

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO IN DERUTA CAPOLUOGO

R.U.P. : geom. Fabio Tamantini

Responsabile Area LL.PP. : geom. Marco Ricciarelli



DER_DE_DOC_009
NOVEMBRE 2021

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI IMPIANTI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

SETTANTA7

arch. Daniele Rangone



arch. Elena Rionda



SGA Studio Geologi Associati



Abacus S.r.l.



arch. M.S.Pirocchi



Maurizio
Sabatino
PIROCCHI
N. 556

Sez. A/a
Architetto



1 SOMMARIO

1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	8
2. IMPIANTO ANTINCENDIO	10
3. IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE METEORICHE	11
4. IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI	12
5. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO	12
6. IMPIANTO IDRICO SANITARIO	18
6.1. Apparecchi sanitari, rubinetteria e accessori	20
7. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE E METEORICHE	22
7.1. Apparecchi sanitari, rubinetteria e accessori	31
7.2. Pozzetti di scarico	31
8. SALUBRITÀ DELL'EDIFICIO E QUALITÀ DELL'ARIA	31
9. CENTRALE TERMICA	32
9.1. Pompe di calore aria-acqua	32
9.2. Vasi di espansione chiusi a membrana	33
9.3. Vasi di espansione chiusi a membrana	33
9.4. Dispositivi per apparecchi in pressione	33
9.5. Scalda acqua a pompa di calore	33
9.6. Puffer di accumulo inerziale	35
10. TERMINALI IDRONICI PER IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	35
10.1. Radiatori	35
10.1. Ventilconvettori a controsoffitto	36



11.	SISTEMI DI TRATTAMENTO ACQUA PER IMPIANTI TERMICI	37
11.1.	Trattamento acqua calda sanitaria.....	38
1.1.1	Impianto di addolcimento.....	38
1.1.2	Filtro autopulente.....	39
1.1.3	Impianto dosaggio disinfettanti.....	39
1.1.4	Sistemi di trattamento dell'acqua ad osmosi inversa.....	42
12.	CARATTERISTICHE E QUALITÀ DELLE TUBAZIONI	44
12.1.	Tubi in acciaio nero.....	45
12.2.	Tubi in acciaio zincato	50
12.3.	Tubi in polietilene	52
12.4.	Tubi in polipropilene	56
12.5.	Tubi in PVC	57
12.6.	Tubazioni multistrato	58
12.7.	Collettori di centrale.....	60
12.8.	Collettori modulari	60
12.9.	Caratteristiche e qualità delle coibentazioni.....	61
12.10.	Caratteristiche e qualità del valvolame	62
12.10.1.	Valvole a sfera	63
12.10.2.	Valvole di intercettazione	64
12.10.3.	Valvole a flusso avviato.....	64
12.10.4.	Valvole a farfalla.....	64
12.10.5.	Valvole di taratura.....	65



12.10.6.	Valvole di ritegno	65
12.10.7.	Valvole di sfogo aria	66
12.10.8.	Valvole di sicurezza	66
12.10.9.	Valvole di intercettazione gas combustibile	66
12.11.	Termometri	67
12.12.	Manometri	67
12.13.	Filtri acqua	67
12.14.	Giunti antivibranti	67
12.15.	Caratteristiche e qualità delle pompe	68
12.16.	Circolatori	68
13.	IMPIANTO AERAUICO	69
13.1.	UTA a servizio della scuola	69
13.2.	Umidificatore adiabatico ad alta pressione	73
14.	CARATTERISTICHE E QUALITÀ DELLE CANALIZZAZIONI	84
14.1.	Condotti circolari flessibili	85
14.2.	Canalizzazioni rettangolari installati all'interno	85
14.3.	Canalizzazioni rettangolari installati all'esterno	87
14.4.	Tipologia d'installazione	88
14.5.	Manutenzione e pulizia	89
14.6.	Certificazioni	90
15.	DIFFUSIONE ARIA	90
15.1.	Diffusori d'aria circolari	90



15.2.	Bocchette quadrata di mandata a controsoffitto	90
15.3.	Bocchette quadrata di ripresa a controsoffitto	91
15.4.	Griglie di transito	91
15.5.	Valvola di estrazione a controsoffitto	91
15.6.	Diffusori a quattro vie circolari	92
15.7.	Griglie di espulsione e presa aria esterna	92
15.8.	Serrande di taratura ad alette contrapposte	92
16.	VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI	93
16.1.	Prova di tenuta idraulica a freddo	93
16.2.	Prova di tenuta idraulica con impianto in funzione	94
16.3.	Collaudo invernale	94
16.4.	Collaudo estivo	94
16.5.	Collaudo mezze stagioni	95
17.	RIFERIMENTI NORMATIVI	95
17.1.	Leggi e regolamenti	95
17.2.	Norme tecniche	98
18.	IMPIANTI ELETTRICI	103
1.1.	Protezione per sistemi di prima categoria	105
1.1.1.	Protezione contro i contatti diretti	105
1.1.2.	Protezione contro i contatti indiretti	106
1.2.	Protezione contro i sovraccarichi	106
1.1.5	Criteri per la protezione dei circuiti	107



1.1.6	Caratteristiche dei dispositivi di protezione	107
18.1.	Protezione contro i cortocircuiti	108
18.2.	Protezione contro i gli effetti termici	109
18.3.	Criteri di posa delle condutture	109
1.1.7	Modalità di posa in opera	109
1.1.8	Colorazioni e sezioni minime	110
18.4.	Sezionamento e comando.....	111
18.5.	Impianto di terra	113
18.6.	Norme di misurazione e verifica.....	113
1.1.9	Esame a vista.....	114
1.1.10	Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione	114
1.1.11	Verifica delle stabilità dei cavi	115
1.1.12	Misura della resistenza di isolamento.....	115
1.1.13	Misura delle cadute di tensione	115
1.1.14	Verifica delle protezioni contro corto circuiti e i sovraccarichi.....	115
1.1.15	Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti	116
18.7.	Specifiche tecniche e prestazionali delle apparecchiature elettriche e speciali	117
1.1.16	Tubazioni.....	117
1.1.17	Tubazioni in PVC autoestinguente serie pesante	117
1.1.18	Guaina in PVC autoestinguente tipo diflex	119
1.1.19	Scatole di derivazione	119
1.1.20	Cavidotti interrati.....	120



1.1.21	Canalette metalliche.....	121
1.1.22	Mensole di sostegno e staffaggi	122
1.1.23	Interruttori di comando e prese	123
1.1.24	Quadri elettrici BT	124
1.1.25	Apparecchiature di bassa tensione	127
18.8.	Cavi	129
1.1.26	Modalità di posa.....	129
1.1.27	Marcatura cavi.....	130
1.1.28	Connessioni terminali.....	130
1.1.29	Connessioni.....	131
1.1.30	Conduttori tipo FG17	132
1.1.31	Cavi tipo FG16(O)M16	133
18.9.	Apparecchi di illuminazione ordinaria e di emergenza.....	134
1.1.32	Illuminazione ordinaria	134
1.1.33	Illuminazione di emergenza	134
18.10.	Impianto fotovoltaico	135
1.1.34	Gruppo di conversione DC/AC	136
1.1.35	Sezione interfaccia rete	136
18.11.	Sistema di rivelazione incendi.....	137
1.1.36	Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro.....	137
1.1.37	Modulo uscita indirizzato	137
1.1.38	Centrale analogica rivelazione incendio.....	137



18.12.	Impianto di cablaggio strutturato i	139
18.13.	Impianto antintrusione	139
18.14.	Impianto TVCC	141



1. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La progettazione ed i lavori per la realizzazione dell'edificio scolastico, oggetto del presente Capitolato Speciale d'Appalto, sono sottoposti a tutte le disposizioni di legge, i provvedimenti ministeriali e circolari interessanti il presente appalto. Tutte le opere nonché gli impianti devono essere inoltre progettate e realizzate conformemente a tutte le Leggi, Decreti, Norme e regolamenti ivi applicabili ed in ottemperanza alle prescrizioni riportate dalle seguenti leggi e normative, secondo la destinazione d'uso dell'edificio.

Si è pertanto tenuto conto, in fase di progettazione, di tutte le disposizioni di legge e regolamenti applicabili, nelle parti che hanno attinenza con le opere pubbliche, tra cui, in particolare:

- D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 e ss.mm.ii., "Codice dei contratti pubblici"
- D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207
- D.M. 24 dicembre 2015, D.M. 24 maggio 2016, D.M. 11 ottobre 2017 sui Criteri Ambientali Minimi
- D.M. 19 aprile 2000 n. 145, recante il "*Capitolato Generale per gli appalti delle opere pubbliche*", per gli articoli ancora in vigore;
- R.D. 18 novembre 1923, n. 2440 sull'amministrazione del patrimonio e sulla contabilità generale dello Stato e relativo Regolamento approvato con R.D. 22 maggio 1924, n. 927;
- D.M. 18 dicembre 1975, recante le "Norme tecniche relative all'edilizia scolastica, compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nell'esecuzione di opere di edilizia scolastica";
- L. 11 gennaio 1996 n. 23, recante le "*Norme per l'edilizia scolastica*";
- D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e ss.mm.ii., recante l'"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- D.Lgs. 106/2009 e ss.mm.ii.;
- Decreto Ministeriale n. 37/2008 e ss.mm.ii. relativo all'installazione agli impianti a servizio degli edifici;
- Legge n.136 del 13 agosto 2010 e ss.mm.ii. (tracciabilità dei flussi finanziari);
- D.Lgs. n. 235/2003 e ss.mm.ii., inerente le modalità di uso e smontaggio dei ponteggi;
- le leggi, i decreti e le circolari ministeriali vigenti alla data di esecuzione dei lavori;



- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari vigenti nella Regione, Provincia e Comune nel quale devono essere eseguite le opere oggetto del presente appalto;
- le norme emanate da enti ufficiali quali CNR, UNI, CEI, ecc., anche se non espressamente richiamate, e tutte le norme modificative e/o sostitutive delle disposizioni precedenti, che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086, recante le “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64, recante i “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17 gennaio 2018, recante l’*“Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”* (norma NTC 2018);
- Circolare n. 617 del 02.02.2009, recante le *“Istruzioni per l’applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008”* (norma NTC 2008 - Istruzioni), considerando che le opere da realizzare rientrano tra le costruzioni di classe d’uso IV (norma NTC 2008);
- Consiglio Superiore dei lavori Pubblici – istruzioni per l’applicazione delle *“Norme tecniche per le costruzioni”* di cui al D.M. 14 gennaio 2008, nonché secondo tutte norme UNI EN relative ai vari materiali impiegati nella realizzazione degli edifici;
- Ordinanza DPCM 3274 del 20 marzo 2003, così come integrata dalle ordinanze 3379 del 5 novembre 2004 e 3431 del 3 maggio 2005, relativa ai criteri per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Decreto del Ministro dell’Interno del 26 giugno del 1984 e s.m.i., recante l’*“Omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi”*;
- D.P.R. n. 151 del 1° agosto 2011, recante il *“Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi”*, a norma dell’Art. 49, comma 4-quater, del D.L. n. 78 del 31 maggio 2010 convertito con modificazioni dalla L. n. 122 del 30 luglio 2010;
- Decreto Ministeriale 10 marzo 1998, recante i “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”;
- Regio Decreto n.773 del 18 giugno 1931, recante il *“Testo Unico delle Leggi di Pubblica Sicurezza”*;





- EUROCODICE 2, in merito alla “Progettazione delle strutture di calcestruzzo”;
- EUROCODICE 5, in merito alla “Progettazione delle strutture in legno”, parte 1.1.: regole generali e per gli edifici;
- EUROCODICE 8, “Design of structures for earthquake resistance – General rules, seismic actions and rules for buildings”;
- le leggi, i decreti, le norme ed i regolamenti inerenti il miglioramento della prestazione energetica;
- DPCM del 5.12.97, recante la “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”;
- le leggi, i decreti, le norme ed i regolamenti inerenti l’eliminazione ed il superamento delle barriere architettoniche (D.P.R. 503/96 e DM 236/89), comprese quelle per i non/ipo-vedenti;
- Decreto Legge 21 giugno 2013 n.69, convertito con modificazioni dalla Legge n.98 del 09/08/2013, di cui alla Gazzetta Ufficiale n. 194 del 20/08/2013 in vigore dal 21/08/2013;
- Linee Guida 11.04.2013, recante le “Norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili, e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale”.

2. IMPIANTO ANTINCENDIO

A protezione dell'edificio deve essere installata una colonna a secco antincendio, l'impianto antincendio costituito dalla colonna composto da una rete di tubazioni opportunamente coibentate, dalla quale sono derivati gli stacchi ai piani dove le squadre di soccorso potranno connettersi, e un attacco motopompa esterno per alimentazione da parte dei mezzi antincendio, in numero e posizione tali da coprire efficacemente ogni punto della scuola.

L’Edificio Scolastico deve essere realizzato conformemente alle norme cogenti riguardanti la prevenzione incendi, in relazione alle varie attività. Tutte le pratiche e gli oneri relativi al rilascio del C.P.I., intestato al nominativo/ente che sarà comunicato dall’Amministrazione, sono a carico dell’impresa aggiudicataria dell’appalto.





La necessità di realizzare una vasca di accumulo ai fini antincendio, deve essere verificata già in sede di redazione del progetto preliminare e di offerta, qualora necessaria, Inoltre, occorre verificare, la presenza entro il raggio di 500metri dalla scuola sia presente un'idrante alimentato a da rete pubblica, tale idrante deve assicurare un'erogazione minima di 300 litri/minuto per una durata ≥ 60 minuti; se non presente l'Appaltatore sarà comunque tenuto a realizzare l'opera senza aumento di spesa per l'Amministrazione, dovendosi interpretare tale eventuale deficienza come carenza progettuale.

E' necessario inoltre prevedere protezioni REI (eventuali serrande tagliafuoco) per le zone indicate nella pratica antincendio. Ai fini della completezza ed accettabilità dell'opera, e della collaudabilità finale dell'impianto, è pertanto necessaria l'installazione dei suddetti dispositivi, che devono essere adeguatamente rappresentati anche nel progetto esecutivo. L'impianto di rilevazione antincendio dovrà essere del tipo con pulsanti manuali, segnalatori ottici acustici e di segnaletica di avviso e di sicurezza, estintori e quanta necessario per l'ottenimento del certificato prevenzione incendi.

3. IMPIANTO DI RECUPERO ACQUE METEORICHE

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

Le acque meteoriche dovranno essere raccolte all'interno di appositi serbatoi interrati e completi di sistemi filtranti, centralina di controllo, pompe ed eventuali accessori per l'irrigazione delle aree a verde.

Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque reflue di WC, lavandini e docce.

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;
- - pluviali, opportunamente dimensionati in numero rispetto alle superfici della copertura, devono essere convogliati in pozzetti finali, per non scaricare direttamente all'aperto;





- - punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, etc....);
- - 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, etc....).

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora questi ultimi non siano specificati in dettaglio nel progetto o, a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni normative e di legge.

I serbatoi di accumulo saranno completi di pompa di immersione, gestione sonde, filtro autopulente e altri dispositivi sopra descritti per l'alimentazione della rete di irrigazione. Sono predisposti pozzetti di ispezione, pozzi perdenti e pozzetti di confluenza/allaccio, oltre che caditoie di raccolta delle acque meteoriche pedonali e carrabili.

4. IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI

L'impresa, ovvero le ditte subappaltatrici dei lavori relativi all'installazione degli impianti tecnologici rientranti nell'ambito di applicazione del D.M. 37/08 e s.m.i., sono tenuti al rispetto delle norme in esse contenute, e prima dell'inizio dei lavori, devono fornire l'attestazione, rilasciata dalla C.C.I.A.A. in cui risultino essere iscritte, della loro abilitazione alla installazione, trasformazione, ampliamento, modifica o manutenzione degli impianti.

Gli impianti e i loro componenti devono essere realizzati secondo la regola d'arte in conformità alle disposizioni dell'art. 7 del D.M. 37/08 e s.m.i. La realizzazione degli impianti nel rispetto delle norme UNI e CEI è considerata a regola d'arte.

Al termine dei lavori l'Impresa o le Imprese subappaltatrici devono rilasciare per ognuno degli impianti realizzati ricadenti nell'ambito dell'art 7 del D.M. 37/08, la relativa Dichiarazione di Conformità.

Per tutte le ulteriori prestazioni tecniche si fa riferimento anche a quanto riportato negli elaborati grafici e nelle relazioni di progetto degli impianti meccanici ed elettrici.

5. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO





Ai fini della metodologia di progettazione si terrà conto di quanto specificato nel D.P.R 412/93 e nei paragrafi relativi alle condizioni di benessere delle Norme Tecniche per l'Edilizia Scolastica e del presente disciplinare descrittivo prestazionale degli elementi tecnici.

Per sopperire al fabbisogno termico dell'edificio sarà opportuno alimentare il sistema di riscaldamento con acqua a media temperatura, utilizzando al meglio i vantaggi derivanti dall'utilizzo di energie alternative o assimilabili, con riferimento a quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio del 10.09.01 n. 291.

L'impianto di riscaldamento deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura di 20°C e comunque, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici e comunque le condizioni termo-igrometriche la composizione dell'aria deve essere conforme alle prescrizioni vigenti. Nella esecuzione dell'impianto devono essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici (DM del 17 marzo 2003 "Aggiornamenti agli allegati F e G del DPR 26 agosto 1993, n. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici negli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia"), le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

I sistemi di riscaldamento degli ambienti possono essere realizzati:

- mediante «corpi scaldanti» (radiatori) collocati nei locali e alimentati da un fluido termovettore (acqua);
- mediante sistemi Ad aria primaria (terminali: bocchette e fancoil) tramite unità di trattamento aria.

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento destinati o alla produzione, diretta o indiretta, del calore, o alla utilizzazione del calore, o alla regolazione automatica e contabilizzazione del calore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti. I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'INAIL o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione, o della eventuale sostituzione.





Il generatore/i di calore deve essere in grado di fornire il calore necessario con il rendimento previsto ai vari carichi; di esso deve essere precisato: il tipo e la pressione massima di esercizio, il materiale impiegato, lo spessore della superficie di scambio e il volume del fluido contenuto (nel caso di generatori di vapore d'acqua il contenuto d'acqua a livello).

Tutti i dispositivi devono rispondere alle normative vigenti.

La distanza e la differenza di quota tra le espulsioni dall'aria interna e le griglie di presa d'aria esterna delle macchine ventilanti a servizio degli ambienti interni devono essere conformi alla norma UNI EN 13779.

Gli impianti esterni o che prelevano aria esterna dovranno essere dotati di un impianto di protezione dal gelo che consenta di far circolare il fluido caldo all'interno delle batterie degli impianti medesimi.

Nel caso di riscaldamento ad acqua calda, la circolazione, salvo casi eccezionali in cui si utilizza la circolazione naturale per gravità, viene assicurata mediante elettropompe centrifughe la cui potenza elettrica assorbita non deve essere, di massima, maggiore di 1/500 della potenza termica massima dell'impianto.

Le pompe, provviste del certificato di omologazione, devono assicurare portate e prevalenze idonee per alimentare tutti gli apparecchi utilizzatori ed essere previste per un servizio continuo senza sensibile surriscaldamento del motore.

La tenuta sull'albero nelle pompe, accoppiato al motore elettrico con giunto elastico, potrà essere meccanica o con premistoppa, in quest'ultimo caso la perdita d'acqua deve risultare di scarsa rilevanza dopo un adeguato periodo di funzionamento.

Ogni pompa deve essere provvista di organi di intercettazione sull'aspirazione e sulla mandata e di valvole di non ritorno.

Sulla pompa o sui collettori di aspirazione e di mandata delle pompe si deve prevedere una presa manometrica per il controllo del funzionamento.

Le reti orizzontali saranno poste, nei cavedi / controsoffitti o interrate: in quest'ultimo caso, se si tratta di tubi metallici e non siano previsti cunicoli accessibili aerati, si deve prevedere una protezione tale da non consentire alcun contatto delle tubazioni col terreno.

Le colonne montanti, provviste alla base di organi di intercettazione e di rubinetto di scarico, saranno poste possibilmente in cavedi accessibili e da esse si dirameranno le reti orizzontali destinate alle utenze.





Debbono restare accessibili sia gli organi di intercettazione dei già menzionati montanti, sia quelli delle singole reti. Diametri e spessori delle tubazioni debbono corrispondere a quelli previsti nelle norme UNI. Le tubazioni di materiali non metallici debbono essere garantite dal fornitore per la temperatura e la pressione massima di esercizio e per il servizio continuo.

Tutte le tubazioni debbono essere coibentate secondo le prescrizioni dell'allegato B del DPR 26 agosto 1993, n. 412, salvo il caso in cui il calore da esse emesso sia previsto espressamente per il riscaldamento, o per l'integrazione del riscaldamento ambiente.

I giunti, di qualsiasi genere (saldati, filettati, a flangia, ecc.) debbono essere a perfetta tenuta e là dove non siano accessibili devono essere provati a pressione in corso di installazione.

I sostegni delle tubazioni orizzontali o sub orizzontali devono essere previsti a distanze tali da evitare incurvamenti.

Il dimensionamento delle tubazioni, sulla base delle portate e delle resistenze di attrito ed accidentali, deve essere eseguito così da assicurare le medesime perdite di carico in tutti i circuiti generali e particolari di ciascuna utenza.

La velocità dell'acqua nei tubi deve essere contenuta entro limiti tali da evitare rumori molesti, trascinamento d'aria, perdite di carico eccessive e fenomeni di erosione in corrispondenza alle accidentalità.

Il percorso delle tubazioni e la loro pendenza deve assicurare, nel caso di impiego dell'acqua, il sicuro sfogo dell'aria e, nel caso di impiego del vapore, lo scarico del condensato oltre che l'eliminazione dell'aria.

Occorre prevedere, in ogni caso, la compensazione delle dilatazioni termiche. In particolare, per i dilatatori, deve essere fornita la garanzia che le deformazioni rientrano in quelle elastiche del materiale e per i punti fissi che l'ancoraggio è commisurato alle sollecitazioni.

Gli organi di intercettazione, previsti su ogni circuito separato, devono corrispondere alle temperature e pressioni massime di esercizio ed assicurare la perfetta tenuta, agli effetti della eventuale segregazione dall'impianto di ogni singolo circuito.

Tutti gli apparecchi utilizzatori debbono essere costruiti in modo da poter essere impiegati alla pressione ed alla temperatura massima di esercizio, tenendo conto della prevalenza delle pompe di circolazione che



può presentarsi al suo valore massimo qualora la pompa sia applicata sulla mandata e l'apparecchio sia intercettato sul solo ritorno.

Qualunque sia il tipo prescelto, i corpi scaldanti statici debbono essere provvisti di un certificato di omologazione che ne attesti la resa termica. Specifiche tecniche e requisiti da soddisfare sono stabiliti dalla norma UNI EN di riferimento.

Essi debbono essere collocati in posizione e condizioni tali da non pregiudicare la cessione di calore all'ambiente. Non si debbono impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente dell'espressione che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente (esempio radiatori e convettori).

Sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante si debbono prevedere organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

Nei corpi scaldanti ventilati, costituiti da una batteria percorsa dal fluido termovettore e da un elettroventilatore che obbliga l'aria a passare nella batteria, occorre accertare, oltre a quanto già esposto per i corpi scaldanti statici, la potenza assorbita dal ventilatore e la rumorosità dello stesso.

La collocazione degli apparecchi deve consentire una distribuzione uniforme dell'aria evitando, altresì, correnti moleste.

I riscaldatori d'acqua sono destinati alla produzione di acqua calda per i servizi igienici e possono essere:

- ad accumulo con relativo serbatoio;
- istantanei;
- misti ad accumulo ed istantanei.

Il tipo di riscaldatore ed il volume di accumulo deve essere rispondente alla frequenza degli attingimenti: saltuari, continui, concentrati in brevi periodi di tempo.

Qualora il fluido scaldante presenti una temperatura superiore a quella di ebollizione alla pressione atmosferica, occorre applicare al serbatoio di accumulo la valvola di sicurezza e la valvola di scarico termico.





Nel serbatoio d'accumulo è, altresì, indispensabile prevedere un vaso di espansione o una valvola di sfioro, onde far fronte alla dilatazione dell'acqua in essi contenuta nel caso in cui non si verifichino attingimenti durante il riscaldamento dell'acqua stessa.

L'acqua deve essere distribuita a temperatura non superiore a 50 °C; è comunque opportuno, nel caso dell'accumulo, mantenere l'acqua a temperatura non superiore a 65 °C onde ridurre la formazione di incrostazioni, nel caso in cui l'acqua non venga preventivamente trattata.

Il generatore di calore destinato ad alimentare il riscaldatore d'acqua durante i periodi in cui non si effettua il riscaldamento ambientale deve essere di potenza non superiore a quella richiesta effettivamente dal servizio cui è destinato.

Negli impianti ad acqua calda, occorre prevedere un vaso di espansione in cui trovi posto l'aumento di volume del liquido per effetto del riscaldamento.

Ogni impianto centrale deve essere provvisto di un'apparecchiatura per la regolazione automatica della temperatura del fluido termovettore, in funzione della temperatura esterna e del conseguente fattore di carico.

Il regolatore, qualunque sia il tipo, dispone di due sonde (l'una esterna e l'altra sulla mandata generale) ed opera mediante valvole servocomandate.

Deve essere prevista la possibilità di scaricare, parzialmente o totalmente, il fluido termovettore contenuto nell'impianto.

Se si tratta di acqua fredda, questa può essere scaricata direttamente nella fognatura; se si tratta di acqua calda occorre raffreddarla in apposita vasca prima di immetterla nella fognatura.

Si deve prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da cortocircuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Quadro e collegamenti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche devono essere conformi alle norme CEI.

Le Norme UNI 7129:3-2008 prescrivono che la bocca della tubazione o canalizzazione sia più alta di qualunque ostacolo o struttura distante meno di un raggio di 5 m attorno alla espulsione UTA, alla espulsione estrattore servizi igienici, al camino di espulsione delle cappe di aspirazione, al camino di espulsione dell'armadio ventilato, al camino di esalazione delle linee di ventilazione degli scarichi di acque





nera. È necessario che la bocca della tubazione o canalizzazione sia più alta di qualunque ostacolo o struttura distante meno di un raggio di 2 m attorno al camino di esalazione delle linee di ventilazione degli scarichi di acque nere.

Inoltre, occorre prevedere le opportune aerazioni nei locali tecnici nei quali è installato un installato un generatore di calore, a norma del D. M. del 12 aprile 1996.

Sugli impianti esterni o che prelevano aria esterna dovrà essere previsto idonea protezione dal gelo.

6. IMPIANTO IDRICO SANITARIO

In conformità al D.M. 37/08 e s.m.i., gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

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

- essere dotati di marcatura CE, corredati della relativa certificazione e dichiarazione di conformità del fabbricante
- essere costruiti testati, provati in conformità alle norme specifiche di prodotto nazionali ed europee (UNI -UNI EN – CEI -ISO, ecc..) nonché e soprattutto quelle riguardanti gli aspetti di sicurezza, dell'igiene e della salute pubblica (DPR 503/96, D.lgs. 81/2008, ecc....)
- 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
- dimensioni coerenti con la funzione svolta.
- ridotto consumo idrico



L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue: fonti di alimentazione, reti di distribuzione acqua fredda e sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali, nonché quanto previsto dalla norma UNI di riferimento.

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 rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice). Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a una 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;
- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche o, 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 interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico;
- 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.

19

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 di riferimento.

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 ove necessari.





6.1. Apparecchi sanitari, rubinetteria e accessori

Tutti i sanitari devono essere completi di rubinetteria antivandalo temporizzata, dotati di miscelatore con flussometro. Gli apparecchi di ceramica e materie plastiche devono rispondere alle relative prescrizioni di cui sopra si intende comprovata se essi rispondono alle norme UNI EN di riferimento.

Le attrezzature per i WC, con particolare riguardo ai WC per disabili dovranno essere staffate a pavimento oppure su specifici rinforzi previsti all'interno delle pareti, quali ad esempio apposite staffe in grado di sostenere il peso applicato dagli utilizzatori; inoltre è da prevedere il corrimano sull'intero perimetro dei bagni disabili come da D.P.R. 384/78 e idonee doccette.

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;
- 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;
- 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.

20

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 di riferimento 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 di riferimento per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche (principalmente di enti normatori esteri).

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

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 di riferimento; la rispondenza è comprovata da una attestazione di conformità.

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 sopra elencate si intende soddisfatta se i tubi rispondono alla norma UNI di riferimento e la rispondenza è comprovata da una dichiarazione di conformità.

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

- tubi di PVC e polietilene ad alta densità (Pead) devono rispondere rispettivamente alle norme UNI di riferimento, entrambi devono essere del tipo PN 10.
- I tubi di piombo sono vietati nelle distribuzioni di acqua.



Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI di riferimento.

Le valvole di sicurezza in genere devono rispondere alla norma UNI EN di riferimento.

In conformità al D.M. n. 37/08 e s.m.i. gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate di buona tecnica.

Per impianto di adduzione dell'acqua si intende l'insieme di 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 diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue: impianti di adduzione dell'acqua potabile e impianti di adduzione dell'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.

7. IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE E METEORICHE

Per smaltire nella fognatura cittadina le acque provenienti dall'uso di lavabi, WC, ecc. sarà previsto un impianto di scarico che sarà costituito essenzialmente da:

- - una rete di tubazioni all'interno del fabbricato (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- - un sistema di ventilazione delle stesse;
- - un sistema di collettori esterni per il recapito finale alla fognatura pubblica con opportuni sistemi anti-reflusso ed eliminazione cattivi odori.

I tubi devono essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

Il collaudo deve essere eseguito in conformità al progetto e alle relative norme di settore per le varie tipologie di tubazioni. I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati. I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in





calcestruzzo vibro compresso, devono sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga devono essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cm², con durezza di $40 \pm 5^\circ$ IHRD conforme alle norme UNI EN, DIN, ISO, di riferimento, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione.

Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione. I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e griglie) devono essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN di riferimento.

Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari

A posa avvenuta, la superficie superiore del dispositivo deve trovarsi a perfetta quota del piano stradale finito.

I collegamenti alla tubazione esistente saranno eseguiti, ove possibile, mediante pezzi speciali di derivazione con imboccatura (braghe), inseriti nella condotta.

Per l'esecuzione di allacci eseguiti successivamente alla realizzazione della condotta, si deve perforare dall'alto accuratamente la tubazione mediante carotatrice con corona cilindrica delle dimensioni della tubazione da allacciare. Il collegamento sarà realizzato da un pezzo speciale stabile nella sua posizione e sigillato alla giuntura, che assicuri la tenuta idraulica come la rimanente tubazione e non sporga all'interno della condotta principale.

L'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle prescrizioni di cui al D.lgs. del 152 dell'11 maggio 1999 "Disciplina sulla tutela delle acque dall'inquinamento" e s.m.i. (D.lgs. n. 28/2000).

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche, almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica. La modalità di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.





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

- l'impianto deve essere installato nel suo insieme 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;
- 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 fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile, devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta;
- i raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, etc... Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali e sub 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;
- i cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di dieci volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoriuscita diretta all'esterno, possono:
- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata dal bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al di sotto del più basso raccordo di scarico;





- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni dieci connessioni nella colonna di scarico;

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

Devono essere posizionati:

- al termine della rete interna di scarico insieme 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;

- 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 e, in particolare, 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;
- tutti i grigliati (tipo bocche di lupo) devono essere previsti di anti-tacco e antisdrucchiolo. La griglia anti-tacco per bocca di lupo è caratterizzata da un sistema di protezione dei bordi e sono dotate di aste anti-intrusione che possono essere fissate solo dall'interno.





Le acque meteoriche saranno raccolte all'interno di appositi serbatoi interrati e completi di sistemi filtranti, centralina di controllo, pompe ed eventuali accessori per l'irrigazione delle aree a verde.

Per impianto di scarico acque meteoriche si intende 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. 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;
- pluviali, opportunamente dimensionati in numero rispetto alle superfici della copertura, devono essere convogliati in pozzetti finali, per non scaricare direttamente all'aperto;
- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, etc....);
- 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, etc....).
- tutti i grigliati devono essere previsti di anti-tacco e antisdrucchiolo. La griglia anti-tacco per bocca di lupo è caratterizzata da un sistema di protezione dei bordi e sono dotate di aste anti-intrusione che possono essere fissate solo dall'interno.

26

I collettori dovranno essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto. La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min., è data dalla formula:

$$Q = Y \cdot i \cdot A$$

dove:

Q è la portata di punta, in litri al secondo;

Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;





i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo ettaro;

A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.

I valori appropriati di Y sono riportati nel prospetto 2 della norma UNI EN 752. Inoltre, i collettori dovranno essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo. La capacità di tenuta dei collettori fognari può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752-2. In nessuna condizione di esercizio le pressioni devono superare il valore di 250 Pa che corrisponde a circa la metà dell'altezza dell'acqua contenuta dai sifoni normali. Le tubazioni delle acque meteoriche dovranno essere realizzate in modo da non emettere odori sgradevoli. L'ermeticità degli elementi potrà essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752-4. La setticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H₂S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

27

I collettori sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini. La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può





essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule. Le tubazioni fognarie devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto. Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 752-4. Per i collettori di fognatura di diametro ridotto (inferiore a DN 300), l'autopulibilità può essere generalmente raggiunta garantendo o che venga raggiunta almeno una volta al giorno la velocità minima di 0,7 m/s o che venga specificata una pendenza minima di 1%. Nel caso di connessioni di scarico e collettori di fognatura di diametro più ampio, può essere necessario raggiungere velocità superiori, soprattutto se si prevede la presenza di sedimenti relativamente grossi. Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto. Le caditoie ed i pozzetti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo. La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. L'insieme dei componenti della scatola sifonica, corpo della scatola con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate, deve essere sottoposto a una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite d'acqua dalle pareti della scatola, dalle saldature o dai giunti. I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli. L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Le caditoie ed i pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

28

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15 /10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm³ di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm³ a 3,0 g/cm³, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm³ delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati. Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova





descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o, nel caso ciò non fosse possibile, attraverso l'entrata laterale, o le entrate laterali, come segue:

- 1) 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di $(93 \pm 2) ^\circ\text{C}$ per 60 s.
- 2) Pausa di 60 s.
- 3) 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di $(15 - 10) ^\circ\text{C}$ per 60 s.
- 4) Pausa di 60 s.

Si ripetere questo ciclo per 1500 volte (100 h). Alla fine della prova non si dovranno avere deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni. La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta.

Le vasche di accumulo devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto. Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 752-4. Per i collettori di fognatura di diametro ridotto (inferiore a DN 300), l'autopulibilità può essere generalmente raggiunta garantendo o che venga raggiunta almeno una volta al giorno la velocità minima di 0,7 m/s o che venga specificata una pendenza minima di 1%. Nel caso di connessioni di scarico e collettori di fognatura di diametro più ampio, può essere necessario raggiungere velocità superiori, soprattutto se si prevede la presenza di sedimenti relativamente grossi.

Le stazioni di pompaggio ed i relativi componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo del sistema. La capacità di tenuta delle stazioni di pompaggio può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752-2. In particolare, le valvole di intercettazione possono essere controllate immergendole nell'acqua applicando a monte una pressione d'aria di almeno 6 bar per alcuni secondi (non meno di 20) e verificando che non si determini alcuna perdita e che quindi non si verificano bolle d'aria nell'acqua di





prova. I componenti delle stazioni di pompaggio devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8. I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 A per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.

I troppo pieni dei sistemi misti di collettori fognari devono essere realizzati in modo da non produrre o emettere odori sgradevoli. L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752-4. La setticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H_2S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi

specifici di effluenti industriali. La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule. Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali. Qualora questi ultimi non siano specificati in dettaglio nel progetto o, a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni normative e di legge.





7.1. Apparecchi sanitari, rubinetteria e accessori

Dovranno essere realizzati i collegamenti alla fognatura bianca e nera, all'acquedotto, alla rete elettrica, al gas, al telefono ed alla pubblica illuminazione; sono a carico dell'appaltatore le spese sostenute per i relativi allacciamenti con gli enti erogatori dei servizi.

Particolare cura dovrà essere posta nella scelta dei materiali e degli impianti tecnologici, atti a garantire l'osservanza delle norme riguardanti le condizioni di igienicità.

A carico dell'impresa affidataria resta la sistemazione del lotto, gli allacci alle reti e la realizzazione dei sottoservizi che attraversano il lotto.

7.2. Pozzetti di scarico

Esternamente verranno posizionati pozzetti prefabbricati in cemento di varie dimensioni ed utilizzo completi di chiusino quali: piede colonna, ispezioni varie (acqua, gas, Telecom, Enel, irrigazione, fognatura), ecc.

8. SALUBRITÀ DELL'EDIFICIO E QUALITÀ DELL'ARIA

Il progetto dovrà dare atto degli accorgimenti e materiali posti in essere per prevenire possibili danni alla salute (sensazioni di malessere, difficoltà di concentrazione, fenomeni allergici, mal di testa, affaticamento, ecc...), derivanti da materiali di costruzione, materiali e prodotti di finitura, gas generati dalla combustione, mal funzionamento di impianti, ecc..., ponendosi l'obiettivo di un razionale controllo delle cause legate alla qualità dell'aria interna, alle condizioni microclimatiche, all'illuminazione ed al rumore. La proposta costruttiva, mirata alla realizzazione di un edificio "sano", dovrà illustrare in maniera esauriente tutti gli accorgimenti adottati per la salubrità dell'edificio sia per gli aspetti riferiti alla protezione dall'umidità, traspirabilità dell'involucro edilizio, ventilazione, sia per ridurre i rischi di inquinamento dell'aria.





9. CENTRALE TERMICA

La centrale termo-frigorifera posizionata nel locale tecnico del piano terra si compone di:

- N. 1 Pompe di calore aria-acqua reversibile
- N.1 Volano termico solo caldo

La centrale di trattamento e produzione ACS si compone di:

- N.1 Sistema di trattamento e addolcimento acqua fredda potabile
- N. 1 Scalda acqua a pompa di calore

Inoltre, nella centrale, sono presenti anche collettori di distribuzione ed elettropompe.

La pompa di calore ha la funzione primaria di alimentare tramite il fluido termovettore prodotto, i collettori idronici che climatizzano i vari locali dell'edificio attraverso i vari terminali (radiatori, fancoil e batterie a canale) e alimentano le batterie della CTA presente.

Di seguito le specifiche tecniche e le norme da seguire delle apparecchiature sopracitate.

9.1. Pompe di calore aria-acqua

Si dovrà installare una pompa di calore aria-acqua, con le seguenti specifiche tecniche:

Condizioni di progetto – Riscaldamento

- Temperatura aria [°C]: 0.00
- Temperatura ingresso/uscita scambiatore [°C]: 45/40
- Potenza riscaldamento [kW]: 125.00
- COP: 2.79



9.2. Vasi di espansione chiusi a membrana

Negli impianti a circuito chiuso verranno normalmente utilizzati vasi di espansione chiusi del tipo a membrana con precarica di azoto, costruiti con involucro in acciaio zincato verniciato collaudato INAIL e corredati di:

- gruppo di riempimento;
- manometro;
- accessori.

9.3. Vasi di espansione chiusi a membrana

I gruppi di riempimento automatici saranno del tipo con attacchi filettati, costruiti interamente bronzo con membrana in gomma rinforzata e dischi di trascinamento dell'anello di tenuta in teflon.

La pressione di nominale sarà PN16, mentre il campo di taratura potrà assumere valori regolabili tra 0,5 e 4 bar. I dispositivi di filtraggio, ritegno e controllo della pressione (manometro) risulteranno montati e integrati nel corpo del gruppo stesso, mentre sul circuito verranno inserite le valvole di intercettazione e by-pass.

33

9.4. Dispositivi per apparecchi in pressione

Tutti i dispositivi per gli impianti con apparecchi in pressione e temperature inferiori a 100 °C dovranno essere conformi a quanto previsto nel D.M. 01/12/1975 e nella raccolta R80.

Essi dovranno essere dotati di certificato di omologazione ed essere installati e posizionati così come previsto dalle suddette norme.

9.5. Scalda acqua a pompa di calore



- Range di lavoro in pompa di calore con temperature dell'aria da -7 a 42°C
- Gas ecologico R134a consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 62°C in pompa di calore
- Condensatore avvolto alla caldaia (non immerso in acqua)
- Caldaia in acciaio smaltato al titanio
- Resistenza elettrica in steatite a doppia potenza
- Anodo attivo (protech) + anodo magnesio
- Funzioni: green, auto, boost, boost 2, programmazione oraria dei prelievi voyage e antilegionella
- Uno o due serpentine e portasonda per integrazione solare, caldaia o biomassa
- Ricircolo sanitario
- Funzioni per l'integrazione di altre fonti energetiche: fotovoltaico, smart grid, hybrid

Principali caratteristiche

- COP** 3,54
- Tempo di riscaldamento** h:min 5:29
- Temperatura min/max aria °C -7/42
- Potenza sonora dB(A) 55
- Potenza elettrica assorbita media W 700
- Capacità nominale accumulo l 250
- Pressione massima di esercizio bar 6
- Tensione/Potenza massima assorbita V/W 220-240/1550
- Potenza resistenza W 1500+1000
- Portata d'aria standard m³/h 700
- Volume minimo del locale d'installazione senza canalizzazioni m³ 30
- Massa a vuoto kg 115
- Spessore isolamento mm 50
- Diametro connessioni acqua " 3/4 M



- Minima Temperatura del locale di accumulo °C 1
- Dispersioni termiche (Pes)** W 24
- Pressione statica disponibile Pa 110

9.6. Puffer di accumulo inerziale

Presenza di n. 1 accumuli inerziali (N.1 da 1500 litri - C), per circuito caldo, al fine di migliorare il funzionamento dell'impianto limitando il numero delle accensioni orarie della pompa di circolazione e conseguentemente del generatore e aumentare l'inerzia termica del circuito permettendo un funzionamento dell'impianto più stabile. Tali accumuli devono essere coibentati e dotati di valvola di sicurezza. Prodotti e progettati in conformità al P.E.D. Direttiva 2014/68/UE e ErP Direttiva 2009/125/CE.

10. TERMINALI IDRONICI PER IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

35

10.1. Radiatori

Le emissioni termiche dei corpi scaldanti, indicate in W, dovranno essere conformi a quanto prescritto dalla normativa UNI-ISO 6514 e la rispondenza a tale normativa dovrà essere documentata prima dell'installazione mediante certificazione scritta della ditta costruttrice.

Tutti i radiatori verranno forniti completi di:

- valvola di prerogolazione termostattizzabile
- detentore
- valvola di sfiato aria.

Laddove espressamente richiesto potranno essere adottate teste termostatiche per la regolazione della temperatura ambiente.



10.1. Ventilconvettori a controsoffitto

Si installeranno ventilconvettori per il trattamento dell'aria (climatizzazione invernale) all'interno di ambienti ad uso civile quali mensa e sala polifunzionale. Tali ventilconvettori saranno alimentati dalla linea a media temperatura con impianto a 2 tubi.

Saranno predisposti dei ventilconvettori a cassetta posti nel controsoffitto nei locali mensa e connettivo sala polifunzionale e dei ventilconvettori a pavimento nella sala polifunzionali.

Ventilconvettori a cassetta tipo Sabiana modello SkyStar ECM o equivalente, con le seguenti specifiche tecniche:

- Struttura interna portante: In lamiera zincata con coibentazione termica interna (polietilene espanso a cellule chiuse spessore 10 mm) e una barriera anticondensa sulla parete esterna.
- Apparecchiatura di controllo: Costituita da una scatola esterna all'apparecchio al cui interno è collocata la scheda elettronica di gestione pompa e la scheda elettronica inverter.
- Gruppo ventilante: Ventilatore radiale a singola aspirazione, particolarmente silenzioso, accoppiato ad un motore elettronico brushless sincrono a corrente continua a magneti permanenti del tipo BLAC trifase, controllato con corrente ricostruita secondo un'onda sinusoidale. La scheda elettronica ad inverter per il controllo del funzionamento motore è alimentata a 230 Volt in monofase e, con un sistema di switching, provvede alla generazione di una alimentazione di tipo trifase modulata in frequenza e forma d'onda. Il tipo di alimentazione elettrica richiesta per la macchina è monofase con tensione 220 - 240 V e frequenza 50 - 60 Hz.
- Batteria di scambio: Costituita con tubi di rame ed alette di alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica e sagomata opportunamente. Diametro attacchi: 1/2".
- Bacinella raccolta condensa: In ABS termo-accoppiato con polistirolo espanso ad alta densità, con passaggi aria preformati opportunamente sagomati per ottimizzare il passaggio dell'aria.
- Filtro: Sintetico rigenerabile lavabile, facilmente accessibile.
- Pompa evacuazione condensa: Pompa di tipo centrifugo con prevalenza utile di 650 mm, comandata direttamente dalla scheda elettronica a cui è abbinato un sistema a galleggiante per il controllo del livello condensa e di allarme.





- Gruppo valvole: A due o tre vie, di tipo ON-OFF complete di raccordi e detentori.

CONNETTIVO POLIFUNZIONALE – SK- 02 o equivalenti:

Dati alla minima e massima velocità per raffreddamento (ARIA +27°C bulbo secco/+19°C bulbo umido;
ACQUA +7°C/+12°C) e riscaldamento (ARIA +20°C; ACQUA +50°C)

- Portata aria: 310 m³/h / 610 m³/h
- Riscaldamento: 1,38 kW / 2,24 kW
- Dp riscaldamento: 4,4 kPa / 10,7 kPa
- Assorbimento motore: 25 W / 57 W
- Potenza acustica Lw: 33 dB(A) / 49 dB(A)
- Potenza acustica Lp: 24 dB(A) / 40 dB(A)
- Contenuto acqua batteria: 0,8 litri
- Dimensioni (HxLxP): 575x575x275

11. SISTEMI DI TRATTAMENTO ACQUA PER IMPIANTI TERMICI

37

Il trattamento dell'acqua per uso termico dovrà essere installato e realizzato nel rispetto delle norme locali vigenti e in quanto prescritto dal:

- DM 37/08
- DM 174/04
- DM Salute 25/2012
- UNI CTI 8065
- UNI CTI 8884
- UNI CTI 7550

Tale trattamento sarà relativo sia alla linea di produzione e adduzione di acqua calda sanitaria, sia alla linea idronici dell'impianto di climatizzazione.



11.1. Trattamento acqua calda sanitaria

Il trattamento dell'acqua calda sanitaria si compone di filtro, addolcitore e sistema di dosaggio di prodotti anticorrosivi e antincrostanti. Considerando che l'acqua da trattare è ad uso sanitario e deve risultare potabile è necessario che l'impianto di trattamento complessivo risulti conforme alle normative vigenti in materia di Salute e che sia realizzato con materiali conformi ai decreti sopracitati.

1.1.1 Impianto di addolcimento

Impianto di addolcimento per trattamento acqua calda sanitaria, con le seguenti caratteristiche:

Addolcitore automatico biblocco con rigenerazione volumetrica, statistica e proporzionale in rapporto al consumo di acqua addolcita che si autogestisce riducendo il consumo di rigenerante con ridotto consumo di acqua di rigenerazione, completo di valvola antiallagamento, valvola ritegno, valvola anti-vacuum, valvola miscelazione doppia taratura e auto disinfezione automatica ad ogni rigenerazione.

- Tensione di alimentazione di sicurezza 24 Vac,
- Conforme CE

Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

Installare l'apparecchiatura nel rispetto delle norme locali vigenti e di quanto previsto dal D.M. 37/08 e dal D.M. Salute 25/2012. L'installazione deve essere eseguita da un installatore qualificato, in grado di rilasciare regolare Dichiarazione di Conformità. Installare l'addolcitore sulla tubazione dell'acqua fredda in ingresso dall'acquedotto, oppure a monte del circuito idraulico da alimentare con acqua addolcita. Prevedere sempre un collegamento a bocca libera allo scarico e troppo pieno, in grado di assorbire e far defluire l'acqua di rigenerazione, nonché l'acqua in caso di perdite accidentali. Installare l'addolcitore su un pavimento Piano e livellato. Verificare che la pressione di linea non sia né superiore né inferiore alla pressione minima e massima indicata. Utilizzare per il collegamento idraulico esclusivamente tubazioni flessibili. Installare a monte e a valle dell'addolcitore saracinesche di intercettazione. Proteggere l'addolcitore da colpi d'ariete e dalla penetrazione di impurità installando a monte dell'addolcitore un filtro dissabbiatore di sicurezza. La messa in esercizio deve essere effettuata dai Centri di Assistenza Tecnica autorizzati. Installare l'addolcitore in modo che non sia esposto al gelo, all'insolazione diretta e alle intemperie. Evitare il contatto con agenti chimici di ogni tipo, detersivi, detergenti, così come da fonti





di calore superiori a 40°C. La pressione dell'acqua in rete deve essere superiore a quella minima e inferiore a quella massima consentita, eventualmente installare a monte un riduttore di pressione. Nel caso di acqua ad uso potabile, impostare una rigenerazione minimo ogni 96 ore.

1.1.2 Filtro autopulente

Il DMiSE 26/06/15, il D.M. 37/08 e le Norme Tecniche UNI 9182 e UNI CTI 8065 prevedono la filtrazione di sicurezza dell'acqua destinata al consumo umano e dell'acqua di reintegro ai circuiti tecnologici e per tali motivi il filtro autopulente per il trattamento di tutta l'acqua sanitaria (e anche dell'acqua di carico e reintegro dell'impianto di climatizzazione) deve rispettare le normative sopracitate.

Il filtro previsto deve avere le seguenti caratteristiche:

Filtro autopulente di sicurezza per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron.

Informazioni Qualità:

- testata in bronzo
- moduli di collegamento compresi
- elemento filtrante lavabile
- elemento filtrante igienicamente protetto
- espulsione automatica impurità filtrate
- erogazione acqua filtrata anche durante il lavaggio
- Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012.

39

1.1.3 Impianto dosaggio disinfettanti

Dosaggio automatico e proporzionale di prodotto ad azione anticorrosiva ed antincrostante a qualità alimentare (prodotto liquido a base di polifosfati a silicati) per l'acqua sanitaria (per il trattamento dell'acqua

fredda che diventa l'ACS).



Si compone di:

- una stazione di dosaggio proporzionale
- prodotto per il trattamento di acque potabili
- iniettore standard

Stazione di dosaggio proporzionale, con le seguenti specifiche:

Stazione per il dosaggio proporzionale di condizionanti liquidi completa di contatore lancia impulsi, pompa dosatrice, contenitore di sicurezza per alloggiamento tanica prodotto, crepine di aspirazione con sonda di livello, tubazioni di aspirazione e mandata, iniettore, nonché staffa in acciaio inossidabile universale per montaggio pompa. Apparecchio realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04 e in conformità al D.M. Salute 25/2012. Le stazioni di dosaggio sono unità preassemblate realizzate per il dosaggio proporzionale di condizionanti liquidi. In particolare, sono impiegate negli impianti di produzione e distribuzione di acqua calda e fredda sanitaria per il dosaggio del prodotto antincrostante, anticorrosivo e risanante

Le stazioni di dosaggio sono costituite da un contatore lancia impulsi da installare sulla tubazione dell'acqua da trattare, da una pompa dosatrice montata, mediante una staffa, su un contenitore di sicurezza dove viene inserita la tanica del prodotto chimico da dosare e da una crepine di aspirazione con sonda di livello.

La pompa dosatrice, mediante il contatore lancia impulsi, dosa la quantità di prodotto chimico proporzionalmente alla portata dell'acqua da trattare. La crepine con sonda di livello consente l'aspirazione del prodotto e segnala alla pompa dosatrice l'esaurimento dello stesso nella tanica.

Unità preassemblata compatta, di facile movimentazione e pronta per l'installazione.

Contenitore di sicurezza realizzato in robusto materiale plastico resistente alle sostanze acide e alcaline, predisposto per l'alloggiamento di taniche da 20 kg, completo di contenitore di sicurezza per evitare lo sversamento del prodotto e di staffa per il montaggio della pompa dosatrice.

Pompa dosatrice elettronica a dosaggio proporzionale mediante segnale proveniente da contatore lancia impulsi, con possibilità di moltiplicazione e divisione impulsi, completa di testata con disareazione manuale, di tubazione di mandata ed iniettore. Crepine di aspirazione da inserire nella tanica del prodotto,



completa di sonda di minimo livello. Contatore lancia impulsi per il comando proporzionale della pompa dosatrice, a elevata precisione, con minima perdita di carico, da installare sulla tubazione dell'acqua da trattare.

Materiali conformi al D.M. 174/04.

Installare l'apparecchiatura nel rispetto delle norme locali vigenti e di quanto previsto dal D.M. 37/08 e dal D.M. Salute 25/2012. L'installazione deve essere eseguita da un installatore qualificato in grado di rilasciare regolare Dichiarazione di Conformità.

La stazione di dosaggio viene installata a monte dell'impianto da proteggere sulla tubazione dell'acqua fredda. L'installazione deve essere effettuata in un ambiente chiuso, asciutto e ben aerato e l'umidità relativa non deve essere superiore al 70%.

Posizionare la stazione di dosaggio a terra su una superficie solida e perfettamente piana.

Installare il contatore lancia impulsi sulla tubazione dell'acqua da trattare a monte del punto di iniezione del prodotto. A monte e a valle dell'apparecchiatura installare saracinesche di intercettazione e un circuito di by-pass per poter escludere l'apparecchiatura durante le manutenzioni e in caso di anomalie. Prevedere a monte dell'apparecchiatura l'installazione di un filtro dissabbiatore di sicurezza. Prevedere in prossimità dell'apparecchio, su una linea protetta da interruttore differenziale, una presa elettrica 230V/50Hz con messa a terra conforme alle norme. I collegamenti elettrici devono essere eseguiti secondo le normative Nazionali e locali in vigore.

41

Prodotto per il trattamento di acque potabili con le seguenti caratteristiche:

prodotto liquido a base di sali minerali naturali di purezza prevista anche per il trattamento dell'acqua potabile e per l'uso in campo alimentare in grado di proteggere dalle corrosioni ed incrostazioni calcaree e di risanare circuiti di acqua calda e fredda sanitaria potabile, circuiti di raffreddamento con acqua a perdere e acque di processo.

Caratteristiche chimico-fisiche:

- Aspetto: liquido incolore
- Odore: inodore





- Densità: 1,1 g/cm³
- pH (a 20 °C): >12
- Densità: ca. 1,05 - 1,07 g/cm

1.1.4 Sistemi di trattamento dell'acqua ad osmosi inversa

- I sistemi ad osmosi inversa permettono il trattamento delle acque ad uso alimentare o tecnologico. Sono in grado di dissalare e purificare l'acqua con un'unica operazione di filtraggio. Consentono da un lato la riduzione del 95÷98 % dei sali (dipende dalla salinità in alimento, tipologia di membrana, e temperatura dell'acqua in ingresso) dall'altro bloccano la maggior parte dei batteri, virus e pirogeni.
- I sistemi ad osmosi proposti rispondono inoltre alle più severe normative in termini di trattamento dell'acqua tra cui il DM 25/12 e il DM 174/04.
- Il principio di funzionamento dei sistemi ad osmosi inversa è descritto di seguito: all'ingresso l'acqua subisce una pre-filtrazione per poi essere addolcita con iniezioni di liquido antiscalant. Il flusso d'acqua è poi intercettato da una valvola di carico che garantisce il corretto flusso e la corretta pressione alla pompa. È presente un pressostato di sicurezza qualora la pressione all'interno del sistema superi i 12 bar. Anche l'acqua in uscita è costantemente controllata da una sonda di conducibilità. L'acqua trattata è poi raccolta in un vaso d'espansione posto a valle dell'impianto. Il pressostato a differenziale regolabile posto sul condotto di uscita del permeato gestisce la fase di accensione e spegnimento del sistema integrandosi perfettamente con il quadro comando dell'osmosi. Tutti i sistemi ad osmosi inversa ottengono la dissalazione dell'acqua senza l'ausilio di nessun prodotto chimico.
- Sistema ad osmosi inversa composta da:
 - Struttura in acciaio AISI 304
 - Gruppo di ingresso acqua con filtro a filtrazione meccanica 5 µm, filtro carboni attivi 10 µm,





- Manometro per il controllo visivo della pressione in ingresso,
- Sonda conducibilità in alimento,
- Elettrovalvola di alimentazione del sistema,
- Valvola di ritegno per iniezione antiscalant con relativo serbatoio completo di sensore di livello e pompa di dosaggio
- Elettropompa a palette per modelli fino a 320 l/h, multistadio per modelli con capacità superiore a 320 l/h
- Membrane di tipo LOW4 o NANO9, fornite in apposito contenitore sottovuoto con liquido di conservazione; la soluzione permette il mantenimento delle stesse fino a 24 mesi
- Gruppo di regolazione del sistema composto da flussimetro per controllo permeato, flussimetro controllo ricircolo, valvola manuale regolazione ricircolo, flussimetro scarico, valvola manuale regolazione scarico, sonda conducibilità permeato, rubinetto per eventuale prelievo campionatura permeato, elettrovalvola di flussaggio con valvola di regolazione manuale
- Debaterizzatore lampada UV
- Pressostato a differenziale regolabile per pilotare l'accensione e lo spegnimento del sistema con manometro a valle
- Vaso d'espansione collegato all'uscita del permeato
- Quadro comando per la visualizzazione e modifica di tutti i parametri di sistema
- Lavaggi di default ad ogni arresto e una volta ogni 24 ore; settaggi facilmente modificabili per rispondere ad ogni esigenza
- Sistemi forniti in cassa di legno chiusa con fumigazione per garantire integrità del sistema sia in fase di trasporto che di stoccaggio; stoccaggio che deve essere garantito a $5 \div 40^\circ\text{C}$
- Sistema facilmente trasportabile e movimentabile anche senza imballo
- Grado di protezione: IP40 con sistema ad osmosi inversa collegato al vaso d'espansione e pressostato permeato attivo; IP55 con sistema ad osmosi inversa collegato ad un gruppo di rilancio e sensore di livello
- Pressione acqua di alimento $1.5 \div 4$ bar
- Pressione permeato regolabile tra $2 \div 4$ bar





12. CARATTERISTICHE E QUALITÀ DELLE TUBAZIONI

Normative vigenti al momento dell'esecuzione delle opere, con particolare riferimento a:

TUBI IN ACCIAIO NERO:

- secondo UNI 8863 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato filettabili secondo UNI ISO 7/1;
- secondo UNI 7287 Tubi con estremità lisce senza saldatura, di acciaio non legato senza prescrizioni di qualità;
- secondo UNI 6363 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato - tubi per condotte di acqua e di gas e per scarichi;

44

FILLETTATURA:

- per giunti a vite di tipo normalizzate con filetto conico; le filettature cilindriche non sono ammesse quando si deve garantire la tenuta;

FLANGE:

- di tipo a collarino da saldare secondo UNI 2280-82 secondo la pressione nominale di funzionamento;
- guarnizioni di tenuta Klingerit dello spessore di 2 mm;
- bulloni a testa esagonale con dado esagonale secondo UNI 5727-65;



▪ CURVE:

- curve in acciaio nero stampato a raggio stretto UNI 5788-66 senza saldatura; per tubazioni fino al diametro di 1" sono ammesse curve piegate a freddo;
- tubi di piombo:
-
- sono vietati nelle distribuzioni dell'acqua;

▪ TUBI IN ACCIAIO ZINCATO:

- conformi alle caratteristiche delle già citate norme UNI 8863, con supporti e quanto altro necessario per la realizzazione completa delle reti previste (pezzi speciali in ghisa malleabile zincata, materiali di tenuta atossici, ecc....).
- la zincatura delle tubazioni dovrà essere del tipo individuato dalla norma UNI 5745/75
- giunzioni con pezzi speciali in ghisa malleabile secondo:
- UNI 5192 e UNI 5212, zincata a caldo secondo UNI 4721.

45

12.1. Tubi in acciaio nero

Le tubazioni in acciaio nero sono del tipo senza saldatura e possono essere conformi solo a:

- UNI EN 10255:2007 "Tubi in acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura
- Condizioni tecniche di fornitura", in acciaio non legato Fe 330, con o senza filettatura alle estremità, per i diametri nominali fino a 2"; UNI EN 10216:2005 "Tubi senza saldatura in acciaio per impieghi a pressione



- Condizioni tecniche di fornitura
- Tubi in acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente”, in acciaio non legato Fe 320, con estremità lisce, per i diametri da DN 65 a DN 400; ASTM A 106 Gr. B, esecuzione ANSI B 36.10
- Schedule 40.

PEZZI SPECIALI

I pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo, congruenti, per materiale, caratteristiche costruttive e provenienza, con il tubo sul quale vengono installati. Devono quindi essere disponibili, nei diametri assoluti e relativi, curve a 45° e 90° ed a raggio ampio e corto, riduzioni concentriche ed eccentriche, flange ed accessori, ecc... Curve - Per tubi UNI EN 10255:2007 e UNI EN 10216:2005 le curve a 45° e 90°, fino al diametro esterno 33,7 mm sono realizzate a freddo con piegatrice. Quelle di diametro superiore sono del tipo stampato a caldo, senza saldatura, giunzione a saldare (UNI 7929:1979). Per tubi ASTM le curve a 45° e 90° sono in esecuzione secondo ANSI B 16.28, estremità smussate secondo ANSI B 16.25, ricavate da tubo senza saldature ASTM A 106 Gr.B, fornite secondo ASTM A.234 in acciaio Gr.WPB. Raccordi - Per tubi UNI EN 10255:2007 e UNI EN 10216:2005 i cambiamenti di diametro devono essere realizzati con pezzo speciale opportuno, stampato a caldo, senza saldatura, giunzione a saldare. Per tubi ASTM i cambiamenti di diametro devono essere realizzati con pezzo speciale in esecuzione secondo ANSI B 16.9, estremità smussate secondo ANSI B 16.25 fig. A, ricavate da tubo senza saldature ASTM A 106 Gr. B, fornite secondo ASTM A.234 in acciaio Gr.WPB. Flange - Le flange da installare sulle tubazioni sono del tipo a collarino a saldare di testa (UNI EN 1092- 1:2003), di PN uguale a quello degli organi di intercettazione inseriti sulla tubazione stessa. Sono fornite per tubi della serie ISO ed hanno gradino di tenuta UNI EN 1092-1:2003 Le guarnizioni sono di tipo piano, non metallico, a base di amianto e gomma sintetica, spessore 2 mm; i bulloni sono a testa e dado esagonali UNI 5727-65.

46

GIUNZIONI



La giunzione di tubazioni in acciaio nero può essere realizzata mediante flange o mediante saldatura. La giunzione mediante flange deve essere eseguita con materiali congruenti con quanto specificato al paragrafo precedente. La giunzione mediante saldatura di tubazioni UNI EN 10255:2007 e UNI EN 10216:2005 deve essere eseguita da saldatore qualificato con il procedimento ad arco ed elettrodo metallico. Sono ammesse saldature a gas (ossido acetileniche) solo su tubazioni con diametro esterno non superiore a 33.7 mm.

Dopo l'esecuzione la saldatura deve sempre essere martellata e spazzolata. Possono essere richiesti controlli radiografici a campione. Solo qualora questi controlli segnalassero saldature inaccettabili potrà essere richiesto il controllo radiografico di tutte le saldature. La giunzione di tubazioni ASTM è realizzata con il procedimento ad arco ed elettrodo metallico. Il personale addetto alla saldatura di tubazioni ASTM deve essere preventivamente sottoposto in cantiere a prova di saldatura, secondo la specifica suddetta ed è ritenuto idoneo solo in seguito a risultato positivo del controllo radiografico, cui vengono sottoposti pezzi campione di saldatura eseguiti. Sono sempre richiesti controlli radiografici a campione. Qualora i controlli segnalino saldature inaccettabili potrà essere richiesto il controllo radiografico di tutte le saldature.

47

SOSTEGNI E STAFFAGGI

Sono ammessi i seguenti tipi di sostegni e staffaggi:

- tondo diam. 10 mm sagomato ad "U" con estremità filettate ancorate ad un profilato ad U secondo UNI
- EU 54:1981. L'ancoraggio è realizzato, su ognuna delle estremità filettate del tondo con un dado dalla parte del tubo e con dado e controdado dalla parte del profilato;
- tubo zincato da ½" ancorato superiormente ad un piattello su cui viene fissata la parte superiore di un
- bracciale zincato destinato ad accogliere la tubazione da sostenere. Le due parti del bracciale sono serrate con due bulloni. Tra il bracciale zincato e la tubazione è interposto un nastro sintetico. Il



- piattello è reso solidale alla superficie orizzontale (solaio) mediante tasselli, è rettangolare ed ha la
- dimensione parallela all'asse del tubo pari alla distanza tra l'asse del tubo e la superficie stessa;
- tassello ancorato superiormente alla superficie orizzontale ed avente all'estremità inferiore una
- cerniera su cui è vincolato un tirante regolabile realizzato con due pezzi di tondo metallico diam. 10
- mm. Il tirante, a sua volta, sostiene un bracciale zincato che accoglie la tubazione;
- scarpetta saldata longitudinalmente sulla generatrice inferiore del tubo. La scarpetta è sostenuta da un
- profilato ad U secondo UNI EU 54:1981 previa interposizione di un tondo d'appoggio. Sul profilato ad U
- saranno saldati dei fermi per impedire traslazioni verticali e trasversali (rispetto all'asse del tubo) alla
- scarpetta.

Altri tipi possono essere sottoposti ad approvazione previa presentazione del disegno di dettaglio.

In generale lo staffaggio deve essere metallico, smontabile, verniciato o zincato e realizzato in modo tale da non consentire la trasmissione di rumori o vibrazioni alle strutture.

Qualora siano previsti supporti a rullo occorre prevedere, tra tubo e rullo, un'apposita sella, solidale con il tubo, di altezza tale da sporgere dallo spessore dell'isolamento.

Il supporto a rullo deve essere di tipo prefabbricato, monoblocco, da fissare alla struttura di sostegno mediante saldatura, di dimensioni correlate al diametro del tubo sostenuto ed allo spostamento laterale.

Il supporto a rullo ha telaio e rullo in acciaio al carbonio, boccole e ralle reggispinga in materiale autolubrificante a base di P.T.F.E., perni in acciaio inossidabile.

VERNICIATURE

Tutte le parti ferrose dell'impianto non altrimenti finite (tubazioni nere, staffaggi, sostegni, ecc.) devono essere protette con due mani di vernice antiruggine di diverso colore, dopo essere state accuratamente





preparate con raschiatura e spazzolatura.

Per le tubazioni percorse da fluidi con temperature $\leq$ a 90 °C la vernice antiruggine è costituita da minio in olio di lino cotto (spessore di ogni mano: micron 30).

POSA

- Negli attraversamenti di pareti e solai ciascun tubo deve essere contenuto in controtubo in acciaio
 - zincato, posato con le opere edili.
 - Tra la superficie esterna della tubazione, o quella della eventuale coibentazione, e la superficie interna
 - del controtubo deve rimanere un'aria libera di almeno 5 mm. L'aria libera deve essere
 - successivamente riempita con lana di roccia o altro materiale incombustibile. Il controtubo deve
 - sporgere dal filo di pareti e solai di almeno 2 cm. Nel caso di più tubi affiancati, i controtubi devono
 - essere fissati ad un supporto comune che permetta di garantire il mantenimento del passo fra le
 - tubazioni. In corrispondenza di queste zone non devono essere realizzate giunzioni.
- Le tubazioni costituenti circuiti di acqua calda di riscaldamento, acqua refrigerata, acqua di
 - raffreddamento ed in genere circuiti chiusi, devono essere installate rispettando le opportune
 - pendenze onde ottenere il naturale sfogo dell'aria verso l'alto. Nei punti alti della distribuzione
 - occorre
 - prevedere dispositivi di sfogo con barilotto e rubinetto a maschio.
- Tutte le apparecchiature ed i macchinari (batterie di scambio, scambiatori di calore, serbatoi in
 - genere, collettori, ecc.), nonché i punti bassi dei circuiti, devono essere collegati alla rete scarichi
 - con
 - tubazioni sifonate singolarmente ed intercettate con rubinetto a maschio od a sfera. Lo scarico
 - deve
 - essere visibile, realizzato attraverso imbuto e comodamente accessibile.
- Nel montaggio delle tubazioni si deve tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato adottando,



- qualora non siano espressamente previsti, quegli accorgimenti atti a non far risentire alle tubazioni
- delle dilatazioni dell'edificio.
- I cambiamenti di diametro, realizzati sempre con apposito raccordo, non devono mai essere realizzati
- contemporaneamente ad un cambiamento di direzione.
- Le derivazioni devono sempre essere realizzate con invito nel senso del flusso.
- Le tubazioni di diametro nominale 3/8" devono essere impiegate solo per aria, mai per acqua.
- Le tubazioni devono essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio e l'agevole
- esecuzione dell'isolamento; devono essere opportunamente sostenute nei punti di connessione con
- pompe, batterie, valvole, ecc., affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.
- Il collegamento delle tubazioni alle varie apparecchiature quali pompe, scambiatori, serbatoi, ecc.
- deve sempre essere eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi (diametro nominale < DN 40).
- A montaggio completato le reti di tubazioni devono essere pulite mediante soffiatura con aria
- compressa e mediante lavaggi e scarichi ripetuti.
-

50

12.2. Tubi in acciaio zincato

IMPIEGO



Le tubazioni in acciaio zincato vengono utilizzate per convogliare acqua di acquedotto, acqua di consumo (fredda e calda), acqua uso antincendio, gas combustibile, aria compressa ed in genere per tutti i circuiti aperti o soggetti al bagnasciuga.

MATERIALI

Le tubazioni in acciaio zincato sono del tipo senza saldatura, in acciaio non legato Fe 330, con rivestimento protettivo costituito da zincatura secondo UNI EN 10240:1999, estremità filettate gas, conformi a: UNI EN 10255:2007 per diametri nominali fino a 6".

RACCORDI E PEZZI SPECIALI

La raccorderia è del tipo filettato gas in ghisa malleabile bianca GMB 40, finitura zincata. Per la realizzazione di giunzioni e diramazioni deve essere impiegato il minor numero possibile di raccordi e pezzi speciali. Allo scopo per tutti i diametri devono essere disponibili: curve 90° (maschio, femmina, maschio-femmina), curve 45° (maschio, femmina, maschio-femmina), curve di sorpasso, gomiti (maschio, femmina, maschio-femmina, ridotti, con bocchettone), tees (anche ridotti), distribuzioni, manicotti (anche ridotti), riduzioni, nipples, bocchettoni, flange, ecc.

51

GIUNZIONI

La giunzione di tubazioni in acciaio zincato può essere realizzata mediante flange o mediante raccordo a vite e manicotto. La giunzione mediante flange deve essere eseguita impiegando flange del tipo a collarino (UNI EN 1092- 1:2003) filettate. Nella giunzione mediante manicotto la tenuta può essere ottenuta con treccia di canapa, imbevuta in miscela di minio e olio di lino, avvolta lungo tutta la superficie filettata, oppure con nastro di teflon avvolto sulle parti filettate.

SOSTEGNI, STAFFAGGI E POSA





Come precedentemente indicato per tubi in acciaio nero

12.3. Tubi in polietilene

- A. tubi in polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione (acqua fredda): dovranno rispondere ai requisiti delle norme UNI 7441, 7442, 7611 con raccorderia secondo UNI 7612. Saranno impiegati tubi in PEAD conforme alle prescrizioni del Ministero della sanità per fluidi alimentari D.M. 21/03/73. Le modalità di installazione e di collaudo dovranno seguire le indicazioni dell'Istituto Italiano Plastici e conforme a quanto prescritto nelle norme UNI per i vari tipi di impianto.
- NB: le giunzioni fra tubi nel caso delle tubazioni di classe PN16 dovranno essere realizzate con sistema testa-testa con manicotto elettrico a pressione in PE, avente sezione costante, con fermo centrale e resistenza elettrica annegata ed isolata.
- B. tubi in polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione (acqua calda): dovranno essere in polietilene reticolato, con reticolazione 75-90%, resistenti ad una pressione minima di 10 Kg./mq. a 100°C garantiti da apposita polizza assicurativa per un periodo di almeno 10 anni e con raccorderia di giunzione in ottone OT 58;
- C. tubi in polietilene ad alta densità per condotte interrato di gas combustibili: secondo UNI 7614 secondo UNI ISO 4437 con raccorderia e pezzi speciali di giunzione secondo le UNI 8849, UNI 8850, UNI 9736;
- D. tubi in polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrato: secondo UNI 7613
- E. tubi in polietilene ad alta densità per condotte di scarico all'interno degli edifici: secondo UNI 8451 con raccordi secondo UNI 8452
- F. tubi in polietilene a bassa densità per condotte di fluidi in pressione: secondo UNI 7990 I tubi in polietilene potranno essere del tipo a bassa densità (PE b.d.) o del tipo ad alta densità (PE a.d.);





in entrambi i casi saranno prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo in quantità pari al 2 ÷ 3 per cento della massa. I tubi dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione delle pressioni nominali di esercizio (PN 2,5 - 4 - 6 - 10 - 16).

RACCORDI E PEZZI SPECIALI

Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. deve essere quindi disponibile nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: riduzioni centriche ed eccentriche, curve a 45° e 90° a raggio ampio e corto, curve per raccordo in pendenza (88 1/2°), curve ridotte, braghe a 45° semplici e doppie, braghe 88 1/2°, ispezioni, mitrie, manicotti scorrevoli e di innesto, raccordi a vite, flange, ecc. I raccordi ed i pezzi speciali dei tubi di polietilene per gas combustibili devono essere realizzati anch'essi di polietilene (secondo le UNI 8849, UNI 8850, UNI 9736)

GIUNZIONI

Le giunzioni sono realizzate con uno dei seguenti sistemi: a) saldatura testa a testa; b) saldatura con manicotto a resistenza elettrica; c) manicotto scorrevole; d) manicotto ad innesto. Se le tubazioni convogliano acqua potabile possono essere impiegati solo i primi due sistemi. a) La saldatura testa a testa è eseguita con l'apposita apparecchiatura a specchio caldo; il procedimento è a mano per tubi fino al diametro 75 mm; per i diametri maggiori è necessario l'impiego dell'apposita attrezzatura di serraggio dei pezzi da collegare. b) La giunzione con manicotto a resistenza elettrica è ottenuta per fusione, collegando il pezzo speciale all'apposita apparecchiatura. Questo tipo di saldatura è impiegato qualora occorra realizzare collegamenti con una tubazione già in opera, quando la saldatura testa a testa sia realizzabile con difficoltà e nel caso di tubazioni da annegare in getto di calcestruzzo. c) La giunzione con manicotto scorrevole è impiegata quando sia necessario assorbire dilatazioni del tubo (vedi posa). d) La giunzione con manicotto ad innesto è impiegata per il collegamento di terminali ed apparecchi sanitari. Per le tubazioni che convogliano gas combustibili le giunzioni devono essere realizzate mediante saldatura di



testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti o, in alternativa, mediante saldatura per elettrofusione. Le giunzioni miste tubo di polietilene con tubo metallico, devono essere realizzate mediante un raccordo speciale polietilene metallo idoneo per saldatura di testa, o raccordi metallici filettati o saldati.

SOSTEGNI E STAFFAGGI

Le tubazioni libere devono essere fissate alle superfici di appoggio attraverso sostegni in tre pezzi:

- 1) piastra quadrata portante manicotto diametro 1/2" e completa di quattro tasselli ad espansione o di zanche a murare,
- 2) tubo diametro 1/2" di collegamento,
- 3) bracciale a due collari con manicotto diametro 1/2"; il tutto in acciaio zincato.

POSA

Quando le tubazioni in PEAD convogliano acqua di scarico:

- Le tubazioni sub orizzontali possono essere installate sia annegate in getto di calcestruzzo sia libere
 - staffate.
 - Quando le tubazioni sono annegate nel getto, le dilatazioni termiche sono completamente assorbite
 - grazie all'elasticità del materiale. È però necessario che le giunzioni di diramazione siano realizzate
 - con manicotto a resistenza e che i tratti rettilinei siano intercalati (almeno ogni m 2) da collettori a flangia; ciò al fine di evitare lo scorrimento del tubo nel getto.
 - Le tubazioni libere sono installate invece con supporti fissi e scorrevoli impiegando manicotti di dilatazione ogni 6 metri massimo.
 - La distanza tra i supporti non deve essere superiore a dieci volte il diametro nominale del tubo.





- Le reti sub orizzontali qualsiasi sia il sistema di posa devono essere poste in opera conservando una
 - pendenza nel senso del flusso non inferiore all'1 % e devono avere diametro minimo 50 mm.
- Le tubazioni verticali sono poste in opera con manicotti di dilatazione ogni 3,5 m ca (uno ogni piano
 - dopo gli stacchi) e supporti scorrevoli. I punti fissi sono realizzati o annegando nelle solette le braghe
 - di derivazione oppure con supporto fisso associato al manicotto scorrevole.
- Le colonne di scarico devono innalzarsi, conservando il diametro, fino oltre la copertura dell'edificio
 - (ventilazione primaria) culminando con idoneo esalatore. Tappi di ispezione, a tenuta stagna di acqua, vapori ed esalazioni, debbono essere previsti in corrispondenza di ogni cambiamento di direzione, ad ogni estremità ed almeno ogni 15 m di percorso delle tubazioni, sia in verticale che in orizzontale, e comunque ai piedi di ogni colonna.
- Le derivazioni di scarico sono raccordate tra loro e con le colonne sempre nel senso del flusso con
 - angolo tra assi non superiore a 45°.
- Particolare attenzione e le necessarie precauzioni devono essere riservate al problema della
 - trasmissione dei rumori.

Quando le tubazioni in PEAD convogliano gas combustibili:

- le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia lavata, di spessore minimo 100 mm, e
 - ricoperte, per altri 100 mm, di sabbia dello stesso tipo. Inoltre, è necessario prevedere, a circa 300 mm sopra la tubazione, la sistemazione di nastri di segnalazione;
- l'interramento della tubazione, misurato fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno,
 - deve essere almeno pari a 600 mm. Nei casi in cui tale profondità non possa essere rispettata
 - occorre prevedere una protezione della tubazione con tubi di acciaio, piastre di calcestruzzo o con
 - uno strato di mattoni pieni
- le tubazioni interrate in polietilene devono essere collegate alle tubazioni metalliche prima della



- fuoriuscita dal terreno e prima del loro ingresso nel fabbricato
- le tubazioni interrate devono essere posate ad una distanza reciproca non minore del massimo
- diametro esterno delle tubazioni (ivi compresi gli spessori delle eventuali guaine). Nel caso di
- parallelismi, sovrappassi e sottopassi tra i tubi del gas e altre canalizzazioni preesistenti, la distanza
- minima, misurata fra le due superfici affacciate, deve essere tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi.
-

12.4. Tubi in polipropilene

Sistema di scarico costituito da tubi, raccordi e accessori per lo scarico all'interno dei fabbricati in polipropilene omopolimero privo di sostanze alogene. Realizzato e certificato dai maggiori enti internazionali in accordo alla EN 1451-1 adatto per lo scarico di fluidi, compatibilmente alla ISO TR 10358, alla pressione atmosferica ad una temperatura massima di 80°C in funzionamento continuo e 100°C in funzionamento discontinuo, con pH compreso fra 2 e 12. Massa volumica a 23°C >900 kg/m³, indice di fluidità (230°C - 2,16 kg) <3 g/10 min, modulo elastico 1650 MPa, carico unitario di snervamento 22 MPa, allungamento a rottura >500%, coefficiente di dilatazione lineare 0,11 mm/m.°C.

Le giunzioni tra tubi e raccordo avverranno per fusione molecolare con innesto a bicchiere mediante saldatrice elettrica con taratura a 260 °C e temporizzatore regolabile. Giunzione anello elastomerico per scarico verticale. I raccordi terminali dovranno avere inserti metallici con caratteristiche di dilatazione simile a PP e presenteranno filettatura cilindrica. Occorrerà curare in particolare la protezione dai raggi ultravioletti e dal gelo sia nella fase di stoccaggio sia dopo la posa in opera.

Il collaudo verrà eseguito secondo la normativa DIN 1989 con pressione pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio per lunghezze non superiori a 100 m con durata 120 min'.

Non si dovranno verificare cadute di pressione superiori a 0,1 bar ogni 60 min'.

Classe B1 di reazione al fuoco secondo DIN 4102 e DIN 19560-10 e M1 secondo NF P 92-505 e NF P 92-501.





In generale le tubazioni in PP possono essere utilizzate nei seguenti casi:

- A. tubi in polipropilene (PP) per condotte di fluidi in pressione: secondo UNI 8318
- B. tubi in polipropilene (PP) per condotte di scarico all'interno dei fabbricati: secondo UNI 8319 con raccordi secondo UNI 8320
- C. tubi in polipropilene (PP) per condotte di scarico interrate: secondo UNI 8536.
-

12.5. Tubi in PVC

- A. tubi in PVC rigido per condotte di fluidi in pressione:
 - secondo UNI 7441 con raccordi secondo UNI 7442
- B. tubi in PVC rigido per condotte di scarico interrate:
 - secondo UNI 7447
- C. tubi in PVC rigido per condotte di scarico e ventilazione all'interno dei fabbricati:
 - secondo norme UNI 7443 + F.A. 178, UNI 7444 e 7449; giunzioni mediante anello elastomerico;

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile e indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sui tubi destinati al convogliamento di acqua potabile dovrà anche essere impressa una sigla o dicitura per distinguerli da quelli riservati ad altri usi, così come disposto dalla circolare n. 125 del 18 Luglio 1967 del Ministro della Sanità "Disciplina della utilizzazione per tubazioni di acqua potabile del cloruro di polivinile".

Come precisato nelle norme UNI, precedentemente riportate, i tubi, a seconda del loro impiego sono dei seguenti tipi:

- Tipo 311 -- Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature fino a 60 °C.
- Tipo 312 -- Tubi per convogliamento di liquidi alimentari e acqua potabile in pressione per temperature fino a 60 °C.



- Tipo 313 -- Tubi per convogliamento di acqua potabile in pressione. Ciascuno dei precedenti tipi si distingue nelle seguenti categorie:
- PVC 60 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 60 Kgf/cm²; PVC 100 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 100 Kgf/cm²
- Tipo 301 -- Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massima permanente dei fluidi condotti di 50 °C.
- Tipo 302 -- Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi condotti di 70 °C.
- Tipo 303 -- Tubi per condotte interrate di scarico con temperatura massima permanente di 40°C.
- In qualunque momento il Direttore dei Lavori potrà prelevare campioni dei tubi di cloruro di polivinile e farli inviare, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione.

Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni. I componenti non metallici degli impianti, in materia plastica od in gomma, saranno tali da rispettare le richieste della circolare del Ministero della Sanità n. 102/3990 del 2.12.1978: "Disciplina igienica concernente le materie plastiche e gomme per tubazioni e accessori destinati a venire in contatto con acqua potabile o da potabilizzarsi";

58

12.6. Tubazioni multistrato

Le tubazioni saranno costituite da un tubo interno in polietilene reticolato elettronicamente, un tubo intermedio in alluminio e uno strato isolante esterno in polietilene ad alta densità.

Esso dovrà fornire le caratteristiche di indeformabilità ai gas dovuto allo strato metallico, isolamento elettrico, resistenza alla corrosione, pressione di esercizio 10 bar, temperatura massima di esercizio 95 °C. I raccordi potranno essere di tipo a compressione meccanica a doppia tenuta, o a pressione mediante deformazione permanente dello strato metallico.



IMPIEGO

Le tubazioni multistrato vengono utilizzate per il sistema di adduzione idrica all'interno dei servizi igienici.

MATERIALI

Il tubo multistrato è composto da un tubo interno in polietilene reticolato, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e uno strato di protezione in polietilene ad alta densità. Le tubazioni devono rispondere alle prescrizioni igienico-sanitarie del Ministero della Sanità relative a manufatti destinati a venire a contatto con sostanze alimentari.

RACCORDI E PEZZI SPECIALI

Raccordi e pezzi speciali devono essere tutti di tipo prefabbricato, a catalogo del costruttore del tubo. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. Deve essere quindi disponibile nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: gomiti flangiati, gomiti maschio e femmina, raccordi a T uguali e ridotti, giunti di collegamento, riduzioni, raccordi diritti filettati maschio o femmina, raccordi svitabili conici, ecc.

59

GIUNZIONI

Le giunzioni sono effettuate pressando direttamente il tubo sul raccordo con le apposite attrezzature omologate del sistema. Le istruzioni del fabbricante contenute nelle apposite schede tecniche, riguardo il montaggio e la posa in opera, devono essere scrupolosamente osservate.

SOSTEGNI E STAFFAGGI



Le tubazioni in vista devono essere sostenute mediante supporti a collare in acciaio zincato montati su tassello ad espansione. Tra collare e tubo deve essere interposto nastro in materiale sintetico.

12.7. Collettori di centrale

I collettori, da realizzare come indicato negli schemi, saranno costruiti con tubi di acciaio di misura e spessore opportuni con fondelli bombati alle testate. Il loro diametro non dovrà essere inferiore a 1,4 volte il diametro della diramazione maggiore che si diparte dal collettore stesso, il coibente e la rifinitura sarà dello stesso tipo e caratteristiche delle diramazioni. Salvo i casi di ridotti volumi tecnici a disposizione, da verificare con il D.L., lo spazio tra diramazioni contigue, con isolamento presente, non dovrà essere inferiore a 150 mm per tubazioni fino a DN 50 e a 200 mm per tubazioni oltre DN 50; comunque dovrà essere assicurato lo spazio utile per la manovra dei volantini e delle leve di comando del valvolame. Verranno forniti completi di:

- valvole per l'intercettazione dei circuiti;
- rubinetti di scarico;
- termometri a colonna su tutte le tubazioni del collettore dei ritorni dai vari impianti;
- termometro a quadrante a dilatazione di mercurio sul collettore delle mandate;
- targhette indicatrici.

60

12.8. Collettori modulari

I collettori modulari saranno del tipo completamente precostruito in fabbrica con tubazioni principali in rame $\varnothing$ 28 mm, attacchi filettati femmina $\varnothing$ 3/4" e derivazioni $\varnothing$ 12 mm con attacchi filettati maschi $\varnothing$ 3/8". Le tubazioni risulteranno sagomate a freddo, saldate e verniciate a fuoco a fine lavorazione.

I collettori verranno forniti completi di:

- accessori per il collegamento meccanico delle tubazioni;



- valvole di intercettazione;
- eventuali valvole a galleggiante per lo sfogo dell'aria;
- cassetta di ispezione e sportello in lamiera zincata.

12.9. Caratteristiche e qualità delle coibentazioni

Normative vigenti al momento dell'esecuzione delle opere, con particolare riferimento a:

il materiale per l'isolamento termico delle tubazioni in regola con quanto stabilito dalla Legge 9/1/1991, n. 10 e dal D.P.R. 26/8/1993 n. 412;

L'isolamento delle tubazioni percorse da acqua fredda verrà eseguito in modo da evitare ogni possibilità di stillicidio e sarà costituito da coppelle rigide in poliuretano espanso o in polistirolo. Salvo indicazioni diverse in progetto si dovranno adottare i seguenti spessori minimi:

Le tipologie degli isolamenti possono variare a seconda del fluido, delle temperature, dell'ubicazione delle linee. Vengono di seguito esaminate alcune tipologie.

Le coppelle isolanti verranno poste in opera legate con filo di ferro zincato e complete di una barriera al vapore costituita da uno strato impermeabile bituminoso. Le tubazioni correnti in controsoffitto ed in cavedio possono essere rifinite esternamente mediante lamina di pvc rigido auto avvolgente opportunamente fissato e con collarini metallici a rinforzo delle testate, mentre quelle correnti in vista e all'interno delle centrali tecnologiche verranno rifinite esternamente con lamierino di alluminio calandrato, spessore 8/10 mm, fissato mediante viti autofilettanti in acciaio inossidabile o rivetti e sigillatura ulteriore nei tratti correnti all'esterno.

L'isolamento delle tubazioni percorse da acqua calda verrà eseguito con coppelle semirigide di fibra minerale, densità 60÷80 kg/m³, classe 0 di reazione al fuoco, legate con filo metallico o rete zincata e rifinite esternamente come sopra.

Le tubazioni percorse sia da acqua calda che refrigerata e tutte le tubazioni secondarie correnti incassate, sotto il pavimento flottante o in controsoffitto, verranno coibentate con guaina di materiale elastomerico a cellule chiuse, conducibilità termica non superiore a 0.035 W/mqK, fissati sulle giunzioni mediante





incollaggio e successiva applicazione di idoneo nastro adesivo. Potranno essere previste anche coppelle di polistirolo espanso ricoperte con barriera al vapore e rifinitura esterna in PVC o alluminio. Le guaine isolanti dovranno essere applicate alle tubazioni prima delle relative saldature, in modo da ridurre al minimo le giunzioni per incollaggio. Tutto il valvolame relativo alle tubazioni dell'acqua refrigerata sarà coibentato con lo stesso materiale e quello flangiato sarà chiuso con scatole presagomate apribili con cerniere a clips, in lamierino di alluminio spess. 0,8 mm.

Il valvolame filettato sarà inglobato nel rivestimento della tubazione sulla quale è montato. Apposite targhette indicheranno il circuito di appartenenza del fluido convogliato e la direzione del flusso.

12.10. Caratteristiche e qualità del valvolame

Salvo diverse indicazioni in progetto si dovranno rispettare le seguenti indicazioni:

Le valvole avranno attacchi filettati fino al diametro DN 40 (1"½) oltre tale diametro dovranno avere attacchi flangiati.

Per l'intercettazione dei tubi dovranno essere utilizzate valvole del tipo a farfalla per diametri superiori a DN 50 compreso.

Le valvole di taratura dovranno avere le prese di pressione a monte e a valle dell'otturatore e saranno filettate per diametri fino a DN 50 (2") e flangiate per diametri superiori a DN 65.

Tutte le valvole che verranno installate sulle tubazioni di convogliamento dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e comunque mai inferiore a PN 16 (salvo espressa deroga).

Anche se non espressamente indicato su schemi o disegni ogni apparecchiatura dovrà essere dotata di valvole di intercettazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

Le valvole dovranno poter essere smontate per la loro sostituzione o per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione o per le riparazioni che non sarebbe possibile sulla valvola in opera. Le valvole con attacchi





flangiati dovranno essere montate mediante accoppiamento a contro flange in acciaio, del tipo a collarino da saldare di testa.

Il valvolame deve essere montato in posizione tale da permettere una esecuzione razionale delle manovre manuali e della manutenzione.

Si dovranno rispettare le seguenti raccomandazioni nella progettazione del piping:

- altezza di installazione della valvola non superiore a 2,2 m sul piano di lavoro; le valvole che per cause di forza maggiore saranno installate a quote superiori dovranno prevedere sistemi idonei alla manovra delle stesse (leve con funi e carrucole, passerelle ecc.);
- lo spazio circostante la valvola dovrà essere sufficiente per rendere agevole la manovra e per compiere tutte le operazioni di manutenzione da eseguire sulle valvole in opera o lo smontaggio della valvola;
- la valvola dovrà essere raggiungibile seguendo percorsi agevoli al fine di permettere rapide manovre di emergenza.

Le valvole costruite con materiali ossidabili dovranno essere fornite complete di verniciatura antiruggine. Tutte le valvole dovranno essere munite di targhette con sigla e numerazione di identificazione.

Le valvole a saracinesca flangiate per condotte d'acqua devono essere conformi alla norma UNI 7125.

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 alla norma UNI 335.

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

12.10.1. Valvole a sfera

Per l'intercettazione delle reti e delle apparecchiature saranno utilizzate per i diametri fino a DN65, PN 16. Le valvole a sfera fino al diametro DN 40 (1"½) compreso saranno con attacchi filettati, corpo in ottone, sfera in acciaio inox (o ottone cromato) a passaggio totale, guarnizione in PTFE e leva in duralluminio plastificato completo di prolunga in acciaio per superare lo spessore del coibente.





Le intercettazioni ai piedi di colonna saranno comunque eseguite con valvolame a sfera filettato. Le valvole a sfera dei diametri DN 50 e DN 65 saranno flangiate con corpo in ghisa, sfera in ottone cromato o in acciaio a passaggio totale, guarnizione in PTFE e leva in acciaio al carbonio completa di prolunga.

Si intendono sempre complete di contro flange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 229-67, bulloni e guarnizioni.

12.10.2. Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione poste sulle tubazioni di acqua calda di riscaldamento, refrigerata, ecc. sono del tipo a tappo, a flusso avviato.

Le valvole da DN15 a DN200 sono a tenuta morbida, esenti da manutenzione, attacchi a flangia PN 16, corpo e coperchio in ghisa GG25, asta in acciaio inox, tappo in ghisa GG25 con rivestimento in EPDM.

Le valvole oltre DN200 sono del tipo esenti da manutenzione, tenuta a soffietto con premistoppa di sicurezza, attacchi a flangia PN 16, corpo e coperchio in ghisa GG25, sede, asta, soffietto e tappo in acciaio inox. Le valvole si intendono sempre complete di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 229-67, bulloni e guarnizioni.

12.10.3. Valvole a flusso avviato

Le valvole a flusso avviato saranno del tipo flangiato, PN16, con corpo in ghisa, stelo in ottone o acciaio inox, sedi in acciaio inox.

12.10.4. Valvole a farfalla

Le valvole a farfalla saranno utilizzate per l'intercettazione delle reti e delle apparecchiature con diametri superiori a DN 80 compreso.

Saranno adatte per il montaggio tra flange, con corpo provvisto di fori di centraggio, verranno fornite complete di leva per il comando manuale ed avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- pressione nominale di esercizio PN16;
- corpo in ghisa;
- disco in ghisa;
- albero in acciaio inox;



- guarnizione di tenuta in materiale sintetico;
- O-Ring di tenuta sui piani di battuta delle flange;
- O-Ring di tenuta lungo l'asse di rotazione;
- leva di manovra in acciaio stampato.

12.10.5. Valvole di taratura

Le valvole di taratura (o bilanciamento) saranno del tipo trasformabile per installazione dritta oppure a squadra, con pressione minima di esercizio PN16.

Per diametri fino a DN 50 (2"), con attacchi filettati, la costruzione sarà eseguita completamente in bronzo con otturatore in materiale sintetico stampato.

Per diametri uguali o superiori a DN 50, con attacchi flangiati, la costruzione sarà eseguita con corpo in acciaio e otturatore in bronzo.

L'otturatore sarà sagomato per consentire una uniforme distribuzione del flusso all'interno del corpo valvola.

Per agevolare le operazioni di taratura la valvola risulterà dotata di opportuni indici micrometrici sullo stelo e sul volantino, quest'ultimo sarà anche provvisto di sistema per la memorizzazione della posizione di regolazione. Opportune prese di pressione disposte a monte e a valle della sede consentiranno il rilevamento delle perdite di carico.

12.10.6. Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno saranno filettate per diametri fino a DN 40 (1" ½) compreso, del tipo a clapet PN16, sede in ottone e guarnizione in gomma.

Per diametro fino a DN 150 compreso saranno PN 16, per installazioni in verticale del tipo "Intermedie Verticali", per installazioni verticali e orizzontali saranno del tipo a clapet.

Le valvole del primo tipo avranno il corpo, la guida e l'otturatore in ghisa grigia, bussola in ottone, molla in acciaio inox e guarnizione in gomma.

Le valvole del secondo tipo avranno il corpo, il coperchio e il battente in ghisa, il perno in acciaio inox, l'anello di tenuta del battente in ottone, l'anello di tenuta del corpo in ottone.

Le valvole di ritegno saranno flangiate, PN16, per diametri maggiori di DN 150.





Per diametro superiore a DN 150 saranno del tipo a ugello venturi, con cono di tenuta a profilo idrodinamico, il corpo sarà di ghisa, sede in bronzo o ottone, guarnizione in gomma sul cono, otturatore in ottone, stelo in acciaio. Tutte le valvole di ritegno sono PN 16, del tipo wafer da inserire tra controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta UNI 2229-67 e si intendono sempre complete di controflange, bulloni e guarnizioni.

12.10.7. Valvole di sfogo aria

Le valvole di sfogo aria avranno:

- Corpo in ottone nichelato.
- Galleggiante in resina polietilenica.
- O-ring in NBR.
- Temperatura massima d'esercizio: 110°C.
- Pressione massima di scarico ottimale: 6bar.
- Attacchi filettati: ISO228 (equivalente a DIN EN ISO 228 e BS EN ISO 228).

12.10.8. Valvole di sicurezza

Le valvole di sicurezza per impianti di riscaldamento o per acqua di consumo sono del tipo a membrana e molla antagonista con otturatore in acciaio inox. Sono sempre corredate di scarico convogliato.

Le valvole di sicurezza devono essere omologate INAIL.

12.10.9. Valvole di intercettazione gas combustibile

Le valvole di intercettazione poste sulle tubazioni di gas combustibile devono essere di facile manovrabilità e manutenzione e con possibilità di rilevare facilmente le posizioni di aperto e di chiuso.

Per le tubazioni in acciaio esse devono essere di acciaio, di ottone o di ghisa sferoidale con sezione libera di passaggio non minore del 75% di quella del tubo sul quale vengono inserite. Non è consentito l'uso di ghisa sferoidale nel caso di gas con densità maggiore di 0,8.

Le valvole per i tubi di rame devono essere di ottone, di bronzo o di acciaio, con le caratteristiche di quelle per le tubazioni in acciaio. Le valvole per tubi di polietilene possono essere, oltre che dello stesso polietilene, anche con il corpo di ottone, di bronzo o di acciaio.



12.11. Termometri

I termometri sono del tipo ad espansione di mercurio, quadrante diametro 100 mm, cassa a tenuta stagna in acciaio inox AISI 304, anello di tenuta anteriore in acciaio inox, molle termometriche in acciaio al cromo molibdeno, completi di vite micrometrica di taratura e di guaina sfilabile filettata diametro 1/2" (pozzetto). Scala 0 - 120 °C. Tolleranza 0,5 °C.

I termometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto e, in ogni caso, sull'entrata e sull'uscita del fluido di ciascun utilizzatore, devono essere omologati INAIL.

12.12. Manometri

I manometri saranno con perno radiale in ottone, cassa in alluminio a tenuta di polvere e spruzzi, anello di tenuta in alluminio o acciaio inox, elemento manometrico tubolare in lega di rame con saldature a stagno, movimento di precisione a orologeria di tipo rinforzato in ottone. Precisione classe III UNI. Sono sempre completi di rubinetto porta manometro in bronzo con flangetta di controllo e serpentino in rame. Il fondo scala deve essere compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto. I manometri installati in corrispondenza di pompe o comunque su tutti i circuiti dove si verificano vibrazioni, colpi di ariete, ecc., devono essere a riempimento di glicerina. I manometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto, devono essere omologati INAIL.

67

12.13. Filtri acqua

I filtri saranno PN16, filettati fino al diametro DN40 (1"½) compreso e a flangia per diametri superiori.

I filtri a flangia saranno del tipo con corpo, coperchio e flangia in ghisa, cestello in acciaio inox intercambiabile. I filtri filettati saranno del tipo con corpo e coperchio in bronzo, cestello in acciaio inox intercambiabile.

12.14. Giunti antivibranti



I giunti antivibranti saranno PN16, filettati fino al diametro DN 40 (1"½) compreso e a flangia per diametri superiori. I giunti filettati saranno a doppia onda in gomma neoprene con rinforzo in tela di nylon e saranno completi di bocchettone in tre pezzi di ghisa malleabile zincata a sede conica.

I giunti flangiati avranno il manicotto in gomma neoprene e intreccio a strati multipli di fili di nylon con inseriti anelli flangiati in acciaio.

12.15. Caratteristiche e qualità delle pompe

Le pompe devono rispondere alle prescrizioni previste dal progetto e rispondere (a seconda dei tipi) alle norme UNI 6781 P, UNI ISO 2548 e UNI ISO 3555.

12.16. Circolatori

Per circuiti di acqua calda o refrigerata verranno utilizzati circolatori alimentati con tensione 400 V trifase oppure 230 V monofase in grado di fornire le prestazioni richieste a bassa velocità (max 1.450 giri/min) delle seguenti caratteristiche costruttive:

- sistema di tenuta verso l'avvolgimento statorico ottenuto mediante canotto in acciaio inox con tenuta realizzata all'esterno del corpo motore;
- girante compensata idraulicamente in modo da evitare pressioni assiali (non verranno impiegati cuscinetti reggispira);
- avvolgimento statorico in classe H con protezione anticondensa per i soli circuiti refrigerati;
- cuscinetti sinterizzati;
- protezione contro le impurità per il rotore (a bagno di acqua) e relativi cuscinetti;
- clapet incorporato per i circuiti gemellari;
- grado di protezione minimo IP42.
- I circolatori verranno forniti completi di:
 - valvole di intercettazione;
 - valvole di ritegno per i soli circolatori singoli;





- manometri sulla mandata e sull'aspirazione completi di riccio e rubinetto di prova;
- filtri.

Dati tecnici:

- temperature max di esercizio - 10 / + 130 °C;
- idoneo per miscele di glicol monoetilenico fino al 40%;
- pressione max di esercizio dieci bar.

Laddove espressamente richiesto i circolatori dovranno consentire la regolazione della portata su almeno tre livelli commutabili manualmente mediante apposito selettore; in questo caso il circolatore verrà scelto sulla curva delle prestazioni riferita alla velocità media in modo da consentire successivamente l'ottimizzazione delle caratteristiche di impiego adeguandole a quelle del circuito.

13. IMPIANTO AERAILICO

69

-
- L'impianto aerailico si compone di 1 centrale di trattamento aria al fine di climatizzare e/o permettere un ricambio d'aria adeguato in relazione alla tipologia di edificio in esame, anche in relazione a quanto esposto nelle norme UNI 10339, UNI EN 13779/08, UNI EN 12097.
-

13.1. UTA a servizio della scuola

COMPOSIZIONE DELLA MACCHINA SEGUENDO IL FLUSSO DELL'ARIA:

- - SEZIONE DI ASPIRAZIONE laterale dotata di serranda con movimento meccanico a mezzo ruote dentate o levismi ed alette contrapposte in alluminio predisposta per servocomando.





Portata aria: 15.500 m³/h

Tutte le serrande di regolazione sono certificate in classe di tenuta 2 secondo UNI EN 1751:2003. Sono realizzate con telaio in alluminio estruso, EN AW 6060 T6, dall'elevato spessore. Alette a profilo alare in alluminio estruso, EN AW 6060 T6 azionate da ingranaggi in polipropilene alloggiati all'interno del profilo della spalla. Le alette delle serrande sono inoltre dotate di guarnizione co-estrusa realizzate in TPE-V e Polipropilene.

I materiali utilizzati rispondono alle normative VDI6022 / ROHS.

- PLENUM di diffusione aria.
- SEZIONE FILTRANTE costituita da

Telaio con guide nelle quali vengono inseriti lateralmente i filtri, dotate di meccanismo di serraggio al fine di evitare by-pass di aria sporca attorno al filtro. Sul telaio devono essere previste apposite guarnizioni di tenuta inserite meccanicamente e non incollate per evitarne l'usura.

Tale costruzione del telaio consente di ottenere un fattore del by-pass dei filtri pari a quello ottenibile con le classiche sezioni filtranti ad estrazione frontale, con il notevole vantaggio di ridurre gli ingombri in lunghezza (F8). Filtri multidiedro a tasche rigide in carta di fibra di vetro classe F8 (UNI EN 779:2012), efficienza media colorimetrica $\geq 95\%$, con prefiltri ondulati classe G4 battericidi costituiti da polimeri della D-glucosammina, adeguatamente funzionalizzati, biocompatibili che combinano la capacità di filtrazione meccanica all'effetto di inattivazione della carica biologica. In questo modo, oltre alle caratteristiche di efficienza filtrante del media stesso, si ottiene una supplementare decontaminazione da agenti microbiologici (batteri Gram (+) e Gram (-), muffe, virus, alghe ecc....) dell'aria e del dispositivo filtrante stesso. L'efficienza di abbattimento batterico è stata misurata attraverso un protocollo d'indagine con tecniche di citometria a flusso e certificate dall'IRSA-CNR, su un campione del filtro contaminato e sono non inferiori al 50% di abbattimento "istantaneo" e del 100% entro le 30 ore dalla contaminazione. Arrestanza media ponderale %, spessore 48 mm. Controtelai zincati con fissaggio a molla. Le celle sono estraibili da apposita portina.

- SEZIONE RECUPERATORE DI CALORE STATICO con piastre e bacinella in alluminio.
- Costituito da una serranda in alluminio di by-pass per il free-cooling.





Portata aria esterna: 15.500 m³/h

- SEZIONE VENTILANTE DI RIPRESA composta da Ventilatore PLUG FAN EC BRUSHLESS centrifugo a singola aspirazione direttamente accoppiato a motore elettrico trifase.

Girante centrifuga con sette pale curve indietro, energeticamente ottimizzate per funzionare senza coclea, grazie allo speciale design di pala con diffusore rotante, per il recupero dell'energia statica, per più elevata efficienza ed ottimale comportamento acustico.

Bilanciatura statica e dinamica dell'intero assieme (motore/girante), realizzata in accordo alla norma DIN ISO 1940. Grado di bilanciatura G6.3.

Motore a rotore esterno a commutazione elettronica (EC), con elettronica integrata e protetta dal sovraccarico grazie a gestione attiva della temperatura.

Controllo standard della velocità di rotazione tramite ingresso analogico 0-10V dedicato.

Alimentazione integrata 10V e 24V per dispositivi esterni.

Led di stato integrato.

Relè programmabile per segnalazione guasti. Protezione motore e funzionalità motor heating integrate.

Motore con grado di protezione IP54, classe termica 155.

Efficienze energetiche superiori agli obiettivi della seconda fase (anno 2015) del regolamento UE 327/2011, sulle modalità di applicazione della direttiva europea 2009/125/CE.

Conforme alle norme EMC e CE di prodotto.

Motore e ventilatore sono fissati su robusta e compatta struttura in lamiera zincata comprensiva di boccaglio in aspirazione in acciaio zincato e sonda di pressione integrata per la misura della portata d'aria

Portata aria: 15.500 m³/h

Il grado di efficienza della sezione ventilante è conforme alla direttiva ErP 1009/125/CE e conseguente Regolamento attuativo (UE) N. 327/2011 in materia di efficienza energetica





- - SEZIONE FILTRANTE costituita da telaio con guide nelle quali vengono inseriti lateralmente i filtri.
- Questi vengono tenuti in battuta al telaio da un apposito meccanismo a serraggio manuale al fine di garantire la tenuta all'aria dei filtri stessi. Filtri in fibra sintetica classe G4 (UNI EN 779:2012), arrestanza media ponderale $A_m \geq 90\%$, spessore 48 mm.
- SEZIONE BATTERIA DI RISCALDAMENTO ad acqua, estraibile su guide, con tubi in 16.45 x 0.40 Rame e alette in alluminio 0.11 mm, passo alette 2.5 mm, geometria ad altissime prestazioni di scambio termico P40. Collettori e terminale in Rame.
- SEZIONE VENTILANTE DI MANDATA composta da Ventilatore PLUG FAN EC BRUSHLESS centrifugo a singola aspirazione direttamente accoppiato a motore elettrico trifase.

Girante centrifuga con sette pale curve indietro, energeticamente ottimizzate per funzionare senza coclea, grazie allo speciale design di pala con diffusore rotante, per il recupero dell'energia statica, per più elevata efficienza ed ottimale comportamento acustico.

Bilanciatura statica e dinamica dell'intero assieme (motore/girante), realizzata in accordo alla norma DIN ISO 1940. Grado di bilanciatura G6.3.

Motore a rotore esterno a commutazione elettronica (EC), con elettronica integrata e protetta dal sovraccarico grazie a gestione attiva della temperatura.

Controllo standard della velocità di rotazione tramite ingresso analogico 0-10V dedicato.

Alimentazione integrata 10V e 24V per dispositivi esterni.

Led di stato integrato.

Relè programmabile per segnalazione guasti. Protezione motore e funzionalità motor heating integrate.

Motore con grado di protezione IP54, classe termica 155.

Efficienze energetiche superiori agli obiettivi della seconda fase (anno 2015) del regolamento UE 327/2011, sulle modalità di applicazione della direttiva europea 2009/125/CE.

Conforme alle norme EMC e CE di prodotto.

Motore e ventilatore sono fissati su robusta e compatta struttura in lamiera zincata comprensiva di boccaglio in aspirazione in acciaio zincato e sonda di pressione integrata per la misura della portata d'aria





Portata aria: 15.500 m³/h

Il grado di efficienza della sezione ventilante è conforme alla direttiva ErP 1009/125/CE e conseguente Regolamento attuativo (UE) N. 327/2011 in materia di efficienza energetica.

■

13.2. Umidificatore adiabatico ad alta pressione

Umidificatore adiabatico ad alta pressione di atomizzazione ideale per ambiente / CTA / condotta; utilizza acqua potabile, demineralizzata (0.054 ... 50 µS / cm), la pressione è garantita da una pompa a pistoni (p max. 80 bar) senza l'ausilio di aria compressa, (portata 100, 200, 320, 460, 600, 1000 l / h; personalizzati fino a 5000 l / h). Modelli UA * H * 4 * gestiscono una singola zona sia per umidificazione che per raffreddamento adiabatico con la massima precisione (rH% ± 1÷2%) ; i modelli sono caratterizzati dalle seguenti caratteristiche (100, 200, 320, 460, 600, 1000 l/h personalizzata fino a 5000 l / h):

- Conformità: CE, ETL998, GHOST
- Umidificatore adiabatico ad alta pressione di atomizzazione composto da un cabinet contenente il regolatore, pompa volumetrica, componenti elencati nei punti successivi e un sistema di atomizzazione "rack" ad alta pressione customizzato per ogni applicazione
- Certificazione RLT-Higiene per installazioni CTA / condotta rilasciata da ILH (Berlino) in ottemperanza delle seguenti norme per applicazioni HVAC-generic: VDI 6022 Pagina 1 (04/06), VDI 3803 (10/02), ONORM H 6021 (3/9), SITC VA104-01 (04/06), DIN EN 13779
- Certificazione RLT-Higiene per installazioni CTA / condotta rilasciata da ILH (Berlino) in ottemperanza delle seguenti norme per la ventilazione in strutture sanitarie, ospedali e simili: DIN 1946, parte 4 (01/94), ONORM H 6020 (07/02), SITC 99-3 (03/04)
- Certificazione antisismica per garantire che l'unità di pompaggio e il suo funzionamento non siano influenzati dalle vibrazioni di eventi sismici secondo i rischi di terremoto della "zona 4" . La certificazione è ottenuta in

73





ottemperanza della norma ISO 2041 e nel rispetto dei seguenti standard IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-57 , IEC 60068-2-64, GR-63-CORE, NEBS

- L'umidificatore deve utilizzare esclusivamente acqua potabile demineralizzata
- L'aggiunta di biocidi per l'acqua non è richiesta dalla certificazione RLT-Higiene
- Stazione di pompaggio "cabinet" alimentata 230 VAC 1-fase 50 Hz (UA * HD4 *), 230 VAC 1-fase 60 Hz (UA * HU4 *), 400 VAC 3-fasi 50 Hz (UA * HL4 *), 460 VAC 3-fasi 60 Hz (UA * HM4 *) con controllo a bordo , VFD per modulare la portata o la pressione di uscita, sonda di pressione in uscita
- Pompa volumetrica a pistoncini, in ottone (per conducibilità compresa tra 30 ÷ 50 µS / cm) o AISI316 (per conducibilità ,054-50 µS / cm); viene inoltre installato un regolatore di pressione prima della pompa
- La pompa è disponibile anche in versione "silicon free"; una dichiarazione scritta con la relazione di prova fanno parte del corredo di cabinet con questa caratteristica; assicurano attraverso lavaggi con speciali detergenti, ricerche attraverso spettrografia che la pompa non contenga molecole di silicone
- Filtro micrometrico (60 µm) per proteggere la pompa da eventuali residui accumulabili durante la fase di posa delle tubazioni di adduzione dell'acqua
- Manometri acqua di alimentazione e dell'acqua in uscita
- Conducimetro incorporato
- Pressostato di minima (1 bar) per evitare il fenomeno di "air-lock" all'interno della pompa
- Valvola di sicurezza per scaricare l'eventuale contropressione a valle della pompa
- Valvola di by-pass (80 bar)
- Sonda di temperatura dell'acqua by-pass e valvola termostatica (63 ° C) per evitare il surriscaldamento della pompa
- Pressostato di massima per scarico di sicurezza (90 bar)
- 2 ingressi analogici per sonde e segnale domanda esterna. Il tipo di segnale elettrico per entrambi è selezionabile tramite tastiera tra: on / off (umidostato), NTC, 0 ... 135 Ohm, 0 ... 10 V, 0 ... 1 V, 0 ... 20 mA e 4 ... 20 mA
- Ingresso analogico per sonda di umidità o temperatura ausiliaria
- ON / OFF ingresso digitale per abilitazione da remoto della stazione di pompaggio





- ON / OFF ingresso digitale per l'abilitazione da remoto del sistema di atomizzazione ad alta pressione "rack" collegato alla stazione di pompaggio
- ON / OFF ingresso digitale per consenso da pressostato flusso d'aria esterno
- ON / OFF ingresso digitale riservato a qualsiasi segnale di allarme proveniente da un sistema di trattamento dell'acqua ad osmosi esterno
- ON / OFF uscita digitale per segnalare lo stato del sistema di atomizzazione ad alta pressione "rack" attivo / inattivo
- ON / OFF uscita digitale per pilotare avviare / arrestare un sistema di trattamento dell'acqua ad osmosi esterno
- ON / OFF uscita digitale per segnalare bassa temperatura all'interno del cabinet ed eventualmente avviare / arrestare un dispositivo anti-gelo esterno
- Relè di allarme cumulativo per la segnalazione a ad un sistema di supervisione di guasti e / o malfunzionamenti
- La logica del relè è selezionabile (NA o NC)
- Porta seriale RS485 per comunicare con dispositivi CAREL o via Modbus ® RTU, senza qualsiasi gateway aggiuntivo
- Segnale recuperatore di calore: segnale analogico/digitale configurabile associato alla posizione della serranda del recuperatore
- Contatto stato pompa: uscita digitale a logica configurabile che indica lo stato della pompa accesa/spenta
- Backup/rotazione: grazie all'introduzione del segnale di vita pompa i nuovi sistemi humiFog hanno la funzione di backup/rotazione. La funzione permette di utilizzare due stazioni di pompaggio associate anche ad una sola zona in modo di creare un sistema ridondante in grado di: garantire la continuità di servizio, distribuire le ore di funzionamento tra i due cabinet
- 12 algoritmi sono a disposizione dell'utente: on / off, on / off modulante da sonda limite di umidità rH% , on / off modulante da sonda limite di temperatura T, produzione proporzionale a segnale esterno, la produzione proporzionale ad un segnale esterno %
- Visualizzazione intuitiva grafica da display (icone e messaggi facilmente comprensibili). humiFog è in grado di visualizzare: domanda, lettura sonda ambiente, lettura sonda limite, portata d'acqua, allarmi e parametri di sistema





- Da display e con l'ausilio di alcuni tasti si possono visualizzare e modificare i parametri di sistema oltre al facile reset di eventuali avvisi o allarmi
- Funzionamento in controllo di portata: modulazione continua dal 14% al 100% del flusso d'acqua del sistema di distribuzione (la pressione in uscita varia da 25 a 70 bar in funzione della portata d'acqua)
- Funzionamento in controllo di pressione: la pressione in uscita viene mantenuta uguale al valore di set point (70 bar) regolando la velocità della pompa quando il carico idraulico a valle varia; il set di pressione può essere inserito dall'utente
- La stazione di pompaggio è in grado di pilotare fino a 22 (modelli UA100÷460***) o 32 (modelli UA600÷1K0***) valvole di carico o scarico esterne
- Le tubazioni di cui è composto il sistema di atomizzazione "rack" vengono svuotate automaticamente grazie all'apertura delle valvole di scarico ogni volta che il sistema termina l'atomizzazione come richiesto dalle più rigide norme in materia, evitando anche il possibile gocciolamento degli ugelli
- Le tubazioni di cui il sistema di atomizzazione "rack" è composto vengono lavati automaticamente all'accensione dell'umidificatore
- Le tubazioni di cui il sistema di atomizzazione "rack" è composto vengono svuotati e lavati periodicamente anche durante i periodi di inattività (il periodo di lavaggio può essere settato in relazione all'esigenze applicative direttamente dall'utente); tale possibilità è una garanzia di rispettare i più elevati standard d'igiene
- L'atomizzazione è preceduta da una fase di totale riempimento delle intere linee che compongono il sistema fino al raggiungimento della corretta pressione di nebulizzazione. Questo accorgimento garantisce che non ci siano perdite dagli ugelli durante le fasi transitorie
- Visualizzazione della conducibilità dell'acqua di alimentazione
- Visualizzazione della temperatura dell'acqua di by-pass
- Selezione delle unità di misura (SI o IP)
- Auto-test iniziale automatico
- Avviso automatico di manutenzione
- L'umidificatore fornisce acqua a pressione costante, anche senza alcuna valvola esterna direttamente pilotata
- Opzionale: Installazione di sonda d'umidità rH% o temperatura T per ambienti civili (rH% 10% ÷ 90% ; T 0 °C ÷ 50 °C)





- Opzionale: Installazione di sonda d'umidità rH% o temperatura T per ambienti industriali, grado di protezione min. IP54 (rH% 10% ÷ 90% ; T -10 °C ÷ 70 °C)

- Opzionale: Installazione di sonda d'umidità rH% per condotta, grado di protezione min. IP40 (rH% 10% ÷ 90%)

- Opzionale: Installazione di sonda d'umidità limite rH% per condotta, grado di protezione min. IP40 (rH% 10% ÷ 100%)

- Opzionale sonda di temperatura sistema di distribuzione "rack": humiFog è in grado di gestire una sonda posizionata prima del "rack" in modo che l'atomizzazione avvenga quando la temperatura, per il corretto assorbimento è ottimale

Modelli UA * Z * 4 * gestiscono un sistema multizona sia per umidificazione che per raffreddamento adiabatico con la massima precisione (± 5 rH%) ; i modelli sono caratterizzati dalle seguenti caratteristiche (100, 200, 320, 460, 600, 1000 l/h personalizzata fino a 5000 l / h):

- Conformità: CE, ETL998, GHOST

- Umidificatore adiabatico ad alta pressione di atomizzazione composto da un cabinet contenente il regolatore, pompa volumetrica, componenti elencati nei punti successivi e un sistema di atomizzazione "rack" ad alta pressione

customizzato per ogni applicazione. I modelli UA*Z*4* possono controllare fino a 6 diversi sistemi di atomizzazione; per il secondo e fino al sesto sistema il controllo avviene grazie all'ausilio di uno ZoneControl UA*SD400 230 VAC 50-60 Hz

- Certificazione RLT-Higiene per installazioni CTA / condotta rilasciata da ILH (Berlino) in ottemperanza delle seguenti norme per applicazioni HVAC-generic: VDI 6022 Pagina 1 (04/06), VDI 3803 (10/02), ONORM H 6021 (3/9), SITC VA104-01 (04/06), DIN EN 13779

- Certificazione RLT-Higiene per installazioni CTA / condotta rilasciata da ILH (Berlino) in ottemperanza delle seguenti norme per la ventilazione in strutture sanitarie, ospedali e simili: DIN 1946, parte 4 (01/94), ONORM H 6020 (07/02), SITC 99-3 (03/04)

- Certificazione antisismica per garantire che l'unità di pompaggio e il suo funzionamento non siano influenzati dalle vibrazioni di eventi sismici secondo i rischi di terremoto della "zona 4" . La certificazione è ottenuta in ottemperanza della norma ISO 2041 e nel rispetto dei seguenti standard IEC 60068-2-6, IEC 60068-2-57 , IEC 60068-2-64, GR-63-CORE, NEBS





- L'umidificatore deve utilizzare esclusivamente acqua potabile demineralizzata
- L'aggiunta di biocidi per l'acqua non è richiesta dalla certificazione RLT-Higiene
- Stazione di pompaggio "cabinet" alimentata 230 VAC 1-fase 50 Hz (UA * HD4 *), 230 VAC 1-fase 60 Hz (UA * HU4 *), 400 VAC 3-fasi 50 Hz (UA * HL4 *), 460 VAC 3-fasi 60 Hz (UA * HM4 *) con controllo a bordo, VFD per modulare la portata o la pressione di uscita, sonda di pressione in uscita
- Pompa volumetrica a pistoncini, in ottone (per conducibilità compresa tra $30 \div 50 \mu\text{S} / \text{cm}$) o AISI316 (per conducibilità $0,054\text{-}50 \mu\text{S} / \text{cm}$); viene inoltre installato un regolatore di pressione prima della pompa
- La pompa è disponibile anche in versione "silicon free"; una dichiarazione scritta con la relazione di prova fanno parte del corredo di cabinet con questa caratteristica; assicurano attraverso lavaggi con speciali detergenti, ricerche attraverso spettrografia che la pompa non contenga molecole di silicone
- Filtro micrometrico ($60 \mu\text{m}$) per proteggere la pompa da eventuali residui accumulabili durante la fase di posa delle tubazioni di adduzione dell'acqua
- Manometri acqua di alimentazione e dell'acqua in uscita
- Conducimetro incorporato
- Pressostato di minima (1 bar) per evitare il fenomeno di "air-lock" all'interno della pompa
- Valvola di sicurezza per scaricare l'eventuale contropressione a valle della pompa
- Valvola di by-pass (80 bar)
- Sonda di temperatura dell'acqua by-pass e valvola termostatica (63°C) per evitare il surriscaldamento della pompa
- Pressostato di massima per scarico di sicurezza (90 bar)
- 2 ingressi analogici per sonde e segnale domanda esterna. Il tipo di segnale elettrico per entrambi è selezionabile tramite tastiera tra: on / off (umidostato), NTC, $0 \dots 135 \text{ Ohm}$, $0 \dots 10 \text{ V}$, $0 \dots 1 \text{ V}$, $0 \dots 20 \text{ mA}$ e $4 \dots 20 \text{ mA}$
- Ingresso analogico per sonda di umidità o temperatura ausiliaria
- ON / OFF ingresso digitale per abilitazione da remoto della stazione di pompaggio
- ON / OFF ingresso digitale per l'abilitazione da remoto del sistema di atomizzazione ad alta pressione "rack" collegato alla stazione di pompaggio
- ON / OFF ingresso digitale per consenso da pressostato flusso d'aria esterno





- ON / OFF ingresso digitale riservato a qualsiasi segnale di allarme proveniente da un sistema di trattamento dell'acqua ad osmosi esterno
- ON / OFF uscita digitale per segnalare lo stato del sistema di atomizzazione ad alta pressione "rack" attivo / inattivo
- ON / OFF uscita digitale per pilotare avviare / arrestare un sistema di trattamento dell'acqua ad osmosi esterno
- ON / OFF uscita digitale per segnalare bassa temperatura all'interno del cabinet ed eventualmente avviare / arrestare un dispositivo anti-gelo esterno
- Relè di allarme cumulativo per la segnalazione a ad un sistema di supervisione di guasti e / o malfunzionamenti
- La logica del relè è selezionabile (NA o NC)
- Porta seriale RS485 per comunicare con dispositivi CAREL o via Modbus ® RTU, senza qualsiasi gateway aggiuntivo
- Segnale recuperatore di calore: segnale analogico/digitale configurabile associato alla posizione della serranda del recuperatore
- Contatto stato pompa: uscita digitale a logica configurabile che indica lo stato della pompa accesa/spenta
- Backup/rotazione: grazie all'introduzione del segnale di vita pompa i nuovi sistemi humiFog hanno la funzione di backup/rotazione. La funzione permette di utilizzare due stazioni di pompaggio associate anche ad una sola zona in modo di creare un sistema ridondante in grado di: garantire la continuità di servizio, distribuire le ore di funzionamento tra i due cabinet
- 12 algoritmi sono a disposizione dell'utente: on / off, on / off modulante da sonda limite di umidità rH% , on / off modulante da sonda limite di temperatura T, produzione proporzionale a segnale esterno, la produzione proporzionale ad un segnale esterno %
- Visualizzazione intuitiva grafica da display (icone e messaggi facilmente comprensibili). humiFog è in grado di visualizzare: domanda, lettura sonda ambiente, lettura sonda limite, portata d'acqua, allarmi e parametri di sistema
- Da display e con l'ausilio di alcuni tasti si possono visualizzare e modificare i parametri di sistema oltre al facile reset di eventuali avvisi o allarmi
- Funzionamento in controllo di portata: modulazione continua dal 4% al 100% del flusso d'acqua del sistema di distribuzione





- Funzionamento in controllo di pressione: la pressione in uscita viene mantenuta uguale al valore di set point (70 bar) regolando la velocità della pompa quando il carico idraulico a valle varia; il set di pressione può essere inserito dall'utente o definito da un segnale esterno
- La stazione di pompaggio è in grado di pilotare fino a 22 (modelli UA100÷460***) o 32 (modelli UA600÷1K0***) valvole di carico o scarico esterne
- Le tubazioni di cui è composto il sistema di atomizzazione "rack" vengono svuotate automaticamente grazie all'apertura delle valvole di scarico ogni volta che il sistema termina l'atomizzazione come richiesto dalle più rigide norme in materia, evitando anche il possibile gocciolamento degli ugelli
- Le tubazioni di cui il sistema di atomizzazione "rack" è composto vengono lavati automaticamente all'accensione dell'umidificatore
- Le tubazioni di cui il sistema di atomizzazione "rack" è composto vengono svuotati e lavati periodicamente anche durante i periodi di inattività (il periodo di lavaggio può essere settato in relazione all'esigenze applicative direttamente dall'utente); tale possibilità è una garanzia di rispettare i più elevati standard d'igiene
- L'atomizzazione è preceduta da una fase di totale riempimento delle intere linee che compongono il sistema fino al raggiungimento della corretta pressione di nebulizzazione. Questo accorgimento garantisce che non ci siano perdite dagli ugelli durante le fasi transitorie
- Visualizzazione della conducibilità dell'acqua di alimentazione
- Visualizzazione della temperatura dell'acqua di by-pass
- Selezione delle unità di misura (SI o IP)
- Auto-test iniziale automatico
- Avviso automatico di manutenzione
- L'umidificatore fornisce acqua a pressione costante, anche senza alcuna valvola esterna direttamente pilotata
- Opzionale: Installazione di sonda d'umidità rH% o temperatura T per ambienti civili (rH% 10% ÷ 90% ; T 0 °C ÷ 50 °C)
- Opzionale: Installazione di sonda d'umidità rH% o temperatura T per ambienti industriali, grado di protezione min. IP54 (rH% 10% ÷ 90% ; T -10 °C ÷ 70 °C)
- Opzionale: Installazione di sonda d'umidità rH% per condotta, grado di protezione min. IP40 (rH% 10% ÷ 90%)





- Opzionale: Installazione di sonda d'umidità limite rH% per condotta, grado di protezione min. IP40 (rH% 10% ÷ 100%)

- Opzionale sonda di temperatura sistema di distribuzione "rack": humiFog è in grado di gestire una sonda posizionata prima del "rack" in modo che l'atomizzazione avvenga quando la temperatura, per il corretto assorbimento è ottimale

Modelli UA000S * 400 sistema che permette il controllo fino a 6 sistemi di atomizzazione ad alta pressione "rack" remoti collegati ad un solo cabinet multi-zona, ogni UA000S*400 controlla un unico "rack". Possono controllare "rack" atti sia all'umidificazione come al raffreddamento adiabatico con precisione ± 5 rH%. Ogni modello UA * Z * 4 * disponibile in versione sia 50 che 60 Hz

- conformità: CE, ETL508, GHOST

- Il sistema di controllo della zona remota si compone di un armadio e di un sistema di atomizzazione ad alta pressione "rack"

- Certificazione RLT-Higiene per installazioni CTA / condotta rilasciata da ILH (Berlino) in ottemperanza delle seguenti norme per applicazioni HVAC-generic: VDI 6022 Pagina 1 (04/06), VDI 3803 (10/02), ONORM H 6021 (3/9), SITC VA104-01 (04/06), DIN EN 13779

- Certificazione RLT-Higiene per installazioni CTA / condotta rilasciata da ILH (Berlino) in ottemperanza delle seguenti norme per la ventilazione in strutture sanitarie, ospedali e simili: DIN 1946, parte 4 (01/94), ONORM H 6020 (07/02), SITC 99-3 (03/04)

- L'umidificatore deve utilizzare esclusivamente acqua potabile demineralizzata

- L'aggiunta di biocidi per l'acqua non è richiesta dalla certificazione RLT-Higiene

- Stazione zona remota alimentata 230 VAC 1-fase 50 Hz (UA000SD400), 230 VAC 1-fase 60 Hz (UA000SU400)

- 2 ingressi analogici per sonde e segnale domanda esterna. Il tipo di segnale elettrico per entrambi è selezionabile tramite tastiera tra: on / off (umidostato), NTC, 0 ... 135 Ohm, 0 ... 10 V, 0 ... 1 V, 0 ... 20 mA e 4 ... 20 mA

- Ingresso analogico per sonda di umidità o temperatura ausiliaria

- ON / OFF ingresso digitale per abilitazione da remoto

- ON / OFF ingresso digitale per l'abilitazione da remoto del sistema di atomizzazione ad alta pressione "rack" collegato alla stazione di pompaggio





- ON / OFF ingresso digitale per consenso da pressostato flusso d'aria esterno
- ON / OFF uscita digitale per segnalare lo stato del sistema di atomizzazione ad alta pressione "rack" attivo / inattivo
- Relè di allarme cumulativo per la segnalazione a ad un sistema di supervisione di guasti e / o malfunzionamenti
- La logica del relè è selezionabile (NA o NC)
- Porta seriale RS485 per comunicare con dispositivi CAREL o via Modbus ® RTU, senza qualsiasi gateway aggiuntivo
- Segnale recuperatore di calore: segnale analogico/digitale configurabile associato alla posizione della serranda del recuperatore
- 12 algoritmi sono a disposizione dell'utente: on / off, on / off modulante da sonda limite di umidità rH% , on / off modulante da sonda limite di temperatura T, produzione proporzionale a segnale esterno, la produzione proporzionale ad un segnale esterno %
- Visualizzazione intuitiva grafica da display (icone e messaggi facilmente comprensibili). humiFog è in grado di visualizzare: domanda, lettura sonda ambiente, lettura sonda limite, portata d'acqua, allarmi e parametri di sistema
- Da display e con l'ausilio di alcuni tasti si possono visualizzare e modificare i parametri di sistema oltre al facile reset di eventuali avvisi o allarmi
- Funzionamento in controllo di pressione: la pressione in uscita viene mantenuta uguale al valore di set (70 bar) regolando la velocità della pompa quando il carico idraulico a valle varia; il set di pressione può essere inserito dall'utente o definito da un segnale esterno
- La stazione di pompaggio è in grado di pilotare fino a 22 valvole di carico o scarico esterne
- Le tubazioni di cui è composto il sistema di atomizzazione "rack" vengono svuotate automaticamente grazie all'apertura delle valvole di scarico ogni volta che il sistema termina l'atomizzazione come richiesto dalle più rigide norme in materia, evitando anche il possibile gocciolamento degli ugelli
- Le tubazioni di cui il sistema di atomizzazione "rack" è composto vengono lavati automaticamente all'accensione dell'umidificatore



- Le tubazioni di cui il sistema di atomizzazione "rack" è composto vengono svuotati e lavati periodicamente anche durante i periodi di inattività (il periodo di lavaggio può essere settato in relazione all'esigenze applicative direttamente dall'utente); tale possibilità è una garanzia di rispettare i più elevati standard d'igiene
- L'atomizzazione è preceduta da una fase di totale riempimento delle intere linee che compongono il sistema fino al raggiungimento della corretta pressione di nebulizzazione. Questo accorgimento garantisce che non ci siano perdite dagli ugelli durante le fasi transitorie
- Selezione delle unità di misura (SI o IP)
- Auto-test iniziale automatico
- Opzionale: Installazione di sonda d'umidità rH% o temperatura T per ambienti civili (rH% 10% ÷ 90% ; T 0 °C ÷ 50 °C)
- Opzionale: Installazione di sonda d'umidità rH% o temperatura T per ambienti industriali, grado di protezione min. IP54 (rH% 10% ÷ 90% ; T -10 °C ÷ 70 °C)
- Opzionale: Installazione di sonda d'umidità rH% per condotta, grado di protezione min. IP40 (rH% 10% ÷ 90%)
- Opzionale: Installazione di sonda d'umidità limite rH% per condotta, grado di protezione min. IP40 (rH% 10% ÷ 100%)
- Opzionale: sonda di temperatura sistema di distribuzione "rack": humiFog è in grado di gestire una sonda posizionata prima del "rack" in modo che l'atomizzazione avvenga quando la temperatura, per il corretto assorbimento è ottimale

83

Sistema di atomizzazione ad alta pressione per CTA / condotta con le seguenti caratteristiche:

- Qualsiasi componente a valle della pompa è ideato per funzionamento fino 100 bar, idoneo per acqua demineralizzata 054 ÷ 50 µS / cm e microbiologicamente inerte
- Collettori dell'acqua rigidi in AISI304 e non filettati alle estremità
- Collettori dell'acqua e le bobine delle elettrovalvole conformi alla norma DIN EN 846
- Valvole di carico NC, 24 VAC con 1 ingresso e 1 uscita
- Valvole di scarico NO, 24 VAC 1 ingresso e 1 uscita
- Ugelli atomizzatori disponibili con portata 2,8 ; 4,0 l / h a 70 bar realizzato in AISI 316 con filtro 60 µm, valvola a sfera anti-gocciolamento e corpo interno rotante



- Sistema di atomizzazione ad alta pressione “rack” con ugelli realizzati in AISI304 e personalizzato in base alle dimensioni interne condotta. Il rack può essere fornito completamente smontato con o senza telaio, parzialmente montato verifica di tenuta in pressione con o senza telaio o completamente assemblato e verifica di tenuta in pressione

- Separatore di gocce disponibile in fibra di vetro o AISI 304 fibre (AISI 304 è obbligatorio per il rispetto delle norme igieniche - vedi sopra).

Sistema di atomizzazione in ambiente con le seguenti caratteristiche:

- Qualsiasi componente a valle della pompa è ideato per funzionamento fino 100 bar, idoneo per acqua demineralizzata $054 \div 50 \mu\text{S} / \text{cm}$ e microbiologicamente inerte

- Collettori dell'acqua rigidi in AISI304 e non filettati alle estremità

- Collettori dell'acqua e le bobine delle elettrovalvole conformi alla norma DIN EN 846

- Compilare valvole NC, 24 VAC con 1 ingresso e 2 uscite

- Valvole di scarico NO, 24 VAC

- Ugelli spruzzatori votati 1.45; 2,8 o 4 l / h a70 bar realizzato in AISI 316 con filtro 60µm, valvola a sfera anti-gocciolamento e il corpo interno rotante

- Sistema di diffusione ad ottimizzazione con collettori senza ventilazione con valvole di riempimento e scarico in relazione al tipo d'installazione

- Sistema di atomizzazione “stand alone” (testata ventilante) composto di collettore e ventilatore alimentato a 230 Vca 50 Hz, con valvola di carico e valvola di scarico (chiusura ritardato)

- Sistema di atomizzazione composto di collettore e ventilatore controllato dal cabinet e alimentato a 230 VAC 50 Hz. Disponibile anche per combinazioni di più sistemi (testate ventilanti) Deve essere possibile collegare più “testate ventilanti” in sequenza con 1 valvola di riempimento all'inizio della valvola e 1 valvola di scarico di fine linea

84

-
-

14. CARATTERISTICHE E QUALITÀ DELLE CANALIZZAZIONI





L'impianto aeraulico che climatizza e garantisce il ricambio d'aria all'interno dei locali dell'edificio è costituito da canali a sezione rettangolare in lamiera zincata di mandata, ripresa, espulsione e immissione aria di rinnovo. I canali a sezione rettangolare in lamiera zincata si collegano con i terminali attraverso canalizzazioni flessibili circolari, correttamente coibentate.

14.1. Condotti circolari flessibili

I condotti circolari flessibili hanno lo scopo di accoppiare i pezzi tra loro che successivamente verranno uniti con fascette a omega.

Laddove le condizioni di installazione lo consentano e previa accettazione della D.L, tutti i tratti di raccordo tra la distribuzione principale ad alta velocità e terminali (bocchette, anemostati, cassette miscelatrici, ecc.) saranno realizzati con condotti flessibili. Detti condotti saranno costituiti da due strati di pvc con tessuto reticolare.

Una spirale di acciaio armonico interposta ai due strati conferirà la necessaria resistenza meccanica.

I condotti saranno inoltre rivestiti esternamente da un materassino isolante in lana di vetro dello spessore minimo di 20 mm, protetto esternamente da una pellicola di pvc che costituisce una adeguata barriera al vapore.

Il condotto dovrà presentare le seguenti caratteristiche:

- temperatura massima di esercizio 80 °C;
- pressione massima di esercizio mille Pa;
- coefficiente di conducibilità termica: 1.05 W/m K;
- comportamento alla fiamma: classe 1.

Il fissaggio dei condotti avverrà con fascette stringitubo in acciaio inossidabile.

14.2. Canalizzazioni rettangolari installati all'interno

I canali di termoventilazione e condizionamento avranno lo scopo di veicolare l'aria verso i terminali di emissione e/o verso l'esterno del fabbricato, con le seguenti caratteristiche:



- Spessore materassino: 25 mm;
- Spessore foglio di alluminio: 20 micron;
- Coefficiente di conducibilità termica a +40° C non superiore a 0,042 W/mc;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;
- Campo d'impiego da - 40°C a + 105° C.

I canali dovranno rispondere alle caratteristiche di comportamento al fuoco previste dal D.M. 31-03-03 e dalla norma ISO 9705 (Room corner test).

RINFORZI: Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

FLANGIATURA: Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange “a taglio termico” del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

DEFLETTORI: Tutte le curve ad angolo retto dovranno essere provviste di apposite alette direttrici; le curve di grandi dimensioni a raccordo circolare saranno dotate di deflettori come previsto dalla UNI EN 1505.

STAFFAGGIO: I canali saranno sostenuti da appositi supporti con intervalli di non più di 4 metri se il lato maggiore del condotto è inferiore ad 1 metro, e ad intervalli di non più di 2 metri se il lato maggiore del condotto è superiore ad 1 metro. Gli accessori quali: serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc., saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.

ISPEZIONE: I canali saranno dotati degli appositi punti di controllo per le sonde anemometriche e di portelli per l'ispezione e la pulizia distribuiti lungo il percorso come previsto dalla EN 12097 e dalle “Linee guida pubblicate in G.U. del 3/11/2006 relative alla manutenzione degli impianti aeraulici”. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica richiesta.



14.3. Canalizzazioni rettangolari installati all'esterno

I canali di termoventilazione e condizionamento avranno lo scopo di veicolare l'aria verso i terminali di emissione e/o verso l'esterno del fabbricato, con le seguenti caratteristiche:

- Spessore pannello: 50 mm;
- Spessore foglio di alluminio: 20 micron;
- Coefficiente di conducibilità termica a +40° C non superiore a 0,042 W/mc;
- Reazione al fuoco: classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84;
- Campo d'impiego da - 40°C a + 105° C.

I canali saranno protetti in opera con una resina impermeabilizzante, tipo Gum Skin. Non dovranno essere utilizzati composti a base di bitume. In prossimità dei punti di flangiatura è consigliabile l'applicazione di una garza di rinforzo.

RINFORZI: Ove necessario, i canali saranno dotati di appositi rinforzi in grado di garantire, durante l'esercizio, la resistenza meccanica. Il calcolo dei suddetti rinforzi sarà effettuato utilizzando le tabelle del produttore. La deformazione massima dei lati del condotto non dovrà superare il 3% o comunque 30 mm come previsto dalla UNI EN 13403.

FLANGIATURA: Le giunzioni tra i singoli tronchi di canale saranno realizzate per mezzo di apposite flange "a taglio termico" del tipo invisibile ossia con baionetta a scomparsa e garantiranno una idonea tenuta pneumatica e meccanica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 13403. La lunghezza massima di ogni singolo tronco di canale sarà di 4 metri.

STAFFAGGIO: I canali posti all'esterno saranno staffati ogni 2 metri, sollevati da terra, con idonee controventature e, nei tratti orizzontali, dovranno essere installati con una pendenza sufficiente a drenare l'acqua.

CARICO NEVE/VENTO: I canali dovranno essere dimensionati in modo da sopportare anche un carico di neve/vento secondo le tabelle del produttore.





ACCORDIMENTI COSTRUTTIVI: Qualora i canali attraversino il tetto saranno muniti nella parte terminale di curve a "collo d'oca" allo scopo di evitare l'ingresso di acqua e neve. Tutte le aperture dei canali verso l'esterno, espulsione, presa d'aria esterna ecc., saranno provvisti di apposita griglia anti-volatile.

14.4. Tipologia d'installazione

L'installazione dei canali in ambienti coperti avviene utilizzando adeguati supporti sostenuti da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Le distanze massime tra i punti di supporto sono le seguenti:

- Canali con dimensioni uguali o inferiori a 800 x 800 mm possono essere installati con supporti adesivi installati in corrispondenza delle flangiature (dove possibile ogni 4 mt)
- Canali con dimensioni superiori a 800 x 800 mm possono essere installati con dei supporti in profilato a C o a L in corrispondenza delle flangiature (dove possibile ogni 2 mt)
- Per l'installazione dei canali all'esterno, per evitare l'incidenza del sovraccarico della neve e del vento, gli stessi devono essere installati utilizzando le seguenti tipologie (previa verifica delle condizioni climatiche):
- Canali con dimensioni uguali o inferiori a 800 x 800 mm devono essere installati con appositi profilati in acciaio zincato che circondano la sezione del canale e gambe di sostegno fissate a terra (dove possibile ogni 4 mt)
- Canali con dimensioni superiori a 800 x 800 mm, devono essere installati con appositi profilati in acciaio zincato che circondano la sezione del canale ed apposite gambe di sostegno fissate a terra (dove possibile ogni 2 mt)

È essenziale sigillare le giunzioni e le coppelle di rinforzo canali con la resina protettiva che le rende idrorepellenti in modo da evitare infiltrazioni d'acqua. Nel caso sia stato utilizzato il sistema a flangia invisibile per la sigillatura è possibile utilizzare il nastro anticondensa rivestito da alluminio 50 micron per una maggiore resistenza agli agenti atmosferici.





Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in ripresa, i canali devono essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a fascia flessibile. Il soffietto è eseguito in tessuto speciale composto da poliestere e ricoperto su entrambi i lati in PVC resistente alla pressione, alla temperatura dell'aria convogliata e agli strappi. Il tessuto è saldamente collegato a due barre di flangiatura aventi l'estremità arrotondate con buchi preforati.

Le serrande tagliafuoco e di regolazione devono essere autoportanti e quindi non gravare sulla struttura della condotta o sul giunto antivibrante.

14.5. Manutenzione e pulizia

Sulle condotte si dovranno predisporre adeguati punti di accesso attraverso i quali si possano ispezionare e/o lavare le condotte. Gli oblò d'ispezione (diam. 23,5mm), dovranno essere dotati di un'apposita flangia e lampade da 6 V che permette l'illuminazione interna dei canali.

Secondo le norme: aprile UNI 10339, UNI EN 12097 aprile 1999, Legge Regionale N.24 del 2 luglio 2002, gli sportelli d'ispezione dovranno essere posizionati:

- all'estremità di una condotta con dimensioni pari alla stessa per dimensioni interne <200mm, sul fianco con dimensioni riportate nella UNI ENV 12097,
- i componenti aeraulici devono poter essere smontati, in caso contrario è necessario prevedere gli accessi da entrambi i lati,
- i canali con deflettori interni e/o captatori dovranno essere costruiti con il metodo di sgancio rapido per favorire l'accesso da ciascuna estremità.

È vietato il carico diretto sulle condotte con pesi superiori ai 25 Kg/m² (strati di cemento, tubazioni per il trasporto di fluidi, canaline elettriche etc.), avendo cura inoltre di evitare il passaggio di pedoni sulle stesse.

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, devono essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso d'aria.

La natura dell'aria convogliata è convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta 5 cm.



- I colori distintivi saranno i seguenti:
 - condotti di aria calda rosso
 - condotti di aria refrigerata verde
 - condotti di aria calda e fredda (circuiti a ciclo annuale) verde-rosso
 - condotti di aria esterna e di semplice ventilazione azzurro
 - condotti di aria viziata e di espulsione nero
 - condotti di aria di ripresa per ricircolo arancione

Il senso del flusso dell'aria è indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

14.6. Certificazioni

È indispensabile richiedere al canalista installatore una certificazione, in cui lo stesso dichiara di aver utilizzato i materiali e gli accessori (con relative omologazioni rilasciate dal fornitore), per la costruzione e che il sistema costruttivo sia conforme alle norme tecniche. La superficie interna di tutti i canali, tutti i profili e accessori sono trattati con antimicrobico Zeolite-Argento.

90

15. DIFFUSIONE ARIA

15.1. Diffusori d'aria circolari

I diffusori di forma circolare, saranno costruiti in acciaio verniciato o alluminio anodizzato; sia la forma che il materiale saranno a scelta della Direzione dei Lavori; ognuno di essi verrà dotato di serranda di taratura manovrabile dall'esterno, equalizzatore di flusso e dovranno essere forniti completi di plenum di alimentazione in lamiera zincata con attacco circolare per flessibile, rivestiti esternamente con materiale termo-fonoassorbente.

15.2. Bocchette quadrata di mandata a controsoffitto



Le bocchette di mandata saranno costituite da cornice e da doppio ordine di alette a profilo aerodinamico, indipendenti e orientabili. La costruzione sarà eseguita in alluminio anodizzato a scelta della Direzione dei Lavori. Ogni bocchetta sarà dotata di guarnizione di tenuta sulla cornice, serranda di taratura con alette a movimento contrapposto comandabili dall'esterno con chiave asportabile e plenum. A seconda delle tipologie installative, il fissaggio potrà avvenire con sistema a pressione, viti autofilettanti sulla cornice, oppure mediante nottolini a baionetta interni, mentre l'attacco avverrà tramite canalizzazione flessibile.

15.3. Bocchette quadrata di ripresa a controsoffitto

Le bocchette di ripresa saranno costituite da cornice e da un unico ordine di alette a profilo aerodinamico con inclinazione fissa. La costruzione sarà eseguita in alluminio anodizzato a scelta della Direzione dei Lavori. Ogni bocchetta sarà dotata di guarnizione di tenuta sulla cornice, serranda di taratura con alette a movimento contrapposto comandabili dall'esterno con chiave asportabile e plenum. A seconda delle tipologie installative il fissaggio potrà avvenire con sistema a pressione, viti autofilettante sulla cornice, oppure mediante nottolini a baionetta interni, mentre l'attacco avverrà tramite canalizzazione flessibile.

91

15.4. Griglie di transito

Le griglie di transito, adatte per il montaggio su porte con spessore compreso tra 2 e 5 cm, saranno costituite da un telaio che supporta una serie di alette sagomate in modo da impedire il passaggio diretto della luce e da due cornici di cui una potrà adattarsi telescopicamente allo spessore della porta.

La costruzione sarà eseguita interamente in alluminio verniciato o anodizzato; i colori verranno scelti dalla Direzione dei Lavori. Ogni bocchetta sarà dotata di guarnizione di tenuta sulle cornici, mentre il fissaggio potrà avvenire con sistema a pressione o mediante viti autofilettante sulla cornice.

15.5. Valvola di estrazione a controsoffitto





Le valvole di estrazione installate a controsoffitto consentono la ventilazione di ambienti chiusi quali bagni e cucine dove si producono odori o si accumula aria viziata in modo efficiente e funzionale.

Le forme aerodinamiche delle valvole e del disco di regolazione permettono un funzionamento con perdite di carico adeguate e ridotti livelli sonori, in rapporto alla portata.

15.6. Diffusori a quattro vie circolari

I diffusori a quattro vie circolari, adatti per il montaggio a filo soffitto, saranno costituiti da un elemento frontale stampato in lamiera di acciaio zincata, di forma quadrata o circolare, verniciato per elettroforesi ed essiccato a forno, con alloggiati (in apposite feritoie) i deflettori in ABS regolabili singolarmente per modificare il lancio dell'aria. Ogni bocchetta sarà dotata di guarnizione di tenuta sulla cornice, serranda di taratura con alette a movimento contrapposto comandabili dall'esterno con chiave asportabile, controtelaio e plenum. A seconda delle tipologie installative il fissaggio potrà avvenire con sistema a pressione, viti autofilettante sulla cornice, oppure mediante nottolini a baionetta interni, mentre l'attacco avverrà tramite canalizzazione flessibile.

92

15.7. Griglie di espulsione e presa aria esterna

Le griglie dovranno essere eseguite con alette in lamiera zincata e verniciata a fuoco e munite di rete antitopo in acciaio zincato e controtelaio a murare. Il montaggio ed eventuale smontaggio dovrà avvenire dall'esterno.

15.8. Serrande di taratura ad alette contrapposte

Le serrande per la regolazione della portata d'aria, del tipo a "W" con alette a rotazione contrapposta e telaio di forma quadrangolare flangiata, saranno adatte per la manovra manuale o motorizzata e verranno installate sulle unità di trattamento di aria, sui tronchi principali di canali e ove risulti necessario.





Sulle unità di trattamento dell'aria e le canalizzazioni principali (velocità > 5 m/s) verranno montate serrande ad alta efficienza di regolazione, costruite con telaio in alluminio dotato di guarnizioni in gomma sintetica ed alette in alluminio a profilo aerodinamico con guarnizione in gomma sintetica applicata sul bordo di tenuta; per il movimento delle alette verranno impiegati ingranaggi in nylon.

Sulle canalizzazioni secondarie (velocità < 5 m/s) verranno montate serrande con alette in lamiera di acciaio zincata, ruotanti su boccole in ottone alloggiare su un telaio sempre costruito in lamiera zincata; il movimento delle alette viene azionato da un gruppo di leverismi contenuti in un carter disposto sul fianco della serranda che consentirà un'agevole rotazione senza provocare rumori e vibrazioni.

Ove necessario le serrande verranno fornite complete di controtelaio.

16. VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI

Le verifiche e prove indicate ai punti che seguono, saranno eseguite dal Direttore dei lavori che ne redige regolare verbale; l'emissione del certificato di collaudo è subordinata al positivo esito delle sottoelencate verifiche e prove. Comunque, quanto indicato ai punti seguenti dovrà essere eseguito quando le tubazioni sono ancora in vista e cioè prima che si proceda a verniciature, coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce, cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari, massetti, pavimentazioni, ecc.

93

16.1. Prova di tenuta idraulica a freddo

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito. Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione "aperta" saranno provate ad una pressione pari ad una volta e mezza la pressione massima di esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6 Kg/cmq. Per pressioni di esercizio dell'impianto maggiori la pressione di prova dovrà essere pari a 1.5 volte quella normale prevista per l'esercizio.





La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite.

16.2. Prova di tenuta idraulica con impianto in funzione

Per la stesura del verbale di accettazione definitiva occorre procedere al collaudo definitivo, che ha lo scopo di accertare il perfetto funzionamento degli impianti e la rispondenza a quanto prescritto.

Dove possibile per i collaudi valgono le norme UNI relative.

Prima del collaudo l'Appaltatore deve fornire schemi e disegni aggiornati del complesso, comprese norme di conduzione e manutenzione. Tali documenti devono descrivere con tutta precisione gli impianti, come risultato effettivamente in opera, con la precisazione di dimensioni e caratteristiche di tutto quanto installato, compresi particolari costruttivi delle apparecchiature, schemi elettrici e schemi di funzionamento, con particolare attenzione posta alle parti dell'impianto non in vista (quali colonne, tubazioni, ecc.).

Per gli impianti di condizionamento si procede ad un collaudo estivo ed a un collaudo invernale. Le apparecchiature della regolazione automatica devono essere collaudate alla presenza di un tecnico specialista della ditta fornitrice dei materiali. I valori di assorbimento dei motori elettrici, i valori di rumorosità misurati nei vari ambienti e quanto altro facente parte dei controlli in esame.

94

16.3. Collaudo invernale

Il collaudo invernale ha luogo entro la prima stagione invernale corrente successiva all'emissione del verbale di ultimazione lavori, in un periodo da fissarsi fra il 1° gennaio ed il 28 Febbraio.

16.4. Collaudo estivo

Il collaudo estivo ha luogo in un periodo generalmente corrente tra il 15 giugno ed il 30 agosto.



16.5. Collaudo mezze stagioni

Dove il funzionamento con caratteristiche di mezza stagione sia prolungato, la D.L. può chiedere un collaudo anche in questi periodi. I periodi saranno precisati dalla D.L. a seconda dell'ubicazione dell'impianto.

Si porta a adeguata temperatura l'acqua nel locale tecnico e la si mantiene per un tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti.

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

17. RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti in oggetto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno essere conformi alla legislazione ed alla normativa vigente, in quanto applicabile all'oggetto, in particolare:

- Direttiva 89/106/CEE Prodotti da costruzione (CPD) Direttiva Bassa Tensione 73/23/CEE
- Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica 89/336/CEE Direttiva Macchine 98/37/CEE
- Direttiva Recipienti a Pressione (PED) 97/23/CEE

95

17.1. Leggi e regolamenti

- D.M. del 01/12/75
 - Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione.
- Circolare n°8578 del 26/02/76 dell'Ex A.N.C.C.
- Firma dei progetti di apparecchi ed impianti di cui al D.M. 01/12/75.
- Raccolta "M" - "S" - "VSR" - "VSG" - "E" - "R" delle specifiche tecniche emanate dall'Ex A.N.C.C. in applicazione dei DD.MM. 21/11/72, 21/05/74 e 01/12/75 e relativi addenda.
- Legge del 09/01/91 n°10



- Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici.
- D.P.R. del 26/08/93 n°412
- Regolamento di attuazione della Legge 09/01/91 n°10, sul contenimento dei consumi energetici.
- D.lgs. del 19/08/2005 n°192
- Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.lgs. del 29/12/2006 n°311
- Disposizioni correttive ed integrative al D.lgs. 19/08/2005, n°192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Determinazioni inerenti alla certificazione energetica degli edifici, in attuazione del D.lgs. 192/2005 e degli artt. 9 e 25 della L.R. 24/2006.
- Certificazione energetica degli edifici - Modifiche ed integrazioni alla D.G.R. n°5018/2007.
- D.M. del 12/04/96
- Norme di sicurezza per gli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- D.M. 18 settembre 2002:
- Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- Circolare Min. PP n°13011 del 22/11/74
- Prescrizioni di ventilazione degli ambienti ad uso medico
- DPR 14/01/97
- Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle Regioni e alle province autonome di Trento e Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici e organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private
- D.L. 24 febbraio 1997 n. 46
- Attuazione della Direttiva 93/42/CEE concernente i dispositivi medici.
- Legge del 11/11/75 n°584
- Divieto di fumare nei locali pubblici e successivo D.M. 18/05/76 disposizione in ordine agli impianti di condizionamento e ventilazione concernente il divieto di fumare nei locali pubblici.
- D.P.C. del 01/03/91



- Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- D.Leg.vo del 9/04/2008 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.
- D.Leg.vo del 3/08/2009 n°106
- Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Leg.vo del 19/11/99 n°528
- Modifiche ed integrazioni al D. Leg.vo 14/08/96 n°496 recante attuazione della direttiva 97/57 CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei e mobili.
- DD.MM. del 23/11/72 - 18/12/72 - 07/06/73 - 10/05/74
- Approvazione e pubblicazione di tabelle UNI C.I.G. di cui alla Legge del 06/12/71 n°1083 sulle Norme per la sicurezza dell'impiego del combustibile.
- Decreto Min. Salute 7 febbraio 2012, n. 25
- Disposizioni tecniche concernenti apparecchiature finalizzate al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano.
- Linee guida sui dispositivi di trattamento delle acque destinate al consumo umano. Decreto del 22/01/08 n°37
- Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n°248 del 02/12/05, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che venissero emanate in corso d'opera
- Normative, leggi, Decreti Ministeriali, Regionali, Comunali. Regolamento d'igiene
- Prescrizioni e raccomandazione dell'Ispettorato del Lavoro, dell'A.S.L. e delle
- Autorità Comunali e/o Regionali.



17.2. Norme tecniche

Fabbisogno energetico e prestazioni energetiche edifici

- UNI EN 15316-1: Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità;
- UNI EN 15316-2-3: Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-3: Sistemi di distribuzione del calore negli ambienti;
- UNI TS 11300-2: 2008 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI 10349:1994 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;
- UNI 10351:1994 Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore. UNI 10355:1994 Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- UNI/TS 11300-1:2008 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNI/TS 11300-2:2008 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI/TS 11300-3:2010 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva;
- UNI/TS 11300-4:2012 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- UNI EN 13465:2004 Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici residenziali;
- UNI EN 13779:2005 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento;

98



- UNI EN 1745:2005 Muratura e prodotti per muratura - Metodi per determinare i valori termici di progetto;
- UNI EN 410:2011 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate;
- UNI EN 673:2011 Vetro per l'edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10077-1:2007 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità;
- UNI EN ISO 10077-2:2004 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai;
- UNI EN ISO 10211: 2008 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati;
- UNI EN ISO 13370:2008 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13786:2008 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13788:2003 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per l'edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13789:2008 Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13790:2008 Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento;
- UNI EN ISO 14683:2008 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento;
- UNI EN ISO 15927-1:2004 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Medie mensili dei singoli elementi meteorologici;





- UNI EN ISO 15927-2:2009 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Parte 2: Dati orari per il carico di raffrescamento di progetto;
- UNI EN ISO 15927-3:2009 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Parte 3: Calcolo di un indice di pioggia battente per superfici verticali a partire dai dati orari di vento e di pioggia;
- UNI EN ISO 15927-4:2005 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Parte 4: Dati orari per la valutazione del fabbisogno annuale di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN ISO 15927-5:2005 Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Parte 4: Dati per il carico termico di progetto per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN ISO 6946:2008 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 7345:1999 Isolamento termico - Grandezze fisiche e definizioni.

Impianti di climatizzazione

100

- UNI 10339:1995 Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura;
- LINEE GUIDA 01/06/06 Coordinamento Tecnico per la Sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome (ISPESL);
- UNI 10412-1:2006 Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza - Parte 1: Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici;
- UNI 5364:1976 Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo;
- UNI 8211:1981 Impianti di riscaldamento ad energia solare. Terminologia, funzioni, requisiti e parametri per l'integrazione negli edifici;



- UNI 8852:1987 Impianti di climatizzazione invernali per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo;
- UNI 8854:1986 Impianti termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento degli edifici adibiti ad attività industriale e artigianale. Regole per l'ordinazione, l'offerta e il collaudo;
- UNI 9023:1987 Misuratori di energia termica. Installazione, impiego, manutenzione;
- UNI EN 1264-5:2009 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti - Determinazione della potenza termica;
- UNI EN 12828:2005 Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua;
- UNI EN 12831:2006 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto,
- UNI EN 14511 – 1, 2, 3, 4 :2008 Requisiti minimi per garantire l'idoneità dei condizionatori, delle pompe di calore e dei refrigeratori di liquido con compressore elettrico per l'impiego previsto dal fabbricante, quando sono utilizzati per il riscaldamento e/o il raffrescamento degli ambienti;
- UNI EN 378 – parte 1, 2, 3, 4 Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ambientali.

101

Impianti idrici e scarichi

- UNI 4542:1986 Apparecchi sanitari. Terminologia e classificazione;
- UNI 8065:1989 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile. UNI 9182: 2010 Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione;
- UNI EN 12056-1:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni;
- UNI EN 12056-2:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo;



- UNI EN 12056-3:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-4:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-5:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso;
- UNI EN 806-1:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento d'acque destinate al consumo umano – Parte 1: generalità;
- UNI EN 806-2:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento d'acque destinate al consumo umano – Parte 2: progettazione;
- UNI EN 806-3:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento d'acque destinate al consumo umano – Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni.





18. IMPIANTI ELETTRICI

Il Direttore dei lavori, al termine dei lavori, si farà rilasciare il rapporto di verifica dell'impianto elettrico e raccoglierà inoltre la documentazione più significativa per la successiva gestione e manutenzione.

Gli impianti elettrici devono essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla legge n. 186/68 e al D.M. n. 37/08 e s.m.i.. Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili, in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del progetto.

Vanno inoltre rispettate le disposizioni del DM del 16 febbraio 1982 e della legge n. 818 del 7 dicembre 1984.

Ai sensi della legge n. 37/08 del DPR 6 dicembre 1991, n. 447, "Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, in materia di sicurezza degli impianti" e del DM 20 febbraio 1992 "Approvazione del modello di conformità dell'impianto alla regola dell'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46, recante norme per la sicurezza degli impianti", deve essere utilizzato materiale elettrico costruito a regola d'arte ovvero sullo stesso materiale deve essere stato apposto un marchio che ne attesti la conformità, ovvero quest'ultimo deve aver ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte di uno degli organismi competenti per ciascuno degli stati membri della Comunità Economica Europea, oppure deve essere munito di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore. I materiali non previsti nel campo di applicazione della legge 18 ottobre 1977, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento devono comunque essere conformi alla legge n. 186/68.

Tutti i materiali devono essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione.

Per gli impianti elettrici, nel caso più generale, è indispensabile l'analisi dei carichi previsti e prevedibili per la definizione del carico convenzionale dei componenti e del sistema. Con riferimento alla configurazione e costituzione degli impianti, che saranno riportate su adeguati schemi e planimetrie, è necessario il dimensionamento dei circuiti sia per il funzionamento normale a regime, che per il funzionamento anomalo per sovracorrente.

Ove non diversamente stabilito, la caduta di tensione nell'impianto non deve essere superiore al 4% del valore nominale.

I componenti devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme e scelti e messi in opera tenendo conto delle caratteristiche di ciascun ambiente, secondo le norme CEI di riferimento.





È indispensabile che l'esecuzione del sistema dispersore proprio debba aver luogo durante la prima fase delle opere edili durante la quale è ancora possibile interrare i dispersori stessi senza particolari opere di scavo o di infissione e quando inoltre, se del caso, possono essere eseguiti i collegamenti dello stesso ai ferri dei plinti di fondazione, utilizzando così dispersori naturali.

I collegamenti di equipotenzialità principali devono essere eseguiti in base alle prescrizioni della norma CEI di riferimento.

Occorre preoccuparsi del coordinamento per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali, richiesti per tubazioni metalliche o per altre masse estranee all'impianto elettrico che fanno parte della costruzione; è opportuno che vengano assegnate le competenze di esecuzione.

Si raccomanda una particolare cura nella valutazione dei problemi di interferenza tra i vari impianti tecnologici interrati ai fini della corrosione. Si raccomanda inoltre la misurazione della resistività del terreno.

L'edificio deve essere dotato di:

- quadro di protezione e comando dotato di interruttore generale e di interruttori di protezione per le varie linee separate, ognuna protetta a norma, per locale, servizio/ luce e FM, sistemi di sgancio al raggiungimento del massimo assorbimento ammesso,
- tubazione in P.V.C. serie pesante filettabile terminante sotto il piano pavimento dotata di stringicavo, collegante il quadro elettrico interno, per il collegamento diretto del cavo di alimentazione proveniente dal contatore;
- interruttori e deviatori nel numero e della potenza necessaria;
- plafoniere per aule, uffici e corridoi/disimpegni, sufficienti a garantire i livelli di illuminazione di cui al punto 5.2 del D.M. 18 dicembre 1975;
- plafoniere LED per servizi igienici;
- plafoniere LED di emergenza autoalimentate con indicatore vie d'esodo;
- prese per utilizzatori 10/16A+T multiuso, in tutti gli ambienti e per ogni postazione di lavoro nei locali ufficio;
- scatola esterna per allacciamento dati/telefono, con foro parete protetto e relativo impianto e prese interne per ogni ufficio;





- scatola esterna per allacciamento impianto dati, con foro parete protetto e relativo impianto e prese interne per ogni ufficio, aula e laboratorio.

Per tutte ulteriori prestazioni tecniche si fa riferimento anche a quanto riportato negli elaborati grafici e nelle relazioni specialistiche del progetto esecutivo degli impianti elettrici.

Nel seguito verranno esposte più dettagliatamente le prescrizioni relative alle soluzioni impiantistiche proposte.

1.1. Protezione per sistemi di prima categoria

La classificazione dei sistemi (e quindi delle apparecchiature che li compongono) in relazione alla Categoria è oggetto della norma CEI 11-1 all'art. 2.1.3c, ed è effettuata in base alla tensione nominale e al fatto che il sistema sia in corrente continua o alternata.

I sistemi in corrente alternata si dividono in:

- sistemi di Categoria 0 (zero) a tensione nominale minore o uguale a 50V;
- sistemi di Categoria I (prima) a tensione nominale maggiore di 50V e minore o uguale a 1kV;
- sistemi di Categoria II (seconda) a tensione nominale maggiore di 1kV e minore o uguale a 30kV;
- Sistemi di Categoria III (terza): a tensione nominale superiore a 30kV.

105

Per i sistemi in corrente continua i valori discriminanti sono 120V, 1.5kV e 30kV.

Le suddette tensioni, se alternate, sono espresse in valore efficace. Inoltre sono da intendere concatenate, a meno che la tensione verso terra sia superiore alla tensione tra le fasi.

Relativamente ai circuiti di segnalazione e comando di categoria zero per i quali è stata utilizzata, ai soli fini funzionali, una tensione inferiore a 50V, valore efficace in c.a. od a 120V in c.c. non ondulata, sono state applicate, ai fini della protezione combinata contro i contatti elettrici, le prescrizioni di sicurezza riguardanti i circuiti SELV di cui alla Norma CEI 64-8/4 articolo 411 rimandante all'articolo 471.

1.1.1. Protezione contro i contatti diretti





Le misure di protezione contro i contatti diretti mediante isolamento delle parti attive (art.412.1 CEI 64-8/4) e mediante involucri o barriere (art.412.2 CEI 64-8/4), saranno applicate indistintamente per tutte le parti d'impianto. E' stata prevista quale misura di protezione addizionale (art.412.5 CEI 64-8), l'impiego di interruttori differenziali su tutti i circuiti relativi alle derivazioni terminali di tipo A e B per i circuiti relativi alle apparecchiature elettroniche. L'uso di tali dispositivi assicura una migliore protezione contro gli incendi, con la rivelazione di eventuali difetti di isolamento che diano luogo a piccole correnti verso terra.

1.1.2. Protezione contro i contatti indiretti

La protezione dai contatti indiretti (art.413 CEI 64-8/4), sarà effettuata mediante interruzione automatica dell'alimentazione, pertanto è stato previsto l'impiego di protezioni differenziali, con le modalità sopra esposte, su tutti i circuiti.

1.2. Protezione contro i sovraccarichi

Il coordinamento tra le caratteristiche del circuito da proteggere e quelle del dispositivo di protezione deve assicurare il rispetto delle seguenti due condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z;$$

$$I_f \leq 1,45 \leq I_z;$$

dove:

I_b = è la corrente d'impiego max del circuito;

I_z = è la portata in regime permanente della conduttura;

I_n = è la corrente nominale del dispositivo di protezione (per i dispositivi regolabili I_n sarà la corrente di regolazione scelta);

I_f è la corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite dalle relative norme di prodotto. Quando il sovraccarico è compreso tra I_z e I_f esso può durare a lungo senza provocare interventi delle protezioni; per questo motivo il valore della corrente d'impiego I_b è stato fissato in modo tale che I_z non sia superato. Qualora il dispositivo di protezione protegga un circuito "dorsale" dal quale siano derivate condutture di sezione inferiore, tale dispositivo dovrà soddisfare le condizioni 1) e 2) per le condutture aventi una portata inferiore. Il





dispositivo possiederà caratteristiche tali da consentire, senza interrompere il circuito, i sovraccarichi di breve durata che si producano nell'esercizio ordinario.

1.1.5 Criteri per la protezione dei circuiti

Le prescrizioni riguardanti la protezione delle condutture elettriche contro le sovracorrenti, rispettivamente di cortocircuito e di sovraccarico, sono contenute nella norma CEI 64-8/4 cap. 43 la quale fornisce:

- le prescrizioni fondamentali per la protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti (CEI 64-8/4 sezione 433 e 434);
- l'applicazione delle prescrizioni relative alla protezione contro le sovracorrenti
- (CEI 64-8/4 sezione 433 e 434);
- la scelta dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti (CEI 64-8/4 sezione 435 CEI 64-8 articoli 533, 534, 535 e 536).

1.1.6 Caratteristiche dei dispositivi di protezione

Le caratteristiche tempo/corrente dei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti sono in accordo con quelle specificate nelle norme CEI relative ad interruttori automatici ed a fusibili di potenza (CEI 64/8 cap.53) E' di preferenza comunque richiesto, salvo i casi particolari di cui in seguito, che la protezione venga affidata a dispositivi unici in grado di interrompere qualsiasi sovracorrente, sino alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui i dispositivi saranno installati. Allo scopo saranno impiegati:

- interruttori automatici per usi generali, provvisti di sganciatori di sovracorrente ed eventualmente associati a dispositivi differenziali, conformi alla norma CEI 17-5 (EN 60947-2);
- interruttori automatici per uso domestico e similare, provvisti di sganciatori di sovracorrente, nei tipi rispettivamente associati a dispositivi differenziali conformi alle norme CEI 23-18 e non, in questo caso conformi alle norme CEI 23-3 -1 (EN 60898-1);
- Interruttori combinati con fusibili, conformi alle norme CEI 17-11, 32-1, 32-4 e 32.5.

Sarà garantita un'adeguata selettività tra quadro generale e quadri secondari.





18.1. Protezione contro i cortocircuiti

Le correnti di corto circuito presunte sono state determinate con riferimento ad ogni punto significativo dell'impianto mediante appropriati metodi di calcolo.

Al riguardo la guida CEI 11-25 dà informazioni dettagliate per il calcolo delle correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in c.a.

La protezione s'intende assicurata nel caso vengano soddisfatte le due seguenti condizioni:

- 1) Il potere d'interruzione, del dispositivo impiegato, non è inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto d'installazione;
 - 2) Tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in punto qualsiasi del circuito siano interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.
- Tale ultima condizione è verificata in particolare se viene rispettata la seguente relazione semplificata:

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

dove il termine a sinistra rappresenta l'integrale di joule per la durata del cortocircuito (in A2s).

Il termine di destra rappresenta invece il massimo valore di energia specifica sopportata dalla conduttura protetta. I valori della costante K, funzione del tipo di cavo adottato, sono determinati dalle norme sulla base delle massime temperature ammesse, in servizio ordinario e durante il cortocircuito, per l'isolamento dei cavi.

Nel caso di protezione assicurata da un unico (CEI 64-8/4 sezione 435.1) dispositivo (sia per il sovraccarico, sia per il cortocircuito) non è necessario verificare la seconda condizione purchè siano assicurati:

- il rispetto della condizione relativa al potere d'interruzione;
- l'impiego di interruttori automatici che limitino le correnti di cortocircuito, per l'intera gamma, con particolare riferimento a quelle possibili nel tratto iniziale della conduttura interessata.

Sono state evitate protezioni di tipo serie, anche se consentite dalle norme.

Le protezioni, ivi comprese quelle da sovraccarico, saranno poste sempre all'inizio della conduttura.



18.2. Protezione contro i gli effetti termici

Sono state applicate le prescrizioni indicate nella norma CEI 64-8 capitolo 42.

I criteri riguardanti il pericolo d'innesco o di propagazione di incendi, per la scelta e le prove di comportamento sono quelli delle relative norme CEI; in carenza di dette norme, provvisoriamente verranno seguiti, per i componenti elettrici costruiti con materiali isolanti, i criteri di prova indicati nella tabella annessa all'art. 422 della norma.

I criteri di scelta e di selezione delle condutture, allo scopo di ridurre al minimo la propagazione e gli effetti nocivi (gas tossici e corrosivi) degli incendi, sono conformi ad uno dei modi descritti nelle CEI 64-8/7 (art. 751.04).

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non raggiungeranno temperature tali da causare ustioni alle persone e soddisferanno i limiti indicati nella tabella inserita nella Norma CEI 64-8/4 all'art. 422.

18.3. Criteri di posa delle condutture

1.1.7 Modalità di posa in opera

I cavi posati entro tubazioni, le sezioni interne dei tubi saranno tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori.

Indicativamente i raggi di curvatura, nei cambiamenti di direzione dei percorsi e nelle operazioni di posa, non dovranno essere inferiori ai valori seguenti, salvo diverse indicazioni riportate nelle documentazione di progetto e/o accordi speciali con la Direzione Lavori:

- cavi unipolari non schermati 8 (D+d)
- cavi unipolari schermati 10 (D+d)
- cavi armati con fili o piattine 10 (D+d)
- cavi con guaina in piombo 10 (D+d)





- cavi con conduttori concentrici 10 (D+d)

- cavi con isolamento minerale 8 D

Dove “D” indica il diametro esterno del cavo e “d” indica il diametro di un conduttore (il maggiore, se i conduttori sono differenti); qualora non sia possibile misurarlo, sarà calcolato con $d=1,3A$ (in mm), dove A (in mm²) è la sezione del conduttore). Il diametro interno dei tubi sarà almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm.

I cavi saranno siglati ed identificati con fascette segnacavo come segue:

su entrambe le estremità;

in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione;

in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

Su tali fascette sarà precisato il numero di identificazione della linea e la sigla del quadro che la alimenta.

Saranno siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari in conformità agli schemi funzionali costruttivi.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici o cassette la siglatura sarà eseguita come segue:

- siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore;
- siglatura della fase, sul singolo conduttore e sul morsetto.

Le tubazioni vuote saranno dotate di idoneo filo pilota

1.1.8 Colorazioni e sezioni minime

La sezione dei conduttori elettrici è stata verificata in riferimento agli assorbimenti, al tipo di isolante, al tipo di posa, alla temperatura dell'ambiente, al numero di cavi adiacenti ed alla caduta di tensione, facendo riferimento alle tabelle CEI/UNEL (CEI 20-20, CEI 20-22, CEI 20-40 V1, CEI 20-40 V2 e CEI-UNEL 00721 e CEI-UNEL 35757).

Per tutti i circuiti con tensione d'esercizio superiore a 50 V l'isolamento sarà di grado 3, mentre per i conduttori dei circuiti con tensione pari a 48 V il grado d'isolamento sarà pari a 0, se contenuti in canalizzazioni separate: in caso contrario avranno lo stesso grado d'isolamento dei conduttori con il quale condividono la canalizzazione.





Facendo uso delle colorazioni delle anime protettive, per distinguere i cavi unipolari o multipolari, saranno seguite le seguenti regole:

il bicolore giallo-verde, sarà riservato esclusivamente e tassativamente ai conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali;

il blu chiaro sarà destinato al conduttore di neutro;

i colori marrone, grigio e nero, saranno destinati ai conduttori di fase, assegnando univocamente a ciascuna delle tre fasi un colore.

18.4. Sezionamento e comando

Ogni circuito sarà sezionabile dall'alimentazione. Sarà previsto un interruttore su ogni circuito ed il sezionamento avverrà su tutti i conduttori attivi, compreso il neutro. Saranno adottati mezzi idonei per evitare che qualsiasi componente elettrico possa essere alimentato intempestivamente. Mezzi appropriati saranno previsti per assicurare la scarica dell'energia elettrica immagazzinata, quando questa possa costituire un pericolo per le persone (es. condensatori).

I dispositivi che assicurano la funzione di sezionamento potranno essere sia apparecchi per i quali la funzione di sezionamento sia prevista dalle relative norme CEI, nelle quali siano specificate le condizioni di prova quando essi si trovino in condizioni di aperto, sia altri dispositivi che soddisfino le prescrizioni dei paragrafi relativi di cui al capitolo 537.2 delle CEI 64-8/5.

Per il comando di emergenza saranno, comunque, utilizzati i seguenti dispositivi:

- interruttori di manovra multipolari (CEI 17-11);
- interruttori automatici conformi a norme CEI 23-3 e 23-18;
- interruttori automatici conformi a norme CEI 17-5 fascicolo 7490 specificatamente previsti per il sezionamento.

Tali dispositivi saranno inseriti di preferenza sul circuito principale.

I dispositivi di comando funzionale saranno adatti a sopportare le condizioni più severe in cui essi possono essere chiamati a funzionare.

Il comando funzionale verrà realizzato dai seguenti dispositivi:



- interruttori di manovra (anche unipolari);
- interruttori automatici;
- contattori e relè ausiliari.



18.5. Impianto di terra

I collegamenti principali interrati e sotto pavimento, saranno realizzate con corda di rame nuda da 50 mm². I collegamenti per l'esecuzione a regola d'arte degli impianti di terra e di protezione, dovranno essere realizzati con conduttori flessibile in rame rosso ricotto colore giallo-verde. Il conduttore di protezione dovrà avere in ogni punto dell'impianto una sezione almeno pari a quella dei conduttori di fase per sezioni fino a 16 mmq, pari a 16 mmq per sezione dei conduttori di fase pari a 35 mmq e con sezione pari alla metà del conduttore di fase per sezioni maggiori. Il conduttore di protezione non dovrà essere interrotto in dorsale ad ogni scatola di derivazione. Eventuali derivazioni dovranno essere realizzate con morsetti a pettine per conduttori nudi o con morsettiere unipolari a più vie se si utilizzano conduttori isolati, in modo da poter disconnettere la derivazione senza interrompere la dorsale. Ogni conduttore di terra dovrà essere chiaramente identificabile dalla colorazione giallo-verde. Dovranno essere effettuati tutti i collegamenti equipotenziali necessari, attraverso anche gli appositi collettori di terra. In generale, per quanto riguarda il collegamento delle masse estranee, si rammenta che la massa estranea è quella parte conduttrice, non facente parte dell'impianto elettrico, suscettibile di introdurre il potenziale di terra. In casi particolari si considerano masse estranee quelle suscettibili di introdurre altri potenziali.

113

18.6. Norme di misurazione e verifica

Durante il corso dei lavori, la Direzione Lavori potrà eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente capitolato e del progetto approvato. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato. Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

Il collaudo definitivo comprenderà tutte le prove e verifiche previste dalle norme CEI e tutte quelle che saranno ritenute necessarie dalla Direzione Lavori, in particolare includerà anche:



1.1.9 Esame a vista

Deve essere eseguita un'ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati a perfetta regola d'arte nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferite all'impianto installato ed al progetto appaltato. Il controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, e sia installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che ne possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- presenza di adeguati dispositivi di sezionamento e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e protezione, fornitura di schemi, cartelli monitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

È opportuno che tali esami inizino durante il corso dei lavori.

1.1.10 Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o, in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL; inoltre si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.





1.1.11 Verifica delle stabilità dei cavi

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due cassette o scatole successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi. La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente a una percentuale compresa tra l'1% e il 5% della lunghezza totale.

1.1.12 Misura della resistenza di isolamento

Si deve eseguire con l'impiego di un idoneo strumento avente le caratteristiche indicate nella norma CEI 64-8. La misura si deve effettuare tra l'impianto (collegando insieme tutti i conduttori attivi) e il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro e, durante lo svolgimento della stessa, gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti. La misura è relativa a ogni circuito, intendendosi per circuito la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione. I valori misurati non devono essere inferiore a quelli minimi indicati dalla norma CEI 64-8.

1.1.13 Misura delle cadute di tensione

La misura delle cadute di tensione deve essere eseguita tra il punto di inizio dell'impianto e il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto (i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione). Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione delle sezioni delle condutture. Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale, che non deve mai essere maggiore del 4%.

1.1.14 Verifica delle protezioni contro corto circuiti e i sovraccarichi

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.





1.1.15 Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti

Si devono effettuare le seguenti verifiche:

- a) esame a vista dei conduttori di terra e di protezione. Si intende che andranno controllate sezioni, materiali e modalità di posa nonché lo stato di conservazione sia dei conduttori che delle giunzioni. Occorre inoltre controllare che i conduttori di protezione assicurino il collegamento tra i conduttori di terra e il morsetto di terra degli utilizzatori fissi e il contatto di terra delle prese a spina;
- b) misura del valore di resistenza di terra dell'impianto, che andrà effettuata con appositi strumenti di misura o con il metodo voltamperometrico utilizzando un dispersore ausiliario e una sonda di tensione, che vanno posti a una sufficiente distanza dall'impianto di terra e tra loro. Si possono ritenere ubicati in modo corretto quando siano sistemati a una distanza dal suo contorno pari a 5 volte la dimensione massima dell'impianto stesso; quest'ultima, nel caso di semplice dispersore a picchetto, può assumersi pari alla sua lunghezza. Una pari distanza deve essere mantenuta tra la sonda di tensione e il dispositivo ausiliario;
- c) controllo, in base ai valori misurati, del coordinamento degli stessi con l'intervento nei tempi previsti dei dispositivi di massima corrente o differenziale. Per gli impianti con fornitura in media tensione, detto valore va controllato in base a quello della corrente convenzionale di terra, da richiedersi al distributore di energia elettrica;
- e) verifica della continuità dei collegamenti equipotenziali

116





18.7. Specifiche tecniche e prestazionali delle apparecchiature elettriche e speciali

Tutti i componenti elettrici dovranno adatti per:

- la tensione nominale del circuito di alimentazione;
- la frequenza se in c.a.;
- le caratteristiche del luogo di installazione e relative influenze esterne;
- la compatibilità con altri sistemi al fine di evitare reciproche influenze nocive.

Di seguito vengono indicati i requisiti tecnici minimi a cui si dovrà fare riferimento per la scelta e l'installazione dei componenti necessari alla realizzazione degli impianti elettrici ed ausiliari.

Per componenti debbono intendersi tutti i materiali, dispositivi ed apparecchiature, individuali o preassemblate, che opportunamente interconnesse concorrono alla realizzazione dell'impianto o parti dello stesso.

Ove specificati i gradi di protezione (IP) fanno riferimento alle norme CEI 70-1 EN 60529.

Tutti i componenti ed apparecchiature dovranno essere di primarie marche e dotati di marchio IMQ e marcatura CE e CPR UE 305/11 dove applicabile.

117

1.1.16 Tubazioni

I tubi dovranno avere percorsi il più possibile verticale ed orizzontale e dovranno essere interrotti da cassette di derivazione ispezionabili. Nei percorsi orizzontali si dovrà avere la massima cura affinché le scanalature non indeboliscano troppo le pareti. Le tubazioni giungeranno a filo interno delle scatole o cassette di derivazione. Il diametro minimo ammesso per le tubazioni dovrà essere pari a 16 mm.

1.1.17 Tubazioni in PVC autoestinguente serie pesante

La presente specifica riguarda il tubo in PVC autoestinguente flessibile e rigido, serie pesante, colore nero, posato incassato nella muratura o a vista, completo di giunti di raccordo, pezzi speciali, elementi di fissaggio e quanto altro necessita per dare l'opera completa e funzionante.

Dovrà rispondere alle seguenti caratteristiche.



- Norme: CEI EN61386-1; IEC EN61386-21
- Materiale a base di cloruro di polivinile (PVC);
- Raggio di curvatura minimo pari a 3 volte il diametro esterno;
- Campo di temperatura: da -5°C a +60°C;
- Resistenza alla compressione superiore a 1.250 Newton;
- Resistenza agli urti 20 Kgcm a -5°C (2 joules a temperatura ambiente per ICO);
- Resistenza elettrica di isolamento: superiore a 100 MOhm a 500V per 1 minuto;
- Rigidità dielettrica superiore a 2KV a 50HZ per 1 minuto.

Inoltre, dovrà avere un'elevata resistenza ai fattori ambientali ed essere inattaccabile dagli aggressivi chimici più comuni.



1.1.18 Guaina in PVC autoestinguente tipo diflex

La presente specifica riguarda la fornitura e la posa in opera di tubo in PVC autoestinguente tipo diflex. Le tubazioni dovranno essere complete di giunti di raccordo, pezzi speciali, elementi di fissaggio e quanto altro necessita per dare l'opera completa e funzionante. Norme: CEI 23-14/V-71 "Norme per tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori".

Caratteristiche tecniche:

Il tubo tipo diflex dovrà essere di colore grigio RAL 7035, con spirale in PVC rigida rinforzata, autoestinguente, e con superficie ondulata esternamente e liscia internamente.

Resistenza meccanica: la guaina flessibile sopporterà curvature pari al proprio diametro interno senza schiacciarsi.

Grado di protezione: guaina totalmente isolata protetta dalla penetrazione di corpi esterni solidi e liquidi con grado IP65.

1.1.19 Scatole di derivazione

Tutte le scatole di derivazione dovranno avere caratteristiche adeguate alle condizioni di impiego, dovranno essere in materiale isolante, resistenti al calore ed al fuoco (Norma CEI 70-1) ed i coperchi potranno essere rimossi solo con attrezzo, con esclusione dei coperchi con chiusura a pressione.

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere effettuate solo ed esclusivamente all'interno dei quadri elettrici o delle scatole di derivazione ed i morsetti risponderanno alle norme CEI 23-20, 23-21 e 17-19.

Tutte le scatole conterranno i morsetti di giunzione e derivazione e gli eventuali separatori fra circuiti appartenenti a sistemi diversi.

Le scatole dovranno essere installate in posizione facilmente accessibile.

Le scatole e cassette di derivazione dovranno essere impiegate nella realizzazione delle reti di distribuzione ogni volta che dovrà essere eseguita, sui conduttori, una derivazione e tutte le volte che lo richiedano le dimensioni, la forma o la lunghezza del tratto di tubazioni.

Le scatole o cassette dovranno essere impiegate anche ad ogni brusca derivazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve, ogni 15 m, nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale da alimentare, in corrispondenza di ogni derivazione per corpi illuminanti, prese, ecc.





Dovrà essere previsto l'impiego dei seguenti tipi di scatole o cassette di derivazione:

cassette di derivazione adatte al montaggio incassato nelle pareti, di forma quadrata o rettangolare in materiale plastico antiurto autoestinguente, a uno o più scomparti, completi di separatori, coperchio a perdere per montaggio provvisorio, coperchio definitivo in materiale plastico fissato a viti;

cassette di derivazione in materiale plastico, autoestinguente adatte ad essere applicate a vista sulle strutture e sulle pareti, complete di imbocchi per tubi accostati o filettati, coperchi opachi in materiale isolante infrangibile o coperchi trasparenti in polycarbonato con fissaggio a viti, eventuale guarnizione in neoprene fra corpo cassetta e coperchio.

Negli impianti a vista i raccordi con le tubazioni dovranno essere esclusivamente eseguiti tramite imbocchi pressatubi filettati in pressofusione o plastici.

I conduttori potranno anche transitare nelle cassette di derivazione senza essere interrotti; se interrotti dovranno essere collegati a morsetti.

I morsetti dovranno essere con base di ceramica od in altro materiale isolante, non igroscopico, di analoghe caratteristiche e dovranno essere adeguati alla sezione dei conduttori derivati. I conduttori dovranno essere disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza. Nel caso di impianti a vista le cassette dovranno essere fissate esclusivamente alle strutture murarie tramite tasselli ad espansione.

Nel caso di impianti incassati le cassette dovranno essere montate a filo del rivestimento esterno e dovranno essere munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi dovranno essere montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura. Nel caso di cassette di tipo stagno, murate in parete rivestite in maiolicato, dovrà essere prevista una cornice plastica od in materiale non ossidabile che consenta una battitura perimetrale.

Tutte le scatole dovranno essere contrassegnate sul coperchio o all'interno in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

Tutte le scatole o cassette di qualsiasi materiale dovranno essere provviste di morsetto di terra; quelle in materiale metallico dovranno avere il morsetto di messa a terra del corpo scatola.

1.1.20 Cavidotti interrati



La presente specifica riguarda la fornitura e la posa in opera di cavidotto flessibile del tipo:
a doppia parete tipo normale di colore rosso esternamente e nero internamente;
serie pesante, in polietilene ad alta densità; conforme alle norme CEI EN 50086-2-4; CEI EN 61386-1;
contrassegnato dal Marchio Italiano di Qualità; corredato di guida tirafilo e manicotto di congiunzione per
l'idoneo accoppiamento;
Costruzione: Tubo per cavidotto corrugato a doppia parete tipo normale di colore rosso esternamente e
nero internamente.

1.1.21 Canalette metalliche

Le canalette metalliche dovranno essere di tipo in lamiera, zincata e/o verniciata, ribordata e conformi alle
norme:

Norma CEI EN 50085-1 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni
generali;

Norma CEI EN 50085-2-1 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-1: Sistemi di
canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto;

Norma CEI EN 50085-2-2 Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni
particolari per sistemi di canali e di condotti per montaggio sotto pavimento, a filo pavimento o sopra
pavimento;

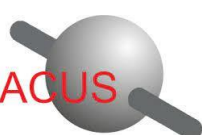
Norma CEI EN 61537 Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi – Sistemi di passerelle portacavi a fondo
continuo e a traversini.

Le canalizzazioni dovranno essere comprensive di tutti i pezzi speciali (curve, incroci, derivazioni,
riduzioni, setti separatori, ecc.); i pezzi speciali dovranno essere di tipo prefabbricato e dovranno avere le
stesse caratteristiche delle canale portacavi.

Le canale portacavi dovranno poter sopportare, con sostegni almeno ogni metro, un carico
uniformemente distribuito di almeno 250 kg/m più il peso di un uomo.

Il collegamento tra mensole e canale dovrà essere realizzato con viti. Dovranno essere adottati opportuni
accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle eventuali dilatazioni.

121





Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione della curvatura delle canale, che non dovrà, comunque, mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore. Dovrà essere ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo o verniciatura sulle superfici del taglio.

I collegamenti tra i vari elementi dovranno essere realizzati con giunti fissati con viti; non dovranno essere effettuate saldature.

Le canale dovranno essere provviste di coperchi in lamiera di acciaio zincata a caldo per tutta la lunghezza con grado di protezione minimo IP 4X.

Tutti i componenti delle passerelle e/o canalette dovranno essere privi di angoli, asperità o qualsiasi altra irregolarità che possa danneggiare i cavi durante la posa.

Eventuali ponticelli di giunzione dovranno avere il conduttore di rame con sezione non inferiore a 16 mmq. I cavi sulle passerelle e/o canalette dovranno essere appoggiati ben allineati ordinatamente su semplice strato. Il fissaggio dei cavi su passerelle verticali avverrà solo con morsetti a U, escludendo altri tipi di fissaggio.

Le canalette dovranno essere posate in modo da assicurare la sfilabilità dei cavi e l'accessibilità agli stessi; si eviterà che la prossimità di altri componenti impiantistici possa portare ad un declassamento delle caratteristiche nominali.

Dove si rendano necessarie più canale, nella loro posa in opera si risponderà a particolari requisiti tecnici, quali la distanza tra loro (tra due canale sovrapposte non dovrà essere inferiore a 200 mm) e la possibilità di posa di nuovi conduttori.

Nell'attraversamento dei giunti strutturali del fabbricato dovranno essere previsti opportuni raccordi che consentano alle canalizzazioni ed ai cavi al loro interno, di assecondare gli assestamenti delle strutture, senza subire deformazioni, o rotture.

1.1.22 Mensole di sostegno e staffaggi

Le mensole per sostegno di conduttori, tubi protettivi, canalizzazioni (qualora si rendesse necessaria l'installazione delle stesse a soffitto o parete), apparecchiature, dovranno essere in acciaio zincato a caldo, secondo le Norme CEI 7-6, oppure in acciaio zincato e verniciato.





Tranne casi assolutamente particolari, tutto quanto dovrà essere fissato a dette mensole e dovrà essere smontabile; pertanto non dovranno essere ammesse saldature o altri sistemi di fissaggio permanente.

In particolare canalizzazioni ed apparecchiature dovranno essere fissate con vite e dado.

Qualora fosse indispensabile effettuare saldature, queste dovranno essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Le dimensioni delle mensole dovranno essere tali da garantire un fissaggio robusto e sicuro; le mensole dovranno essere installate in quantità tale da assicurare un perfetto ancoraggio delle canalizzazioni e delle tubazioni.

In ogni caso, tra una mensola e la successiva, non ci dovrà essere mai una distanza superiore a 2 m per i canali ed 1 m per i tubi protettivi, o comunque dalla prescrizione tecniche dettate dal costruttore del prodotto.

Le mensole dovranno essere fissate con chiodi sparati o tasselli metallici ad espansione, in corrispondenza del cemento armato oppure murate nelle strutture in laterizio oppure saldate o avvitate ai profilati di strutture in ferro. Gli staffaggi dovranno essere in acciaio zincato per esecuzioni all'esterno e dovranno essere lavorati agli utensili prima della zincatura. Negli ambienti interni dovranno essere in acciaio, spazzolati, verniciati con due mani di antiruggine prima dello strato di finitura finale. Le operazioni di verniciatura dovranno essere effettuate a terra e su tutti i lati, ovvero prima della loro messa in opera.

Dopo eventuali asportazioni della zincatura per lavorazioni eseguite in cantiere, su parte pre-assemblate e zincatura si ripristinerà l'escoriazione tramite verniciatura utilizzando vernici a forte concentrazione di zinco organico.

1.1.23 Interruttori di comando e prese

Gli apparecchi di comando e le prese di energia dovranno essere del tipo civile o del tipo stagno ed in ogni caso dovranno avere una portata nominale non inferiore, rispettivamente, a 6A e 16A. Essi dovranno essere sempre completi di scatola o contenitore che protegga i morsetti e le parti in tensione.

Qualora gli apparecchi siano composti con elementi metallici (contenitori, telaio di sostegno, mostrina ecc.) dovrà essere assicurata la messa a terra degli stessi.





Dovrà essere prevista la fornitura e il montaggio di adatte protezioni a perdere ed il fissaggio delle mostrine definitive dovrà essere eseguito dopo le operazioni murarie di finitura (tinteggiature, rivestimenti, ecc.).

Sia per i comandi, sia per le prese il montaggio dei frutti, in caso di pareti rivestite in maiolicato, dovrà essere effettuato rispettando i fili della piastrellatura in modo che le apparecchiature risultino perfettamente simmetriche agli stessi.

1.1.24 Quadri elettrici BT

La presente specifica tecnica ha lo scopo di definire i requisiti fondamentali per il progetto, le modalità di collaudo e di fornitura dei quadri secondari di bassa tensione a parete.

Per una migliore gestione della manutenzione del quadro elettrico e dei suoi componenti, il costruttore della carpenteria e degli apparecchi installati al suo interno dovrà essere individuato in maniera univoca. Per le caratteristiche costruttive si intendono le caratteristiche strutturali, di protezione meccanica, di segregazione, di accessibilità delle apparecchiature, di sicurezza e di realizzazione dei collegamenti elettrici all'interno dei quadri.

Struttura metallica

Quadro elettrico di distribuzione sarà in kit componibile tipo costituito da:

- pannello di fondo portante equipaggiato con montanti in lamiera di acciaio zincato preforata pressopiegati di spessore 15/10;
- testate in lamiera di acciaio verniciato con vernici epossipoliestere RAL 7035 bucciato, dotate di flange asportabili per l'ingresso cavi.;
- zoccolo pallettizzabile di altezza 100mm in lamiera di acciaio verniciato formato da due strutture portanti e da due flange di copertura di colore grigio RAL 7012;
- porta in lamiera di acciaio verniciato completa di maniglia reversibile dotata di quattro punti di chiusura e blocco a chiave standard di tipo doppia aletta;
- porta trasparente con cristallo temperato di sicurezza con spessore 4mm;
- pannelli sfinestrati 45mm, altezza minima 200mm, dello spessore di 12-15/10, per installazione di apparecchiature modulari su guida DIN, con la possibilità di agganciare supporti della canalina nella parte posteriore del profilo;

124





- piastre di chiusura in lamiera di acciaio zincato spessore 20-25/10;

Dovrà essere possibile installare una canalina verticale per lato della misura 100x80mm e una orizzontale tra ogni singola guida DIN della misura di 60x80mm.

I pannelli dovranno essere incernierabili indifferentemente a destra o a sinistra e dotati di sistema di messa a terra automatica a pannello chiuso.

Nel caso di arrivo dall'alto, al fine di rendere più funzionale l'ingresso cavi, dovrà essere possibile montare un cassonetto di raccordo.

Fatte salve le dimensioni indicate dal fronte quadro allegato allo schema unifilare, le stesse dovranno essere ottenute tramite l'accoppiamento di seguenti moduli base.

- larghezza utile: 300/600 mm. (effettiva 390/690)
- profondità utile: 165mm (effettiva 204)
- altezza utile: 600/800/1000/1200 mm. (effettiva 650/850/1050/1250)

Accessibilità

Tutte le normali operazioni di esercizio dovranno essere eseguibili dall'esterno. Il quadro sarà accessibile dal fronte per il collegamento dei cavi di potenza e ausiliari e quindi addossabile a parete.

Zona cavi di collegamento

Sarà prevista una zona cavi di collegamento che dovrà garantire:

- Spazio sufficiente per l'accesso e l'allacciamento dei cavi, per la manutenzione ed eventuali ampliamenti
- Ingresso cavi dall'alto e/o dal basso

Impianti di terra del quadro

Il quadro dovrà essere percorso da una sbarra elettrica di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica avente sezione minima di 100 mmq, e comunque in accordo alle sezioni previste dalla Norma per la tenuta al corto circuito del quadro stesso.

Tutta la struttura e gli elementi di carpenteria dovranno essere francamente collegati fra loro mediante viti, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.





Le porte, ove presenti strumenti, dovranno essere collegate alla struttura metallica tramite treccie flessibili in rame, aventi sezione minima di 16mmq.

Tutti i componenti principali, non provvisti di isolamento doppio o rinforzato, dovranno essere collegati a terra.

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si dovranno prevedere fori adatti al collegamento, con cavo, all'impianto di messa a terra.

Collegamenti per le unità di potenza

Le connessioni principali all'interno del quadro dovranno essere realizzate in cavo o con sbarre, in funzione della potenza in gioco. Tali sbarre saranno irrigidite da opportuni supporti in materiale isolante. Le sbarre saranno in rame elettrolitico, dimensionate secondo i valori di corrente nominale delle rispettive utenze.

Sarà prevista, ove richiesto il sistema quadripolare, la sbarra del neutro che dovrà essere dimensionata sulla base di un valore di portata non inferiore al 50% della portata di fase.

Inoltre le sbarre ed i loro supporti avranno dimensioni tali da sopportare gli sforzi elettrodinamici causati dalle correnti di corto circuito di picco.

Nel caso si usino cavi per i collegamenti di potenza, gli stessi saranno in cavo unipolare con tensione nominale $U_0/U_c=450/750V$, non propagante l'incendio.

Circuiti ausiliari

I circuiti ausiliari saranno realizzati con cavi per lo più unipolari, con sezione minima 1,5mmq, tensione nominale $U_0/U_c=450/750V$ del tipo non propagante l'incendio, per il collegamento tra le apparecchiature e le morsettiere.

Ciascun conduttore sarà identificabile alle due estremità mediante anelli di plastica tipo graphoplast o simili riportanti la numerazione indicata sugli schemi.

I conduttori ausiliari saranno fatti passare in canaline chiuse, ampiamente dimensionate, per consentire aggiunte future di almeno il 50% di ulteriori cavi.

Verniciatura

La verniciatura dovrà essere realizzata in modo da ottenere un'ottima resistenza all'usura secondo il seguente ciclo:





- lavaggio della lamiera;
- fosfatazione a base di sali ferro;
- asciugatura in tunnel a 100°C;
- verniciatura interna ed esterna con applicazione elettrostatica di smalto in polvere termoindurente con leganti epossipoliestere, colore Grigio RAL 7035 bucciato, spessore totale 60/70 micron.
- Polimerizzazione in forno a 180°C.

1.1.25 Apparecchiature di bassa tensione

Le apparecchiature principali montate nel quadro dovranno essere adeguate alle caratteristiche di progetto riportate negli schemi elettrici e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

Interruttori

Gli interruttori di tipo MODULARE dovranno avere involucro autoestinguente: certificato UL94 carta gialla per il massimo grado di autoestinguenza (grado V0 a spessore di 1,6 mm) ed essere stati sottoposti al controllo dell'istituto DARMSTAD; inoltre dovrà essere stata verificata l'opacità dei fumi e l'atossicità dei gas. Essi dovranno avere meccanica autoportante che comporta la mancanza di vincolo meccanico tra involucro e componenti meccanici interni. Tutti gli interruttori in esecuzione estraibile dovranno essere "estratti" con apposito attrezzo a portella del quadro chiusa per garantire la massima sicurezza dell'operatore.

Strumenti

Laddove richiesto, dovrà essere possibile installare indifferentemente strumenti di misura di tipo analogico e digitale in esecuzione da pannello e/o da guida DIN.

Morsetti

Le morsettiere dovranno essere ad elementi componibili fissate su profilato.

I morsetti dovranno essere realizzati con classe di isolamento secondo IEC 85, con materiale conduttore di ottone, rame o altro materiale ad alta conduttività e dovranno essere del tipo antiallentante.

Dovranno essere previsti setti sulle morsettiere per separare circuiti diversi.

Targhette di identificazione



Tutti gli apparecchi dovranno essere contraddistinti da una targhetta di identificazione del circuito di appartenenza, fissata sul quadro in corrispondenza dell'apparecchio stesso.

Inoltre, su ogni apparecchio dovrà essere riportata la sigla prevista nello schema elettrico. Le targhette dovranno essere fissate mediante viti o con adesivi. Sulle portelle del quadro elettrico dovranno essere riportate le targhette indicatrici per gli apparecchi di segnalazione e comando.

Analogamente per gli apparecchi all'interno degli scomparti saranno previste delle targhette di tipo adesivo.

Ciascun quadro, sarà corredato di apposita tasca porta-schemi, ove saranno contenuti gli elaborati grafici relativi agli schemi elettrici funzionali e di potenza, rigorosamente aggiornati al come costruito.

Il quadro dovrà inoltre essere completo di:

- una o più targhe, marcate in modo indelebile e poste in posizione facilmente visibili e leggibili a quadro installato, riportante Norme, marchio di fabbrica del costruttore (colui che ne assume la responsabilità), tipo, stringa di identificazione del quadro;
- targhe monitori.

Prove e certificati

Ogni quadro dovrà essere sottoposto alle prove di accettazione e collaudo presso la fabbrica del costruttore previste dalle relative norme CEI/IEC, eventualmente anche alla presenza del cliente o di un suo rappresentante.

Il costruttore dovrà dimostrare di essere in possesso della certificazione di qualità ISO 9001.

Sarà fornito il certificato di conformità alle Norme, unitamente al rapporto di collaudo.

A richiesta verrà fornita copia della documentazione relativa alle prove di tipo previste dalle Norme vigenti.

Verifiche in sito

A valle dell'installazione dovranno essere effettuati i seguenti controlli:

- verifica dell'assemblaggio ed integrità della struttura;
- rispondenza dei dati nominali del quadro e degli apparecchi installati al suo interno a quanto progettualmente previsto;
- presenza della certificazione delle prove di tipo;
- presenza della documentazione tecnica degli apparecchi installati nel quadro;



- presenza di schemi esecutivi unifilari e funzionali dei circuiti di potenza ed ausiliari;
- presenza della tabella di interconnessione e numerazione morsettiera.

18.8. Cavi

1.1.26 Modalità di posa

Tutte le tubazioni portacavi dovranno essere accuratamente pulite e soffiate con aria prima dell'infilaggio dei conduttori o dei cavi.

Per facilitare l'infilaggio del cavo nel tubo ove necessario dovrà essere impiegata opportuna lubrificazione. Dovrà essere normalmente preferito il tiro a mano e dovrà essere consentito il tiro con paranco munito di dinamometro purchè lo sforzo di trazione non sia superiore a quello prescritto dal Costruttore dei cavi.

Onde evitare sollecitazioni meccaniche superiori a quelle ammesse dal Costruttore dovrà essere obbligatorio l'uso del dinamometro nell'infilaggio di linee particolarmente lunghe o tortuose.

Nel caso di più cavi da tirare contemporaneamente in unico tubo, il tiro non dovrà essere superiore a quello consentito dal cavo di sezione minore e comunque dovrà essere usata particolare cura nel facilitare l'ingresso dei cavi nel tubo in modo da evitare l'intreccio dei singoli conduttori.

Altri mezzi diversi da quelli citati dovranno essere espressamente autorizzati. Dovranno essere opportunamente prese cautele per assicurare la perfetta integrità degli isolanti e degli altri elementi costituenti il cavo; dovranno essere osservati i raggi minimi di curvatura prescritti dal Costruttore.

I cavi e i conduttori che dovranno essere infilati in uno stesso tubo dovranno appartenere allo stesso campo d'impiego.

Tubazioni indipendenti dovranno essere quindi impegnate per le linee a corrente alternata (forza e comandi potranno essere infilati nello stesso tubo), per linee preferenziali, per linee in continuità, per i cavi dei segnali di strumentazione ecc.

- giunzioni e derivazioni: ammesse solo entro cassette;
- giunzioni dirette: ammesse solo nei casi in cui le tratte senza interruzione superino in lunghezza le pezzature reperibili in commercio;
- ingresso cavi nelle cassette di derivazione e di transito: a mezzo di raccordi pressacavo.





- posa entro tubazioni in vista, incassate o interrate: il numero di cavi in ogni tubazione dovrà essere tale da consentire il comodo infilaggio e sfilaggio e da garantire che nelle condizioni previste di carico normale la temperatura dei cavi si mantenga entro i valori prescritti dalle norme.
- posa sospesa alle murature e/o strutture dei fabbricati: cavi sostenuti da sostegni di materiale plastico applicati alle murature e/o strutture mediante chiodi a sparo o tasselli ed espansione a corpo completamente metallico. Sostegni sistemati a distanza dipendente dalle dimensioni e dalla flessibilità dai cavi e tale da evitare la formazione di anse.
- posa su passerelle: cavi fissati alle passerelle mediante legature che ne contengano fissa la posizione. Sui tratti di passerella inclinati e verticali le legature dovranno essere più numerose ed adatte a sostenere il peso dei cavi. Il numero dei cavi su ogni passerella dovrà essere tale da garantire che nelle condizioni previste di carico la loro temperatura si mantenga entro i valori prescritti dalle norme.
- posa in cunicolo: cavi semplicemente appoggiati sul fondo per cunicoli di piccole dimensioni; per cunicoli di grandi dimensioni valgono le modalità previste per posa sospesa a murature e/o strutture oppure su passerelle.

1.1.27 Marcatura cavi

Ogni cavo dovrà essere contrassegnato in modo indelebile e leggibile con le sigle indicate negli elaborati di progetto, in modo da consentirne l'univoca individuazione. I contrassegni dovranno essere applicati ad entrambe le estremità del cavo ed ogni 5 m max di lunghezza nei percorsi in passerella e comunque ad ogni cambio di direzione.

Marcatura terminazioni

Ogni anima dei singoli cavi dovrà essere contrassegnata, in modo leggibile e permanente come detto sopra, in corrispondenza delle terminazioni dei cavi stessi.

1.1.28 Connessioni terminali

Le connessioni dei cavi comprendono l'esecuzione delle terminazioni ed il loro collegamento ai morsetti. Nella formazione delle terminazioni, per agevolare la sistemazione definitiva, dovrà essere lasciata, di norma, una sufficiente scorta di cavo. Dovrà essere usata utensileria adatta e l'azione del taglio, per l'asportazione della guaina non dovrà, in alcun caso, intaccare l'isolante e quella per l'asportazione del





materiale isolante non dovrà, in alcun caso, intaccare il conduttore. Le terminazioni dovranno essere di tipo e calibro adatto alle caratteristiche del cavo su cui vanno montate e dell'apparecchio a cui vanno collegate; in particolare i capicorda dovranno essere di tipo e calibro adatto alle caratteristiche ed al diametro del conduttore su cui vanno montati, secondo le prescrizioni del costruttore dei capicorda stessi. La marcatura di ogni singola terminazione dovrà essere eseguita per mezzo di idonei segnafile, rispettando le prescrizioni appresso elencate. I cavi, presso il punto di sfioccamento, dovranno essere fissati con staffe, fascette o altri mezzi equivalenti in modo da non essere sostenuti dai singoli morsetti.

1.1.29 Connessioni

Per le connessioni dei cavi di potenza dovranno impiegarsi capicorda a compressione in rame stagnato. I capicorda dovranno essere preisolati o protetti con guaina termorestringente. Il punto di sfioccamento del cavo dovrà essere il più vicino possibile ai morsetti di collegamento e dovrà essere protetto con guaina termorestringente. L'esecuzione della terminazione dovrà essere fatta seguendo le prescrizioni del costruttore del capocorda. Per eseguire le connessioni dei cavi di comando, segnalazione e misura, la guaina esterna degli stessi dovrà essere asportata fino ad un punto opportuno per assicurare la necessaria divaricazione dei conduttori, ove necessario anche fino al punto di ingresso dei cavi entro cassette, quadri ed apparecchiature. I singoli conduttori isolati dovranno essere raccolti in mazzetti, mediante adatte fascette isolanti, con le estremità disposte a pettine. Il punto di sfioccamento dei conduttori dovrà essere protetto con guaina termoresistente di lunghezza 7 cm. circa disposta a cavallo del punto in cui termina la guaina del cavo.

Eventuali conduttori di scorta dovranno essere raccolti insieme agli altri e portanti fino alla estremità più lontana della morsettiera stessa. Dovranno essere impiegati, a seconda dei casi, capicorda in rame stagnato, preisolati, per applicazione a compressione.

131





1.1.30 Conduttori tipo FG17

BASSA TENSIONE - CAVI AFUMEX A NORMA CPR / LOW VOLTAGE - CPR-COMPLIANT AFUMEX CABLES

FG17 450/750 V Afumex 90 PLUS
Cca - s1b, d1, a1



In accordo alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR
According to the requirements of the European Construction Product Regulation CPR

Norma di riferimento
CEI UNEL 35310

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda flessibile di rame rosso

Isolante

Elastomerico reticolato di qualità G17

Colori disponibili

- Da 1,5 a 6 mm²: giallo/verde, nero, blu chiaro, marrone, grigio
- Da 10 a 25 mm²: giallo/verde, nero
- Da 35 a 240 mm²: giallo/verde, nero

Marcatura

Stampigliatura FG17:

PRYSMIAN (P) FG17 Afumex 90 PLUS

450/750 V 1x... Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP anno

Standard

CEI UNEL 35310

Cable design

Core

Stranded flexible bare copper conductor

Insulation

Cross-linked elastomeric compound G17 type

Range of colours

- From 1,5 to 6 mm²: yellow/green, black, light blue, brown, grey
- From 10 to 25 mm²: yellow/green, black
- From 35 to 240 mm²: yellow/green, black

Marking

PRYSMIAN (P) FG17 Afumex 90 PLUS

450/750 V 1x... Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP year

Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea
Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11)

Compliant with the requirements of European
Construction Product Regulation (CPR UE 305/11)

Applicazioni

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Idonei in ambienti ove sia fondamentale garantire la massima sicurezza alle persone quali: uffici, scuole, alberghi, supermercati, cinema, teatri, discoteche, metropolitane, edilizia residenziale, ecc.

Indicati inoltre per installazione fissa entro tubazioni e canali portacavi. Particolarmente consigliati per cablaggi interni di quadri elettrici, sia di distribuzione che di automazione, per la presenza di apparecchiature e sistemi particolarmente sensibili a fumi e a gas corrosivi.

Applications

Cables suitable for electrical power systems in constructions and other civil engineering buildings, in order to limit fire and smoke production and spread, in accordance with the European Construction Product Regulation (CPR). Suitable for busy transit areas in which it is essential to ensure safety for people, such as: offices, schools, hotels, supermarkets, cinemas, theatres, discotheques, tubes, residential buildings, etc. Recommended for fixed installation in conduits and protected trunking. Also suggested in switchboards, both for distribution and automation systems, due to the presence of particularly fragile equipments and systems towards smoke and corrosive gases.



Condizioni di posa / Laying conditions





1.1.31 Cavi tipo FG16(O)M16

BASSA TENSIONE - CAVI AFUMEX A NORMA CPR / LOW VOLTAGE - CPR-COMPLIANT AFUMEX CABLES

FG16OM16 0,6/1 kV Afumex PLUS
Cca - s1b, d1, a1 1000In accordo alla normativa Europea Prodotti da Costruzione CPR
According to the requirements of the European Construction Product Regulation CPRNorma di riferimento
CEI UNEL 35324 / CEI UNEL 35328

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto

Isolante

Gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche

Colori delle anime

Le anime dei cavi per segnalamento sono nere, numerate ed è previsto il conduttore di terra giallo/verde

Gualina

Termoplastica speciale di qualità M16, colore verde

Marchatura

Stampigliatura ad inchiostro:

PRYSMIAN (G) FG16OM16 Afumex 1000 PLUS 0.6/1 kV

...x... Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP anno

Marchatura metrica progressiva

Conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea
Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11)**Applicazioni**

Cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR).

Per ulteriori dettagli fare riferimento alla Norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV".

Cavi multipolari per energia e segnalamento a bassissima emissione di fumi e gas tossici (limiti previsti dalla CEI 20-38 con modalità di prova previste dalla CEI 20-37). Idonei in ambienti a rischio d'incendio ove sia fondamentale garantire la salvaguardia delle persone e preservare gli impianti e le apparecchiature dall'attacco dei gas corrosivi (esempio: scuole, ospedali, alberghi, supermercati, metropolitane, cinema, teatri, discoteche, uffici, ecc.).

Adatti per posa fissa su muratura e su strutture metalliche.

Standard

CEI UNEL 35324 / CEI UNEL 35328

Cable design**Core**

Stranded flexible annealed bare copper conductor

Insulation

High module HEPR rubber G16 type with higher electrical, mechanical and thermal performances

Core identification

Conductors for signalling cables are black, with numbers and with yellow/green earth conductor

Sheath

Special thermoplastic, M16 type, green colour

Marking

Ink marking:

PRYSMIAN (G) FG16OM16 Afumex 1000 PLUS 0.6/1 kV

...x... Cca-s1b,d1,a1 IEMMEQU EFP year

Progressive metric marking

Compliant with the requirements of European Construction
Product Regulation (CPR UE 305/11)**Applications**

Cables suitable for electrical power systems in constructions and other civil engineering buildings, in order to limit fire and smoke production and spread, in accordance with the European Construction Product Regulation (CPR).

For further details, please refer to CEI 20-67 standard "Guida all'uso dei cavi 0,6/1 kV".

Multicore power and signalling cables with low emission of smoke and toxic gases (according to the CEI 20-38 in conformity with CEI 20-37 for expected tests). Suitable for environments with high fire hazards risk, where it's essential to guarantee the safety of people and preserve systems and equipments from the corrosive gases (e.g. schools, hospitals, public premises, hotels, supermarkets, tubes, cinemas, theatres, discotheques, public offices).

For fixed installation on walls and metallic frames.



Condizioni di posa / Laying conditions





18.9. Apparecchi di illuminazione ordinaria e di emergenza

1.1.32 Illuminazione ordinaria

Per l'illuminazione dei locali dovranno essere previsti corpi illuminanti del tipo a tecnologia LED con ottica anabbagliante, idonee quindi allo specifico impiego. Nelle aree corridoi saranno previsti corpi illuminanti del tipo a led ad incasso. La simulazione illuminotecnica eseguita mostra il raggiungimento dei parametri illuminotecnici previsti nella UNI 10840.

Nei ripostigli e locali tecnici saranno previsti corpi illuminanti con lampada LED con ottica opale, idonee quindi allo specifico impiego. Per i locali tecnici è prevista l'installazione di plafoniere stagne.

1.1.33 Illuminazione di emergenza

L'impianto di Emergenza dovrà essere costituito da lampade autoalimentate.

La disposizione dei corpi dovrà essere effettuata evidenziando con accuratezza i percorsi delle vie di esodo. Il criterio di funzionamento è stabilito con l'attivazione del sistema di Emergenza in caso di Black-Out, per cessata erogazione da parte dell'Ente fornitore, oppure in caso di guasto in un punto dell'impianto. In caso di guasto su un circuito luce, tramite gli scattati relè accoppiati ai relativi Interruttori Magnetotermici-differenziali, si accende il gruppo luce di Emergenza. In caso di guasto ordinario sul circuito prese, (sovraccarico, cortocircuito o differenziale), si verifica il disinserimento dell'Interruttore magnetotermico-differenziale di protezione della presa, o dell'Interblocco della presa stessa. Non si verifica l'accensione delle luci di Emergenza in quanto l'impianto luci ordinario resta normalmente sotto tensione.

Tutte le luci di Emergenza dispongono a bordo di batteria ricaricabile con autonomia non inferiore ad 1 ora continuativa. Inoltre, tutti i corpi SA dispongono di pittogramma raffigurante il percorso verso la via di esodo.



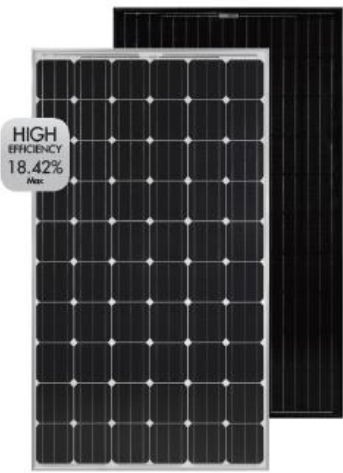


18.10. Impianto fotovoltaico

Sarà costituito da:

- moduli fotovoltaici connessi in serie per la formazione delle stringhe;
- strutture di supporto dei moduli;

Di seguito vengono riportate le caratteristiche del generatore fotovoltaico e dei suoi componenti principali, ovvero stringhe e moduli.

Potenza di picco	400 W	
Tensione di esercizio V_{mp}	65,8 V	
Corrente di esercizio I_{mp}	6,08 A	
Tensione a circuito aperto V_{oc}	75,6 V	
Corrente di corto circuito I_{sc}	6,58 A	
Efficienza modulo	22,6 %	
Dimensioni modulo	1690x1046x40mm	
Classe di reazione al fuoco secondo UNI 9177	Classe 1	



1.1.34 Gruppo di conversione DC/AC

Il gruppo di conversione degli impianti fotovoltaici in oggetto sarà composto da 1 inverter Trifase. L'inverter sarà costituito da un ponte di conversione DC/AC e da un insieme di componenti quali dispositivi di protezione contro guasti interni e contro le sovratensioni, e da filtri che rendono il gruppo idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete elettrica in corrente alternata in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. Le principali caratteristiche tecniche dell'inverter sono di seguito riassunte.

Grado di protezione	IP 65	
Potenza nominale in ingresso	28600 W	
Tensione nominale di ingresso	620 V	
Tensione di attivazione di ingresso	430 V	
Massima corrente DC in ingresso	64 A	
Numero MPPT	2	
Potenza nominale in uscita	27600 W	
Potenza massima in uscita	30670 W	
Tensione nominale in uscita	400 V	
Massima corrente in uscita	45 A	

136

1.1.35 Sezione interfaccia rete

La sezione di interfaccia rete conterrà il sistema di protezione di interfaccia (SPI), il dispositivo di interfaccia (DI) e il sistema di misura dell'energia prodotta. Il sistema di protezione di interfaccia (SPI), costituito essenzialmente da relé di frequenza e di tensione, è richiesto, secondo la norma CEI 0-21 e CEI 11-20, a tutela degli impianti del Gestore di Rete in occasione di guasti e malfunzionamenti della rete pubblica durante il regime di parallelo. Nel caso dell'impianto in oggetto, il sistema di protezione di interfaccia (SPI) e il dispositivo di interfaccia (DI) sono installati sul lato BT dell'impianto. Inoltre, il sistema di protezione di interfaccia (SPI) e dispositivo di interfaccia (DI) sono esterni all'inverter, e sono conformi alla normativa applicabile: norme CEI 11-20 CEI 0-21.

Il sistema di misura dell'energia elettrica prodotta sarà collocato all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in alternata, resa disponibile alle utenze elettriche del soggetto responsabile.



18.11. Sistema di rivelazione incendi

I componenti del sistema dovranno essere conformi alla Norma UNI EN 54 e alle specifiche indicate negli elaborati di progetto.

1.1.36 Pulsante manuale indirizzato a rottura vetro

Pulsante di allarme manuale a rottura vetro dotato di led di segnalazione di avvenuto azionamento in caso di accensione fissa o di corretto colloquio con la centrale in caso di accensione lampeggiante adatto al montaggio a giorno in ambienti chiusi. Provvisto di doppio isolatore.

Descrizione generale:

Il pulsante è realizzato in conformità alla norma EN.54.11.

Il pulsante è fornito completo di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo per mezzo di due interruttori decimali. Insieme viene fornita una chiave per effettuare il test una volta installato il pulsante. La chiave provoca la caduta del vetrino e la simulazione dell'allarme.

Il pulsante grazie al doppio isolatore protegge la linea di comunicazione e permette una rapida ricerca anomalie.

Il pulsante può avere come opzione una membrana resettabile al posto del vetrino, caratteristica molto importante per ambienti con forte presenza di pubblico, questi può essere inoltre fornito di sportello di copertura per ulteriore protezione.

1.1.37 Modulo uscita indirizzato

Modulo di uscita adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di circuito di identificazione che assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori rotativi.

Il modulo di uscita permette di comandare delle attivazioni esterne a seguito di una certa segnalazione proveniente dal sistema in funzione della programmazione della centrale.

1.1.38 Centrale analogica rivelazione incendio

La centrale di rivelazione incendio sarà di tipo intelligente e sviluppata in conformità con le normative EN54-2 e 4. Dotata di 1 linea, la centrale supporterà fino a 99 rivelatori e 99 moduli di ingresso/uscita per



linea per un totale di 198 dispositivi intelligenti. La gestione intelligente di tipo analogico permetterà una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. Tutte queste operazioni potranno essere effettuate direttamente sull'installazione e quindi in modo estremamente flessibile. Tutte queste operazioni potranno essere configurate direttamente dalla tastiera della centrale o da pc tramite l'uscita seriale RS 232 che non dovrà avere chiave di protezione hardware.

Cavo

Per la formazione dei loop sarà cavo utilizzato sarà a 2 conduttori, TWISTATO e SCHERMATO conforme CEI 20-105V2. La sezione del cavo dipenderà dalla sua lunghezza totale e nel caso venga effettuata l'installazione ad anello, la lunghezza del cavo viene intesa come la lunghezza totale dell'anello.

FRHRR (FTE29OHM16) Cavi di comunicazione resistenti al fuoco									
NORME DI RIFERIMENTO: CEI 20-105V2, EN 50200 (Ph120), EN50575									
FRH RR Cavi schermati resistenti al fuoco per sistemi indirizzati									
Modello	PH integrità del circuitto	Formazione (mmq)	Capacità della coppia pF/m	Resistenza (DC Ω/Km)	installazione		Diametro esterno (mm)	Materiale e colore guaina esterna	CPR Classificazione Reazione al fuoco
					interna	esterna			
FRHRR2050	PH120	2x0,50	56	37,7	*	*	6,10	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR2075	PH120	2x0,75	61	24,6	*	*	6,70	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR2100	PH120	2x1,00	63	18,9	*	*	7,30	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR2150	PH120	2x1,50	67	13,2	*	*	8,20	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR2250	PH120	2x2,50	79	7,9	*	*	9,40	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR4050	PH120	4x0,50	56	37,7	*	*	7,20	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR4075	PH120	4x0,75	61	24,6	*	*	8,00	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR4100	PH120	4x1,00	63	18,9	*	*	8,80	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR4150	PH120	4x1,50	67	13,2	*	*	9,80	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1
FRHRR4250	PH120	4x2,50	79	7,9	*	*	11,20	LSZH rosso	Cca s1b, d1, a1





18.12. Impianto di cablaggio strutturato i

La scuola sarà dotata di un sistema di cablaggio strutturato di classe E costituito da componenti di categoria 6/A e componenti per fibra ottica, secondo la normativa vigente ISO 11801 e EN 50173-1, per la realizzazione di una rete di comunicazione informatica e telefonica.

Il sistema impiegherà una topologia di tipo stellare gerarchica capace di supportare di conseguenza le altre topologie tipiche (bus, anello o a maglia) necessarie per alcuni standard di LAN.

Il sistema sarà costituito da armadi di distribuzione in rack da parete da posizionare come indicato negli elaborati grafici. All'interno dei rack principali sarà previsto l'arrivo rete esterna in fibra ottica, lo smistamento sulla distribuzione rete dati in cat 6/A e sulla rete telefonica.

Lo smistamento sulla rete dati avverrà tramite uno switch management da rack di tipo gestibile con protocolli SNMP, WEB, CLI, conformità IEEE 802.3, rispondente ai requisiti EMI FCC classe A completo di alimentatore da rete 220 V c.a. e con incorporato un pannello per 24 porte RJ45, autosensing 10/100/1000 Mbps.

18.13. Impianto antintrusione

139

Generalità

Il complesso sarà dotato di un impianto di allarme intrusione.

Il sistema dovrà essere realizzato con un'unica centrale.

L'architettura del sistema di allarme intrusione dovrà essere rispondente allo schema a blocchi indicato negli elaborati grafici.

Centrale

Le principali prestazioni del sistema dovranno rispondere a quanto descritto di seguito.

La centrale antintrusione avrà una scheda per la gestione di 16 ingressi espandibili fino a 256.

Sarà dotata di moduli RS232, USB, Ethernet, RS485, linea telefonica GSM fonia e dati per garantirne la massima connettività. Certificata EN 50131 – grado 2.



La centrale di controllo del sistema antintrusione sarà installata in apposito contenitore metallico con apertura laterale e chiusura a chiave e sarà dotata di combinatore digitale di bordo multiprotocollo che consenta funzionalità quali teleassistenza, teleinterrogazione e teleallarme.

La centrale dovrà essere in grado di permettere la gestione di aree (settori), la registrazione degli eventi e l'uso di comandi temporizzati così da fornire all'utilizzatore finale elevati standard di sicurezza, facilità d'uso e controlli avanzati.

Tastiere

Per ogni zona funzionale dovrà essere installata una tastiera per la gestione e la programmazione dell'allarme, che dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Tastiera alfanumerica con display a cristalli liquidi retroilluminato;
- Connessione con centrale antintrusione su bus seriale.

Segnalatori ottico acustici da esterno

Dovranno essere installate delle sirene per la segnalazione dell'allarme nelle zone esterne.

I segnalatori che dovranno essere installati all'esterno dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corpo in policarbonato ad alto impatto
- Lampeggiatore temporizzato
- Tromba bitonale ad alta potenza acustica
- Batteria di riserva Ni-Cad inclusa
- Meccanismo antimanomissione anteriore e posteriore
- LED diagnostici
- Avvio silenzioso
- Monitoraggio del flusso corrente

140

I segnalatori che dovranno essere installati all'interno dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Sirena piezoelettrica
- Lampeggiatore temporizzato

Sensori di allarme



Per la rilevazione negli ambienti saranno utilizzati sensori a doppia tecnologia (MW+IR) con copertura fino a 15 metri e sensori perimetrali a rottura vetro piezoelettrici con terminali a vite protetti.

Conessioni

I collegamenti tra la centrale e i dispositivi in campo dovranno essere realizzati con cavo per impianto di allarme, con guaina tipo LSZH.

La distribuzione dorsale dovrà essere realizzata all'interno dei canali e/o passerelle utilizzate per gli altri impianti speciali, mentre la distribuzione terminale dovrà essere realizzata mediante tubazioni in PVC del tipo corrugato ad incasso o del tipo rigido o flessibile per posa a vista, a seconda della zona di installazione.

Dovranno essere previsti tutti gli accessori necessari per consentire il funzionamento dell'impianto, batterie supplementari, alimentatori, cassette di derivazione, etc.

18.14. Impianto TVCC

Il complesso sarà dotato di un impianto di videosorveglianza per il controllo degli accessi esterni.

Il sistema dovrà essere realizzato con apparecchiature tipo IP che saranno collegate all'impianto di trasmissione dati. Le apparecchiature di gestione del sistema dovranno essere installate all'interno di apposito rack.

NVR

Dovrà essere previsto un NVR in grado di gestire fino a 16 canali IP fino a 4K switch PoE 16 canali VGA e HDMI fino a 4K.

Telecamere

Camera IP con risoluzione 5Mpx, ampiezza focale 86°, tecnologia adattiva a infrarossi, funzioni di videoanalisi ed autoapprendimento. WDR potenziato a tripla esposizione fino a 120dB. Possibilità di archiviazione integrata tramite scheda di memoria SD standard. Obiettivo controllabile da remoto. Metodo di compressione immagine H264, M-JPEG. Range di temperatura esteso -40 + 55° C, grado di protezione IP66 e IK10. Consumo energetico 13W.