 0,5m, 1 lx sulla linea mediana della via di esodo larga fino a 2m e 0,5 sulle fasce laterali di 0,5m, in caso di vie di esodo di larghezza superiore a 2m valgono gli stessi requisiti nelle fasce ottenute suddividendo la larghezza in

strisce di larghezza uguale o inferiore a 2m). L'alimentazione delle lampade sarà sottesa al relativo circuito luce di zona. Ciò determinerà l'attivazione dell'illuminazione di sicurezza anche al venire meno dell'illuminazione ordinaria nell'area interessata.

La configurazione della struttura, come già premesso, è stata pensata per una futura conversione in alloggi/residenze protette e pertanto sono previste quattro unità separate, denominate alloggio A, B, C, D, un grande atrio ove convergono gli ingressi degli alloggi ed alcuni spazi per servizi/utilizzi comuni (guardiola, lavanderia, locale di servizio, stazione termica). La distribuzione elettrica, a far capo dal quadro generale sopra descritto, che alimenta direttamente i servizi comuni, è suddivisa in quadri di zona per i singoli alloggi (l'alloggio D è solo predisposto) e per la stazione termica.

La dotazione impiantistica di ogni alloggio è rilevabile nelle tavole grafiche, si evidenzia che, stante la futura prevista conversione della struttura da dormitorio ad alloggi/residenze protette, per ogni alloggio è previsto l'allestimento di un angolo cottura e pertanto le dotazioni impiantistiche sono coerenti con tale futura conversione.

1. 8. Impianto citofonico

Il portoncino di ingresso alla struttura sarà equipaggiato con impianto citofonico ed elettroserratura. Il posto citofonico interno sarà posizionato nel locale guardiola, ambiente da cui vi è un riscontro visivo diretto verso l'ingresso.

1. 9. Impianto Antenna TV

Gli ambienti in progetto saranno dotati di impianto centralizzato di ricezione segnali TV terrestri, in grado di ricevere le reti nazionali ed i più diffusi canali di emittenti private. Il posizionamento del centralino degli impianti TV per l'amplificazione dei segnali, comprese le antenne riceventi, trattandosi di locali al piano terra di una struttura in cui piani sovrastanti sono di proprietà di un soggetto terzo dovrà essere concertato in fase esecutiva con la proprietà delle aree interessate. La descrizione delle apparecchiature impiegate è riportata nel computo metrico allegato. Le consistenze sono indicate nelle tavole di progetto. Lo schermo di tutti i cavi dovrà essere collegato a terra.

1. 10. Impianto circuito chiuso TV

Si prevede la fornitura di un impianto TVCC in grado di sorvegliare il percorso di accesso alla struttura completo di dispositivo di registrazione e monitoraggio collocato in guardiola.

Caratteristiche:

-n°2 telecamere digitali IP standard ONVIF 2Mpixel con alimentazione 12V e PoE,

-1 videoregistratore digitale di rete NVR 8 canali POE per allaccio telecamere standard ONVIF, e presa di rete, compatibilità sistema operativo windows, completo di software di gestione

-1 monitor LCD 19"

Configurazione impianto riportata sulle tavole di progetto.

1. 11. Impianto rivelazione incendi

Trattandosi di struttura assimilabile, sotto il profilo delle disposizioni di prevenzione incendi, ad attività ricettiva turistico-alberghiera, trovano applicazione le disposizioni di cui al titolo II del D.M. 06/10/2003 "approvazione della regola tecnica recante l'aggiornamento delle disposizioni di prevenzione incendi per le attività ricettive turistico-alberghiere di cui al decreto 09.04.1994".

Tra gli adempimenti richiesti, in caso di capienza superiore a 25posti letto, vi è l'installazione di un impianto automatico di rivelazione incendi.

Il progetto prevede pertanto la realizzazione di un impianto per rivelazione automatica e manuale dell'incendio configurato e dimensionato in conformità alla norma UNI 9795. In particolare saranno installati rivelatori ottici di fumo sopra e sotto la controsoffittatura in modo da garantire la completa copertura di tutta la struttura. I rivelatori posti sopra la controsoffittatura saranno muniti di dispositivo ottico ripetitore per permettere una facile individuazione del dispositivo in allarme. Lungo le vie di

esodo ed all'interno degli alloggi, in luoghi di passaggio e facilmente raggiungibili, saranno posizionati i pulsanti per la segnalazione manuale d'incendio. L'impianto è corredato con targhe ottico acustiche recanti l'indicazione "allarme incendio", collocate anch'esse in luoghi di passaggio e facilmente individuabili dall'utenza. Lo stato di allarme della centrale provocherà l'attivazione delle targhe ottico acustiche.

La centrale sarà di tipo analogica indirizzabile a microprocessore a 4 loop. L'alimentazione elettrica è sottesa direttamente all'interruttore generale d'impianto. Per i collegamenti si utilizzeranno cavi twistati a tenuta d'incendio, classe seconda, UO/U 450/750, a bassa emissione di fumi a gas tossici cat CPR Cca-s1b,d1,a1 o, qualora non disponibili, cavi nazionali tipo FTE40OHM1

1. 12. Protezione contro i contatti diretti, indiretti e le sovracorrenti

La protezione contro i contatti diretti è assicurata mediante l'isolamento delle parti attive che devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione. I circuiti terminali saranno protetti anche da interruttori differenziali con corrente differenziale non superiore a 30mA al fine di assicurare la protezione addizionale contro i contatti diretti.

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata mediante interruzione automatica dell'alimentazione dei circuiti interessati da eventuali guasti; l'interruzione è effettuata da interruttori magnetotermici differenziali, la cui corrente d'intervento sarà coordinata con il valore della resistenza di terra dell'impianto, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 per i sistemi TT secondo la relazione: $RA I_{dn} < 50$ dove RA è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore in ohm, I_{dn} è la più elevata tra le correnti differenziali nominali di intervento in ampere.

Poiché si sono utilizzati interruttori differenziali con $I_{dn}=0.03A$ la resistenza dell'impianto di terra può essere elevata in teoria fino a 1666 Ω .

Il progetto prevede la posa di un anello disperdente in corda di rame nuda da 35mmq lungo tutto il perimetro interno dell'area di intervento. Tale anello sarà connesso elettricamente e meccanicamente in più punti alla rete elettrosaldata del pavimento. In prossimità dei quadri elettrici saranno predisposti degli stacchi confluenti in apposite piastre\nodi equipotenziali ai quali saranno connessi i conduttori di protezione dell'impianto. La configurazione proposta garantisce un'ampia superficie equipotenziale ed un livello di sicurezza elevato.

La protezione delle condutture contro le sovracorrenti è assicurata mediante l'utilizzo di interruttori automatici magnetotermici, provvisti di sganciatore di sovracorrente, coordinati con la corrente d'impiego dei circuiti, la portata delle condutture e le correnti di corto circuito presenti nei punti d'installazione delle apparecchiature.

Più in dettaglio le protezioni utilizzate devono soddisfare la seguente relazione:

Protezione contro i sovraccarichi (CEI 64.8/4-433.2)

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove	I_b	=	Corrente di impiego del circuito
	I_n	=	Corrente nominale del dispositivo di protezione
	I_z	=	Portata in regime permanente della conduttura
	I_f	=	Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione

Protezione contro i Corto Circuiti (CEI 64.8/4-434.3)

$$I_{ccMax} \leq p.d.i.$$

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

con	I_{ccMax}	=	Corrente di corto circuito massima
	p.d.i.	=	Potere di interruzione apparecchiatura di protezione
	I^2t	=	Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)
	K	=	Coefficiente della conduttura utilizzata 115 per cavi isolati in PVC 135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica 143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato
	S	=	Sezione della conduttura

Nel caso in esame, essendo il sistema TT, la corrente di corto circuito trifase nel punto di consegna sarà < 6kA.

In queste condizioni entrambe le suddette formule risultano sicuramente soddisfatte.

1. 13. Caduta di tensione (CEI64.8/5-525)

La norma CEI 64-8/5 al punto 525 raccomanda che la caduta di tensione in qualunque punto dell'impianto utilizzatore non sia superiore al 4% della tensione nominale dell'impianto.

Poiché si assume che la caduta di tensione a monte del punto di alimentazione del presente impianto sia pari al 1.5% la caduta nell'impianto in progetto non dovrà superare il 2.5%. La ΔV del 4% corrisponde a 16V.

La ΔV del 2.5%, in circuiti a 230V, corrisponde a 5.6V.

La caduta di tensione è calcolabile con la seguente formula approssimata:

$$\Delta V = C_t I L / 1000$$

nella quale:

C_t	=	coeff. per il calcolo della c.d.t. pari a: $[K R (R \cos\phi + X \sin\phi)]$
L	=	lunghezza della linea espressa in m
I	=	corrente di impiego I_b o corrente di taratura I_n espressa in A
R	=	resistenza (a 90° per cavi isolati in materiale elastomerico, a 70° per cavi isolati in materiale termoplastico) della linea in Ω/km
X	=	reattanza della linea in Ω/km
$\cos\phi$	=	fattore di potenza
K	=	2 per linee monofasi - 1,73 per linee trifasi

Nel caso in esame le linee sono state dimensionate in maniera di non superare il predetto valore, tenendo conto delle somme delle cadute parziali sulla linea di adduzione dai cc, sulle linee di collegamento tra quadri e sulle dorsali fino agli utilizzatori.

1. 14. Verifiche prove e collaudo

A lavori ultimati e prima della messa in esercizio degli impianti, l'appaltatore dovrà effettuare, con le modalità previste dalla norma CEI 64-8 parte 6 le misure e prove strumentali sottoelencate.

L'appaltatore dovrà compendiare i risultati delle misure e prove effettuate in apposito rapporto di verifica da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

Misure e prove strumentali da effettuare:

Continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;

resistenza di isolamento dell'impianto

verifica protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

prove di polarità

prova di tensione applicata

prove di funzionamento

verifica contro gli effetti termici

caduta di tensione

2. IMPIANTI IDROTERMOSANITARI

2. 1. stazione termica

L'attività sarà allacciata alla rete di teleriscaldamento cittadino; a tal fine è stato predisposto un idoneo locale, denominato "stazione termica", in cui saranno alloggiati lo scambiatore e le apparecchiature per la preparazione e lo smistamento del fluido termovettore e dell'acqua calda e fredda sanitaria ai punti di utilizzo.

La preparazione e l'accumulo dell'acqua calda sanitaria è prevista mediante bollitore con serpentino avente capacità di accumulo pari a 800l. A valle del bollitore sarà installato un miscelatore termostatico motorizzato provvisto di dispositivo antilegionella e la pompa per il ricircolo.

Per i fabbisogni di acqua fredda sanitaria si prevede la realizzazione di un'autoclave con vasca di prima raccolta avente capacità di 500l.

Il riscaldamento dispone di miscelazione climatica ed è ripartito in cinque circuiti (4 alloggi+aree comuni).

L'erogazione del calore alle singole unità abitative ed alle aree comuni avverrà mediante l'attivazione della rispettiva pompa di circolazione attraverso comando proveniente dal crontotermostato ambiente.

La rete di distribuzione dell'acqua fredda sanitaria sarà realizzata in parallelo e con le stesse modalità di quelle già descritte per quella calda, eccezion fatta per il tubo di ricircolo.

La rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria è di tipo a collettore con ricircolo; dalla stazione dirama la dorsale di distribuzione in doppia tubazione (carico e ricircolo) fino ai collettori di distribuzione in campo nelle unità abitative.

All'interno degli alloggi è stata predisposta una cassetta\collettore ove convergeranno le tubazioni provenienti dalla stazione termica, ciascuna corredata di valvola di intercettazione a sfera.

2. 2. Impianto distribuzione acqua fredda

La rete di distribuzione dell'acqua fredda sanitaria è di tipo a collettore; dalla stazione dirama la dorsale di distribuzione fino ai collettori di distribuzione in campo nelle unità abitative.

Le tubazioni di distribuzione saranno in tubo multistrato aventi basso coefficiente di conducibilità termica, costituite da uno strato interno in polietilene, uno strato intermedio in alluminio ed uno strato esterno in polietilene ad alta densità, raccorderia a pressare. Il percorso sarà a pavimento, sia per le dorsali principali, che all'interno dei servizi. Tutte le diramazioni dai collettori saranno dotate di valvole d'intercettazione, in modo tale da permettere, in qualsiasi momento, qualunque riparazione senza interrompere il normale funzionamento delle restanti parti dell'impianto.

Tutte le tubazioni saranno coibentate senza soluzione di continuità, per evitare fenomeni di condensa e dispersioni termiche. I diametri dei vari tratti della rete saranno calcolati in base alle seguenti prescrizioni:

la velocità di ogni singolo tratto di tubazione non dovrà superare i 1,0 m/s, né scendere al di sotto di 0,25 m/s, onde evitare fenomeni d'incrostazione.

Per la linea interrata di raccordo tra la presa acquedotto esterna sul marciapiede e la stazione termica si utilizzerà tubo in polietilene ad alta densità (PEAD) PN10 a Norme UNI 7611/7612

Le tubazioni in Pead convoglianti acqua potabile, devono essere corredata da un Certificato di Analisi rilasciato da in Laboratorio Ufficiale attestante che il materiale stesso risponde a tutte le vigenti disposizioni inerenti la disciplina per l'utilizzazione di tubi in materia plastica destinati a venire a contatto con sostanze alimentari.

2. 3. Impianto distribuzione acqua calda

La rete di distribuzione dell'acqua calda fredda sanitaria è di tipo a collettore con ricircolo; dalla stazione dirama la dorsale di distribuzione in doppia tubazione (carico e ricircolo) fino ai collettori di distribuzione in campo nelle unità abitative. La distribuzione capillare dai collettori ai punti di utilizzo

Sarà eseguita con le stesse modalità già descritte per l'acqua fredda. Tutte le tubazioni d'acqua calda, sia quelle correnti sottotraccia sia quelle correnti in vista, dovranno essere opportunamente isolate termicamente onde contenere al massimo le dispersioni di calore.

Per quanto non

2. 4. Impianto scarichi e ventilazioni.

L'impianto di scarico acque bianche e nere sarà costituito da tubi annegati nel pavimento, in polietilene tipo GEBERIT. Tutte le tratte orizzontali avranno pendenza minima pari al 1%, per evitare ristagni degli scarichi. Verranno utilizzati tubi dal diametro di 110 mm per le acque nere, tubi di diametro pari a 50 mm per i lavelli e lavandini. Il collettore di raccordo principale avrà diametro pari a 150mm. L'impianto è comprensivo di pezzi speciali originali quali manicotti di dilatazione, giunzioni, curve, staffe di fissaggio e braghe di collegamento ai vani serviti. Saranno previsti pozzetti sifonati con relativi tappi d'ispezione, da ubicarsi in luoghi accessibili o a parete o a pavimento, contenuti entro idonee scatole di acciaio munite di sportello e chiusura, protette e verniciate, sia internamente che esternamente.

Le diramazioni di scarico dovranno avere una pendenza non inferiore al 1%. Lo svuotamento degli apparecchi dovrà comunque risultare rapido ed assolutamente silenzioso. Le diramazioni di scarico dovranno corrispondere alle seguenti dimensioni minime:

- diametro 50 mm per lavabi, lavelli, lavatrici, lavastoviglie e pilette sifonate a pavimento;
- diametro 110 mm per vasi.

Lo scarico dovrà soddisfare alle seguenti caratteristiche:

- evacuare completamente e rapidamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve senza dar luogo ad ostruzioni, deposito di materie od incrostazioni lungo il percorso;
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installato in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni ed assestamenti non possano dar luogo a rotture, guasti e simili tali da provocare perdite;
- dovrà sempre essere della stessa sezione trasversale per tutta la lunghezza.

Prima dell'immissione nella rete della fognatura, lo scarico globale dovrà far recapito in uno o più pozzetti d'ispezione, di conveniente capacità e muniti ciascuno di chiusino metallico a doppia chiusura ermetica. Fra il pozzetto e la corrispondente fogna, si dovrà sistemare un sifone disconnettore a doppia ispezione con presa d'aria all'esterno munita di dispositivo che impedisca l'uscita dei gas mefitici. I chiusini a pavimento, per lo scarico delle acque delle prese o di lavaggio, dovranno risultare inodori, di facile ispezione e pulizia ed essere di materiale inattaccabile dagli acidi.

2. 5. Impianto riscaldamento.

L'impianto di riscaldamento è a radiatori in ghisa a piastra completi di valvola con testa termostatica, detentore e valvolina manuale per sfogo aria.

La distribuzione è in rame a collettore le tubazioni saranno annegate sotto la pavimentazione.

I radiatori sono previsti preferibilmente sotto finestra, o lungo le pareti esterne.

Essi dovranno essere applicati su mensole, nel numero necessario, in funzione del peso globale del corpo scaldante.

Tutte le tubazioni componenti i circuiti di riscaldamento dovranno essere coibentate nei diametri e spessori

minimi conformi alla Legge n. 10 del 09-01-1991, relativo D.M. n. 412 del 26-08-1993 e successiva norma UNI-CTI n. 10376.

- Conducibilità termica certificata 0.030 W/(m.K) alla temperatura media di 0°C, secondo norme Din 52612-52613.

- Classe 1 di reazione al fuoco omologata dal Ministero degli Interni con estensione a tutta la gamma di spessori.

Ogni linea dovrà essere corredata di etichette per l'identificazione del relativo circuito.

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldature potranno essere applicati solo quando siano state eseguite le prove di tenuta dei circuiti.

La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno pulite ed asciutte. In corrispondenza degli staffaggi l'isolamento dovrà essere continuo, per cui non sono ammesse discontinuità di alcun genere.

2. 6. Valvolame manuale e strumenti di misura per fluidi

Tutto il valvolame da fornire ed installare sarà al minimo PN 10. Ogni corpo sarà fornito completo di tutti gli occorrenti accessori di montaggio e manovra, quali manicotti, flange e controflange, volantini, cappucci o manopole, guarnizioni, ecc.

2. 7. Targhette indicatrici

Tutte le tubazioni nei collettori e nella stazione termica devono essere munite di targhette di riferimento.

2. 8. Apparecchi sanitari e rubinetteria

Ogni apparecchio verrà fornito ed installato completo di:

- mensole invisibili in acciaio zincato, del tipo fornito dal fabbricante, ove occorrenti per il fissaggio a muro;
- dispositivo di troppo pieno preferibilmente interno all'apparecchio;
- collegamenti idrici per acqua fredda e calda ove previsto da realizzare con tubetti cromati preferibilmente rigidi;
- piletta in ottone cromato, con griglia e tappo, ove e come richiesto;
- rubinetteria;
- sifone esterno od incorporato, come di seguito richiesto;
- rosette spaccate a muro in ottone cromato per tutte le uscite a muro (acqua e scarichi);

Nella fornitura in opera degli apparecchi con relative rubinetterie sono sempre compresi gli oneri derivanti dallo eventuale smontaggio preliminare, smontaggio per consentire il completamento delle finiture edili e successivo montaggio finale. Cura particolare sarà impiegata nella protezione di tutti gli apparecchi e rubinetterie nel corso dei lavori e fino al momento della consegna, da verbalizzare. Tutti gli apparecchi saranno di prima scelta assoluta.

I materiali in genere, occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori siano riconosciuti della migliore qualità.

L'impresa dovrà prestarsi in qualsiasi momento e su richiesta della D.L. alla campionatura e/o prova dei materiali impiegati o da impiegare nei lavori, sostenendo tutte le spese di campionatura, prelievo, invio ed esperimento dei campioni negli Istituti a tal fine indicatogli dalla Direzione Lavori.

Salvo diversa richiesta, gli apparecchi saranno di colore bianco.

2. 9. Verifiche e prove:

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori :

verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali;

prova idraulica a freddo, se possibile mano a mano che si esegue l'impianto ed in ogni caso ad impianto ultimato prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere c) e d).

Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe e deformazioni permanenti;

Prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti dopo che sia stata seguita la prova di cui al precedente punto.

Per gli impianti ad acqua calda portando a 90°C la temperatura dell'acqua di mandata e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti.

L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo di 90°C.

Si ritiene positivo il risultato della prova, solo quando in tutti indistintamente i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

2. 10. impianto di rinnovo aria wc

Il rinnovo di aria nei servizi igienici privi di ventilazione naturale sarà ottenuto mediante sistemi di ventilazione meccanica controllata individuale (una per ciascun alloggio) a recupero energetico.

I recuperatori, collocati nel controsoffitto, sono in grado di ventilare l'ambiente e di recuperare il calore che verrebbe espulso con l'aria viziata.

Gli apparecchi previsti dispongono di:

- ventilatori Brushless modulanti con inverter per uso continuo a bassa rumorosità,
- scambiatore di calore aria-aria, in controcorrente esagonale con efficienza superiore al 90%,
- filtro aria esterna e filtro aria recuperatore.

Il dimensionamento garantisce un ricambio d'aria minimo pari a 5 volumi l'ora.

Ciascun recuperatore dispone di collegamento alla rete di scarico per lo smaltimento della condensa.

La rete di immissione ed estrazione dell'aria sarà in tubazione flessibile in materiale plastico collocata nella controsoffittatura. Le bocchette di presa dell'aria viziata sono ubicate nei wc, mentre quelle di immissione di aria pulita sono collocate nel soggiorno. Le porte interposte tra la bocchetta di immissione e quella di presa devono essere equipaggiate con griglie per il transito dell'aria.

Le griglie esterne di presa ed espulsione dell'aria saranno collocate sul perimetro della struttura all'altezza della soletta. I tratti di tubo di presa, dalla griglia esterna alla unità di ventilazione, saranno di tipo coibentato.

Livelli di rumore ammissibili

Negli ambienti da proteggere, il livello di rumore durante il funzionamento degli impianti non deve superare il valore di 40 dB. Sono ammessi valori più elevati, sino a 50 dB, soltanto per rumori di durata molto breve, quali quelli generati da scarichi, flussometri, eccetera.

Il livello di rumore in dB saranno misurati mediante misuratore di livello sonoro corrispondente alle norme CEI del 29/01/1958 ed alle norme IEC per i tipi non di precisione. Le misure saranno effettuate adoperando la curva di ponderazione A, ed il valore più elevato per la costante di tempo.

La tolleranza ammessa sui valori misurati sarà quella che caratterizza la precisione Norme CEI).

3. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Prescritto dalle norme di prevenzione incendi sarà realizzato mediante naspi DN 20 collegati alla rete idrica antincendio dell'acquedotto cittadino, in grado di assicurare una portata d'acqua pari a 35l/min con 2 naspi contemporaneamente in funzione ad una pressione minima di 1,5 Bar.

La rete di distribuzione, tratti interrati e sotto il piano pavimento, è in polietilene ad alta densità, gli stacchi a vista sono in acciaio filettato.

In prossimità dell'ingresso carraio è previsto l'attacco autopompa di mandata per VVF UNI70.

4. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Ai sensi del DPR 37/08 al termine dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al committente la dichiarazione di conformità

La dichiarazione di conformità va intestata al committente e quindi al subappaltatore in caso di subappalto, il quale la consegna a chi di dovere.

Se l'impresa installatrice esegue gli impianti per un intero stabile, deve rilasciare una dichiarazione di conformità per ogni unità immobiliare e una per i servizi condominiali.