

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI TORINO

COMUNE DI SALBERTRAND

OGGETTO

PROGETTO ESECUTIVO Capannone ricovero mezzi ACSEL



Acsel s.p.a. - Cap. soc. int. versato € 120.000 - P.IVA 08876820013
Sede legale ed amministrativa: 10057 SANT'AMBROGIO DI TORINO (TO) Italy - Via delle Chiuse, 21
Tel. +39 011 93 42 978 - Fax +39 011 93 99 213
segreteria@acselspa.it - www.acselspa.it
Impianto di depurazione e canile: 10090 ROSTA (TO) Italy - Strada comunale di Rivoli, 7
Tel. +39 011 93 42 978 int. 3 - Fax +39 011 95 67 906

FIRMA
AMM. DELEGATO

FIRMA
R.U.P.

INDIRIZZO

S.S. 24 - Strada Vicinale del Sagne

OGGETTO

RELAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI

STUDIO DI PROGETTAZIONE
Ing. Roberto CIMARELLA

Via Almese n. 33B
10040 Villar Dora - TO
Tel. 011.9352570

FIRMA E TIMBRO

RIFERIMENTI CATASTALI
NCT fg. 21 N. 9,10,15,22,281,16,29,34,35,37,43,70,45,164,263,54,41,38,26
27,271,259,28,53,57,55,58,24,25,282,39,40,46,47,48,49,52

EMISSIONE: Luglio 2014

REVISIONE:

SCALA ELABORATI

NUM. ELAB. GRAFICI

TAVOLA

R11

1.	RIFERIMENTO NORMATIVO.....	1
2.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTO IDRICO.....	2
2.1	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....	2
2.2	ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA.....	3
2.3	PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA.....	4
2.4	COMPONENTI DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE.....	4
2.5	RETI DI SCARICO ACQUE USATE.....	6
2.6	DATI TECNICI E DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI ADDUZIONE IDRICA. .	8
2.7	DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI SCARICO IN FOGNATURA ACQUE NERE	9
2.8	DIMENSIONAMENTO RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE COLLETTORI PRINCIPALI.....	10
2.8.1	Determinazione delle portate.....	10
2.9	SPECIFICHE IMPIANTO DI TRATTAMENTO PER ACQUE DI PRIMA PIOGGIA. 15	
3.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTO TERMICO.....	18
3.1	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....	18
3.2	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO.....	18
3.3	COMPONENTI RETE DI DISTRIBUZIONE.....	19
3.4	DATI TECNICI PER DIMENSIONAMENTO IMPIANTO TERMICO.....	19

1. RIFERIMENTO NORMATIVO

Il progetto è stato realizzato con riferimento alla definizione di "a regola d'arte" nel rispetto della Normativa vigente in materia (tecnica e di legge) a cui ci si richiama ed in particolare con riferimento a:

Elementi Normativi:

- D.M. 22/01/2008 n°37
- NORME UNI

2. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTO IDRICO

2.1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Gli impianti idrico-sanitari devono essere posti in opera conformemente a quanto indicato nelle rispettive norme UNI, in base alla specifica destinazione d'uso dell'edificio e al suo sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantire il regolare e sicuro funzionamento.

- a) Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua saranno garantite le portate e le pressioni nominali dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari di seguito riportate:

Apparecchio	Portata l/s	Pressione minima kPa
Lavabi	0,10	50
Bidet	0,10	50
Vasi a cassetta	0,10	50
Lavello	0,20	50

La pressione disponibile all'impianto, a valle del contatore dell'Ente fornitore d'acqua, si deve ritenere pari a quella indicata in progetto.

Qualora la pressione disponibile non sia sufficiente a garantire le portate degli erogatori sopra indicate, dovrà essere previsto un sistema di sopraelevazione della pressione.

- b) Per il dimensionamento delle reti di scarico delle acque usate saranno garantiti i seguenti valori di unità di scarico per apparecchio secondo Letteratura:

Apparecchio	Unità di scarico
Vasca (con o senza doccia)	2
Doccia (per un solo soffione)	2
Doccia (per ogni soffione di installazione multipla)	3
Lavabo	1
Bidet	2
Vaso con cassetta	4
Vaso con flussometro	8
Lavello di cucina	2
Lavello con tritarifiuti	3
Lavapiatti	2
Lavabiancheria	2
Lavabo con piletta di scarico $\phi > 1\ 1/2''$	2
Lavabo clinico	2
Lavabo da dentista	2
Lavabo da barbiere	2

Lavabo circolare (per ogni erogatore)	2
Beverino	1
Orinatoio (senza cassetta o flussometro)	2
Piletta da pavimento	1
Comb. lavabo-bidet-vasca-vaso con cassetta	7
Comb. lavabo-bidet-vasca-vaso con flussometro	10
Combinazione lavabo-vaso con cassetta	4
Combinazione lavabo-vaso con flussometro	8

2.2 **ALIMENTAZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA**

Alimentazione

L'alimentazione dell'acqua necessaria al fabbisogno dell'edificio sarà derivata direttamente dall'acquedotto cittadino, a valle del contatore, tramite punto di allaccio già presente nell'area oggetto della presente.

Distribuzione

Dovrà essere adottata una distribuzione dell'acqua in grado di:

- garantire l'osservanza delle norme di igiene;
- assicurare la pressione e la portata di progetto alle utenze;
- limitare la produzione di rumori e vibrazioni.

La distribuzione dell'acqua deve essere realizzata con materiali e componenti idonei e deve avere le parti non in vista facilmente accessibili per la manutenzione.

Le tubazioni costituenti la rete di distribuzione dell'acqua fredda dovranno essere coibentate con materiale isolante, atto ad evitare il fenomeno di condensa superficiale.

È assolutamente necessario evitare il ritorno di eventuali acque contaminate sia nell'acquedotto che nella distribuzione di acqua potabile, mediante disconnettore idraulico.

Ogni distribuzione di acqua potabile, prima di essere utilizzata, dovrà essere pulita e disinfettata come indicato nelle norme UNI 9182.

Le colonne montanti della rete di distribuzione saranno munite di un organo di intercettazione, con rubinetto di scarico alla base e ammortizzatore di colpo d'ariete in sommità.

Su ogni condotta di collegamento di una colonna con gli apparecchi sanitari, da essa serviti in uno stesso ambiente, sarà installato un organo di intercettazione, nonché un collettore da cui si dipartiranno gli allacci ai vari apparecchi sanitari.

Dovranno comunque essere osservati i criteri riportati nel D.M.L.P. 12 dicembre 1985.

2.3 PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA

Produzione

I sistemi di produzione dell'acqua calda saranno del tipo ad accumulo, con generatore di calore in pompa di calore ad accumulo.

Distribuzione

La distribuzione dell'acqua calda avrà le stesse caratteristiche di quella dell'acqua fredda.

Su ogni condotta di collegamento di una colonna con gli apparecchi sanitari, da essa serviti in uno stesso ambiente, sarà installato un organo di intercettazione, nonché un collettore da cui si dipartiranno gli allacci ai vari apparecchi sanitari.

Dovranno comunque essere osservati i criteri riportati nel D.M.L.P. 12 dicembre 1985.

2.4 COMPONENTI DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

Tubazioni

Per la realizzazione delle distribuzioni dell'acqua fredda e calda possono essere usati tubi:

- acciaio zincato;
- rame;
- polietilene ad alta densità.

È vietato l'uso di tubi di piombo.

I tubi di acciaio zincato dovranno essere conformi alle norme UNI 8863, UNI EN 10224.

I tubi di rame dovranno essere conformi alla norma UNI EN 1057.

I tubi di polietilene ad alta densità dovranno essere conformi alla norma UNI 12201-1-3.

Il percorso delle tubazioni deve essere tale da consentirne il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria.

Se necessario, sulle tubazioni percorse da acqua calda dovranno essere installati compensatori di dilatazione e relativi punti fissi.

E' vietato collocare le tubazioni di adduzione acqua all'interno di cabine elettriche e sopra quadri e apparecchiature elettriche.

Nei tratti interrati, le tubazioni di adduzione dell'acqua devono essere collocate ad una distanza minima di 1 m e ad un livello superiore rispetto ad eventuali tubazioni di scarico.

Le tubazioni metalliche interrate devono essere protette dalla azione corrosiva del terreno e da eventuali correnti vaganti.

Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, le tubazioni dovranno essere installate entro controtubi in materiale plastico o in acciaio zincato. I contro tubi sporgeranno di 25 mm dal filo esterno delle strutture e avranno diametro superiore a quello dei tubi passanti, compreso il rivestimento coibente.

Lo spazio tra tubo e controtubo sarà riempito con materiale incombustibile e le estremità dei controtubi saranno sigillate con materiale adeguato.

Il collegamento delle tubazioni delle apparecchiature sarà eseguito con flange o con bocchettoni a tre pezzi.

Le tubazioni di qualsiasi tipo dovranno essere opportunamente supportate secondo quanto indicato nelle norme UNI 9182.

Le tubazioni dovranno essere contrassegnate con colori distintivi, secondo la norma UNI 5634.

Le tubazioni sia fredde che calde saranno rivestite non solo per l'isolamento termico ma anche per la protezione contro le corrosioni e la protezione dall'aggressione di calcestruzzo e malte.

Potranno essere utilizzati raccordi in bronzo (sia per posa sottotraccia che a vista). Sarà sempre necessario provvedere anche all'isolamento delle tubazioni fredde poste sotto traccia.

Sia per la distribuzione dell'acqua fredda che dell'acqua calda sarà previsto per ogni stacco di piano e per ogni collettore di utenza, una valvola a sfera di intercettazione a passaggio totale da installare in posizione facilmente accessibile, la rete di ricircolo sarà corredata, oltrechè del dispositivo di intercettazione anche di valvola di taratura di portata.

Valvole ed Accessori

Il valvolame e gli accessori in genere dovranno essere conformi alle rispettive norme UNI, secondo l'uso specifico.

Per i collegamenti alle tubazioni saranno usati collegamenti filettati per diametri nominali fino a 50 mm, e flangiati per diametri superiori.

Contatori d'acqua

Saranno installati contatori d'acqua, adatti al flusso previsto, rispondenti alla norma UNI 8349.

Trattamenti dell'acqua

Qualora le caratteristiche dell'acqua di alimentazione lo richiedano, dovranno essere integrati al progetto trattamenti in grado di garantire l'igienicità dell'acqua, eliminare depositi ed incrostazioni e proteggere le tubazioni e le apparecchiature dalla corrosione.

2.5 RETI DI SCARICO ACQUE USATE

Recapiti acque usate

Il recapito delle acque usate deve essere realizzato in conformità al regolamento d'igiene del Comune in cui è situato l'edificio.

In particolare, per scarichi con presenza di olii, grassi, residui di idrocarburi sarà previsto un separatore prima del recapito; nello specifico la rete di raccolta delle acque pluviali del tetto dell'edificio e dei piazzali esterni dovrà contenere una vasca con separatore di acque di prima pioggia, dotata di dissabbiatore e disoleatore.

Finchè non verrà realizzata, da parte della società che si occupa dello smaltimento dei reflui, una rete di scarico delle acque nere, esse nere verranno convogliate in una vasca tipo Imhoff e stoccate in una vasca a tenuta, che verrà svuotata con periodicità mensile o bimestrale.

Le acque provenienti dall'interno del capannone, dalla stazione di trasferimento e dal piazzale di lavaggio esterni dovranno essere stoccate in apposite vasche a tenuta, che verranno svuotate periodicamente e le cui acque verranno trattate adeguatamente.

In prossimità del recapito, lo scarico dovrà essere dotato, nel verso del flusso di scarico, di ispezione, sifone ventilato con tubazione comunicante con l'esterno, e derivazione.

Ventilazione

Le colonne di scarico, nelle quali confluiscono le acque usate degli apparecchi, attraverso le diramazioni, saranno messe in comunicazione diretta con l'esterno, per realizzare la ventilazione primaria. In caso di necessità, è consentito riunire le colonne in uno o più collettori, aventi ciascuno una sezione maggiore o uguale alla somma delle colonne che vi affluiscono.

Per non generare sovrappressioni o depressioni superiori a 250 Pa, nelle colonne e nelle diramazioni di scarico, l'acqua usata dovrà defluire per gravità e non dovrà occupare l'intera sezione dei tubi.

Dovrà essere realizzata una ventilazione secondaria per omogeneizzare le resistenze opposte al moto dell'aria dei vari componenti le reti di scarico, così come indicato nelle norme UNI EN 12056-1.

Tubazioni

Per la realizzazione delle reti di scarico delle acque usate saranno usati tubi di:

- materiale plastico.

I tubi di materiale plastico dovranno essere conformi rispettivamente per:

- policloruro di vinile, per condotte all'interno dell'edificio, alle norme UNI EN 1329-1 e I.I.P. n. 8;
- policloruro di vinile per condotte interrate, alle norme UNI EN 1401-1 e I.I.P. n. 3;
- polietilene ad alta densità per condotte interrate alle norme UNI EN 12666 e I.I.P. n. 11;
- polipropilene, alle norme UNI EN 1451-1;
- polietilene ad alta densità alle norme UNI 12201-1 e UNI 12201-3.

Per i tubi dovranno, comunque, essere osservati i criteri riportati nel D.M. 12 dicembre 1985.

Il percorso delle tubazioni deve essere tale da non passare su apparecchiature o materiali per i quali una possibile perdita possa provocare pericolo o contaminazione.

Quando questo non sia evitabile, occorre realizzare una protezione a tenuta al di sotto delle tubazioni con proprio drenaggio e connesso con la rete generale di scarico.

Le curve ad angolo retto non devono essere impiegate nelle tubazioni orizzontali, ma soltanto per connessioni fra tubazioni orizzontali e verticali.

La connessione delle diramazioni alle colonne deve avvenire, preferibilmente, con raccordi formanti angolo con la verticale vicino a 90°.

Nei cambiamenti di sezione delle tubazioni di scarico devono essere utilizzate riduzioni eccentriche, così da tenere allineata la generatrice superiore delle tubazioni da collegare.

Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati entro le distanze massime indicate nelle norme UNI EN 12056-1.

Quando non hanno una connessione diretta con l'esterno, le colonne di ventilazione secondaria devono essere raccordate alle rispettive colonne di scarico, in alto, a non meno di 15 cm al di sopra del bordo superiore del più alto troppopieno di apparecchio allacciato ed, in basso, al di sotto del più basso raccordo di scarico.

I terminali delle colonne uscenti verticalmente dalle coperture devono avere il bordo inferiore a non meno di 0,15 m oppure di 2,00 m sopra il piano delle coperture, a seconda che le stesse siano o non frequentate dalle persone.

Inoltre, i terminali devono distare non meno di 3,00 m da ogni finestra, a meno che non siano almeno 0,60 m più alti del bordo superiore delle finestre.

Dovranno essere previste ispezioni di diametro uguale a quello del tubo sino al diametro 100 mm e del diametro di 100 mm per tubi di diametro superiore, nelle seguenti posizioni:

- al termine della rete interna di scarico, insieme al sifone e ad una derivazione;

- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare, per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Tutte le ispezioni devono essere accessibili.

Le tubazioni di materiale plastico dovranno essere installate in modo da potersi dilatare o contrarre senza danneggiamenti.

In caso di montaggio in cavedi non accessibili, le uniche giunzioni ammesse per le tubazioni di materiale plastico sono quelle per incollaggio o per saldatura e la massima distanza fra due punti fissi deve essere ridotta a 2 m.

Gli attraversamenti di pavimenti e pareti possono essere di tre tipi:

- per incasso diretto;
- con utilizzazione di un manicotto passante e materiale di riempimento fra tubazione e manicotto;
- liberi con predisposizione di fori di dimensioni maggiori del diametro esterno delle tubazioni.

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati e con un secondo attacco. A quest'ultimo, al fine del mantenimento della tenuta idraulica, possono essere collegati, se necessario, o lo scarico di un apparecchio oppure un'alimentazione diretta d'acqua intercettabile a mano.

2.6 DATI TECNICI E DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI ADDUZIONE IDRICA

La valutazione delle portate di adduzione è stata eseguita sulla base del metodo delle unità di carico previsto dalla norma UNI 9182. I diametri dei vari tratti di tubazione sono stati dimensionati tenendo conto della pressione della rete cittadina di distribuzione, delle perdite di carico distribuite e localizzate presenti nella rete di distribuzione; i valori dei diametri sono indicati nelle tavole grafiche allegate al progetto.

La valutazione delle portate di scarico è stata eseguita sulla base del metodo delle unità di scarico (DU) come previsto dalla norma UNI EN 12056-2 prospetto 2, considerando il sistema di scarico acque reflue I (diramazioni dimensionate per un grado di riempimento pari al 50%).

Il dimensionamento delle colonne di scarico è stato eseguito secondo il punto 6.5 della norma UNI EN 12056-2 prospetto 11.

L'appaltatore dovrà verificare il dimensionamento delle reti di carico e scarico tenendo conto che qualsiasi modifica in sede di realizzazione dovrà essere eseguita in conformità alle citate normative di riferimento.

Tutte le colonne di scarico delle acque reflue dovranno essere dotate di ventilazione primaria mediante sfiato in copertura.

CARATTERISTICHE DEL FLUIDO TERMOVETTORE

FLUIDO:	ACQUA40
Temperatura media [°C]:	40
Pressione [kPa]:	100
Densità [kg/m³]:	992.21
Viscosità [Pa*s]:	0.00067
TIPO DI CIRCUITO:	Rete fredda

TUBAZIONI UTILIZZATE	
Codice	Descrizione
5	PEXAL

2.7 DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI SCARICO IN FOGNATURA ACQUE NERE

Le diramazioni di scarico della rete di fognatura nera saranno realizzate con tubazioni in materiale plastico, rispondenti alla norma UNI EN 1401-1 (tipo SN), e contrassegnati con il marchio IIP (Istituto Italiano dei Plastici) che ne assicura la conformità alle norme UNI.

Le caratteristiche fisico-meccaniche del PVC previste dalla normativa devono risultare le seguenti:

- massa volumetrica $1370 \div 1470 \text{ Kg/m}^3$
- carico unitario a snervamento $\geq 48 \text{ MPa}$ (180 Kg/cm^2)
- allungamento a snervamento $\leq 10\%$
- modulo di elasticità $\approx 3000 \text{ Mpa}$ (30.000 Kg/cm^2)
- resistenza elettrica superficiale $\geq 10^{12} \text{ Ohm}$
- coeff. di dilatazione $60 \div 80 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- conduttività termica $\approx 0.13 \text{ kCal/(m h } ^\circ\text{C)}$

Le colonne di scarico verticali dei wc avranno diametro minimo di 125 mm (esterno), mentre le diramazioni di scarico dei lavabi avranno diametro minimo di 40 mm (esterno). I collettori che collegano le colonne di scarico alla fossa Imhoff e alla vasca a tenuta avranno diametro esterno minimo di 125 mm, e 200 mm nel tratto per la predisposizione del collegamento nella futura fognatura.

2.8 DIMENSIONAMENTO RETE DI RACCOLTA ACQUE METEORICHE COLLETTORI PRINCIPALI

2.8.1 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE

Le caratteristiche climatologiche ed idrologiche del bacino sono individuabili attraverso le “curve di massima possibilità climatica”, definite da elaborazioni statistiche dei dati misurati dai pluviografi. Queste curve, calcolate per un determinato tempo di ritorno, sono rappresentabili attraverso l'equazione:

$$h = a \cdot t^n$$

dove: h è l'altezza di precipitazione [mm]

t è il tempo di pioggia critico per il bacino [h]

a assume il significato di precipitazione oraria (tipico dell'area omogenea) [mm]

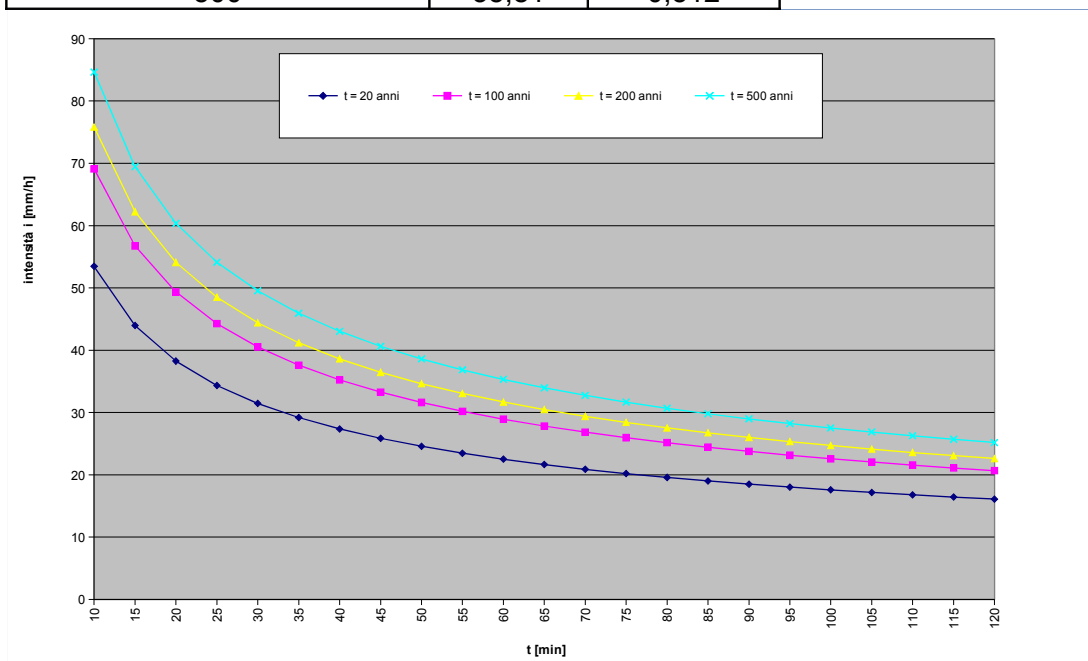
n è il coefficiente esponenziale dimensionale (tipico dell'area omogenea) ["]

La derivata di h nel tempo fornisce l'intensità (puntuale) di pioggia; ai fini del calcolo idrologico viene considerata l'intensità media, pari all'altezza di pioggia caduta nel tempo riferita al tempo di pioggia stesso: $i_m = a \cdot t^{n-1}$.

L'Autorità di Bacino del Fiume Po ha elaborato ufficialmente nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), i valori dei parametri " a " ed " n " riferiti alle celle elementari di 2 Km di lato individuati dalle coordinate UTM (L. 18 maggio 1989, n.183, art. 17, comma 6ter, adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n.18 in data 26 aprile 2001, aggiornato al 26 aprile 2001, Norme di Attuazione).

Il PAI indica tali parametri per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni. Per la stazione pluviometrica di Salbertrand il PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Po dà i seguenti valori di " a " ed " n ":

TEMPO DI RITORNO (ANNI)	a	n
20	22,50	0,517
100	28,93	0,514
200	36,81	0,513
500	35,81	0,512



Si riporta di seguito il grafico dell'intensità di pioggia con i tempi di ritorno di 20, 50, 100, 200 e 500 anni, con i parametri stabiliti dal PAI:

In particolare, per un tempo di ritorno di 20 anni, e tempi di pioggia inferiori l'ora, sono stati ricavati i seguenti valori:

$$a = 22.50 \text{ mm}$$

$$n = 0.517$$

Si riporta uno stralcio della tabella sull'analisi della Curva di Possibilità Climatica per le condizioni dette:

t = 20 anni			
altezza di pioggia h [mm]	intensità di pioggia i [mm/h]	durata t [min]	durata t [ore]
8,910	53,460	10	0,167
10,988	43,952	15	0,250
12,750	38,250	20	0,333
14,309	34,342	25	0,417
15,724	31,447	30	0,500
17,028	29,191	35	0,583
18,245	27,367	40	0,667
19,391	25,854	45	0,750
20,476	24,571	50	0,833
21,510	23,466	55	0,917
22,500	22,500	60	1,000
23,451	21,647	65	1,083
24,367	20,886	70	1,167
25,251	20,201	75	1,250
26,108	19,581	80	1,333
26,939	19,016	85	1,417
27,747	18,498	90	1,500
28,534	18,021	95	1,583
29,301	17,580	100	1,667
30,049	17,171	105	1,750
30,781	16,789	110	1,833
31,496	16,433	115	1,917
32,197	16,098	120	2,000

Per la superficie presa in esame le condizioni più gravose si avranno per precipitazioni molto intense di durata breve. A tempi di pioggia brevi corrispondono, infatti, statisticamente intensità più elevate (scrosci temporaleschi). Assumendo un tempo t pari a 15' e

considerando il tempo di ritorno sopra citato di 20 anni, si ottiene un'altezza di pioggia $h = 10,988 \text{ mm}$, con un'intensità di pioggia pari a $i = 43,952 \text{ mm/h}$.

La determinazione della portata pluviometrica è effettuata tramite la "formula razionale". La portata per ogni tratta di fognatura sarà determinata moltiplicando il coefficiente udometrico per la superficie servita (espressa in ha):

$$Q = u \cdot A \quad [l/s]$$

Il coefficiente udometrico è ricavato in funzione dell'intensità media di pioggia:

$$u = i \cdot \varphi \cdot \left(\frac{1}{0.36} \right) \quad [l/s \text{ ha}]$$

dove: i è l'intensità di pioggia media $[mm/h]$

φ è il coefficiente di afflusso $["]$

La superficie interessata è caratterizzata da caratteristiche morfologiche pressoché omogenee con pavimentazione impermeabile; si è pertanto assunto un valore unico del coefficiente di afflusso, pari a: $\varphi = 1,00$.

L'intensità di pioggia media risulta pari a $43,952 \text{ mm/h}$ e ne segue dal calcolo un coefficiente udometrico $u = 122,089 \text{ l/s ha}$.

La portata per ogni tratta di fognatura sarà determinata moltiplicando il coefficiente udometrico per la superficie servita (espressa in ha).

$$Q = u \cdot A \quad [l/s]$$

La superficie oggetto di analisi è costituita dalla superficie del piazzale esterno e dalla copertura dell'intero capannone; complessivamente la superficie captante è all'incirca pari a 7865 mq , quindi pari a $0,79 \text{ ha}$ circa.

La portata calcolata sarà pari a **$96,02 \text{ l/s}$** ($0,9602 \text{ mc/s}$) circa.

Verranno utilizzate tubazioni in PVC od altro materiale plastico con diametri variabili da 200 a 315 mm . Di seguito si riporta il grafico del deflusso delle acque per la sezione massima della condotta, che confuirà verso l'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia:

CANALE
CIRCOLARE

Dati canale:

Diametro= **0,315** metri
 Area 0,0779310669 mq
 Pendenza canale= **0,02** m/m in % **2**
 Coeff ScabrezzaG.-
 Strickler= **120**
 Portata di progetto= **0,096** mc/s

% riempimento	gradi	rad.	Area defl.	Cont. Bagn.	R idr.	Portata (mc/s)	H riemp	Veloc m/s
5%	51,68	0,90	0,00	0,14	0,03	0,01	0,016	1,543
10%	73,74	1,29	0,01	0,20	0,04	0,02	0,032	1,933
15%	91,15	1,59	0,01	0,25	0,05	0,03	0,047	2,199
20%	106,26	1,85	0,02	0,29	0,05	0,04	0,063	2,405
25%	120,00	2,09	0,02	0,33	0,06	0,05	0,079	2,574
30%	132,84	2,32	0,02	0,37	0,06	0,06	0,095	2,716
35%	145,08	2,53	0,03	0,40	0,07	0,08	0,110	2,838
40%	156,93	2,74	0,03	0,43	0,07	0,09	0,126	2,944
45%	168,52	2,94	0,04	0,46	0,08	0,11	0,142	3,037
50%	180,00	3,14	0,04	0,49	0,08	0,12	0,158	3,118
55%	191,48	3,34	0,04	0,53	0,08	0,14	0,173	3,188
60%	203,07	3,54	0,05	0,56	0,08	0,15	0,189	3,249
65%	214,92	3,75	0,05	0,59	0,09	0,17	0,205	3,300
70%	227,16	3,96	0,05	0,62	0,09	0,18	0,221	3,341
75%	240,00	4,19	0,06	0,66	0,09	0,20	0,236	3,373
80%	253,74	4,43	0,06	0,70	0,09	0,21	0,252	3,393
85%	268,85	4,69	0,07	0,74	0,09	0,23	0,268	3,399
90%	286,26	5,00	0,07	0,79	0,09	0,24	0,284	3,386
95%	308,32	5,38	0,07	0,85	0,09	0,25	0,299	3,341
100%	360,00	6,28	0,08	0,99	0,08	0,24	0,315	3,118

La portata di progetto defluisce con i seguenti dati

41%	160,29	2,80	0,03	0,44	0,07	0,10	0,131	2,972
------------	---------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------

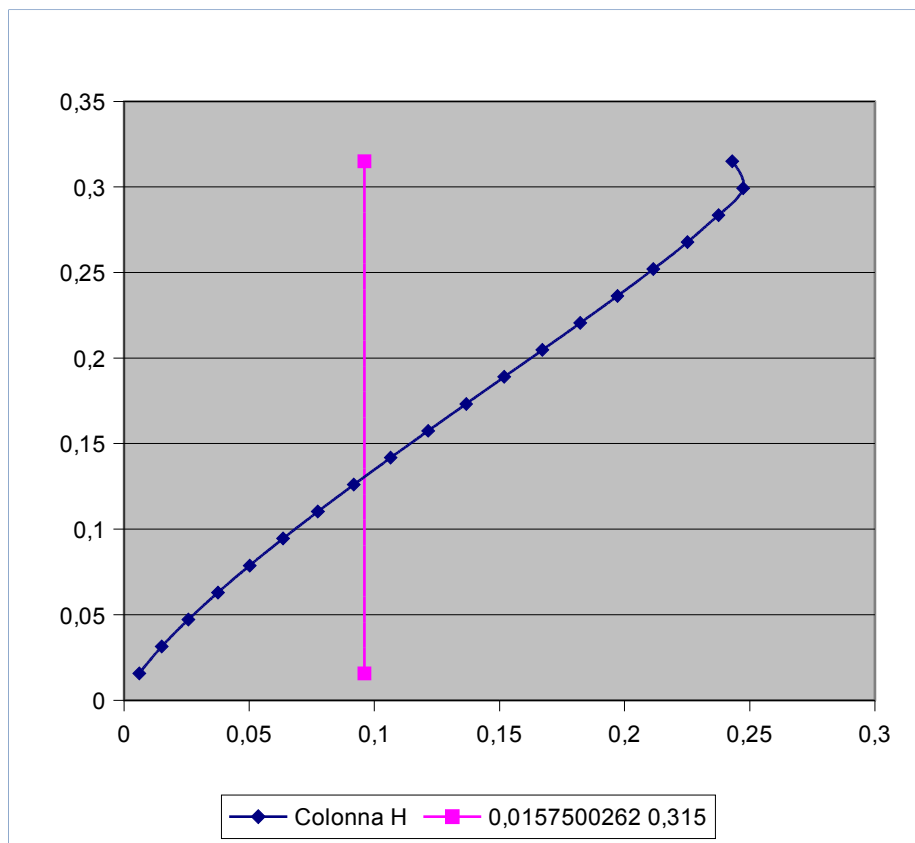


Diagramma di deflusso della portata di progetto.

Come si può notare dalla tabella su indicata, per la portata di progetto il grado di riempimento del tubo da 315 mm è del 41%, con una velocità di deflusso di circa 2,97 m/s, velocità intermedia tra la minima consentita di 0,5 m/s, necessaria a garantire una costante e naturale pulizia delle condotte; la velocità teorica di progetto è anche molto distante da quella massima di 5 m/s, considerata particolarmente usurante per le tubazioni in PVC.

2.9 SPECIFICHE IMPIANTO DI TRATTAMENTO PER ACQUE DI PRIMA PIOGGIA.

Durante precipitazioni piovose l'acqua meteorica viene raccolta dalle griglie installate sull'area ed incanalate direttamente all'impianto, il quale è costituito da pozzetto scolmatore,

vasca di raccolta e stoccaggio di “prima pioggia”, vasca disoleatore e pozzetto finale di ispezione. Nell’impianto l’acqua in arrivo attraverserà il pozzetto scolmatore (ossia un pozzetto a tre vie delle quali la terza via prenderà l’acqua di “seconda pioggia”) ed affluirà nella vasca di raccolta e stoccaggio “prima pioggia” fino a riempirla; per decantazione vengono separate sabbie, terricci e tutte le altre materie sedimentabili trascinate dall’acqua, le quali si accumuleranno sul fondo vasca.

Nella tubazione d’ingresso alla vasca, è inserito un tappo otturatore con galleggiante che chiuderà l’accesso all’acqua di “seconda pioggia”. Una volta piena, la vasca che ha quindi raggiunto anche il suo massimo livello di riempimento, il galleggiante azionerà l’orologio programmatore inserito nel quadro comandi elettrico, il quale dopo 24 ore darà consenso all’avvio di una elettropompa sommersa, la quale trasferirà lentamente per sollevamento tutta l’acqua stoccata alla successiva vasca disoleatrice.

L’elettropompa sarà regolata in modo che la sua portata sia tale da consentire un lento trasferimento dell’acqua stoccata, affinché il ricettore finale (fognatura comunale) abbia tempo di ricevere tutte le quantità derivanti dalle precipitazioni meteoriche che nell’insieme simultaneo risulterebbero superiori alla loro potenzialità di recepimento e smaltimento.

La successiva acqua in arrivo (ossia l’acqua di seconda pioggia) nelle 24 ore in cui la vasca di prima pioggia rimane piena d’acqua, verrà incanalata direttamente nella condotta di by-pass del pozzetto scolmatore. Dopo 24 ore l’elettropompa inserita nella vasca di prima pioggia entrerà in funzione; la quantità di acqua rilanciata verrà regolata da una saracinesca situata nella tubazione di mandata dell’elettropompa e tale regolazione dovrà essere effettuata in modo tale che lo svuotamento dell’intera quantità di acqua avvenga in un tempo prestabilito di circa 24 ore.

L’acqua rimandata dalla vasca di prima pioggia verrà trasferita nella vasca disoleatrice. Essa è divisa interamente in due vani (vano di separazione gravimetrica e vano di filtrazione) attrezzati internamente di filtri assorbiti oli (posti in superficie, a pelo libero dell’acqua, idonei a catturare e trattenere oli minerali ed idrocarburi flottanti in superficie della vasca stessa) e di filtro a coalescenza (scatolato in acciaio con inserito filtro in poliestere a canali aperti). L’acqua in uscita dal disoleatore e l’acqua di scolmatura passeranno per il pozzetto d’ispezione finale, dal quale partirà la condotta destinata al ricettore finale costituito in tal caso da pozzo disperdente, trattandosi di acque bianche e non essendo disponibile attualmente un collettore o un canale irriguo nelle vicinanze dell’area.

IMPIANTO DI TRATTAMENTO per ACQUE DI PRIMA PIOGGIA monoblocco prefabbricato in C.A.V. da interrare rinforzato con costoloni verticali e puntoni/tiranti interni in acciaio INOX AISI 304, realizzato con calcestruzzo avente alta resistenza ai solfati conforme alla norma UNI 9156, fibrorinforzato con fibre sintetiche antifessurazione conformi alla norma UNI 14889-2, avente resistenza a compressione C40/50 ($R_{ck} \geq 500 \text{ Kg/cm}^2$), classi di

esposizione XC4 (cls resistente alla corrosione da carbonatazione), XS2/XD2 (cls resistente alla corrosione da cloruri), XF3 (cls resistente all'attacco del gelo/disgelo), XA2 (cls resistente ad ambienti chimici aggressivi) conformi alla norma UNI 206-1, vibrato su casseri metallici e STAGIONATO A VAPORE con CICLO di TEMPERATURA CONTROLLATO, dotata di armature interne d'acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata a maglie quadrate/rettangolari tipo B450C controllate in stabilimento, il tutto conforme D.M. 14.01.2008.

Le vasche saranno dotate di copertura carrabile in C.A.V. per traffico pesante (carichi stradali di I° categoria), completa di chiusini in ghisa sferoidale D400.

L'impianto è dimensionato per le seguenti caratteristiche:

Area superficie impermeabile: 7900 m²

Portata prima pioggia: 100 l/s

completo di:

- **MANUFATTO SCOLMATORE** corredato di fori di ingresso acqua prima pioggia e bypass acque seconda pioggia, manicotto in PVC sigillato a perfetta tenuta idraulica per recapito al trattamento, setto/i divisori verticali interni in C.A.V. per regolazione portata con lama regolabile in acciaio INOX AISI 304 per taratura stramazzo

Dimensioni esterne vasca: cm 160 x 250 x (h=150)

Peso: ql 70

- **DISSABBIATORE - DISOLEATORE STATICO A COALESCENZA CLASSE I** conforme alla norma UNI EN 858 con certificato C€ per grassi/oli minerali e idrocarburi non emulsionati completo di manicotti in PVC sigillati a perfetta tenuta idraulica per innesto tubazioni di ingresso/uscita, deviatori di flusso (deflettori) in acciaio INOX AISI 304 posti in prossimità della tubazione di ingresso e passaggio intermedio tra le camere interne, lastra divisoria interna in C.A.V. sigillata a tenuta idraulica per realizzazione n.ro 2 camere interne di trattamento, zona di accumulo oli, dispositivo otturatore a galleggiante a chiusura automatica tarato per liquidi leggeri con relativo filtro a coalescenza asportabile in poliuretano espanso a base di poliestere con struttura definita ed uniforme dei fori avente porosità 10 ppi (10 pori/pollice) completo di cestello in acciaio INOX AISI 304, carpenteria per staffe in acciaio.

Portata nominale disoleatore: 100 l/s

Dimensioni esterne vasca: cm 250 x 950 x (h=250)

Peso: ql 376

3. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTO TERMICO

3.1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

L'impianto di condizionamento multisplit deve essere realizzato in conformità con le norme ed i regolamenti vigenti, nonché secondo le prescrizioni stabilite dal produttore della macchina-

3.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

L'impianto di condizionamento sarà realizzato con un sistema multisplit, con unica unità esterna e cinque unità interne, di cui due a cassetta e tre a parete.

Tutti i terminali saranno dotati di valvole di intercettazione e sfiati; il termostato ambiente consentirà la commutazione estate inverno e la regolazione della temperatura e della velocità del ventilatore.

Tutti i ventilconvettori saranno collegati a rete scarico condensa in PEAD DN25 o DN20, che scaricherà nel punto più vicino, ogni ventilo avrà scarico condensa sifonato, questo vale anche per l'unità esterna la quale avrà una tubazione dello stesso materiale con un diametro DN32

La produzione del calore avverrà tramite un'unità esterna a pompa di calore con la possibilità di connettere fino a 9 unità interne, con refrigerante R410a, raffreddata ad aria da due ventilatori a mandata orizzontale. Dotata di un compressore INVERTER ad alta efficienza Twin-Rotary Le caratteristiche dell'apparecchio consentono il funzionamento delle unità esterne con qualsiasi condizione climatica, con possibilità di effettuare il raffreddamento con temperature esterne fino a - 5°C_B e il riscaldamento con temperature esterne fino a -15°C_B.

All'interno saranno installati due ventilconvettori a cassetta a 4 vie per l'installazione a controsoffitto e tre ventilconvettori a parete.

3.3 COMPONENTI RETE DI DISTRIBUZIONE

Il collgamento avverranno con tubazione in rame del 1/4", 3/4", 3/8", a seconda delle prescrizioni del produttore della macchina.

Sono previsti dei distributori collegati con giunti ad y a cartella

3.4 DATI TECNICI PER DIMENSIONAMENTO IMPIANTO TERMICO

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	SALBERTRAND	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	1032	m
Gradi giorno	3998	
Zona climatica	F	
Temperatura esterna di progetto	-14,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	109,59	m ²
Superficie esterna lorda	398,86	m ²
Volume netto	295,89	m ³
Volume lordo	392,30	m ³
Rapporto S/V	1,02	m ⁻¹

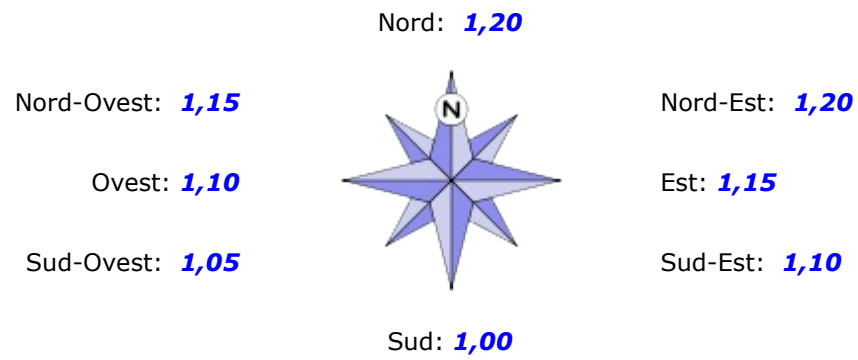
Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini assenti
------------------------	-----------------------

Coefficiente di sicurezza adottato

1,20 -

Coefficienti di esposizione solare:



POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,20 -

Zona 1 - Zona 1

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1

Locale: 1

Descrizione: UFFICIO

Superficie in pianta netta **23,20** m²

Volume netto **62,64** m³

Altezza netta **2,70** m

Ricambio d'aria **0,50** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C

Fattore di ripresa **16** W/m²

Ventilazione **Naturale**

η recuperatore **-** -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M2	U	Parete vs locale ricovero mezzi	0,270	-0,4	-	0,00	10,65	59
W1	T	Porta ingresso uffici 130 x 210 cm	3,258	-14,0	SE	1,10	2,73	333
W7	T	Finestre uffici 120 x 110 cm	3,648	-14,0	SE	1,10	1,32	180
W7	T	Finestre uffici 120 x 110 cm	3,648	-14,0	SE	1,10	1,32	180
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,145	-14,0	SE	1,10	6,00	33
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra o rialzato	0,087	-14,0	SE	1,10	6,00	20
M1	T	Parete perimetrale prefabbricata	0,277	-14,0	SE	1,10	20,12	208
W6	T	Finestra ingresso e spogliatoi 120 x 170 cm	3,275	-14,0	SO	1,05	2,04	239
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,145	-14,0	SO	1,05	1,00	5
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra o rialzato	0,087	-14,0	SO	1,05	1,00	3
M1	T	Parete perimetrale prefabbricata	0,277	-14,0	SO	1,05	8,61	85

Z2	-	R - Parete - Copertura	0,145	-3,8	OR	1,00	13,00	45
S1	U	Controsoffitto coibentato	0,242	-3,8	OR	1,00	28,03	162
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra o rialzato	0,087	-14,0	OR	1,00	13,00	38
P1	G	Pavimento su vespaio uffici e spogliatoio	0,249	-14,0	OR	1,00	28,03	237

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1826
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	355
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	371
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2552
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	3062

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: SPOGLIATOIO UOMINI

Superficie in pianta netta	55,43	m ²	Volume netto	149,66	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	2,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	16	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M2	U	Parete vs locale ricovero mezzi	0,270	-0,4	-	0,00	25,05	138
W4	T	Finestre spogliatoi 310 x 170 cm	2,778	-14,0	SO	1,05	5,27	523
W8	T	Finestra spogliatoi 100 x 170 cm	3,470	-14,0	SO	1,05	1,70	211
Z5	-	P - Parete - Pilastro	0,842	-14,0	SO	1,05	0,00	0
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,145	-14,0	SO	1,05	3,00	16
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra o rialzato	0,087	-14,0	SO	1,05	3,00	9
M1	T	Parete perimetrale prefabbricata	0,277	-14,0	SO	1,05	11,54	114
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,145	-3,8	OR	1,00	12,00	41
S1	U	Controsoffitto coibentato	0,242	-3,8	OR	1,00	60,59	349
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra o rialzato	0,087	-14,0	OR	1,00	12,00	35
P1	G	Pavimento su vespaio uffici e spogliatoio	0,249	-14,0	OR	1,00	60,59	513

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1949
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	3392
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	887
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	6229
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	7474

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: INGRESSO

Superficie in pianta netta	4,41	m ²	Volume netto	11,91	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	0,50	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	16	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W3	T	Porta ingresso spogliatoi 130 x 210 cm	3,258	-14,0	SO	1,05	2,73	318
W2	T	Finestra sovrapporta ingresso 130 x 60	4,455	-14,0	SO	1,05	0,78	124
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,145	-14,0	SO	1,05	1,00	5
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra o rialzato	0,087	-14,0	SO	1,05	1,00	3
M1	T	Parete perimetrale prefabbricata	0,277	-14,0	SO	1,05	3,03	30
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,145	-3,8	OR	1,00	1,00	3
S1	U	Controsoffitto coibentato	0,242	-3,8	OR	1,00	5,39	31
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra o rialzato	0,087	-14,0	OR	1,00	1,00	3
P1	G	Pavimento su vespaio uffici e spogliatoio	0,249	-14,0	OR	1,00	5,39	46

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	563
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	67
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	71
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	701
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	841

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: SPOGLIATOIO - WC DONNE

Superficie in pianta netta	14,69	m ²	Volume netto	39,66	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	2,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	16	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
W6	T	Finestra ingresso e spogliatoi 120 x 170 cm	3,275	-14,0	SO	1,05	2,04	239
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,145	-14,0	SO	1,05	1,00	5
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra o rialzato	0,087	-14,0	SO	1,05	1,00	3
M1	T	Parete perimetrale	0,277	-14,0	SO	1,05	10,12	100

		<i>prefabbricata</i>						
W5	T	Finestre spogliatoi e wc 60 x 110 cm	4,614	-14,0	NO	1,15	0,66	119
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,145	-14,0	NO	1,15	2,00	11
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra o rialzato	0,087	-14,0	NO	1,15	2,00	7
M1	T	Parete perimetrale prefabbricata	0,277	-14,0	NO	1,15	13,35	144
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,145	-3,8	OR	1,00	6,00	21
S1	U	Controsoffitto coibentato	0,242	-3,8	OR	1,00	17,59	101
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra o rialzato	0,087	-14,0	OR	1,00	6,00	18
P1	G	Pavimento su vespaio uffici e spogliatoio	0,249	-14,0	OR	1,00	17,59	149

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	917
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	899
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	235
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2051
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2462

Zona: 1 Locale: 5 Descrizione: WC UOMINI

Superficie in pianta netta	11,86	m ²	Volume netto	32,02	m ³
Altezza netta	2,70	m	Ricambio d'aria	2,00	1/h
Temperatura interna	20,0	°C	Fattore di ripresa	16	W/m ²
Ventilazione	Naturale		η recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
M2	U	Parete vs locale ricovero mezzi	0,270	-0,4	-	0,00	12,16	67
W5	T	Finestre spogliatoi e wc 60 x 110 cm	4,614	-14,0	NO	1,15	0,66	119
W5	T	Finestre spogliatoi e wc 60 x 110 cm	4,614	-14,0	NO	1,15	0,66	119
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,145	-14,0	NO	1,15	1,00	6
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra o rialzato	0,087	-14,0	NO	1,15	1,00	3
M1	T	Parete perimetrale prefabbricata	0,277	-14,0	NO	1,15	10,20	110
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,145	-3,8	OR	1,00	5,00	17
S1	U	Controsoffitto coibentato	0,242	-3,8	OR	1,00	14,46	83
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra o rialzato	0,087	-14,0	OR	1,00	5,00	15
P1	G	Pavimento su vespaio uffici e spogliatoio	0,249	-14,0	OR	1,00	14,46	122

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	662
-------------------------------	---------------	------------

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	726
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	190
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1578
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1894

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

DISCIPLINARE ELEMENTI TECNICI IMPIANTI MECCANICI

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	2
2. RESPONSABILITÀ DELLA DITTA ASSUNTRICE.....	3
3. PRESCRIZIONI GENERALI.....	4
4. IMPIANTO TERMICO – AEREAULICO ED ESTINTORI.....	5
4.1 Osservanza a norme e regolamenti.....	5
4.1.1 Note generali.....	5
4.1.2 Leggi e decreti.....	5
4.2 SPECIFICHE TECNICHE DI FUNZIONAMENTO.....	7
4.2.1 Impianti di riscaldamento e raffrescamento.....	7
4.3 Descrizione dell'impianto termico.....	7
4.4 Specifiche tecniche dei materiali.....	7
4.4.1 Ventilconvettori di tipo a cassetta.....	8
4.4.2 Ventilconvettori di tipo a parete.....	8
4.4.3 Unità esterna multisplit.....	8
4.4.4 Distributori.....	8
4.5 Procedura di collaudo degli impianti.....	9
4.5.1 Note generali.....	9
4.5.2 Rilievi di temperatura ambiente.....	9
4.6 Collaudo reti di distribuzione.....	9
4.6.1 Prove di tenuta a pressione impianti idraulici.....	9
4.6.2 Prove e verifiche finali.....	10
5. IMPIANTO DI ESTRAZIONE ARIA AUTORIMESSA.....	10
5.1.1 Specifiche tecniche.....	10
6. ESTINTORI.....	11
7. IMPIANTO IDRICO E DI SCARICO.....	11
7.1 Leggi, norme, regolamenti e disposizioni.....	11
7.2 Componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua.....	12
7.2.1 Apparecchi sanitari.....	13
7.2.2 Rubinetti sanitari.....	13
7.2.3 Scarichi di apparecchi sanitari e sifoni (manuali, automatici).....	14
7.2.4 Tubi di raccordo rigidi e flessibili (per il collegamento tra i tubi di adduzione e la rubinetteria sanitaria).....	15
7.2.5 Rubinetti a passo rapido, flussometri (per orinatoi, vasi e vuotatoi).....	15
7.2.6 Casette per l'acqua (per vasi, orinatoi e vuotatoi).....	15
7.2.7 Tubazioni e raccordi.....	16
7.2.8 Valvolame, valvole di non ritorno, pompe.....	16
7.2.9 Apparecchi per produzione acqua calda.....	16
7.2.10 Accumuli dell'acqua e sistemi di elevazione della pressione d'acqua.....	17
7.3 Esecuzione dell'impianto idrico.....	17
7.3.1 Impianto di scarico acque usate.....	20
7.3.2 Impianto di scarico acque meteoriche.....	23

7.4	Impianto scarico acque specifiche: apparecchiature e materiali.....	25
7.4.1	Tubazioni in acciaio.....	25
7.4.2	Pezzi speciali in acciaio.....	26
7.4.3	Pezzi speciali in ghisa.....	26
7.4.4	Tubazioni in materiale plastico.....	27
7.4.5	Metodi di prova.....	27
7.4.6	Pezzi speciali in Polietilene ad Alta Densità.....	28
7.4.7	Rivestimenti e coibentazioni.....	29
7.4.8	Componenti di linea.....	29
7.4.9	Pozzetti prefabbricati.....	30
7.5	Impianto scarico acque meteoriche: modalità di posa in opera.....	30
7.5.1	Tubazioni in acciaio.....	30
7.5.2	Supporti.....	31
7.5.3	Supporti per reti idriche.....	32
7.5.4	Sezioni trasversali.....	32
7.5.5	Ancoraggi.....	33
7.5.6	Identificazione.....	33
7.6	Impianti scarico acque meteoriche: norme di accettazione e collaudo.....	33
7.6.1	Prescrizioni generali.....	34
7.6.2	Controllo preliminare.....	34
7.6.3	Documentazione finale, manuale di conduzione e manutenzione.....	34
7.6.4	Assistenze.....	35
7.6.5	Materiali di consumo.....	35
7.6.6	Qualità e provenienza dei materiali.....	35
7.6.7	Prescrizioni esecutive generali.....	35
7.6.8	Corrispondenza progetto-esecuzione.....	36

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Oggetto del presente progetto è la fornitura in opera dell'impianto di condizionamento, dell'impianto di estrazione aria per autorimessa e dell'impianto idrico e di scarico a servizio del nuova sede dei mezzi ACSEL a Salbertrand.

In sintesi, dovranno essere realizzati i seguenti impianti e le seguenti opere:

Impianto termo aeraulico

- sistema di condizionamento multisplit per locale ufficio, spogliatoi e servizi igienici;
- fornitura e posa di torrini di estrazione aria per il locale autorimessa.

Impianto idrico sanitario

- rete di adduzione e distribuzione acqua sanitaria calda e fredda per servizi igienici ed utenze specifiche del deposito dei mezzi ACSEL;
- rete di scarico servizi igienici e acque meteoriche.

Estintori

- fornitura e posa di estintori a norma per autorimessa e serbatoio di gasolio privato per auto-trazione < 9mc.

La natura degli interventi si desume dalle tavole allegate e dalle descrizioni di seguito riportate.

2. RESPONSABILITÀ DELLA DITTA ASSUNTRICE

Dovendo l'Impresa Appaltatrice fornire la più ampia garanzia per l'esecuzione ed il funzionamento degli impianti ed assumerne integralmente la responsabilità, dovrà esaminare i progetti forniti dalla Stazione Appaltante.

Resta stabilito che né la fornitura dei progetti da parte della Stazione Appaltante, né l'accettazione dei materiali durante i lavori, potranno mai essere invocati per eliminare od attenuare la propria responsabilità.

Si intendono pertanto comprese nell'appalto tutte le opere e le prestazioni necessarie e anche solo opportune per consegnare gli impianti commessi ultimati in ogni loro parte e nell'insieme e funzionanti a regola d'arte.

L'Impresa Appaltatrice riconosce che il progetto e la descrizione delle opere, riportati nel presente capitolato, contengono tutti quanti gli elementi necessari e sufficienti, per identificare esattamente le modalità di esecuzione e l'entità dei lavori da eseguire.

Pertanto l'Impresa Appaltatrice si dichiara in condizione di formulare un'offerta completa ed esaustiva.

La Ditta Installatrice non potrà effettuare di propria iniziativa variazioni di alcun genere al progetto: queste dovranno sempre essere concordate, caso per caso, con la Direzione Lavori.

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere dovranno essere riconosciuti da parte della D.L. della migliore qualità e rispondere in ogni loro caratteristica ai requisiti richiesti e alle prescrizioni del presente Capitolato.

L'Impresa dovrà sottoporre di volta in volta alla Direzione Lavori i campioni dei materiali da impiegare nella costruzione, che potranno essere posti in opera solo dopo la preventiva accettazione della Direzione Lavori.

In particolare, per i materiali ed i manufatti dei quali siano richieste le caratteristiche REI dovranno essere prodotte le prescritte certificazioni ed omologazioni ministeriali.

Nessun materiale, fornitura e manufatto, potrà essere posto in opera senza l'approvazione del campione relativo.

Materiali, forniture e manufatti posti senza la predetta approvazione dovranno essere rimossi a cura e spese dell'Appaltatore, qualora la D.L. li ritenga, a suo insindacabile giudizio, non adeguati.

Valgono inoltre le norme fissate nel seguito ed in mancanza di norme specifiche la buona regola d'arte.

Qualora se ne ravvisi la necessità, prima dell'inizio dei lavori o in corso d'opera, la Direzione Lavori fornirà all'Appaltatore elaborati grafici ed altre precisazioni che costituiranno parte integrante del progetto.

Resta inteso l'obbligo dell'Appaltatore di provvedere, senza pretendere aumenti ai prezzi pattuiti, all'esecuzione delle opere conformemente alle prescrizioni, anche se i successivi disegni e/o istruzioni costituiranno variazioni di disegni o specifiche.

Eventuali indeterminazioni di elementi non potranno dare pretesto a riserve di qualsiasi genere da parte dell'Appaltatore.

La Direzione dei Lavori si riserva l'insindacabile facoltà di introdurre nelle opere, all'atto esecutivo, quelle integrazioni e varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori, e scorporare lavori e forniture od ordinare, in alternativa, lavorazioni e/o forniture di natura consimile, senza che l'appaltatore possa trarne motivi per avanzare compensi od indennizzi di qualsiasi natura e specie non stabiliti nel presente Capitolato.

Con la firma del contratto la Ditta Assuntrice assume la responsabilità tecnica ed amministrativa dell'esecuzione delle opere e degli impianti appaltati, della efficienza degli apparecchi e delle installazioni, della loro rispondenza a tutte le norme e prescrizioni dal punto di vista della sicurezza, del conseguimento delle condizioni oggetto di garanzia, e più in generale della esecuzione di ogni singola parte secondo le buone regole dell'arte.

La Ditta dà atto di aver compiutamente ed attentamente esaminato gli atti di progetto e le prescrizioni tecniche contenute o richiamate in questo capitolato; dichiara di essere edotta di tutte le condizioni ambientali e locali che possono avere influenza sulle condizioni di contratto nonché sulla esecuzione dei lavori.

La Ditta è tenuta a incaricare un proprio tecnico continuamente presente in cantiere l'osservanza e la verifica di tutte le norme antinfortunistiche; questi sarà responsabile di tali adempimenti, unitamente al Direttore del cantiere, di fronte alle Autorità.

3. PRESCRIZIONI GENERALI

Quanto specificato nei paragrafi seguenti si riferisce all'impianto antincendio oggetto del Capitolato Speciale d'Appalto.

In nessun caso devono essere posate parti di impianto, senza aver ricevuto preventivo consenso sulla campionatura dei materiali e sul sistema di posa in opera.

Gli impianti devono essere eseguiti nel rispetto scrupoloso della normativa tecnica vigente, delle leggi, decreti, circolari inerenti la sicurezza, l'igiene e la prevenzione degli infortuni nei luoghi di lavoro nonché nel rispetto delle disposizioni e raccomandazioni impartite da Enti con particolari competenze quali: A.S.L., I.S.P.E.S.L., V.V.F., ecc.

Prima dei collaudi funzionali l'appaltatore fornirà almeno quattro copie cartacee della documentazione finale. Il tutto dovrà essere inoltre informatizzato e raccolto in appositi supporti digitali, utilizzando i software di base indicati dal Direttore dei Lavori. Il numero di copie indicato costituisce un minimo indispensabile da produrre; potrà essere richiesto, senza ulteriori oneri per la Stazione appaltante, un numero superiore di copie.

Ogni copia della documentazione dovrà essere preceduta da una pagina in cui dovranno essere riportati, nell'ordine, i dati relativi a: Committente, Responsabile della realizzazione, Coordinatore Generale, Impresa esecutrice dei lavori.

Dovrà seguire l'indice analitico degli argomenti, che dovranno succedersi come segue.

La prima parte del manuale dovrà essere riservata ad una descrizione dettagliata degli impianti realizzati con le eventuali verifiche tecniche eseguite.

Di seguito dovranno essere inseriti, per tutti i componenti degli impianti, i seguenti documenti:

- Marca e modello del componente
- Documentazione dalla quale si evincano tutte le caratteristiche tecniche dei componenti (qualora si faccia riferimento ad una pagina di un catalogo del Costruttore, i componenti utilizzati dovranno essere opportunamente evidenziati);
- riferimento agli elaborati grafici (sigle con le quali i componenti sono identificate sui disegni);
- omologazioni (ad es. Certificato Sistema Qualità, Certificato di fabbricazione, documenti attestanti il rispetto delle norme UNI e CEI leggi, decreti e regolamenti);
- certificati di prova di tipo e di accettazione;
- manuali di uso, conduzione e manutenzione;
- lista dei ricambi consigliati.

Al termine dei lavori, contemporaneamente alla presentazione della documentazione **as-built** sopra illustrata, la Ditta appaltatrice dovrà presentare la Dichiarazione di Conformità degli impianti eseguiti.

La Dichiarazione di Conformità dovrà essere redatta sul modello approvato dal Ministero dell'Industria del Commercio e dell'Artigianato e dovrà essere rilasciata secondo le regole fissate dal D.M. n. 37/2008 s.m.i.

Si fa presente che, in assenza di quanto prima indicato, non si potrà procedere alla liquidazione dei lavori. La dichiarazione dovrà essere completa di tutti gli allegati obbligatori, ed in particolare, oltre a quanto già citato, del resoconto delle verifiche iniziali eseguite secondo le prescrizioni di legge.

4. IMPIANTO TERMO – AERAUICO ED ESTINTORI

4.1 OSSERVANZA A NORME E REGOLAMENTI

4.1.1 NOTE GENERALI

Gli impianti devono essere realizzati in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare deve essere rispettato quanto elencato alle voci seguenti, compreso successivi regolamenti di esecuzione ed aggiornamenti anche se non specificati.

4.1.2 LEGGI E DECRETI

- Legge 13 luglio 1966 n. 615: provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione

- Legge 1 marzo 1968 n. 186: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinati, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- D.M. 1 dicembre 1975: norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti
- D.M.I.C.A. 24 maggio 2001: aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici
- Leggi n. 9 e n. 10 del 9 gennaio 1991: norme per l'attuazione del piano energetico nazionale e successivi regolamenti di esecuzione
- D.P.C.M. 1° marzo 1991 "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge n. 447 del 26 ottobre 1995 "legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "determinazione dei requisiti acustici degli edifici"
- DPR n. 412 del 26 agosto 1993: progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici e successivi regolamenti di esecuzione
- DPR n. 551 del 21 dicembre 1999, n. 551: progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici.
- Normativa e legislazione antincendio e regolamenti specifici dei comandi locali dei VV.FF.
- DLvo n. 192 del 19 agosto 2005: attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico in edilizia.
- DLgs n. 311 del 29 dicembre 2006, n. 551: disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 (37/08 - 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), pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 61 del 12 marzo 2008 ed in vigore dal 27 marzo 2008.
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 , n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 , n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- D.M. 1 febbraio 1986 e s.m.e i. – Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili

- D.M. 29 settembre 2003 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione e l'esercizio di depositi di gasolio per autotrazione ad uso privato, di capacità geometrica non superiore a 9 m³, in contenitori-distributori rimovibili per il rifornimento di automezzi destinati all'attività di autotrasporto.
- Norme UNI
- Norme CEI

4.2 SPECIFICHE TECNICHE DI FUNZIONAMENTO

4.2.1 IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

a) Condizioni climatiche esterne

Estate 32° C - 55% U.R.

Inverno -14° C - 85% U.R.

b) Condizioni termoigrometriche da garantire negli ambienti

Uffici 20 +/- 1 °C; in inverno – 50% U.R.

26 +/- 1 °C; in estate - 50% U.R.

Servizi e spogliatoi 20 +/- 1 °C in inverno

Condizioni non controllate in estate

4.3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

L'impianto di condizionamento sarà realizzato con un sistema multisplit, con unica unità esterna e cinque unità interne, di cui due a cassetta e tre a parete.

Tutti i terminali saranno dotati di valvole di intercettazione e sfiati; il termostato ambiente consentirà la commutazione estate inverno e la regolazione della temperatura e della velocità del ventilatore.

Tutti i ventilconvettori saranno collegati a rete scarico condensa in PEAD DN25 o DN20, che scaricherà nel punto più vicino, ogni ventilo avrà scarico condensa sifonato, questo vale anche per l'unità esterna la quale avrà una tubazione dello stesso materiale con un diametro DN32

4.4 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Tutte le apparecchiature dovranno essere installate in modo da garantire il loro corretto funzionamento.

In particolare, dovranno essere scrupolosamente rispettate le prescrizioni tecniche di installazione dei rispettivi Costruttori.

Qui di seguito si riportano le caratteristiche tecniche cui dovranno rispondere tutti i materiali che saranno impiegati negli impianti commessi.

4.4.1 VENTILCONVETTORI DI TIPO A CASSETTA

Ventilconvettore di tipo cassetta 4 vie per installazione in controsoffitto ad R410A composto dei seguenti componenti:

Struttura in lamiera d'acciaio zincata con rivestimento in polistirene espanso, griglia estetica di colore bianco.

Le unità saranno essere corredate da pompa di scarico per il drenaggio automatico della condensa quando quest'ultimo non può avvenire per gravità. La possibilità di sollevare la condensa di ben 700mm (riducendo il diametro del tubo di scarico a 250 mm) garantisce la soluzione a qualsiasi problema di evacuazione della condensa.

4.4.2 VENTILCONVETTORI DI TIPO A PARETE

Ventilconvettore per installazione a parete ad R410A con bassa rumorosità dotato di filtro antiallergico con alette regolabili per dirigere il flusso nella zona che si desidera trattare.

Le unità saranno dotate di drenaggio automatico delle condense con una tubazione del diametro DN20

4.4.3 UNITÀ ESTERNA MULTISPLIT

Unità esterna a pompa di calore con la possibilità di connettere fino a 9 unità interne, con refrigerante R410a, raffreddata ad aria da due ventilatori a mandata orizzontale. Dotata di un compressore INVERTER ad alta efficienza Twin-Rotary Le caratteristiche dell'apparecchio consentono il funzionamento delle unità esterne con qualsiasi condizione climatica, con possibilità di effettuare il raffreddamento con temperature esterne fino a - 5°C_B e il riscaldamento con temperature esterne fino a -15°C_B

4.4.4 DISTRIBUTORI

La tipologia di distributori che deve essere necessariamente utilizzata in questo impianto, deve essere scelta in funzione al numero delle unità interne da collegare

4.5 PROCEDURA DI COLLAUDO DEGLI IMPIANTI

4.5.1 NOTE GENERALI

Le installazioni saranno sottoposte alle prove seguenti:

- Prove da effettuarsi in corso d'opera comprendenti:
 1. Verifica preliminare dei materiali da usarsi
 2. Verifica della tenuta idraulica delle tubazioni, da effettuarsi prima della chiusura delle tracce e della applicazione degli apparecchi
 3. Verifica della tenuta a caldo e della dilatazione nelle condutture da effettuarsi con la temperatura dell'acqua nel generatore a + 85 °C
 4. Verifica della circolazione dell'acqua calda da effettuarsi con la temperatura dell'acqua nel generatore uguale a quella di regime
 5. Verifica della circolazione dell'acqua refrigerata da effettuarsi con la temperatura dell'acqua nel frigorifero uguale a quella di regime

4.5.2 RILIEVI DI TEMPERATURA AMBIENTE

Si dovranno eseguire due rilievi di temperatura ambiente (uno estivo ed uno invernale) con periodi di prova scelti in corrispondenza delle condizioni climatiche più sfavorevoli.

Il collaudo invernale dovrà avere luogo nel corso della prima stagione invernale susseguente alla ultimazione dell'impianto in conformità a quanto previsto dalle norme UNI 5364/64.

I rilievi interesseranno alcuni locali presi a campione.

Si dovrà inoltre prevedere una misurazione in esterno per poter registrare le condizioni climatiche.

4.6 COLLAUDO RETI DI DISTRIBUZIONE

4.6.1 PROVE DI TENUTA A PRESSIONE IMPIANTI IDRAULICI

Le reti idrauliche devono essere sottoposte alla prova di pressione, per constatare la corretta esecuzione delle giunzioni.

In relazione all'estensione della rete ed ai diametri costituenti la stessa, la prova può essere eseguita per tronchi o per l'intera estensione.

I tronchi possono essere interrati, ad eccezione delle testate degli stessi, che devono essere lasciate scoperte per il controllo dell'andamento della prova. La prova deve essere di preferenza idraulica e consiste nel sottoporre la condotta ad una pressione di almeno 1,5 volte la massima pressione di esercizio.

La pressione massima di prova non deve superare la pressione di prova idraulica in officina per i tubi ed i raccordi e le pressioni di collaudo ammesse per gli accessori inseriti nel circuito. La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati scarichi di fondo, idranti ecc.

Si procederà al riempimento con acqua dal punto più depresso della tubazione, ove sarà installato il manometro.

Si avrà la massima cura nel lasciare aperti i rubinetti, sfiati ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria.

Riempita la tubazione nel modo sopra descritto, la si metterà in pressione a mezzo di pompa salendo gradualmente di un bar al minuto primo fino al raggiungere la pressione di prova.

Questa sarà mantenuta per il tempo necessario a consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

La prova è considerata favorevole se ad avvenuta stabilizzazione delle condizioni di prova, la pressione si sarà mantenuta costante.

Per tubazioni di liquidi non sarà ammessa la prova di tenuta effettuata con aria compressa, se non in particolari situazioni e comunque con l'accordo della D.L.

Eventuali apparecchiature, montate sulle tubazioni, che potessero danneggiarsi a causa della pressione di prova, andranno smontate chiudendo i rispettivi attacchi con tappi filettati o flange. L'esito della prova si riterrà positivo se nell'arco di dodici ore non si saranno verificate perdite di pressione né saranno state rilevate fughe o deformazioni permanenti.

4.6.2 PROVE E VERIFICHE FINALI

Sono le prove e verifiche da effettuare ad impianto ultimato e funzionante da un tempo predeterminato con lo scopo di accertare la conformità dell'insieme dell'opera alle prescrizioni contrattuali come consistenza, funzionalità e prestazioni, alle norme di sicurezza ed alle buone regole dell'arte.

5. IMPIANTO DI ESTRAZIONE ARIA AUTORIMESSA

L'estrazione dell'aria dall'autorimessa verrà effettuata tramite Torrini estrattori omologati per estrazione aria a 400°C/2h in emergenza (1), con scarico orizzontale.

5.1.1 SPECIFICHE TECNICHE

Costruzione: basamento in acciaio zincato, cappello in alluminio, girante centrifuga a pale rovesce in acciaio zincato protetta con rete di sicurezza, supporto e viteria zincata. Motori IP55, Classe F, autoventilati, con cuscinetti a sfera lubrificati a vita.

Motore: a 2, 4, 6 o 8 poli secondo le versioni, versioni a 2 velocità (4/8 o 6/12 poli), Monofase 230V-50Hz Regolabili fino al modello 400.

Impiegando un regolatore di velocità, l'installazione elettrica prevede un sistema che permetta al ventilatore di attivarsi alla massima velocità in caso di incendio.

6. ESTINTORI

Tutti i locali saranno dotati di un adeguato numero di estintori portatili. Gli estintori saranno distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere.

Alcuni di essi si troveranno in prossimità degli accessi; altri saranno in vicinanza di aree di maggior pericolo.

Gli estintori saranno ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile; appositi cartelli segnalatori, di forma e colore conformi al DL n. 493 del 14.08.1996, ne faciliteranno l'individuazione, anche a distanza.

Gli estintori portatili avranno capacità estinguente non inferiore a quella riportata nelle tavole di progetto, così come l'estintore carrellabile da ubicare all'esterno.

Saranno previsti estintori di tipo idoneo a protezione di aree e di impianti a rischio specifico.

7. IMPIANTO IDRICO E DI SCARICO

7.1 LEGGI, NORME, REGOLAMENTI E DISPOSIZIONI

L'Appaltatore dovrà realizzare i lavori in accordo a leggi, norme, regolamenti vigenti e disposizioni delle autorità locali anche se non espressamente menzionate.

Leggi.

- D.P.R. 547 del 27/04/1955. Per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro.
- Legge 01/03/1968 n. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature ed impianti elettrici ed elettronici.
- D.M.LL.PP. 12/12/1985 "Norme tecniche per le tubazioni";
- Legge 05/03/1990 n. 46 Norme per la sicurezza degli impianti.
- D.P.R. 06/12/1991 n. 447. Regolamento di attuazione della Legge 05/03/1990 n. 46.
- D.M. 20/02/1992. Approvazione del modello di dichiarazione di conformità.
- D.L. 626/94. Per la salute e la sicurezza sul lavoro.
- D.L. 14/08/1996 n° 493
- D.L. n. 152 del 11 maggio 1999 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271 CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676 CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole"

- D.L. n. 258 del 18 agosto 2000 “Disposizioni correttive ed integrazioni del D.L. 11-5-1999 n. 152 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento a norma dell'Art. 1, comma 4 della L. n. 128 del 2 aprile 1998”
- D.M. 22/01/2008 n°37;
- Codice dei contratti (decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163);
- d.P.R. n. 554 del 1999: decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554 - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;
- d.P.R. n. 207 del 2010: decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del Codice dei contratti pubblici;
- Decreto n. 81 del 2008 (decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);

Norme.

- o UNI 7681 Criteri di misura e valutazione del rumore nell'ambiente di lavoro.
- o UNI 9182 “Edilizia - Impianti di alimentazione, distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione”;
- o UNI EN 12056 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici”;
- o Norme C.T.I.M.A. ed in particolare la n°12;
- o UNI 9489
- o Norme N.F.P.A. applicabili.

Regolamenti e disposizioni

- Prescrizioni degli enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui si eseguiranno i lavori, fra cui l'Ispettorato del Lavoro, i Vigili del Fuoco, ASL, ISPEL, Circoscrizione comunale.
- Prescrizioni I.S.P.E.S.L.
- Prescrizioni VV.F.
- Circ. M. Sanità 30/10/89 n° 26 “Apparecchiature per il trattamento di acque potabili”.
- Circ. LL.PP. 20/03/86 n.27291 “Installazioni relative alla normativa sulle tubazioni”.

7.2 COMPONENTI DELL'IMPIANTO DI ADDUZIONE DELL'ACQUA

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

7.2.1 APPARECCHI SANITARI.

Gli apparecchi sanitari in generale, indipendentemente dalla loro forma e dal materiale costituente, devono soddisfare i seguenti requisiti:

- robustezza meccanica;
- durabilità meccanica;
- assenza di difetti visibili ed estetici;
- resistenza all'abrasione;
- pulibilità di tutte le parti che possono venire a contatto con l'acqua sporca;
- resistenza alla corrosione (per quelli con supporto metallico);
- funzionalità idraulica.

- Per gli apparecchi di ceramica la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI 8949/1 per i vasi, UNI 4543/1 e 8949/1 per gli orinatoi, UNI 8951/1 per i lavabi, UNI 8950/1 per bidet. Per gli altri apparecchi deve essere comprovata la rispondenza alla norma UNI 4543/1 relativa al materiale ceramico ed alle caratteristiche funzionali di cui in 47.1.1.

- Per gli apparecchi a base di materie plastiche la rispondenza alle prescrizioni di cui sopra si ritiene comprovata se essi rispondono alle seguenti norme: UNI EN 263 per le lastre acriliche colate per vasche da bagno e piatti doccia, norme UNI EN sulle dimensioni di raccordo dei diversi apparecchi sanitari ed alle seguenti norme specifiche: UNI 8194 per lavabi di resina metacrilica; UNI 8196 per vasi di resina metacrilica; UNI EN 198 per vasche di resina metacrilica; UNI 8192 per i piatti doccia di resina metacrilica; UNI 8195 per bidet di resina metacrilica.

7.2.2 RUBINETTI SANITARI

a) I rubinetti sanitari considerati nel presente punto sono quelli appartenenti alle seguenti categorie:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua. I gruppi miscelatori possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: comandi distanziati o gemellati, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;
- miscelatore meccanico, elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione, le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura d'acqua voluta. I miscelatori meccanici possono avere diverse soluzioni costruttive riconducibili ai seguenti casi: monocomando o bicomando, corpo apparente o nascosto (sotto il piano o nella parete), predisposizione per posa su piano orizzontale o verticale;

- miscelatori termostatici, elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

b) I rubinetti sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale devono essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazione in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra posizione di freddo e quella di caldo e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi rispondono alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

c) I rubinetti devono essere forniti protetti da imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagna il prodotto deve dichiarare caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione ecc.

7.2.3 SCARICHI DI APPARECCHI SANITARI E SIFONI (MANUALI, AUTOMATICI).

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nella norma UNI 4542.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta quando essi rispondono alle norme UNI EN 274 e UNI EN 329; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

7.2.4 TUBI DI RACCORDO RIGIDI E FLESSIBILI (PER IL COLLEGAMENTO TRA I TUBI DI ADDUZIONE E LA RUBINETTERIA SANITARIA).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, essi devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore;
- non cessione di sostanze all'acqua potabile;
- indeformabilità alle sollecitazioni meccaniche provenienti dall'interno e/o dall'esterno;
- superficie interna esente da scabrosità che favoriscano depositi;
- pressione di prova uguale a quella di rubinetti collegati.

La rispondenza alle caratteristiche sopraelencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI 9035 e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

7.2.5 RUBINETTI A PASSO RAPIDO, FLUSSOMETRI (PER ORINATOI, VASI E VUOTATOI).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- erogazione di acqua con portata, energia e quantità necessaria per assicurare la pulizia;
- dispositivi di regolazione della portata e della quantità di acqua erogata;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;
- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche predette deve essere comprovata dalla dichiarazione di conformità.

7.2.6 CASSETTE PER L'ACQUA (PER VASI, ORINATOI E VUOTATOI).

Indipendentemente dal materiale costituente e dalla soluzione costruttiva, devono rispondere alle caratteristiche seguenti:

- troppo pieno di sezione tale da impedire in ogni circostanza la fuoriuscita di acqua dalla cassetta;
- rubinetto a galleggiante che regola l'afflusso dell'acqua, realizzato in modo che, dopo l'azione di pulizia, l'acqua fluisca ancora nell'apparecchio sino a ripristinare nel sifone del vaso il battente d'acqua che realizza la tenuta ai gas;
- costruzione tale da impedire ogni possibile contaminazione della rete di distribuzione dell'acqua a monte per effetto di rigurgito;

- contenimento del livello di rumore prodotto durante il funzionamento.

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate si intende soddisfatta per le cassette dei vasi quando, in abbinamento con il vaso, soddisfano le prove di pulizia/evacuazione di cui alla norma UNI 8949/1.

7.2.7 TUBAZIONI E RACCORDI.

Le tubazioni utilizzate per realizzare gli impianti di adduzione dell'acqua devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

a) nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite devono essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta.

I tubi di acciaio devono rispondere alle norme UNI 6363 e suo FA 199-86 ed UNI 8863 e suo FA 1-89.

I tubi di acciaio zincato di diametro minore di mezzo pollice sono ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

b) I tubi di rame devono rispondere alla norma UNI EN ISO 6507-1; il minimo diametro esterno ammissibile è 10 mm.

c) I tubi di PVC e polietilene ad alta densità (PEad) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7441 e UNI 7612 e suo FA 1-94; entrambi devono essere del tipo PN 10.

d) I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.

7.2.8 VALVOLAME, VALVOLE DI NON RITORNO, POMPE.

a) Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125 e suo FA 109-82.

Le valvole disconnettrici a tre vie contro il ritorno di flusso e zone di pressione ridotta devono essere conformi alla norma UNI 9157.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alle norme UNI applicabili.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità completata con dichiarazioni di rispondenza alle caratteristiche specifiche previste dal progetto.

b) Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

7.2.9 APPARECCHI PER PRODUZIONE ACQUA CALDA.

Gli scaldacqua funzionanti a gas rientrano nelle prescrizioni della legge n. 1083 del 6 dicembre 1971.

Gli scaldacqua elettrici, in ottemperanza della legge 1 marzo 1968, n. 186, devono essere costruiti a regola d'arte e sono considerati tali se rispondenti alle norme CEI.

La rispondenza alle norme predette deve essere comprovata da dichiarazione di conformità (e/o dalla presenza di marchi UNI e/o IMQ).

7.2.10 ACCUMULI DELL'ACQUA E SISTEMI DI ELEVAZIONE DELLA PRESSIONE D'ACQUA

Per gli accumuli valgono le indicazioni riportate nell'articolo sugli impianti.

Per gli apparecchi di sopraelevazione della pressione vale quanto indicato nella norma UNI 9182 e suo FA 1-93.

7.3 ESECUZIONE DELL'IMPIANTO IDRICO

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; la norma UNI 9182 e suo FA 1-93 è considerata di buona tecnica.

Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

- a) impianti di adduzione dell'acqua potabile.
- b) Impianti di adduzione di acqua non potabile.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- a) Fonti di alimentazione.
- b) Reti di distribuzione acqua fredda.
- c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182 e suo FA 1-93

- a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da: 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

Nota: I grandi accumuli sono soggetti alle pubbliche autorità e solitamente dotati di sistema automatico di potabilizzazione.

b) le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di immondezze e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per

gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;

- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9 gennaio 1989, come modificata dalla L. 62/1989, e D.M. n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 68-8 parti 1÷7.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.

Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

7.3.1 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica. Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni del D.Leg.vo 11 maggio 1999, n. 152 (Disciplina sulla tutela delle acque dall'inquinamento).

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183 e suo FA 1-93.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI 6363 e suo FA 199-86 e UNI 8863 e suo FA 1-89 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI ISO 5256, UNI 5745, UNI 9099, UNI 10416-1 esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;
- tubi di ghisa: devono rispondere alla UNI ISO 6594, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo: devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI EN 295 parti 1÷3;
- tubi di fibrocemento; devono rispondere alla UNI EN 588-1;

- tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alle UNI 9534 e SS UNI E07.04.088.0, i tubi armati devono rispondere alla norma SS UNI E07.04.064.0;

- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:

tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 e suo FA 178-87

tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili

tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613

tubi di polipropilene (PP): UNI 8319 e suo FA 1-91

tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;

- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;

b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;

c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;

d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;

e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;

f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;

g) resistenza agli urti accidentali.

- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;

i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;

l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;

m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.

- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;

- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183 e suo FA 1-93.

1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoruscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 e la relativa Circ. LL.PP. 16 marzo 1989, n. 31104 per le tubazioni interrate.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183 e suo FA 1-93. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoruscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;

- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;

- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili.

Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40 ÷ 50 m.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

7.3.2 IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; la norma UNI 9184 e suo FA 1-93 sono considerate norme di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). L'acqua può essere raccolta da coperture o pavimentazioni all'aperto.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Esso deve essere previsto in tutti gli edifici ad esclusione di quelli storico-artistici.

Il sistema di recapito deve essere conforme alle prescrizioni della pubblica autorità in particolare per quanto attiene la possibilità di inquinamento.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

- converse di convogliamento e canali di gronda;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (verticali = pluviali; orizzontali = collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;

b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a);

c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alla norma UNI 6904;

d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale prescrizione ulteriore cui fare riferimento la norma UNI 9184 e suo FA 1-93.

a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.

b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone.

Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.

c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico delle acque meteoriche opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire irreversibilmente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione di conformità le prove di tenuta all'acqua come riportato nell'articolo sull'impianto di scarico acque usate.

b) Al termine dei lavori eseguirà una verifica finale dell'opera e si farà rilasciare dall'esecutore una dichiarazione di conformità dell'opera alle prescrizioni del progetto, del presente capitolato e di altre eventuali prescrizioni concordate.

Il Direttore dei lavori raccoglierà inoltre in un fascicolo i documenti progettuali più significativi, la dichiarazione di conformità predetta (ed eventuali schede di prodotti) nonché le istruzioni per la manutenzione con modalità e frequenza delle operazioni.

7.4 IMPIANTO SCARICO ACQUE SPECIFICHE: APPARECCHIATURE E MATERIALI

7.4.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO

Per le reti di distribuzione di acqua nei circuiti aperti si utilizzeranno tubazioni:

a) Per diametri da ½" fino a 4":

Tubi serie gas commerciale senza saldatura di acciaio non legato saldabile Fe 330, filettabili e corrispondenti per diametri, spessori, pesi ecc. alle norme UNI ed in particolare alla UNI 8863 - Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI 1507/1 che sostituisce le UNI 3824, UNI 4148 e UNI 4149 con una porzione filettata conica alle estremità secondo le norme UNI

1507/01 e manicotto di giunzione, avvitato da una parte, a norme UNI.

b) Per diametri oltre 4":

Tubi come al punto a) però della serie pesante.

In alternativa si possono utilizzare

c) Per diametri oltre 4"

Tubi senza saldatura o saldati per condotte d'acqua, di acciaio non legato saldabile e corrispondenti per diametri, spessori e pesi alle norme UNI 6363 – Tubi senza saldatura e saldati, per condotte d'acqua.

Il materiale dovrà essere:

- per tubi senza saldatura

acciaio Fe 360 per $DN < 100$

acciaio Fe 510 per $DN \geq 100$

- per tubi saldati

acciaio Fe 360 per $DN < 125$

acciaio Fe 410 per $DN \geq 125$

Per le tubazioni di acciaio zincato tutti i pezzi speciali dovranno essere in ghisa malleabile zincata.

7.4.2 PEZZI SPECIALI IN ACCIAIO

I pezzi speciali e i relativi tronchi di tubazione dovranno avere analoghe caratteristiche, secondo le norme UNI, dei tubi dai quali sono ottenuti.

I pezzi speciali a curva, avranno largo raggio, pari ad almeno due volte il diametro della tubazione.

Non sono ammesse curve a spicchi.

I raccordi fra i diametri diversi avranno la lunghezza di circa 5 volte la differenza dei diametri raccordati e se posti in opera in orizzontale, o con debole pendenza, dovranno essere realizzati in modo eccentrico.

7.4.3 PEZZI SPECIALI IN GHISA

I raccordi per tubi filettati gas saranno filettati di ghisa malleabile a cuore bianco grezzi o zincati a seconda che debbono essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo dovranno rispondere a quelle indicate nella tabella corrispondente al raccordo stesso secondo la diversa numerazione definita dalle norme da UNI 5192 e UNI 5212.

La zincatura dei raccordi sarà a caldo per immersione in un bagno di zinco fuso secondo le norme UNI 4721. I raccordi dovranno essere sottoposti nello stabilimento di fabbricazione, a pressione di prova stabilite dalle norme in relazione ai diametri e alle pressioni di progetto.

7.4.4 TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO

Tubi, pezzi speciali e congiunzioni devono essere a tenuta all'acqua e al gas ed a temperatura ambientale sopportare le seguenti pressioni:

- collegamenti accessibili di allacciamenti di apparecchi e chiusure d'acqua da 0 a 10 kPa (0 a 1 m c.a.);
- tutti gli altri collegamenti e le condotte di scarico da 0 a 300 kPa - (0 a 30 m c.a.).

Tutte le condotte e le parti componenti lo scarico devono essere stabili e resistere agli urti, alle abrasioni ed alle corrosioni.

Tubi e pezzi speciali devono essere concepiti dal costruttore in modo tale da rendere possibile la combinazione di sistemi e la sostituzione di parti d'impianto in caso di riparazioni.

Devono esistere congiunzioni a tubi e pezzi speciali eseguiti con altri materiali.

La incompatibilità con determinati tipi di pittura è da indicare.

Le materie impiegate per le congiunzioni devono rispondere ai requisiti di resistenza meccanica, chimica e termica richiesti per quelle dei tubi.

Queste non devono danneggiare le capacità funzionari dei collegamenti.

Le tubazioni in polietilene ad alta densità per condotte di scarico all'interno dei fabbricati dovranno corrispondere:

a) Per quanto riguarda il materiale alle norme:

UNI 7054 - Materiali termoplastici di polietilene- Sistemi di classificazione e metodi di prova.

b) UNI EN1519-1 " Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi all'interno dei fabbricati"

c) per quanto riguarda le tubazioni internate alle norme:

UNI 7613 - Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate

Tipi dimensioni e requisiti.

UNI 7615 - Tubi di polietilene ad alta densità

7.4.5 METODI DI PROVA

Le tubazioni in policloruro di vinile rigido dovranno corrispondere per le caratteristiche dimensionali e fisico-meccaniche.

a) per quanto riguarda le tubazioni correnti in vista alle Norme:

UNI EN 1329-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi all'interno di fabbricati in plicloruro di vinile non plastificato (PVC-U)

UNI 7448 - Tubi di PVC rigido (non plastificato) - Metodi di prova.

UNI 7449 - Raccordi e flange in PVC rigido (non plastificato)

UNI 8453 - Tubi e raccordi di materia plastica per condotte di scarico all'interno dei fabbricati.

Prova funzionale di resistenza al passaggio ciclico alternato di acqua calda e fredda.

b) per quanto riguarda le tubazioni interrate alle Norme: UNI EN1401-1: Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione. In policloruro di vinile non plastificati (PVC-U)

UNI 7448-75 - Tubi di PVC rigido (non plastificato)

7.4.6 PEZZI SPECIALI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ

I pezzi speciali saranno ricavati da tubo della stessa classe del tubo di linea e dovranno quindi rispondere alle stesse caratteristiche.

Saranno forniti completi come più sotto specificato:

- Collari.

I collari, previsti per il collegamento flangiato, saranno previsti per iniezione di materiale base.

- Curve.

Saranno ricavate da tubo in polietilene, saldate a spicchi o curvate a caldo, con raggio di curvatura 1,5 D.

- Derivazioni ed immissione.

I pezzi a T di derivazione ed immissione laterale a 45° e a 60° saranno ricavati da tubo in polietilene mediante saldatura di testa del tubo laterale. - Riduzioni concentriche.

I pezzi di riduzione concentrici saranno saldati.

Tutti i pezzi speciali, ove non sia possibile la fornitura di pezzi flangiati, saranno saldati per saldatura di testa.

- Anelli di tenuta.

Nelle congiunzioni dei tubi in polietilene con le strutture in muratura e c.a. Sono previsti degli anelli in polietilene ad alta densità di 20 mm di spessore e di diametro interno corrispondente a quello esterno del tubo e con dei rinforzi (fazzoletti) perpendicolari all'anello per maggiore resistenza. Il numero degli anelli varierà in rapporto allo spessore del muro; il numero dei rinforzi varierà da 4 a

24 a secondo del diametro nominale del tubo.

7.4.7 RIVESTIMENTI E COIBENTAZIONI

Rivestimento bituminoso esterno di tipo "Pesante"

Sarà costituito da:

- pellicola di bitume di fondo;
- strato protettivo di adeguato spessore di miscela bituminosa;
- prima armatura con strato di feltro di vetro di peso medio < 50 kg/mc impregnato con la miscela bituminosa;
- seconda armatura con strato di tessuto di vetro di peso medio > 180 kg/mc impregnato con la miscela bituminosa;
- strato di finitura di idrato di calcio.

7.4.8 COMPONENTI DI LINEA

Il valvolame ed in genere tutti i materiali accessori devono essere scelti in relazione alla pressione e temperatura di esercizio in conformità alle norme UNI.

Tutto il valvolame deve essere in accordo alle norme UNI o equivalenti internazionali.

Tutto il valvolame impiegato ed i pezzi speciali devono essere verniciati secondo le medesime modalità indicate per le tubazioni.

La pressione nominale del valvolame deve essere in accordo con le prescrizioni delle tubazioni relative.

Per quanto riguarda il tipo di giunzione alle tubazioni, in linea di principio, sono da adottare gli attacchi filettati per i diametri uguali od inferiori a 50 mm, e quelli a flangia per le misure superiori.

Tutto il valvolame filettato deve essere montato con bocchettone a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio.

In linea generale dovranno adottarsi:

Per diametri < 50 mm

Valvole in bronzo a saracinesca con volantino in ghisa oppure valvole a sfera a passaggio totale in bronzo.

Per diametri ≥ 50 mm

Valvole in ghisa a flusso avviato oppure valvole a sfera in acciaio al carbonio a passaggio totale con sfera in acciaio inox, tenuta P.T.F.E..

7.4.9 POZZETTI PREFABBRICATI

I pozzetti prefabbricati saranno in calcestruzzo pressovibrato mediante macchine pressovibratrici a 15 t dosato a q.li 4 di cemento Portland tipo S25, e granulometria inerti da 0 a 5 mm, di produzione commerciale.

I pozzetti saranno dotati di coperchio con chiusino di ghisa o in calcestruzzo.

I pozzetti a secondo della necessità potranno avere' dimensione:

a) 30x30x30 cm

b) 40x40x40 cm

c) 50x60x50 cm

d) 60x70x60 cm

7.5 IMPIANTO SCARICO ACQUE METEORICHE: MODALITÀ DI POSA IN OPERA

7.5.1 TUBAZIONI IN ACCIAIO

Le tubazioni in cavedi o cunicoli ispezionabili dovranno essere installate opportunamente distanziate tra di loro per consentire lo smontaggio e per permettere la posa in opera dei rivestimenti isolanti.

I percorsi dovranno essere per quanto possibile rettilinei, paralleli alle strutture da cui le tubazioni sono sostenute e tali da consentire il completo svuotamento delle tubazioni e l'eliminazione dell'aria.

La pendenza da assegnare alle tubazioni non sarà inferiore allo 0,2%.

Le apparecchiature per lo scarico e lo sfiato dovranno essere posate in posizione facilmente accessibile per le operazioni di ispezione e manutenzione.

Le tubazioni per l'acqua calda dovranno essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti fissi. La compensazione delle dilatazioni può essere effettuata sfruttando i cambiamenti di direzione delle tubazioni verificando comunque la resistenza delle strutture di sostegno alla spinta che si vengono ad esercitare.

La posa delle tubazioni sotto traccia è ammesso soltanto per le tubazioni di diramazione per l'alimentazione degli apparecchi sanitari negli ambienti di servizio e comunque per diametri fino a 1".

Le tubazioni posate sotto traccia dovranno essere rivestite con guaine isolanti dello spessore minimo di 9 mm.

Le tubazioni per servizio acqua nei percorsi orizzontali devono essere posate sempre al di sopra rispetto alle tubazioni collettrici di scarichi di qualunque natura.

Le tubazioni nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali quali pareti, pavimenti e soffitti devono essere posate all'interno di condotti in acciaio zincato precedentemente installati.

Il diametro dei condotti dovrà essere di una grandezza superiore a quello dei tubi passanti compreso l'eventuale rivestimento isolante.

Le estremità dei condotti devono sporgere dal filo esterno delle strutture di almeno 25 mm.

Questa misura deve essere portata a 50 mm per i pavimenti dei locali soggetti a trattamento di lavaggio e disinfezione; i condotti relativi devono essere di materiale resistente all'azione aggressiva delle sostanze presenti.

Lo spazio libero fra tubo e condotti deve essere riempito con materiale incombustibile che costituisca barriera al fuoco e alla fiamma.

Le estremità devono essere sigillate con materiale appropriato durevole nel tempo.

I collegamenti delle tubazioni alle apparecchiature devono essere sempre eseguiti con flange o con -bocchettoni a tre pezzi.

7.5.2 SUPPORTI

I supporti per le tubazioni rigide dovranno essere studiati da parte della Ditta Installatrice che sottoporrà alla Direzione Lavori i disegni costruttivi degli stessi nonché del loro posizionamento per il relativo benessere.

Il dimensionamento dei supporti dovrà tener conto:

- Peso delle tubazioni, valvole, raccordi, rivestimento, isolante ed in generale di tutti i componenti sospesi.
- Sollecitazioni dovute a sisma, prove idrostatiche, colpo d'ariete, intervento di valvole di sicurezza.
- Sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

La posizione dei supporti deve essere scelta in base a:

- Dimensione delle tubazioni.
- Configurazione dei percorsi.
- Presenza di carichi concentrati (pompe, valvole ecc.).
- Strutture disponibili per l'ancoraggio (profilati ad omega, tasselli ad espansione a soffitto, mensole a parete, staffe con sostegni apribili a collare, ecc.).
- Movimenti per dilatazione termica.

I carichi concentrati vanno sempre supportati in modo indipendente.

Tutti i supporti devono essere studiati e realizzati in modo da non trasmettere rumori e vibrazioni alle strutture.

7.5.3 SUPPORTI PER RETI IDRICHE

La distanza massima ammessa fra i supporti è riportata nella tabella seguente:

Diametro tubazioni (nominale) (mm)	Distanza in verticale (m)	Distanza in orizzontale (m)
¾", DN 20 o inferiore	1.5	1.6
1" a 1 ½", DN 20 a DN 40	2.0	2.4
da 2" a DN65	2.5	
DN 80	3.0	
DN 100 a DN 125	4.2	
DN 150	5.1	
DN 200	5.7	
DN 250	6.6	
DN 300 ed oltre	7.0	

Resistenza meccanica

La resistenza a trazione di tutti i componenti del sostegno, compreso l'ancoraggio alla struttura del fabbricato, deve essere basata sui carichi di prova specificati nella tabella seguente:

Diametro del tubo (DN)	Carico di prova (N)
< 50	2.000
> 50 < 100	3.500
> 100 < 150	5.000
> 150 < 200	8.500

Quando viene sottoposto al carico di prova sopraspecificato, nessun componente del sostegno deve oltrepassare il suo carico di snervamento.

7.5.4 SEZIONI TRASVERSALI

La sezione trasversale di ciascun componente del sostegno non dev'essere inferiore ai valori sottospecificati:

Diametro del tubo (DN)	Sezione trasversale (MMq)	Barre filettate UNI 7707
< 50	30	M8
> 50 < 100	50	M10
> 100 < 150	70	M12
> 150 < 200	125	M16

Se il sostegno è formato da più componenti (sostegni reticolari ecc.), la sezione trasversale complessiva non dev'essere inferiore al 150% di quella specifica nella tabella precedente: ciascun componente deve avere sezione trasversale non inferiore a 30 mm.

Ogni componente del sostegno dev'essere adeguatamente protetto contro la corrosione ed in nessun caso lo spessore del materiale dev'essere inferiore a 1,5 mm.

7.5.5 ANCORAGGI

I sostegni devono collegare direttamente i tubi alle strutture del fabbricato e non devono essere utilizzati per sorreggere alcun altro oggetto; le parti del fabbricato alle quali sono ancorati i sostegni delle tubazioni devono presentare sufficiente resistenza.

E' tuttavia ammesso che i sostegni, specialmente quelli dei collettori e dei tubi di distribuzione, siano impiegati per sorreggere anche altre tubazioni; in tal caso i sostegni medesimi devono essere dimensionati caso per caso con il rispetto dei criteri indicati nel presente capitolo.

Disposizioni generali di installazione:

- a) Non sono ammessi sostegni di tipo aperto (come i ganci a uncino).
- b) Non sono ammessi sostegni il cui unico sistema di ancoraggio utilizzi l'elasticità di graffe.
- c) I sostegni non devono essere saldati ai tubi.
- d) Ancoraggi con bulloni o chiodi a testa esplosiva non devono essere utilizzati su strutture in conglomerato cementizio, laterizi o materiali sgretolabili.
- e) Ogni ancoraggio su strutture in legno o in conglomerato cementizio non dev'essere sottoposto a flessione.
- f) I sostegni non devono essere avvitati su raccordi a croce o a T facenti parte della tubazione.
- g) I sostegni devono essere disposti il più vicino possibile ai raccordi ed alle giunzioni dei tubi.

7.5.6 IDENTIFICAZIONE

Le tubazioni devono essere contrassegnate con i colori regolamentari secondo le norme UNI 5674 nonché identificate con targhette indicatrici in corrispondenza di ogni derivazione ed intercettazione.

7.6 IMPIANTI SCARICO ACQUE METEORICHE: NORME DI ACCETTAZIONE E COLLAUDO

Le verifiche e prove indicate ai punti che seguono saranno eseguiti a cura della Ditta Installatrice che provvederà a raccogliere i risultati ottenuti con i riferimenti ai disegni esecutivi.

Il collaudatore controllerà la conformità tecnica-funzionale con il progetto e potrà far ripetere, a discrezione, le prove che ritiene più significative in contraddittorio con la Ditta Installatrice.

Il collaudatore potrà, durante il corso dei lavori e in sede di collaudo provvisorio, effettuare tutte le verifiche tendenti ad accertare le qualità e la quantità delle apparecchiature installate per accertare la rispondenza alle caratteristiche indicate nel presente Disciplinare.

7.6.1 PRESCRIZIONI GENERALI

Le prove e le verifiche sia in corso d'opera che in sede di collaudo devono essere eseguite in conformità alle normative e prescrizioni vigenti (a norme UNI, I.S.P.E.S.L., VV.F., C.E.I. ecc.).

Inoltre per:

- impianti idranti:

UNI VV.F.

NFPA 24

Norme "CTIMA"

Norme di legge per collaudo bocche idranti.

7.6.2 CONTROLLO PRELIMINARE

Il controllo consisterà essenzialmente in visite ed ispezioni alle opere e tenderà ad assicurare che il montaggio delle diverse parti degli impianti (apparecchiature, tubazioni, valvolame, ecc.) sia stato eseguito a perfetta regola d'arte secondo le norme del buon costruire, che i collegamenti, le giunzioni fra le apparecchiature, valvolame e tubazioni sia perfettamente eseguito e che l'insieme delle apparecchiature risponda alle prescrizioni del presente Disciplinare.

7.6.3 DOCUMENTAZIONE FINALE, MANUALE DI CONDUZIONE E MANUTENZIONE

Prima del collaudo provvisorio degli impianti, l'Appaltatore sottometterà alla D.L. la seguente documentazione:

- 1) I disegni esecutivi finali degli impianti (as-built) corredati di piante, sezioni e quant'altro necessario per l'immediata individuazione e con l'esatta ubicazione di ogni singolo componente degli impianti e delle reti, nonché i disegni di ingombro e di posizionamento delle macchine gli schemi funzionali e i percorsi delle tubazioni con i dimensionamenti in ogni punto significativo;
- 2) la documentazione tecnica dei principali componenti degli impianti installati con particolare riguardo alle caratteristiche funzionali e dimensionali di tutte le apparecchiature con i riferimenti di identificazione e sigle di riconoscimento;
- 3) i manuali di istruzione per l'esercizio e la manutenzione dei componenti principali degli impianti.

Tutta la documentazione grafica suddetta dovrà essere consegnata in duplice copia eliografica più una copia trasparente riproducibile su poliestere indistruttibile.

I manuali, le relazioni, le istruzioni e tutta la documentazione scritta dovrà essere consegnata in duplice copia contenute in apposito raccoglitore.

7.6.4 ASSISTENZE

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere per conto della Committenza alla formulazione di tutte le denunce relative e delle domande di collaudo degli impianti da parte degli organi preposti (VVF - ISPESL - Comune - ecc) secondo le leggi e i regolamenti vigenti.

7.6.5 MATERIALI DI CONSUMO

Sono comprese negli oneri attinenti alla realizzazione delle opere le forniture di tutti quei materiali che permettono la gestione degli impianti fino al collaudo provvisorio quali:

- olii, grassi, lubrificanti, ecc. richiesti per il funzionamento delle varie apparecchiature;
- guarnizioni, baderne ecc. per valvolame e pompe.

7.6.6 QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali, le macchine, gli apparecchi e le apparecchiature forniti e posti in opera, devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme UNI, se esistenti, e dove possibile essere ammessi al regime del marchio europeo di qualità (CE).

Le apparecchiature di ventilazione dovranno essere certificate "EUROVENT".

Qualora la D.L. rifiuti dei materiali ancorché posti in opera perché ritenuti a suo insindacabile giudizio per qualità, lavorazione, installazione non idonei, l'Appaltatore a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

7.6.7 PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI

Gli impianti dovranno essere realizzati oltre che secondo le prescrizioni del disciplinare anche secondo la buona regola dell'arte, intendendosi con tale denominazione l'osservanza di tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

7.6.8 CORRISPONDENZA PROGETTO-ESECUZIONE

L'Appaltatore dovrà eseguire i lavori in conformità del progetto esecutivo e non potrà nell'esecuzione apportare di propria iniziativa alcuna modifica se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche. In tal caso l'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. la soluzione per l'eventuale approvazione prima di poter eseguire tali lavori.

Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche al progetto senza la prescritta approvazione, è facoltà della D.L. ordinare la modifica ed il rifacimento secondo quanto indicato nel progetto e senza che l'Appaltatore abbia nulla a pretendere.