



UFFICIO TECNICO
 COMUNE DI TURRIACO
 arch. Bruno Cucit (RUP)
 geom. Rolando Fabbi
 sig.ra Susanna Colovatti

localizzazione

REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA
PROVINCIA DI GORIZIA
COMUNE DI TURRIACO

tavola

D.11

committente

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI TURRIACO

lavoro

**AMPLIAMENTO E ADEGUAMENTO SPOGLIATOI
 E TRIBUNE PALESTRA COMUNALE**

PROGETTO DEFINITIVO

oggetto

scala

**DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE
 DEGLI ELEMENTI TECNICI**

responsabile di progetto

PROGETTAZIONE GENERALE
 E COORDINAMENTO

Ing. Maurizio Casoni



gruppo di progettazione

PROGETTO ARCHITETTONICO

arch. Bruno Cucit (U.T. Comune)

Ing. Marco Giordani

PROGETTO STRUTTURALE

Ing. Tiberio Altinler

PROGETTO IMPIANTISTICO

Ing. Maurizio Casoni

SICUREZZA

arch. Pier Nicola Carnier

ambito progettuale

collaborazione e aspetti specialistici

S.c.r.l.

- ingegneria
- urbanistica
- ambiente
- architettura
- ricerca

Sede

Via Montereale n. 10/C
 33170 Pordenone

Telefono 0434-21085

Telefax 0434-520336

E-mail info@coprogetti.it

C.C.I.A. PN 19501

P.IVA 00170010938

data progetto	rev.	data	motivo	riferimenti
Novembre 2015				redatto GBR
				control. FLC
				archivio 1686D_Dr11_R0.dwg

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI**PARTE I – OPERE EDILI****INDICE**

- 1 - PRESCRIZIONI GENERALI – PROVE
- 2 - DEMOLIZIONE DI STRUTTURE
- 3 - SCAVI IN GENERE
- 4 - SCAVI DI SBANCAMENTO
- 5 - SCAVI DI FONDAZIONE OD IN TRINCEA
- 6 - COSTRUZIONE DEI TAPPETI SOTTILI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO
- 7 – CORDONATA IN FINTA PIETRA RETTA O CURVA
- 8 - ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO
- 9 - OPERE STRUTTURALI IN CEMENTO ARMATO
- 10 -OPERE STRUTTURALI IN LEGNO LAMELLARE
- 11 - SOLAI
- 12 – PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE E RIVESTIMENTO
- 13 - PAVIMENTAZIONI SPORTIVE
- 14 – PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO
- 15 - PRODOTTI PER PARTIZIONI ESTERNE ED INTERNE
- 16 – PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE PIANE
- 17 - INFISSI
- 18 - OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA
- 19 - IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE
- 20 – IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE
- 21 - CONTROSOFFITTURE
- 22 – LINEA VITA
- 23- AREE VERDI
- 24 – ATTREZZATURE SPECIALI

1. PRESCRIZIONI GENERALI – PROVE

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alla specifica normativa del presente capitolato o degli altri atti contrattuali. Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato generale emanato con D.M. 145/00, le norme U.N.I., C.N.R., C.E.I. e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'appaltatore dovrà presentare, se richiesto, adeguate campionature almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori, ottenendo l'approvazione del Direttore dei lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- a) dalle prescrizioni di carattere generale del presente disciplinare;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente disciplinare;
- d) dagli elaborati grafici, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Resta, comunque, contrattualmente stabilito che tutte le specificazioni o modifiche prescritte nei modi suddetti fanno parte integrante del presente disciplinare.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture dovranno provenire da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio del Direttore dei lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o Istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente disciplinare o dal direttore dei lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà adeguatamente verbalizzato.

L'appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche richieste dalle specifiche contrattuali ed eventualmente accertate dal Direttore dei lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare le modalità o i punti di approvvigionamento, l'appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate, ad insindacabile giudizio del Direttore dei lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che la stazione appaltante si riserva di avanzare in sede di collaudo provvisorio.

L'Appaltatore assume, con la firma del contratto d'appalto, l'obbligo di provvedere tempestivamente tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione di lavori compresi nell'appalto, e comunque ordinati dalla Direzione Lavori, quali che possano essere le difficoltà di approvvigionamento.

L'Appaltatore dovrà dare notizia alla Direzione Lavori della provenienza dei materiali e delle eventuali successive modifiche della provenienza stessa volta per volta, se ciò richiesto dalla Direzione Lavori.

Qualora l'Appaltatore di sua iniziativa impiegasse materiali di dimensioni eccedenti le prescritte, o di caratteristiche migliori, o di più accurata lavorazione, ciò non gli darà diritto ad aumenti di prezzo.

L'Appaltatore resta obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati, o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni presso i lavoratori ufficiali, nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio. Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità e la conservazione.

I risultati così ottenuti saranno i soli riconosciuti validi dalle parti ed ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Ogni materiale in fornitura per il quale è richiesta una caratteristica di resistenza e/o reazione al fuoco, va accompagnato dalla relativa Certificazione e/o Omologazione del Ministero dell'Interno in originale o copia conforme nonché dalla copia della bolla di fornitura. La Certificazione e/o Omologazione dovrà corrispondere alle effettive condizioni di impiego del materiale anche in relazione alle possibili fonti di innesco.

2. DEMOLIZIONE DI STRUTTURE

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 40 del vigente Capitolato generale, con i prezzi indicati nell'elenco del presente Capitolato.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche

L'Impresa è quindi pienamente responsabile per tutti i danni che le demolizioni possono arrecare alle persone ed alle cose.

In particolare si dovrà provvedere alla demolizione del fabbricato esistente mediante:

- rimozione, accatastamento e conferimento a discarica della guaina bituminosa e del sottostante pannello isolante;
- rimozione, accatastamento e conferimento a discarica di linoleum, pavimenti in gomma esistente all'interno della palestra;

- rimozione dell'impianto di riscaldamento e della centrale termica, compreso il carico, trasporto, conferimento e oneri di scarica;
- rimozione dell'impianto elettrico e suoi utilizzatori, compreso il carico, trasporto, conferimento e oneri di scarica;
- rimozione completa di serramenti e parti in metallo esistenti compresi il carico, trasporto, conferimento e oneri di scarica;
- demolizione di fabbricati in ca fino al piano spianato eseguito con mezzi meccanici compreso il carico, trasporto, conferimento e oneri di scarica;
- demolizione di platea di fondazione fino al piano spianato eseguito con mezzi meccanici compreso il carico, trasporto, conferimento e oneri di scarica;

3. SCAVI IN GENERE

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltrechè totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, si applica il disposto del Capitolato generale, art. 40, 3° c.

4. SCAVI DI SBANCAMENTO

Per scavi di sbancamento o sterri andanti s'intendono quelli occorrenti per lo spianamento o sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, per tagli di terrapieni, per la formazione di cortili, giardini, scantinati, piani di appoggio per platee di fondazione, vespai, rampe incassate o trincee stradali, ecc., e in generale tutti quelli eseguiti a sezione aperta su vasta superficie.

5. SCAVI DI FONDAZIONE O IN TRINCEA

Per scavi di fondazione in generale si intendono quelli incassati ed a sezione ristretta necessari per dar luogo ai muri o pilastri di fondazione propriamente detti.

In ogni caso saranno considerati come gli scavi di fondazione quelli per dar luogo alle fogne, condutture, fossi e cunette.

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione dovranno essere spinti fino alla profondità che dalla Direzione dei lavori verrà ordinata all'atto della loro esecuzione.

Le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono perciò di stima preliminare e l'Amministrazione si riserva piena facoltà di variarle nella misura che reputerà più conveniente, senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del lavoro eseguito, coi prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere. E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alle murature prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che cadono sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Compiuta la muratura di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, con materiale arido di apposita granulometria, sino al piano del terreno naturale primitivo.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorra, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni o sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

Col procedere delle murature l'Appaltatore potrà recuperare i legnami costituenti le armature, sempreché non si tratti di armature formanti parte integrante dell'opera, da restare quindi in posto in proprietà dell'Amministrazione; i legnami però, che a giudizio della Direzione dei lavori, non potessero essere tolti senza pericolo o danno del lavoro, dovranno essere abbandonati negli scavi.

6. COSTRUZIONE DEI TAPPETI SOTTILI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO

a) Struttura del rivestimento. Il tappeto sarà costituito da un manto sottile di conglomerato bituminoso formato e posto in opera su massicciata bituminata come si specifica in seguito.

b) Formazione del conglomerato bituminoso.

Aggregato grosso. L'aggregato grosso da impiegare per la formazione del conglomerato sarà costituito da graniglia ottenuta da frantumazione della pezzatura da mm 210 per una percentuale in peso 60%.

Aggregato fine. L'aggregato fine da impiegare per la formazione del conglomerato dovrà essere costituito da sabbia di frantoio o sabbia di fiume, essenzialmente silicee e vive, pulite e praticamente esenti da argilla, terriccio, polvere, e da altre materie estranee per una percentuale in peso del 34%.

Additivo (filler). L'additivo minerale da usarsi per il conglomerato sarà costituito da calce idraulica e da polvere di rocce calcaree finemente macinate per una percentuale in peso del 6%.

Bitume. Il bitume da usare per la formazione del conglomerato sarà del tipo penn. 80/100 per una percentuale in peso del 6%.

Emulsione di bitume. L'emulsione da impiegarsi per trattamento preliminare della massicciata dovrà essere del tipo al 50% di bitume nella misura di kg 0.700 al mq.

c) Confezione del conglomerato bituminoso. L'aggregato dovrà essere riscaldato con essiccatore del tipo a tamburo munito di ventilatore, essere portato alla temperatura di almeno 120 °C senza superare i 150 °C.

Alla formazione del conglomerato l'Impresa dovrà provvedere con una impastatrice meccanica del tipo adatto ed approvato dalla Direzione Lavori la quale consenta la dosatura a peso con bilance munite di grandi quadranti di tutti i componenti e assicuri la regolarità e uniformità degli impasti, dovrà inoltre essere munito di termometri per il controllo delle temperature.

7. CORDONATA IN FINTA PIETRA RETTA O CURVA

Saranno costituite da un'anima in conglomerato cementizio armato con quattro tondini in ferro longitudinale del $\square 6$ e staffe trasversali del $\square 4$. L'impasto sarà costituito da ghiaietto vagliato e lavato e pietrischetto di frantoio dello spessore fra mm 5 e mm 10 nella quantità di mc 0.800, di sabbia granita e lapillosa di fiume, esente da tracce di fango o altre impurità e Kg 500 di cemento 600. Le facce esterne saranno formate da una corteccia dello spessore di cm 2 dosato a Kg 500 di cemento bianco tipo 500 per m³ di graniglia. Il tipo della graniglia sarà fissato dalla Direzione Lavori ed in ogni caso dovrà essere scelto in modo da riprodurre, imitandola, la pietra naturale.

Le cordonate saranno formate da elementi retti e curvi o comunque sagomati e avranno un'altezza minima di cm 22, una larghezza inferiore di cm 20 e superiore di cm 18 onde presentare una pedegala di cm 2, una lunghezza per quanto possibile uniforme di ml 1 per ogni elemento e con un minimo di ml 0.90 e un massimo di ml 1.10 con spigolo superiore esterno smussato.

Le facce viste dovranno essere accuratamente bocciardate con bocciarda mezzana.

Ogni singolo elemento dovrà essere costruito a perfetta regola d'arte per non presentare quindi alcun difetto. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di non accettare quegli elementi che fossero comunque difettosi. In corrispondenza degli scarichi delle acque piovane, le cordonate saranno provviste di bocche di lupo della lunghezza di ml 0.60 e ben profilate.

Tutti gli obblighi e oneri sopraindicati sono compresi e compensati nel prezzo di elenco relativo alla fornitura e posa in opera di cordonate.

8. ELEMENTI DI LATERIZIO E CALCESTRUZZO

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti da laterizio normale, laterizio alleggerito in pasta, calcestruzzo normale, calcestruzzo alleggerito.

Quando impiegati nella costruzione di murature portanti, essi debbono rispondere alle prescrizioni contenute nel D.M. 20 novembre 1987 n. 103.

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, assieme a quelle della norma UNI 8942/2.

Gli elementi resistenti di laterizio e di calcestruzzo possono contenere forature rispondenti alle prescrizioni del succitato D.M. 20 novembre 1987 n. 103.

La resistenza meccanica degli elementi deve essere dimostrata attraverso certificazioni contenenti i risultati delle prove e condotte da laboratori ufficiali negli stabilimenti di produzione, con le modalità previste nel D.M. di cui sopra.

E' facoltà del Direttore dei lavori richiedere un controllo di accettazione, avente lo scopo di accettare se gli elementi da mettere in opera abbiano le caratteristiche dichiarate dal produttore.

9. OPERE STRUTTURALI IN CEMENTO ARMATO

Dal punto di vista strutturale la progettazione definitiva è stata condotta in ottemperanza alle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. Infrastrutture del 14 gennaio 2008 e successiva Circolare Esplicativa n. 317 del 2 febbraio 2009 ed a tale quadro normativo dovranno necessariamente allinearsi anche la successiva fase progettuale.

In riferimento alla citata normativa le caratteristiche delle strutture dovranno essere:

- Classe d'uso III "...costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi..."
- Vita nominale della struttura ≥ 50 anni

In relazione alla zonizzazione sismica il Comune di Turriaco è inserito in zona con rischio sismico 3.

Nella definizione dei materiali si fa riferimento a normali tecnologie costruttive e materiali di comune reperibilità, di cui in seguito si specificano le caratteristiche.

Norme generali

Nella realizzazione delle opere di struttura portante l'Appaltatore dovrà osservare tutte le norme contenute nelle leggi regolamentari, decreti e circolari ministeriali in vigore e che venissero emanate durante l'esecuzione dei lavori.

Il progetto strutturale viene redatto ai sensi del D.M. Infrastrutture del 14 gennaio 2008 e successiva Circolare Esplicativa n. 317 del 2 febbraio 2009, tenendo in debito conto le azioni sismiche derivanti dallo spettro sismico di progetto relativo al Comune di Turriaco.

In particolare dovrà essere compiutamente rispettato il dettato normativo anche secondo la seguente elencazione di leggi e disposizioni:

- Legge n. 64 del 2/2/1974 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 24/1/1986 - Norme tecniche relative alle costruzioni sismiche.
- Legge n. 1086 del 5/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

Tutte le dimensioni indicate nei disegni architettonici di progetto devono intendersi integrate dal progetto della struttura e pertanto le misure definitive risulteranno dai calcoli e dai disegni che verranno prodotti in fase esecutiva.

Le caratteristiche e la classe del calcestruzzo, il tipo di acciaio saranno quelli risultanti dagli esecutivi e dalla relazione di calcolo strutturale e secondo le norme CNR UNI sugli acciai per c.a., sui calcestruzzi e sugli additivi e secondo le norme UEAtc-ICITE "Direttive per cls preconfezionato" e comunque nel rispetto dell'introduzione nel quadro normativo del D.M. Infrastrutture del 14 gennaio 2008 e successiva Circolare Esplicativa n. 317 del 2 febbraio 2009.

Nelle strutture orizzontali e verticali dovranno preventivamente essere previsti, in fase di progettazione esecutiva, tutti i passaggi per l'attraversamento con tubi o simili atti all'introduzione delle schermature impiantistiche tecnologiche; qualora le tubazioni di cui sopra debbono essere collocate lungo le strutture, dovranno essere preventivamente predisposti con idonei accorgimenti gli incavi per il loro alloggiamento.

Modalità generali di esecuzione delle strutture in opera

FONDAZIONI: SI ADOTTA UN SISTEMA MISTO PLATEA/TRAVI A SEGUITO DELLE INDICAZIONI FORNITE DALLA RELAZIONE GEOLOGICA

9.1 - Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nel D.M. 14 gennaio 2008.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Il c.a. sarà realizzato con calcestruzzo di classe Rbk=250 ed armature in ferro tondo ad aderenza migliorata FeB44k controllato.

9.2 - Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dal D.M. LL.PP. 14/1/08.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M. LL.PP. 14/1/08.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari .

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

9.3 - Norme di esecuzione per il cemento armato normale.

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5/11/71, n. 1086, legge 2 febbraio

1974, n. 64 e delle relative norme tecniche del D.M. LL.PP. 14/1/08. In particolare:

a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.

b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante: saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature; sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra; la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro; la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa.

c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al D.M. LL.PP. 14/1/08. Per barre di acciaio inossidabile a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.

e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche.

Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

9.4 - Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato.

Nella esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle zone sismiche devono essere rispettate le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 14/1/08. I casseri per le strutture in cemento armato per le parti fuori terra in genere dovranno essere realizzate con tavole di dimensioni naturali o con pannelli di legno conformi a UNI 6471/69 o con piastre metalliche. E' vietato in ogni modo l'impiego di tavole di legno fresco per i casseri; Nei giunti di combacio le tavole saranno portate a perfetto combacio e serrate stringendole con lunghi morsetti prima di chiodare le traverse.

Le sbadacchiature, i puntelli e la struttura portante del cassero saranno della necessaria robustezza per ottenere superfici perfettamente piane oltre che lisce o spigoli rettilinei. Saranno usati tutti gli accorgimenti per evitare che ad opera finita debbano contestarsi scrostature per aderenze dei getti alle tavole. I casseri all'interno dovranno essere spalmati di olio disarmante onde garantire il perfetto distacco tra il calcestruzzo ed i casseri.

Il conglomerato messo in opera dovrà essere fresco di rimescolamento e provenire da centrale di betonaggio in cantiere o preconfezionato da autobetoniera. Le riprese del getto dovranno essere concordate con la D.L. La vibratura sarà eseguita con l'ausilio di vibratori ad immersione o a parete.

I getti dovranno avvenire previo controllo della perfetta pulizia delle superfici interne dei casseri ed in condizioni atmosferiche che garantiscono il perdurare di un'escursione termica compresa tra 1 e 30 gradi per 48 ore dall'inizio del getto. Il disarmo non avverrà prima di 48 ore dal getto.

Nella realizzazione degli incassi per la formazione di cavedi o nicchie si avrà cura di predisporre adeguata coibentazione termica qualora necessario al rispetto delle prestazioni di controllo della condensa superficiale ed interstiziale.

Le opere necessarie alla realizzazione dell'intervento di cui all'oggetto possono essere individuate come segue:

a) Opere in cemento armato ordinario per la realizzazione della struttura portante del manufatto. Si realizzeranno, a corredo di questa fase lavorativa, le necessarie opere di carpenteria lignea per la definizione geometrica dei diversi componenti strutturali quali pilastri, setti e murature in elevazione oltre alle travi di carpenteria. Anche in questo caso non si individuano particolari problematiche per la realizzazione delle opere descritte che si presentano di normale rilevanza.

b) Opere non in conglomerato cementizio armato. Trattasi di elementi strutturali previsti in questa fase in materiale di altra natura; il riferimento è agli orizzontamenti caratterizzati da notevoli luci senza la presenza di appoggi intermedi che saranno realizzati in elementi prefabbricati in legno lamellare.

Questi ultimi devono essere prodotti da stabilimento in possesso della certificazione di idoneità all'incollaggio di elementi strutturali di grandi luci ai sensi della normativa DIN 1052. Copia della certificazione (DIN 1052) dovrà essere fornita alla D.L.. Tutti gli incastri e i giunti verranno eseguiti a

perfetta regola d'arte. Compreso tutte le parti metalliche in acciaio Fe37, zincato a caldo, necessarie per il collegamento degli elementi in legno e di questi alle strutture in c.a. (viti, bulloni, chiodi, scarpe, angolari ecc.). Inoltre dovranno essere comprese le strutture in acciaio necessarie per l'irrigidimento e controventatura.

10. OPERE STRUTTURALI IN LEGNO LAMELLARE

Fornitura di travi in legno lamellare di abete costituite da lamelle dello spessore di 33,3 mm, incollate fra loro con resine idonee per l'utilizzo all'interno (ureiche) ai sensi della normativa DIN 1052, ed impregnate a pennello con impregnante specifico di tipo conforme alla normativa DIN 68800 nei colori di campionario. Classe di resistenza conforme alla norma UNI EN 1194 GL 24.

Compreso fornitura di carpenteria metallica zincata per l'assemblaggio ed il vincolo degli elementi in legno lamellare.

Compreso il trasporto degli elementi in legno lamellare dallo stabilimento di produzione al cantiere. Compreso la posa in opera degli elementi in legno lamellare e della relativa carpenteria metallica, compresi i mezzi di sollevamento necessari per lo scarico ed il posizionamento in quota, compresa la manovalanza sia a terra sia in quota.

Compreso ogni eventuale posizionamento preventivo sulle strutture in c.a. di sistemi di aggancio ed ogni altro onere e lavorazione per dare l'opera completa a regola d'arte.

N.B. DOVRANNO ESSERE PRODOTTI ANCHE I DISEGNI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE IN LEGNO LAMELLARE E DELLA RELATIVA FERRAMENTA DI ATTACCO E SOSTEGNO NONCHE' LA RELAZIONE DI CALCOLO DEGLI STESSI PER LA DENUNCIA AL GENIO CIVILE.

11. SOLAI

11.1 - Generalità.

Le coperture degli ambienti e dei vani e le suddivisioni orizzontali tra gli stessi potranno essere eseguite a seconda delle indicazioni di progetto, con solai di uno dei tipi descritti negli articoli successivi.

I solai di partizione orizzontale (interpiano) e quelli di copertura dovranno essere previsti per sopportare, a seconda della destinazione prevista per i locali prelativi, i carichi comprensivi degli effetti dinamici ordinari, previsti ai punti 5 e 6 del D.M. 16 gennaio 1996 (Verifica sicurezza costruzioni).

L'Appaltatore dovrà provvedere ad assicurare solidamente alla faccia inferiore di tutti i solai ganci di ferro appendilumi nel numero, forma e posizione che, a sua richiesta, sarà precisato dalla Direzione dei lavori.

11.2 - Solai di cemento armato o misti: generalità e classificazione.

Nei successivi punti sono trattati i solai realizzati esclusivamente in calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso o misti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi in laterizio od in altri materiali.

Vengono considerati sia i solai eseguiti in opera che quelli formati dall'associazione di elementi prefabbricati.

Per tutti i solai valgono le prescrizioni già date per le opere in calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso, ed in particolare valgono le prescrizioni contenute nel D.M. 9 gennaio 1996.

I solai di calcestruzzo armato o misti sono così classificati:

1) solai con getto pieno di calcestruzzo armato o di calcestruzzo armato precompresso;

2) solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi interposti di alleggerimento collaboranti e non, di laterizio od altro materiale;

3) solai realizzati dall'associazione di elementi di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso prefabbricati con unioni e/o getti di completamento.

Per i solai di tipo 1) valgono integralmente le prescrizioni del precedente art. 35. I solai del tipo 2) e 3) sono soggetti anche alle norme complementari riportate nei successivi punti.

11.2.1 - Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi forati di laterizio.

a) I solai misti di calcestruzzo armato normale o precompresso e blocchi forati di laterizio si distinguono nelle seguenti categorie:

1) solai con blocchi aventi funzione principale di alleggerimento;

2) solai con blocchi aventi funzione statica in collaborazione con il conglomerato.

I blocchi di cui al punto 2), devono essere conformati in modo che nel solaio in opera sia assicurata con continuità la trasmissione degli sforzi dall'uno all'altro elemento.

Nel caso si richieda al laterizio il concorso alla resistenza agli sforzi tangenziali, si devono usare elementi monoblocco disposti in modo che nelle file adiacenti, comprendenti una nervatura di conglomerato, i giunti risultino sfalsati tra loro. In ogni caso, ove sia prevista una soletta di conglomerato staticamente integrativa di altra di laterizio, quest'ultima deve avere forma e finitura tali da assicurare la solidarietà ai fini della trasmissione degli sforzi tangenziali.

Per entrambe le categorie il profilo dei blocchi delimitante la nervatura di conglomerato da gettarsi in opera non deve presentare risvolti che ostacolino il deflusso di calcestruzzo e restringano la sezione delle nervature stesse.

La larghezza minima delle nervature di calcestruzzo per solai con nervature gettate o completate in opera non deve essere minore di $1/8$ dell'interasse e comunque non inferiore a 8 cm.

Nel caso di produzione di serie in stabilimento di pannelli di solaio completi, il limite minimo predetto potrà scendere a 5 cm.

L'interasse delle nervature non deve in ogni caso essere maggiore di 15 volte lo spessore medio della soletta. Il blocco interposto deve avere dimensione massima inferiore a 52 cm.

b) Caratteristiche dei blocchi.

1) Spessore delle pareti e dei setti dei blocchi.

Lo spessore delle pareti orizzontali compresse non deve essere minore di 8 mm, quello delle pareti perimetrali non minore di 8 mm, quello dei setti non minore di 7 mm.

Tutte le intersezioni dovranno essere raccordate con raggio di curvatura, al netto delle tolleranze, maggiore di 3 mm.

Si devono adottare forme semplici, caratterizzate da setti rettilinei ed allineati, particolarmente in direzione orizzontale, con setti con rapporto spessore/lunghezza il più possibile uniforme.

Il rapporto fra l'area complessiva dei fori e l'area lorda delimitata dal perimetro della sezione del blocco non deve risultare superiore a $0,6/0,625 h$, ove h è l'altezza del blocco in metri.

2) Caratteristiche fisico-meccaniche.

La resistenza caratteristica a compressione, riferita alla sezione netta delle pareti e delle costolature deve risultare non minore di:

- 30 N/mm² nella direzione dei fori;

- 15 N/mm² nella direzione trasversale ai fori;

per i blocchi di cui alla categoria a2);

e di:

- 15 N/mm² nella direzione dei fori;

- 5 N/mm² nella direzione trasversale ai fori;

per i blocchi di cui alla categoria a1).

La resistenza caratteristica a trazione per flessione dovrà essere non minore di:

- 10 N/mm² per i blocchi di tipo a2);

e di:

- 7 N/mm² per i blocchi di tipo a1).

Speciale cura deve essere rivolta al controllo dell'integrità dei blocchi con particolare riferimento alla eventuale presenza di fessurazioni.

c) Spessore minimo dei solai.

Lo spessore dei solai a portanza unidirezionale che non siano di semplice copertura non deve essere minore di 1/25 della luce di calcolo ed in nessun caso minore di 12 cm. Per i solai costituiti da travetti precompressi e blocchi interposti il predetto limite può scendere ad 1/30.

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

d) Spessore minimo della soletta.

Nei solai del tipo a1) lo spessore minimo del calcestruzzo della soletta di conglomerato non deve essere minore di 4 cm.

Nei solai del tipo a2), può essere omessa la soletta di calcestruzzo e la zona rinforzata di laterizio, per altro sempre rasata con calcestruzzo, può essere considerata collaborante e deve soddisfare i seguenti requisiti:

- possedere spessore non minore di 1/5 dell'altezza, per solai con altezza fino a 25 cm, non minore di 5 cm per solai con altezza maggiore;

- avere area effettiva dei setti e delle pareti, misurata in qualunque sezione normale alla direzione dello sforzo di compressione, non minore del 50% della superficie lorda.

e) Protezione delle armature.

Nei solai, la cui armatura è collocata entro scanalature, qualunque superficie metallica deve risultare conformata in ogni direzione da uno spessore minimo di 5 mm di malta cementizia.

Per armatura collocata entro nervatura, le dimensioni di questa devono essere tali da consentire il rispetto dei seguenti limiti:

- distanza netta tra armatura e blocco, 8 mm;

- distanza netta tra armatura ed armatura, 10 mm.

Per quanto attiene la distribuzione delle armature trasversali, longitudinali, per taglio, si fa riferimento alle citate norme contenute nel D.M. 27 luglio 1985.

In fase di esecuzione, prima di procedere ai getti, i laterizi devono essere convenientemente bagnati.

Gli elementi con rilevanti difetti di origine o danneggiati durante la movimentazione dovranno essere eliminati.

f) Conglomerati per i getti in opera.

Si dovrà studiare la composizione del getto in modo da evitare rischi di segregazione o la formazione di nidi di ghiaia e per ridurre l'entità delle deformazioni differite.

Il diametro massimo degli inerti impiegati non dovrà superare 1/5 dello spessore minimo delle nervature né la distanza netta minima tra le armature.

Il getto deve essere costipato in modo da garantire l'avvolgimento delle armature e l'aderenza sia con i blocchi sia con eventuali altri elementi prefabbricati.

11.2.2 - Solai prefabbricati.

Tutti gli elementi prefabbricati di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso destinati alla formazione di solai privi di armatura resistente al taglio o con spessori, anche locali, inferiori ai 4 cm, devono essere prodotti in serie controllata. Tale prescrizione è obbligatoria anche per tutti gli elementi realizzati con calcestruzzo di inerte leggero o calcestruzzo speciale.

Per gli orizzontamenti in zona sismica, gli elementi prefabbricati devono avere almeno un vincolo che sia in grado di trasmettere le forze orizzontali a prescindere dalle resistenze di attrito. Non sono comunque ammessi vincoli a comportamento fragile.

Quando si assuma l'ipotesi di comportamento a diaframma dell'intero orizzontamento, gli elementi dovranno essere adeguatamente collegati tra di loro e con le travi o i cordoli di testata laterali.

11.2.3 - Solai misti di calcestruzzo armato o calcestruzzo armato precompresso e blocchi diversi dal laterizio.

a) Classificazioni.

I blocchi con funzione principale di alleggerimento, possono essere realizzati anche con materiali diversi dal laterizio (calcestruzzo leggero di argilla espansa, calcestruzzo normale sagomato, materie plastiche, elementi organici mineralizzati, ecc.).

Il materiale dei blocchi deve essere stabile dimensionalmente.

Ai fini statici si distinguono due categorie di blocchi per solai:

a1) blocchi collaboranti;

a2) blocchi non collaboranti.

- Blocchi collaboranti.

Devono avere modulo elastico superiore a 8 kN/mm^2 ed inferiore a 25 kN/mm^2 .

Devono essere totalmente compatibili con il conglomerato con cui collaborano sulla base di dati e caratteristiche dichiarate dal produttore e verificate dalla Direzione dei lavori. Devono soddisfare a tutte le caratteristiche fissate per i blocchi di laterizio della categoria a2).

- Blocchi non collaboranti.

Devono avere modulo elastico inferiore ad 8 kN/mm^2 e svolgere funzioni di solo alleggerimento.

Solai con blocchi non collaboranti richiedono necessariamente una soletta di ripartizione, dello spessore minimo di 4 cm, armata opportunamente e dimensionata per la flessione trasversale. Il profilo e le dimensioni dei blocchi devono essere tali da soddisfare le prescrizioni dimensionali imposte per i blocchi di laterizio non collaboranti.

b) Spessori minimi.

Per tutti i solai, cos' come per i componenti collaboranti, lo spessore delle singole parti di calcestruzzo contenenti armature di acciaio non potrà essere minore di 4 cm.

11.2.4 - Solai realizzati con l'associazione di elementi di calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso prefabbricati.

Oltre alle prescrizioni indicate nei punti precedenti, in quanto applicabili, sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni.

a) L'altezza minima non può essere minore di 8 cm.

Nel caso di solaio vincolato in semplice appoggio monodirezionale, il rapporto tra luce di calcolo del solaio e spessore del solaio stesso non deve essere superiore a 25.

Per solai costituiti da pannelli piani, pieni od alleggeriti, prefabbricati precompressi (tipo 3), senza soletta integrativa, in deroga alla precedente limitazione, il rapporto sopra indicato può essere portato a 35.

Per i solai continui, in relazione al grado di incastro o di continuità realizzato, agli estremi tali rapporti possono essere incrementati fino ad un massimo del 20%.

E' ammessa deroga alle prescrizioni di cui sopra qualora i calcoli condotti con riferimento al reale comportamento della struttura (messa in conto dei comportamenti non lineari, fessurizzazione, affidabili modelli di previsione viscosa, ecc.) anche eventualmente integrati da idonee sperimentazioni su prototipi, non superino i limiti indicati nel D.M. 9 gennaio 1996.

Le deformazioni devono risultare in ogni caso compatibili con le condizioni di esercizio del solaio e degli elementi costruttivi ed impiantistici ad esso collegati.

b) Solai alveolari.

Per i solai alveolari, per elementi privi di armatura passiva d'appoggio, il getto integrativo deve estendersi all'interno degli alveoli interessati dalla armatura aggiuntiva per un tratto almeno pari alla lunghezza di trasferimento della precompressione.

c) Solai con getto di completamento.

La soletta gettata in opera deve avere uno spessore non inferiore a 4 cm ed essere dotata di un'armatura di ripartizione a maglia incrociata.

I SOLAI PROPOSTI NEL PROGETTO DOVRANNO AVERE IN PARTICOLARE LE SEGUENTI CARATTERISTICHE:

Solaio in latero-cemento tipo Bausta composto da tralicci metallici annegati in fondelli in laterizio, con interposti blocchi laterizi di alleggerimento (pignatte); il calcestruzzo C20/25 gettato in opera e vibrato per il completamento delle nervature e della cappa superiore risulterà armato da armatura longitudinale posata in corrispondenza dei tralicci e da rete metallica elettrosaldata posata in corrispondenza della cappa superiore; altezza totale 25 cm (20 + 5).

12. - PRODOTTI PER PAVIMENTAZIONE E RIVESTIMENTO

12.1 - Si definiscono prodotti per pavimentazione quelli utilizzati per realizzare lo strato di rivestimento dell'intero sistema di pavimentazione.

Per la realizzazione del sistema di pavimentazione si rinvia all'articolo sulla esecuzione delle pavimentazioni.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

12.2 - I prodotti di calcestruzzo per pavimentazioni a seconda del tipo di prodotto devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti.

12.2.1 - Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.

Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;

b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza $\pm 15\%$ per il singolo massello e $\pm 10\%$ sulle medie;

c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15% per il singolo massello e non più del 10% per le medie;

d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;

e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza $\pm 5\%$ per un singolo elemento e $\pm 3\%$ per la media;

f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm² per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm² per la media;

g) <altro requisito>

I criteri di accettazione sono quelli riportati nel punto 13.1.

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

12.3 - I prodotti di pietre naturali o ricostruite per pavimentazioni si intendono definiti come segue:

- elemento lapideo naturale: elemento costituito integralmente da materiale lapideo (senza aggiunta di leganti);
- elemento lapideo ricostituito (conglomerato): elemento costituito da frammenti lapidei naturali legati con cemento o con resine;
- lastra rifilata: elemento con le dimensioni fissate in funzione del luogo d'impiego, solitamente con una
- dimensione maggiore di 60 cm e spessore di regola non minore di 2 cm;
- marmetta: elemento con le dimensioni fissate dal produttore ed indipendenti dal luogo di posa, solitamente con dimensioni minori di 60 cm e con spessore di regola minore di 2 cm;
- marmetta calibrata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere lo spessore entro le tolleranze dichiarate;
- marmetta rettificata: elemento lavorato meccanicamente per mantenere la lunghezza e/o larghezza entro le tolleranze dichiarate.

Per gli altri termini specifici dovuti alle lavorazioni, finiture, ecc., vedere la norma UNI 9379.

a) I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto (dimensioni, tolleranze, aspetto, ecc.) ed a quanto prescritto nell'articolo prodotti di pietre naturali o ricostruite.

In mancanza di tolleranze su disegni di progetto si intende che le lastre grezze contengono la dimensione nominale; le lastre finite, marmette, ecc. hanno tolleranza 1 mm sulla larghezza e lunghezza e 2 mm sullo spessore (per prodotti da incollare le tolleranze predette saranno ridotte);

b) le lastre ed i quadrelli di marmo o di altre pietre dovranno inoltre rispondere al R.D. 16 novembre 1939 n. 2334 per quanto attiene il coefficiente di usura al tribometro in mm;

c) l'accettazione avverrà secondo il punto 13.1. Le forniture avverranno su pallets ed i prodotti saranno opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

12.4 - I conglomerati bituminosi per pavimentazioni esterne dovranno rispondere alle caratteristiche seguenti:

- contenuto di legante <perc. legante> %, misurato secondo <tipo misurazione 1 >
- percentuale dei vuoti: <perc. vuoti> %, misurata secondo <tipo misurazione 2>
- massa per unità di volume in kg/m³ <valore 1> , misurato secondo <tipo misurazione 3>
- deformabilità a carico costante <valore 2> , misurato secondo <tipo misurazione 4>
- <altra caratteristica 1> .

12.5 Pavimentazioni in masselli autobloccanti

Saranno realizzate con piastre in cemento vibrocompresso spessore cm 6 colore, disegno e tipo come esistenti posati su letto di sabbia - spessore soffice 4 cm, su sottostante massiciata.

12.6 - I prodotti di gomma per pavimentazioni sotto forma di piastrelle e rotoli devono rispondere alle prescrizioni date dal progetto ed in mancanza e/o a complemento devono rispondere alle prescrizioni seguenti:

- a) Essere esenti da difetti visibili (bolle, graffi, macchie, aloni, ecc.) sulle superfici destinate a restare in vista.
- b) Avere costanza di colore tra i prodotti della stessa fornitura; in caso di contestazione deve risultare entro il contrasto dell'elemento n. 4 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137.
- Per piastrelle di forniture diverse ed in caso di contestazione vale il contrasto dell'elenco n. 3 della scala dei grigi.
- c) Sulle dimensioni nominali ed ortogonalità dei bordi sono ammesse le tolleranze seguenti:
- piastrelle: lunghezza e larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
 - rotoli: lunghezza + 1%, larghezza + 0,3%, spessore + 0,2 mm;
 - piastrelle: scostamento dal lato teorico (in millimetri) non maggiore del prodotto tra dimensione del lato (in millimetri) e 0,0012;
 - rotoli: scostamento dal lato teorico non maggiore di 1,5 mm.
- d) La durezza deve essere tra 75 e 85 punti di durezza Shore A.
- e) La resistenza all'abrasione deve essere non maggiore di 300 mm³.
- f) La stabilità dimensionale a caldo deve essere non maggiore dello 0,3% per le piastrelle e dello 0,4% per i rotoli.
- g) La classe di reazione al fuoco deve essere la prima secondo il D.M. 26 giugno 1984 allegato A3.1).
- h) La resistenza alla bruciatura da sigaretta, intesa come alterazioni di colore prodotte dalla combustione, non deve originare contrasto di colore uguale o minore al n. 2 della scala dei grigi di cui alla norma UNI 5137. Non sono inoltre ammessi affioramenti o rigonfiamenti.
- i) Il potere macchiante, inteso come cessione di sostanze che sporcano gli oggetti che vengono a contatto con il rivestimento, per i prodotti colorati non deve dare origine ad un contrasto di colore maggiore di quello dell'elemento N3 della scala dei grigi di cui alla UNI 5137. Per i prodotti neri il contrasto di colore non deve essere maggiore dell'elemento N2.
- l) Il controllo delle caratteristiche di cui ai commi da a) ad i) e si intende effettuato secondo i criteri indicati in 13.1 utilizzando la norma UNI 8272.
- m) I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.
- Il foglio di accompagnamento indicherà oltre al nome del fornitore almeno le informazioni di cui ai commi da a) ad i).

12.7 - I prodotti di vinile, omogenei e non, ed i tipi eventualmente caricati devono rispondere alle prescrizioni di cui alle seguenti norme:

- UNI 5573 per le piastrelle di vinile;
- UNI 7071 per le piastrelle di vinile omogeneo;
- UNI 7072 per le piastrelle di vinile non omogeneo.

I metodi di accettazione sono quelli del punto 13.1.

I prodotti devono essere contenuti in appositi imballi che li proteggano da azioni meccaniche ed agenti atmosferici nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Il foglio di accompagnamento indicherà le caratteristiche di cui alle norme precitate.

In particolare sono stati previsti i seguenti materiali:

Piano terra: zona ingresso, servizio disabili, corridoio di collegamento con spogliatoi, spogliatoi e relativi servizi

Piano primo: servizi e vani tecnici

PAVIMENTI: piastrella in gres porcellanato, antiscivolo, posate mediante incollaggio e successiva stuccatura delle fughe.

ZOCCOLINO: battiscopa in gres porcellanato posato mediante incollaggio e successiva stuccatura delle fughe.

RIVESTIMENTI: all'interno dei servizi igienici sono previste piastrelle in gres porcellanato o ceramiche a parete fino ad un'altezza di 2,00 m, posate mediante incollaggio e successiva stuccatura delle fughe.

Piano primo e piano secondo:

PAVIMENTI: spolvero indurente superficiale con inerte quarzifero naturale colorato, applicato su calcestruzzo fresco di soletta in cls armato o di cappa di solaio in laterocemento.

13. PAVIMENTAZIONI SPORTIVE

CAMPO DI GIOCO PALESTRA: Si prevede l'impiego di un pavimento sintetico tipo Mondo - Mondoflex o similare, calandrato e vulcanizzato a base di gomma naturale e sintetica, cariche minerali, vulcanizzanti, stabilizzanti e pigmenti coloranti. Formato da uno strato di usura con superficie liscia a vista opaca, antisdrucchiolevole, tonalità' semiunita, vulcanizzato ad un sottostrato portante resiliente, così da formare un materiale unico a spessore costante di mm 3. Il materiale così composto dovrà' essere incollato su di una lamina costituita da speciali resine viniliche e fibra di vetro stabilizzante dello spessore di mm 1,2, formando un unico pavimento (formato teli di altezza cm190), autoposante dello spessore totale di mm 4,2 (5,8 Kg/m²).

14. - PRODOTTI PER ISOLAMENTO TERMICO

14.1 - Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tab. 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti.

I materiali vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione per le caratteristiche si intende che la procedura di prelievo dei campioni, delle prove e della valutazione dei risultati sia quella indicata nelle norme UNI ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

I materiali isolanti si classificano come segue:

A) Materiali fabbricati in stabilimento: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.)

1) Materiali cellulari

- composizione chimica organica: plastici alveolari;
- composizione chimica inorganica: vetro cellulare, calcestruzzo alveolare autoclavato;
- composizione chimica mista: plastici cellulari con perle di vetro espanso;

2) Materiali fibrosi

- composizione chimica organica: fibre di legno;
- composizione chimica inorganica: fibre minerali.

3) Materiali compatti

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica; calcestruzzo;
- composizione chimica mista: agglomerati di legno.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: composti "fibre minerali-perlite", amianto cemento, calcestruzzi leggeri;

- composizione chimica mista: composti perlite-fibre di cellulosa, calcestruzzi di perle di polistirene.

5) Materiali multistrato

- composizione chimica organica: plastici alveolari con parametri organici;

- composizione chimica inorganica: argille espanse con parametri di calcestruzzo, lastre di gesso associate a strato di fibre minerali;

- composizione chimica mista: plastici alveolari rivestiti di calcestruzzo.

B) Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura

1) Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: schiume poliuretatiche, schiume di ureaformaldeide;

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

2) Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

3) Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica organica: plastici compatti;

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;

- composizione chimica mista: asfalto.

4) Combinazione di materiali di diversa struttura

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;

- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

5) Materiali alla rinfusa

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;

- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;

- composizione chimica mista: perlite bitumata.

14.2 - Per tutti i materiali isolanti forniti sotto forma di lastre, blocchi o forme geometriche predeterminate, si devono dichiarare le seguenti caratteristiche fondamentali:

a) dimensioni: lunghezza - larghezza, valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;

b) spessore: valgono le tolleranze stabilite nelle norme UNI, oppure specificate negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelle dichiarate dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;

c) massa areica: deve essere entro i limiti prescritti nella norma UNI o negli altri documenti progettuali; in assenza delle prime due valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori;

d) resistenza termica specifica: deve essere entro i limiti previsti da documenti progettuali (calcolo in base alla L. 16 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3);

e) saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- reazione o comportamento al fuoco;

- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;

- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

14.3 - Per i materiali isolanti che assumono la forma definitiva in opera devono essere dichiarate le stesse caratteristiche riferite ad un campione significativo di quanto realizzato in opera. Il Direttore dei lavori può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

14.4 - Entrambe le categorie di materiali isolanti devono rispondere ad una o più delle caratteristiche di idoneità all'impiego, tra quelle della seguente tabella, in relazione alla loro destinazione d'uso: pareti, parete controterra, copertura a falda, copertura piana, controsoffittatura su porticati, pavimenti, ecc.

CARATTERISTICA	UNITA' MISURA	DESTINAZIONE D'USO			
		A	B	C	D
Comportamento all'acqua:					
- assorbimento d'acqua per capillarità	%	<valore A>	<valore B>	<valore C>	<valore D>
- assorbimento d'acqua per immersione	%	<valore A1>	<valore B1>	<valore C1>	<valore D1>
- resistenza gelo e disgelo	cicli	<valore A2>	<valore B2>	<valore C2>	<valore D2>
- permeabilità vapore d'acqua	?	<valore A3>	<valore B3>	<valore C3>	<valore D3>
Caratteristiche meccaniche:					
- resistenza a compressione a carichi di lunga durata	N/mm ²	<valore A4>	<valore B4>	<valore C4>	<valore D4>
- resistenza a taglio parallelo alle facce	N	<valore A5>	<valore B5>	<valore C5>	<valore D5>
- resistenza a flessione	N	<valore A6>	<valore B6>	<valore C6>	<valore D6>
- resistenza al punzonamento	N	<valore A7>	<valore B7>	<valore C7>	<valore D7>
- resistenza al costipamento	%	<valore A8>	<valore B8>	<valore C8>	<valore D8>
Caratteristiche di stabilità:					
- stabilità dimensionale	%	<valore A9>	<valore B9>	<valore C9>	<valore D9>
- coefficiente di dilatazione lineare	mm/m	<valore A10>	<valore B10>	<valore C10>	<valore D10>
- temperatura limite di esercizio	°C	<valore A11>	<valore B11>	<valore C11>	<valore D11>

A= <totale A>

B= <totale B>

C= <totale C>

D= <totale D>

Se non vengono prescritti valori per alcune caratteristiche si intende che la Direzione dei lavori accetta quelli proposti dal fornitore; i metodi di controllo sono quelli definiti nelle norme UNI. Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

In particolare sono stati previsti i seguenti materiali:

Per l'isolamento di solaio controterra:

lastre tipo STIFERITE GT o equivalente in schiuma polyiso espansa rigida (PIR) di spessore 8 cm, con un rivestimento Duotwin o equivalente su entrambe le facce, avente le seguenti caratteristiche:

Conducibilità termica dichiarata: $\lambda_D = 0.023$ W/mK (EN 13165 Annessi A e C)

Resistenza a compressione: valore minimo = 130/150 kPa (EN 826)

Massa volumica: 36 kg/m³

Capacità termica specifica: 1,45 kJ/kgK

Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo: $\mu = 148$ (EN 12086)

Assorbimento d'acqua: WL < 1 % (EN 12087)

Classe di reazione al fuoco: F (EN 11925-2)

Per l'isolamento delle pareti:

pannello di lana di roccia da 80 mm avente le seguenti caratteristiche:

conduttività termica 0,034 W/mk,

massa volumica 80 kg/m³,

capacità termica specifica: 1,03 kJ/kgk

fattore di resistenza alla diffusione del vapore =1

pannello di fibra di legno spessore 120 mm avente le seguenti caratteristiche:

conduttività termica 0,056 W/mk,

massa volumica 225 kg/m³,

capacità termica specifica: 2,10 kJ/kgk

fattore di resistenza alla diffusione del vapore =5

Per l'isolamento termico a cappotto delle pareti:

Rivestimento termico a cappotto in polistirolo espanso sinterizzato additivato con il 50% di grafite tipo Neopor, "caparol capatect top line" o similare, rispondente alla normativa ETICS ed in possesso della certificazione ETAG 004, realizzato all'esterno su superfici rette o curve, verticali o sub-orizzontali, costituito da:

- profilo di partenza in alluminio tipo Capatect sockelschienen 6700 – plus o equivalente rinforzato con gocciolatoio

- lastre in polistirolo espanso sinterizzato composte dal 50% di polistirene tradizionale e per il 50% di polistirene additivato con grafite Neopor tipo capatect DALMATINER Fassadarnplatte 160 I o equivalente, idonee per cappotto, classe EPS 80, massa volumica 25 kg/m³, secondo UNI 13163 rispondenti alle norme ETICS, difficilmente infiammabile – classe E secondo UNI EN ISO 119-2, conducibilità termica $\lambda = 0,031$ W/mK secondo UNI EN 12667, fattore di resistenza alla diffusione del vapore $\mu = 70$, capacità termica specifica 1,45 kJ/kgk, delle dimensioni di cm 50x100

- collante in polvere capatect klebe und spachtelmasse 190 o equivalente malta minerali con coefficiente di diffusione al vapore $\mu = 15$ e conducibilità termica $\lambda = 0,7$ W/mK

- rasante in pasta già pronto capatect CarbonSpachtel o equivalente additivato con fibre di carbonio, altamente resistente agli urti, resistenza all'urto maggiore di 15 Joule per 3 mm di spessore

- rete in fibra di vetro con appretto antialcalino capatect gewebe 650 o similare, del peso di circa 150 g/m², maglia 4x4 cm e indemagliabile

- paraspigolo in PVC con rete incorporata capatect gewebe eckschutz 656 o similare

- sigillante acrilico disbofug 225 acryl-fugendicht o similare o nastro di tenuta auto espandente capatect fugendichtband o similare

- tassello a vite a scomparsa capatect universaldubel STR U o similare con relativo tappo in EPS di chiusura

- fondo di ancoraggio caparol putzgrund o similare, pigmentato compatibile con rivestimenti sintetici e/o minerali

- finitura con intonachino a base di resine acril-silossaniche, spatolato rustico capatect putz 622 W sylacryl o similare, antialga e antimuffa, con grana minima mm 150, conforme alla normativa DIN 4108.3 (assorbimento capillare di acqua A = 0,10 kg/m²h^{0,5}, resistenza alla diffusione del vapore Sd = 0,40 m) nei colori a scelta della D.L. e comunque con indice di riflessione > 25%.

Alla base del sistema è previsto l'impiego dei profili di partenza in lega leggera Capatect Sockelschienen 6700-Plus o equivalente; ciò garantisce un corretto allineamento dei primi pannelli per eliminare qualsiasi risalita di umidità e permettere l'interruzione del sistema nei punti desiderati.

Per la posa corretta dei profili vanno utilizzati i connettori Capatect Sockelschienen Verbinder o similari, ove necessario i distanziali/spessori di diversa misura Capatect Distanzstucke o similari, e i relativi tasselli di fissaggio. Come zoccolatura o pannello di partenza (suff.te 30 cm. oltre il piano di

calpestio o piano campagna oppure in corrispondenza dei piani dei balconi) è da utilizzarsi un pannello a densità maggiore EPS-P oppure in estruso XPS; tali lastre devono comunque avere una densità compatibile con il sistema e una superficie sufficientemente ruvida da permettere l'ottimale adesione del collante (Capatect Klebe und Spachtelmasse 190 o similari) e dotate di fissaggio meccanico evitando di forare l'eventuale guaina impermeabilizzante. Lo zoccolo sarà di tipo rientrante di 3 cm, con profilo a gocciolatoio.

15. - PRODOTTI PER PARTIZIONI ESTERNE ED INTERNE

15.1 - Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio.

Per la realizzazione delle pareti esterne e partizioni interne si rinvia all'articolo che tratta queste opere.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate. Nel caso di contestazione si intende che la procedura di prelievo dei campioni, le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI ed, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

15.2 - I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere articolo murature) ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, al loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

a) gli elementi di laterizio (forzati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI 8942 parte 2" (detta norma è allineata alle prescrizioni del D.M. sulle murature);

b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI 8942 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed in loro mancanza quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori;

c) gli elementi di calcio silicato, pietra ricostruita, pietra naturale, saranno accettate in base alle loro caratteristiche dimensionali e relative tolleranze; caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc.); caratteristiche meccaniche a compressione, taglio e flessione; caratteristiche di comportamento all'acqua ed al gelo (imbibizione, assorbimento d'acqua, ecc.).

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto ed in loro mancanza saranno quelli dichiarati dal fornitore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

15.3 - I prodotti ed i componenti per facciate continue dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in loro mancanza alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi dell'ossatura devono avere caratteristiche meccaniche coerenti con quelle del progetto in modo da poter trasmettere le sollecitazioni meccaniche (peso proprio delle facciate, vento, urti, ecc.) alla struttura portante, resistere alle corrosioni ed azioni chimiche dell'ambiente esterno ed interno;

- gli elementi di tamponamento (vetri, pannelli, ecc.) devono essere compatibili chimicamente e fisicamente con l'ossatura; resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, ecc.); resistere alle sollecitazioni termoisometriche dell'ambiente esterno e chimiche degli agenti inquinanti;

- le parti apribili ed i loro accessori devono rispondere alle prescrizioni sulle finestre o sulle porte;

- i rivestimenti superficiali (trattamenti dei metalli, pitturazioni, fogli decorativi, ecc.) devono essere coerenti con le prescrizioni sopra indicate;

- le soluzioni costruttive dei giunti devono completare ed integrare le prestazioni dei pannelli ed essere sigillate con prodotti adeguati.

La rispondenza alle norme UNI per gli elementi metallici e loro trattamenti superficiali, per i vetri, i pannelli di legno, di metallo o di plastica e per gli altri componenti, viene considerato automaticamente soddisfacimento delle prescrizioni sopradette.

15.4 - I prodotti ed i componenti per partizioni interne prefabbricate che vengono assemblate in opera (con piccoli lavori di adattamento o meno) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza, alle prescrizioni indicate al punto precedente.

15.5 - I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza, alle prescrizioni seguenti: avere spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm, lunghezza e larghezza con tolleranza 2 mm, resistenza all'impronta, all'urto, alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio) ed, a seconda della destinazione d'uso, con basso assorbimento d'acqua, con bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore), con resistenza all'incendio dichiarata, con isolamento acustico dichiarato.

I limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto ed, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei lavori.

In particolare verranno poste in opera le seguenti partizioni:

- Tamponamento con blocchi in laterizio sp 30cm

muratura in elevazione con blocchi in laterizio alveolato di cui alla norma UNI EN 771, spessore cm 30. Conducibilità termica $\lambda = 0,349$ W/mk, coefficiente al vapore $\mu = 9$, massa volumica $= 687$ kg/m³, capacità termica specifica $0,84$ kJ/kgk. L'esecuzione della muratura comprende malta speciale tra le fughe, compreso ancoraggio agli elementi strutturali, con barre filettate, piastre, bulloni, resina epissodica o altro sistema.

- Tramezze in mattoni forati in laterizio, con malta cementizia o bastarda, di spessore 8 e 12 cm;

- Pareti in cartongesso

doppie lastre in cartongesso sp 12.5 mm su entrambi i lati a formazione di pareti divisorie di qualsiasi altezza poste in opera su telai metallici con montanti a C 100+100 mm e guide a pavimento e soffitto ad U, viti e tasselli di fissaggio, bande armate (paraspigoli), giunti e fori per passaggio impianti, protezione delle guide a pavimento con cartone catramato o foglio in polietilene, stuccatura e rasatura dei giunti, nastro microforato, stucco, spigoli, riseghe, tagli, sfridi.

16. - PRODOTTI PER IMPERMEABILIZZAZIONE E PER COPERTURE

16.1 - Si intendono prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane quelli che si presentano sotto forma di:

- membrane in fogli e/o rotoli da applicare a freddo od a caldo, in fogli singoli o pluristrato;

- prodotti forniti in contenitori (solitamente liquidi e/o in pasta) da applicare a freddo od a caldo su eventuali armature (che restano inglobate nello strato finale) fino a formare in sito una membrana continua.

a) Le membrane si designano descrittivamente in base:

- 1) al materiale componente (esempio: bitume ossidato fillerizzato, bitume polimero elastomero, bitume polimero plastomero, etilene propilene diene, etilene vinil acetato, ecc.);
- 2) al materiale di armatura inserito nella membrana (esempio: armatura vetro velo, armatura poliammide tessuto, armatura polipropilene film, armatura alluminio foglio sottile, ecc.);
- 3) al materiale di finitura della faccia superiore (esempio: poliestere film da non asportare, graniglie, ecc.);
- 4) al materiale di finitura della faccia inferiore (esempio: poliestere non-tessuto, sughero, alluminio foglio sottile, ecc.).

b) I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- 1) mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- 2) asfalti colati;
- 3) malte asfaltiche;
- 4) prodotti termoplastici;
- 5) soluzioni in solvente di bitume;
- 6) emulsioni acquose di bitume;
- 7) prodotti a base di polimeri organici.

c) I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura, le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alla posa in opera.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere a controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

16.2 - Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio: strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza od a loro completamento, alle seguenti prescrizioni. (Gli strati funzionali si intendono definiti come riportato nella norma UNI 8178).

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione;
- flessibilità a freddo;
- comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente a trazione ed avere adeguata impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9380 oppure, per i prodotti non normali, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori. (Le membrane rispondenti alle varie parti della norma UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego).

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- comportamento all'acqua;
- invecchiamento termico in acqua.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori. (Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precisate sono valide anche per questo impiego).

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione ed alla lacerazione;
- comportamento all'acqua;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed alla permeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 9168, oppure per i prodotti non normati, ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori. (Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precisate sono valide anche per questo impiego).

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alla lacerazione;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionale in seguito ad azione termica;
- stabilità di forma a caldo;
- impermeabilità all'acqua e comportamento all'acqua;
- permeabilità al vapore d'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria ed acqua;
- resistenza all'ozono (solo per polimeriche e plastomeriche);
- resistenza ad azioni combinate (solo per polimeriche e plastomeriche);
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione ed avere impermeabilità all'aria.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- difetti, ortometria e massa areica;
- resistenza a trazione e alle lacerazioni;
- punzonamento statico e dinamico;
- flessibilità a freddo;
- stabilità dimensionali a seguito di azione termica; stabilità di forma a caldo (esclusi prodotti a base di PVC, EPDM, IIR);
- comportamento all'acqua;
- resistenza all'azione perforante delle radici;
- invecchiamento termico in aria;
- le giunzioni devono resistere adeguatamente alla trazione;
- l'autoprotezione minerale deve resistere all'azione di distacco.

Per quanto riguarda le caratteristiche predette esse devono rispondere alla norma UNI 8629 (varie parti), oppure per i prodotti non normati rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori.

16.3 - Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) utilizzate per impermeabilizzazione delle opere elencate nel seguente comma b) devono rispondere alle prescrizioni elencate nel successivo comma c).

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 15.1 comma c).

a) I tipi di membrane considerate sono:

- Membrane in materiale elastomerico senza armatura. [Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fondamentalmente elastico anche a temperature superiori o inferiori a quelle di normale impiego e/o che abbia subito un processo di reticolazione (per esempio, gomma vulcanizzata)].

- Membrane in materiale elastomerico dotate di armatura.

- Membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura. [Per materiale plastomerico si intende un materiale che sia relativamente elastico solo entro un intervallo di temperatura corrispondente generalmente a quello di impiego ma che non abbia subito alcun processo di reticolazione (come per esempio cloruro di polivinile plastificato o altri materiali termoplastici flessibili o gomme non vulcanizzate)].

- Membrane in materiale plastomerico flessibile dotate di armatura.

- Membrane in materiale plastomerico rigido (per esempio polietilene ad alta o bassa densità, reticolato o non, polipropilene).

- Membrane polimeriche a reticolazione posticipata (per esempio polietilene clorosolfanato) dotate di armatura.

- Membrane polimeriche accoppiate (o incollate sulla faccia interna ad altri elementi aventi funzioni di protezione o altra funzione particolare, comunque non di tenuta; in questi casi, quando la parte accoppiata all'elemento polimerico impermeabilizzante ha importanza fondamentale per il comportamento in opera della membrana, le prove devono essere eseguite sulla membrana come fornita dal produttore).

b) Classi di utilizzo:

Classe A - membrane adatte per condizioni eminentemente statiche del contenuto (per esempio, bacini, dighe, sbarramenti, ecc.).

Classe B - membrane adatte per condizioni dinamiche del contenuto (per esempio, canali, acquedotti, ecc.).

Classe C - membrane adatte per condizioni di sollecitazioni meccaniche particolarmente gravose, concentrate o no (per esempio, fondazioni, impalcati di ponti, gallerie, ecc.).

Classe D - membrane adatte anche in condizioni di intensa esposizione agli agenti atmosferici e/o alla luce.

Classe E - membrane adatte per impieghi in presenza di materiali inquinanti e/o aggressivi (per esempio, discariche, vasche di raccolta e/o decantazione, ecc.).

Classe F - membrane adatte per il contatto con acqua potabile o sostanze di uso alimentare (per esempio, acquedotti, serbatoi, contenitori per alimenti, ecc.).

Nell'utilizzo delle membrane polimeriche per impermeabilizzazione, possono essere necessarie anche caratteristiche comuni a più classi. In questi casi devono essere presi in considerazione tutti quei fattori che nell'esperienza progettuale e/o applicativa risultano di importanza preminente o che per legge devono essere considerati tali.

c) Le membrane di cui al comma a) sono valide per gli impieghi di cui al comma b) purché rispettino le caratteristiche previste nelle varie parti della norma UNI 8898.

16.4 - I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste destinati principalmente a realizzare strati di tenuta all'acqua (ma anche altri strati funzionali della copertura piana) e secondo il materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

16.4.1 - Bitumi da spalmatura per impermeabilizzazione (in solvente e/o emulsione acquosa) devono rispondere ai limiti specificati, per diversi tipi, alle prescrizioni della norma UNI 4157.

16.4.2 - Le malte asfaltiche per impermeabilizzazione devono rispondere alla norma UNI 5660 FA 227.

16.4.3 - Gli asfalti colati per impermeabilizzazioni devono rispondere alla norma UNI 5654 FA 191.

16.4.4 - Il mastice di rocce asfaltiche per la preparazione di malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4377 FA 233.

16.4.5 - Il mastice di asfalto sintetico per la preparazione delle malte asfaltiche e degli asfalti colati deve rispondere alla norma UNI 4378 FA 234.

16.4.6 - I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretanic, epossi-poliuretanic, epossi-catrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutati in base alle caratteristiche seguenti ed i valori devono soddisfare i limiti riportati; quando non sono riportati limiti si intende che valgono quelli dichiarati dal produttore nella sua documentazione tecnica ed accettati dalla Direzione dei lavori.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel punto 15.1 comma c).

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo (prima dell'applicazione):

- Viscosità in <viscosità> minimo <valore 1> , misurata secondo <tipo misurazione 1>
- Massa volumica kg/dm³ minimo <valore 2> , massimo <valore 3> , misurata secondo <tipo misurazione 2>
- Contenuto di non volatile % in massa minimo <valore 4> , misurato secondo <tipo misurazione 3> .
- Punto di infiammabilità minimo % <perc. infiamm.> , misurato secondo <tipo misurazione 4>
- Contenuto di ceneri massimo g/kg <valore 5> , misurato secondo <tipo misurazione 5> .

Per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

b) Caratteristiche di comportamento da verificare in sito o su campioni significativi di quanto realizzato in sito:

- spessore dello strato finale in relazione al quantitativo applicato per ogni metro quadrato minimo <valore 6> mm, misurato secondo <tipo misurazione 6>
- valore dell'allungamento a rottura minimo <percentuale> %, misurato secondo <tipo misurazione 7>
- resistenza al punzonamento statico o dinamico: statico minimo <valore 7> N; dinamico minimo <valore 8> N, misurati secondo <tipo misurazione 8>
- stabilità dimensionale a seguito di azione termica, variazione dimensionale massima in % <percentuale 1> misurati secondo <tipo misurazione 9>
- impermeabilità all'acqua, minima pressione di <valore 9> KPa, misurati secondo <tipo misurazione 10>
- comportamento all'acqua, variazione di massa massima in % <percentuale 2> , misurata secondo <tipo misurazione 11>
- invecchiamento termico in aria a 70 °C, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C <valore 10> , misurati secondo <tipo misurazione 12>
- invecchiamento termico in acqua, variazione della flessibilità a freddo tra prima e dopo il trattamento massimo °C <valore 11> , misurati secondo <tipo misurazione 13>
- per i valori non prescritti si intendono validi quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

In particolare sono stati previsti i seguenti materiali:Per la copertura:

- membrana impermeabile ad alta traspirazione a tre strati tipo Riwega USB classic o similare; gli strati superiore ed inferiore sono rappresentati da tessuti non tessuti in polipropilene che vanno a proteggere il film microporoso centrale in polipropilene UV 10. I tre strati vengono accoppiati e saldati tra loro tramite termosaldatura, compresi i raccordi per l'impermeabilizzazione delle uscite dei camini che fuoriescono dalla copertura.
- manto realizzato con nastri di lamiera ondulata tipo Alubel Ond -all 33 o similare, in alluminio 10/10 mm, costituita da lastre rette con sovrapposizione laterale di doppia onda in modo da evitare ogni possibile infiltrazione, posti in opera su tavolato in legno o solaio in c.a. compreso fornitura dell'orditura sottostante formata da morali metallici per il fissaggio delle lastre, linguette di ancoraggio a tre chiodi, sfridi, chiodi, giunti di connessione ad aggiratura semplice e doppia, fissaggi mordenti in acciaio inox sull'onda alta, sovrapposizioni, raccordi, colmo areato, displuvi, compluvi, elementi di aerazione sottotetto, converse, scossaline, mantovane. (lo stesso materiale verrà utilizzato anche per il rivestimento esterno delle pareti).

17. INFISSI

17.1 - Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti, e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno.

Essi si dividono tra elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili); gli infissi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi.

Per la terminologia specifica dei singoli elementi e delle loro parti funzionali in caso di dubbio si fa riferimento alla norma UNI 8369 (varie parti).

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura; le modalità di posa sono sviluppate nell'articolo relativo alle vetrazioni ed ai serramenti.

Il Direttore dei lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

17.2 - Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, con i materiali e nelle dimensioni indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limite) si intende che comunque devono nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.) resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti, garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento.

Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico, isolamento acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.

Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo.

Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

a) mediante controllo dei materiali costituenti il telaio vetro elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti; in particolare trattamenti protettivi del legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc.;

b) mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta all'acqua, all'aria, resistenza agli urti, ecc. (vedere 18.3 b); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

17.3 - I serramenti interni ed esterni (finestre, porte finestre, e similari) dovranno essere realizzati seguendo le prescrizioni indicate nei disegni costruttivi o comunque nella parte grafica del progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) si intende che comunque nel loro insieme devono essere realizzati in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche e degli agenti atmosferici e contribuire, per la parte di loro spettanza, al mantenimento negli ambienti delle condizioni termiche, acustiche, luminose, di ventilazione, ecc.; lo svolgimento delle funzioni predette deve essere mantenuto nel tempo.

a) Il Direttore dei lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti mediante il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, degli accessori. Mediante il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) e per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b) Il Direttore dei lavori potrà altresì procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate. Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

1) Finestre:

- isolamento acustico (secondo la norma UNI 8204),;
- tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 77),
- resistenza meccanica (secondo le norme UNI 9158 ed EN 107);

2) Porte interne:

- tolleranze dimensionali <valore 1> ; spessore <valore 2> (misurate secondo le norme UNI EN 25; planarità <valore 3> (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- resistenza all'urto corpo molle (misurata secondo la norma UNI 8200), corpo d'urto <valore 4> kg, altezza di caduta <valore 5> cm;
- resistenza al fuoco (misurata secondo la norma UNI 9723) classe <classe 5> ;
- resistenza al calore per irraggiamento (misurata secondo la norma UNI 8328) classe <classe 6> ;

LE PORTE INTERNE PROPOSTE NEL PROGETTO DOVRANNO AVERE IN PARTICOLARE LE SEGUENTI CARATTERISTICHE:

- porte interne ad uno o più battenti, cieche, realizzate con profili perimetrali in alluminio della profondità di 45 mm anodizzati o elettrocolorati e pannello cieco tamburato a struttura alveolare antimuffa, autoestinguente con supporto in legno dello spessore minimo di 3 mm, rivestito sulle due facce in laminato plastico colore a scelta, spessore complessivo pannello 35-40 mm, telaio in profili di alluminio per spessore della muratura fino a 16 cm, compreso controcassa, telaio, ferramenta di sostegno e chiusura, guarnizioni, coprifili, mostrine, maniglie.

- porta scorrevole a scomparsa entro muratura in laterizio o cartongesso dello spessore fino a cm 16, costituita da controtelaio prefabbricato in lamiera di acciaio zincata con binario di scorrimento estraibile e da pannello di tamponamento cieco tamburato a struttura alveolare antimuffa dello spessore di 40 mm rivestito sulle due facce in laminato plastico, compreso telaio in acciaio zincato

completo di guida di scorrimento, carrello, nasello a pavimento, accessori, stipiti, coprifili e mostrine in legno laccato e verniciato con vernice trasparente, maniglie, guarnizioni

3) Porte esterne:

- tolleranze dimensionali <valore 6> ; spessore <valore 7> (misurate secondo la norma UNI EN 25); planarità <valore 8> (misurata secondo la norma UNI EN 24);
- tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 86, 42 e 71);
- resistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI 9569) classe <classe 7> ;

L'attestazione di conformità dovrà essere comprovata da idonea certificazione e/o documentazione.

LE PORTE ESTERNE PROPOSTE NEL PROGETTO DOVRANNO AVERE IN PARTICOLARE LE SEGUENTI CARATTERISTICHE:

- porte tamburate prefabbricate con apertura a cerniera ad uno o due battenti, cieche, realizzate con lamiera in acciaio zincato a doppia parete complete di telaio in lamiera d'acciaio zincato atto alla posa su murature compreso guarnizioni di tenuta, ferramenta di sostegno e chiusura, verniciatura a smalto colori RAL, contro telaio
- maniglione antipanico a barra orizzontale di sezione tubolare reso basculante per mezzo di due leve incernierate nelle scatole laterali ed apribili con qualsiasi tipo di comando sia interno che esterno, con o senza chiave, compreso mostrine, aste, placche montato su porte vetrate

18. - OPERE DI VETRAZIONE E SERRAMENTISTICA

- Si intendono per opere di vetrazione quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti simili sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.
- Si intendono per opere di serramentistica quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

18.1 - La realizzazione delle opere di vetrazione deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto ed ove questo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti.

a) Le lastre di vetro, in relazione al loro comportamento meccanico, devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico di vento e neve, alle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti ed alle deformazioni prevedibili del serramento.

Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc.

Per la valutazione dell'adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI 7144, UNI 7170 e UNI 7697).

Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

b) I materiali di tenuta, se non precisati nel progetto, si intendono scelti in relazione alla conformazione e dimensioni delle scanalature (o battente aperto con ferma vetro) per quanto riguarda lo spessore e dimensioni in genere, capacità di adattarsi alle deformazioni elastiche dei telai fissi ed ante apribili; resistenza alle sollecitazioni dovute ai cicli termoigrometrici tenuto conto delle condizioni microlocali che si creano all'esterno rispetto all'interno, ecc. e tenuto conto del numero, posizione e caratteristiche dei tasselli di appoggio, periferici e spaziatori.

Nel caso di lastre posate senza serramento gli elementi di fissaggio (squadrette, tiranti, ecc.) devono avere adeguata resistenza meccanica, essere preferibilmente di metallo non ferroso o comunque protetto dalla corrosione. Tra gli elementi di fissaggio e la lastra deve essere interposto materiale elastico e durabile alle azioni climatiche.

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata.

Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.)

La sigillatura dei giunti tra lastra e serramento deve essere continua in modo da eliminare ponti termici ed acustici. Per i sigillanti e gli adesivi si devono rispettare le prescrizioni previste dal fabbricante per la preparazione, le condizioni ambientali di posa e di manutenzione. Comunque la sigillatura deve essere conforme a quella richiesta dal progetto od effettuata sui prodotti utilizzati per qualificare il serramento nel suo insieme.

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato nei limiti di validità della norma stessa.

18.2 - La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e quando non precisato deve avvenire secondo le prescrizioni seguenti.

d) Le finestre collocate su propri controtelai e fissate con i mezzi previsti dal progetto e comunque in modo da evitare sollecitazioni localizzate.

Il giunto tra controtelaio e telaio fisso, se non progettato in dettaglio onde mantenere le prestazioni richieste al serramento, dovrà essere eseguito con le seguenti attenzioni:

- deve essere assicurata la tenuta all'aria e l'isolamento acustico;
- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo; se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;
- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento o di carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

e) La posa con contatto diretto tra serramento e parte muraria deve avvenire:

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);
- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quale non tessuti, fogli, ecc.;
- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

f) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito.

Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione), acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei lavori.

I SERRAMENTI ESTERNI PROPOSTI NEL PROGETTO DOVRANNO AVERE IN PARTICOLARE LE SEGUENTI CARATTERISTICHE:

- serramento per finestre e porte apribili realizzato con profili estrusi in alluminio anodizzato o elettrocolorato, a taglio termico, incluse le guarnizioni di tenuta in gomma Dutral a precamera centrale, flessibili su telaio e rigide sull'anta, compreso il controtelaio in acciaio zincato, accessori,

fermavetro, coprifili, mostrine, maniglie, serratura di sicurezza, vetrocamera e vetro stratificato di sicurezza antisfondamento 4-4be+16argon+4-4 mm, trasmittanza termica $U_g=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_f= 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, $\psi_i=0.11 \text{ W/m}^2\text{K}$, di colore trasparente o satinato, tagli, sfridi, sigillature, ferramenta di fissaggio

Tutti i serramenti saranno completi di imbotte interno/esterno, davanzali, ciellini, raccordi e completamenti in lamiera e saranno dotati di tutti gli accessori per la formazione di sistemi di apertura a scorrimento, ad anta e ribalta, a ghigliottina secondo le indicazioni della DL.

- schermatura solare in alluminio di tipo fisso a struttura leggera con passo pale variabile, la cui applicazione consente di realizzare schermature su vetrate verticali, lucernari, formazioni di pensiline aggettanti orizzontali, con montanti arretrati e quindi nascosti dalle pale stesse. Pale ricavate da bandelle di alluminio preverniciato, o traforato, nervate e sagomate con passaggio su trafilatrice. Lo spessore dell'alluminio è di 10/10 mm. Portadoghe realizzate dal taglio di un profilo di alluminio estruso, anodizzato naturale, sui quali vengono agganciate le doghe a scatto.

19. – IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

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

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

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

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

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

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

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

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.

1) I tubi utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di acciaio zincato: UNI 6363 e UNI 8863 FA 199 (il loro uso deve essere limitato alle acque di scarico con poche sostanze in sospensione e non saponose). Per la zincatura si fa riferimento alle norme sui trattamenti galvanici. Per i tubi di acciaio rivestiti, il rivestimento deve rispondere alle prescrizioni delle norme UNI esistenti (polietilene, bitume, ecc.) e comunque non deve essere danneggiato o staccato; in tal caso deve essere eliminato il tubo;

- tubi di ghisa: devono rispondere alle UNI 7385 e UNI ISO 6594, essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;

- tubi di piombo: devono rispondere alla UNI 7527/1. Devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di gres: devono rispondere alla UNI 9180/2;
- tubi di fibrocemento: devono rispondere alla UNI 5341 (e suo FA 86);
- tubi di calcestruzzo non armato: devono rispondere alla UNI 9534; i tubi armati devono rispondere alle prescrizioni di buona tecnica (fino alla disponibilità di norma UNI);
- tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:
 - tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 FA 178
 - tubi di PVC per condotte interrate: UNI 7447
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613
 - tubi di polipropilene (PP): UNI 8319
 - tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

2) Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
 - in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
 - b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
 - c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
 - d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90°C circa;
 - e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
 - f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
 - g) resistenza agli urti accidentali;
 - in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:
 - h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
 - i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
 - l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
 - m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
 - n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;
 - gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
 - le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.
- 19.3 - Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.

1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi e non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve

permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

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

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

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

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

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

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

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

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

La loro posizione deve essere:

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

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

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

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

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

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

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

19.4 - Impianti trattamento dell'acqua.

19.4.1 - Legislazione in materia.

Gli impianti di trattamento devono essere progettati, installati e collaudati in modo che le acque da essi effluenti prima di essere consegnate al recapito finale rispondano alle caratteristiche indicate nelle seguenti leggi e disposizioni:

- L. 10 maggio 1976 n. 319;
- Disposizioni Min. LL.PP. 4 febbraio 1977;
- Disposizioni Min. LL.PP. 8 maggio 1980.

19.4.2 - Tipologie di scarico.

La definizione delle caratteristiche delle acque da consegnare al recapito finale sono in relazione alle dimensioni dell'insediamento dal quale provengono ed alla natura del corpo ricettore.

Per quanto riguarda le dimensioni dell'insediamento le categorie sono due:

- insediamenti con consistenza inferiore a 50 vani o a 5000 m³;
- insediamenti con consistenza superiore a 50 vani o a 5000 m³.

Per quanto riguarda il recapito si distinguono tre casi:

- recapito in pubbliche fognature;
- recapito in corsi di acqua superficiali;
- recapito al suolo o negli strati superficiali del sottosuolo.

19.4.3 - Caratteristiche ammissibili per le acque di scarico.

Le caratteristiche ammissibili per le acque di scarico in relazione alle dimensioni dell'insediamento ed al tipo di recapito sono:

- per qualsiasi dimensione di insediamento con recapito in pubbliche fognature, nei limiti fissati dai regolamenti emanati dall'autorità locali che le gestiscono;

- per le zone non servite da pubbliche fognature sono da considerare due situazioni:

a) con insediamenti di consistenza inferiore a 50 vani o a 5000 m³ l'unico recapito ammissibile è sul suolo o negli strati superficiali del suolo; i limiti sono fissati dalle Disposizioni Min. LL.PP. 4 febbraio 1977 e 8 maggio 1980. In ogni caso i livelli di trattamento che consentono di raggiungere i suddetti limiti non possono essere inferiori a quelli conseguibili attraverso trattamenti di separazione meccanica dei solidi sospesi e di digestione anaerobica dei fanghi;

b) con insediamenti di consistenza superiore a 50 vani o a 5000 m³ sono ammissibili i recapiti sia sul suolo o negli strati superficiali del suolo, sia in corsi d'acqua superficiali.

Nella prima eventualità valgono i limiti descritti nel precedente punto per gli insediamenti di minori dimensioni.

Nella seconda eventualità valgono i valori riportati nella tabella C della L. 10 maggio 1976 n. 319 modificati dalla L. 24 dicembre 1979 n. 650.

19.4.4 - Requisiti degli impianti di trattamento.

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:

- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;

- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

19.4.5 - Tipologie di impianto.

Premesso che le acque da trattare sono quelle provenienti dagli usi domestici con la massima possibile prevalenza dei prodotti del metabolismo umano e che è tassativamente da evitare la mescolanza con le acque meteoriche o di altra origine, le tipologie sono sostanzialmente tre:

- accumulo e fermentazione in pozzi neri con estrazione periodica del materiale seguita da smaltimento per interrimento o immissione in concimaia od altro;
- chiarificazione in vasca settica tipo Imhoff attraverso separazione meccanica dei solidi sospesi e digestione anaerobica dei fanghi, seguita dal processo di ossidazione da svolgersi per:
 - dispersione nel terreno mediante sub-irrigazione;
 - dispersione nel terreno mediante pozzi assorbenti;
 - percolazione nel terreno mediante sub-irrigazione con drenaggio;
- ossidazione totale a fanghi attivi in sistemi generalmente prefabbricati nei quali all'areazione per lo sviluppo delle colonie di microrganismi che creano i fanghi attivi fa seguito la sedimentazione con il convogliamento allo scarico dell'acqua depurata e con il parziale ricircolo dei fanghi attivi, mentre i fanghi di supero vengono periodicamente rimossi.

21.4.6 - Caratteristiche dei componenti.

I componenti di tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi.

Le caratteristiche essenziali sono:

- la resistenza meccanica;
- la resistenza alla corrosione;
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno;
- la facile pulibilità;
- l'agevole sostituibilità;
- una ragionevole durabilità.

19.4.7 - Collocazione degli impianti.

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi.

20. - IMPIANTO DI SCARICO ACQUE METEORICHE

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

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

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

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

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

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

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

- a) in generale tutti i materiali ed i componenti devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
- b) gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda, oltre a quanto detto in a), se di metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno rispondenti al comma a); la rispondenza delle gronde di plastica alla norma UNI 9031 soddisfa quanto detto sopra;
- c) i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato nell'articolo relativo allo scarico delle acque usate; inoltre i tubi di acciaio inossidabile devono rispondere alle norme UNI 6901 e UNI 8317;
- d) per i punti di smaltimento valgono per quanto applicabili le prescrizioni sulle fognature date dalle pubbliche autorità. Per i chiusini e le griglie di piazzali vale la norma UNI EN 124.

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

- a) Per l'esecuzione delle tubazioni vale quanto riportato nell'articolo impianti di scarico acque usate. I pluviali montati all'esterno devono essere installati in modo da lasciare libero uno spazio tra parete e tubo di 5 cm; i fissaggi devono essere almeno uno in prossimità di ogni giunto ed essere di materiale compatibile con quello del tubo.
- b) I bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono. Quando l'impianto acque meteoriche è collegato all'impianto di scarico acque usate deve essere interposto un sifone. Tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate. Ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale.
- c) Per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

PER LO SMALTIMENTO FINALE si dovrà realizzare un sistema di tubazioni e pozzetti di ispezione per il convogliamento dei nuovi pluviali al sistema di smaltimento esistente

21. – CONTROSOFFITTATURE

Non sono previste controsoffittature.

22. – LINEA VITA

PER IL CORPO ALTO: N° 1 linea vita tipo Fischer S-line da installare su coperture piane o a falde, costituita da pali in acciaio zincato base piana h. 50 base 25x15 cm posti ad interasse massimo di 15 m e fune in acciaio inox diametro 8 di lunghezza pari a 100 ml, elementi di supporto per il collegamento alla struttura, compreso tenditori, ammortizzatori, kit serracavo e punti di deviazione per evitare l'effetto pendolo il tutto certificato secondo normativa UNI EN 795/2002; -N° 1 scala alla marinara in acciaio zincato per lo sviluppo di circa 7 ml.

PER I CORPI BASSI: N° 2 linea vita tipo Fischer S-line da installare su coperture piane o a falde, costituita da piastre di ancoraggio strutturale a muro in acciaio zincato e fune in acciaio inox diametro 8 di lunghezza totale pari a 30 ml, elementi di supporto per il collegamento alla struttura, compreso tenditori, ammortizzatori, kit serracavo e punti di deviazione per evitare l'effetto pendolo il tutto certificato secondo normativa UNI EN 795/2002.

23. – AREE VERDI

- a) Stesa e modellazione di terra di coltivo con adattamento dei piani, compresa la fornitura della terra: [la terra da coltivo franco cantiere con le seguenti caratteristiche: - buona dotazione di elementi nutritivi, in proporzione e forma idonea, si prescrive in particolare una presenza di sostanze organiche superiore all'1,5% (peso secco); - assenza di frazione granulometriche superiore ai 30 mm; - scheletro (frazione >2 mm) inferiore al 5% in volume; - rapporto C/N compreso fra 3/15; - dovrà essere priva di agenti patogeni, di semi infestanti e di sostanze tossiche per le piante.]
- b) Preparazione del terreno alla semina mediante lavorazione meccanica del terreno fino a 15 cm e successivi passaggi di affinamento meccanico e manuale, eliminazione di ciottoli, sassi ed erbe, completamento a mano nelle parti non raggiungibili dalla macchina;
- c) Formazione di tappeto erboso e prato fiorito, inclusa la preparazione del terreno mediante lavorazione meccanica fino a 15 cm, con eliminazione di ciottoli, sassi ed erbe, il miscuglio di sementi per la formazione del prato con 0,03 kg/m² e la semina del miscuglio di semi eseguita a spaglio o con mezzo semovente e la successiva rullatura.

24. – ATTREZZATURE SPECIALI

Non sono previste attrezzature speciali, se non il ricollocamento delle attrezzature attualmente presenti in palestra, che potranno essere riutilizzate dopo opportune verifiche.

PARTE II - IMPIANTI ELETTRICI

INDICE

- ART. 1 - RIFERIMENTI A NORME TECNICHE, LEGGI E REGOLAMENTI
- ART. 2 - CONDUTTURE E CAVI ELETTRICI
- ART. 3 - QUADRI ELETTRICI
- ART. 4 - APPARECCHIATURE PER QUADRI B.T.
- ART. 5 - CORPI ILLUMINANTI
- ART. 6 - CORPI ILLUMINANTI DI SICUREZZA
- ART. 7 - APPARECCHI DI COMANDO
- ART. 8 - COMPONENTI PER IMPIANTO RIVELAZIONE INCENDI
- ART. 9 - IMPIANTO DI TERRA

ART.1 RIFERIMENTI A NORME TECNICHE, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti ed i componenti devono rispondere alla regola dell'arte (Legge 186 del 1.3.68).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di Legge e dei regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi:

- le prescrizioni dei VV.F. e delle Autorità locali;
- le seguenti disposizioni di Legge e Norme CEI:
 - CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
 - CEI 11-17: Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica. Linea in cavo;
 - CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi a continuità collegati a reti di I e II categoria;
 - .CEI EN 60909-0 - CEI 11-25: Correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata – Parte 0: Calcolo delle correnti;
 - .CEI 11-28: Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione;
 - .CEI EN 60439-1 - CEI 17-13/1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)- Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
 - .CEI EN 60439-3 - CEI 17-13/3 e varianti: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per basse tensioni (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso Quadri di distribuzione (ASD);
 - .CEI 20-27 e varianti: Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione;
 - .CEI 20-40: Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
 - .CEI 20-45: Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV;
 - .CEI 23-31: Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;
 - .CEI EN 50086-1 - CEI 23-39 - Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. - Parte 1: Prescrizioni generali
 - .CEI EN 61009-1 - CEI 23-44: Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari - Parte 1: Prescrizioni generali
 - .CEI EN 60598-1 - CEI 34-21: Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
 - .CEI EN 60598-2-22 - CEI 34-22: Apparecchi di illuminazione. Parte 2j: Requisiti particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza;

- .CEI 64-8/1/./7: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.
- .CEI 64-12: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- .CEI 64-15: Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica;
- .CEI 64-50: Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri generali;
- .CEI 64-54: Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo;
- .CEI EN 60529 – CEI 70-1 e varianti: Gradi di protezione degli involucri (codice I P);
- .CEI-UNEL 35024/1: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- .CEI-UNEL 35024/2: Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- .UNI EN 54-2: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio;
- .UNI 9795: Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione d'incendio;
- .UNI EN 12464-1: Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni;
- Legge 791 del 18.10.77: Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;
 - Legge 186 del 1.3.68: Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrotecnici e elettronici.
 - Decreto Ministero Sviluppo Economico n.37 del 22 Gennaio 2008: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
 - Decreto Ministero dell'Interno 18 Settembre 2002: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie, pubbliche e private
 - Legge 13 del 09.01.89: Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati.
 - DPR 503 del 24.07.96: Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.
 - D.M. 236 del 14.06.89: Regolamento d'attuazione dell'art. 1 della legge 13 del 09.01.89.

- D.M. del 15.12.78: Designazione del Comitato Elettrotecnico Italiano quali organismo italiano di normalizzazione elettrotecnico ed elettronico.
- D.M. del 23.07.79: Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge 18.10.77 n.791.
- Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554 - Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni;
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 agosto 2000, n. 412 - Regolamento recante modifiche al D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, concernente il regolamento di attuazione della legge quadro sui lavori pubblici;

Gli elaborati grafici dovranno essere redatti con l'uso dei "segni grafici" in accordo alle Norme CEI.

ART.2. CONDUTTURE E CAVI ELETTRICI

Tutti i materiali ed apparecchiature da installare, che compongono l'impianto in oggetto, devono rispondere ai seguenti requisiti:

1-CANALIZZAZIONI E CONDUTTURE

Per la realizzazione delle condutture relative agli impianti sia elettrici sia speciali sono previsti i seguenti materiali.

2- CAVI E CONDUTTORI IMPIANTI ELETTRICI

Le caratteristiche elettriche e meccaniche dei cavi e dei conduttori utilizzati per gli impianti elettrici e speciali sono qui di seguito elencate:

I cavi per tensione di esercizio V_0/V fino a 600/1.000V sono:

- unipolari o multipolari, per posa fissa e normali condizioni di installazione, del tipo non propagante l'incendio a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi;
- costituiti da conduttori a corda in rame stagnato;
- isolati in gomma sintetica a base di etilene-propilene di qualità G7;
- protetti da una guaina esterna in miscela termoplastica a base di PVC di qualità Rz; - adatti a funzionare con tensione di esercizio pari a 400V.

I cavi per tensione di esercizio V_0/V fino a 600/1.000V sono:

- unipolari o multipolari, per posa fissa e normali condizioni di installazione, del tipo non propagante l'incendio a ridottissima emissione di gas tossici e corrosivi;
- costituiti da conduttori a corda in rame stagnato a Norma CEI 20-29;
- isolati in gomma di miscela elastomerica di qualità G7;
- protetti da una guaina esterna in miscela termoplastica a base di PVC di qualità M1; - adatti a funzionare con tensione di esercizio pari a 400V.

I cavi per tensione di esercizio V_0/V fino a 600/1.000V sono:

- unipolari o multipolari, per posa fissa e normali condizioni di installazione, del tipo non propagante l'incendio a ridottissima emissione di gas tossici e corrosivi e resistenti al fuoco secondo la norma CEI 20-45;

- costituiti da conduttori a corda in rame stagnato a Norma CEI 20-29;
- isolati in gomma di mescola elastomerica di qualità G10;
- protetti da una guaina esterna in mescola termoplastica a base di PVC di qualità M1; - adatti a funzionare con tensione di esercizio pari a 400V.

I conduttori per tensioni di esercizio V_0/V fino a 450/750V sono:

- unipolari per posa fissa e normali condizioni di installazione del tipo non propagante l'incendio a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi;
- costituiti da corda flessibile di rame non stagnato;
- isolati in PVC di qualità R2;
- privi di guaina di protezione;
- adatti a funzionare con tensione di esercizio pari a 400 V.

I conduttori per tensioni di esercizio V_0/V fino a 450/750V sono:

- unipolari per posa fissa e normali condizioni di installazione del tipo non propagante l'incendio a ridottissima emissione di gas tossici e corrosivi;
- costituiti da corda flessibile di rame non stagnato;
- isolati in gomma di mescola elastomerica qualità G9;
- privi di guaina di protezione;
- adatti a funzionare con tensione di esercizio pari a 400 V.

I conduttori per tensioni di esercizio V_0/V fino a 450/750V sono:

- unipolari o multipolari per posa fissa e normali condizioni di installazione del tipo ad isolamento minerale;
- costituiti da fili unici di rame che fungono da conduttore;
- isolante minerale in ossido di magnesio;
- guaina continua esterna in rame;
- adatti a funzionare con tensione di esercizio pari a 400 V.

Per l'impianto elettrico, la sezione dei cavi o dei conduttori è determinata in base ai seguenti criteri:

- portata nominale del cavo o del conduttore;
- corrente assorbita dal carico;
- lunghezza della linea di alimentazione;
- caratteristiche di posa della linea.

3 - CAVI PER IMPIANTI SPECIALI

I cavi per impianti telefonici sono:

- a una o più coppie, per posa fissa e condizioni normali di installazione, del tipo TRR non propagante l'incendio a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi (norma CEI 20-22 III e 20-37 I);
- costituiti da conduttori a filo unico di corda in rame ricotto stagnato, del diametro di 0,6 mm;
- isolati in gomma PVC;
- protetti da una guaina esterna in PVC;

I cavi per impianti di rivelazione incendi ed antintrusione sono:

- a una coppia, per posa fissa e condizioni normali d'installazione, del tipo twistato e schermato non propagante l'incendio a ridotta emissione di gas tossici corrosivi (norma CEI 20-22 III e 20-37 I) e resistenti al fuoco per almeno 30 minuti (norma EN 50200 PH 30);
- costituiti da conduttore in rame rosso flessibile;
- isolati in gomma PVC;

- schermati con calza di alluminio;
- twistati con passo 10 cm circa;
- protetti da una guaina rossa antifiama;

I cavi per impianti TV sono:

- unipolari, per posa fissa e condizioni normali d'installazione, non propagante l'incendio a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi (norma CEI 20-22 III e 20-37 I);
- costituito da conduttore a filo unico di corda in rame ricotto stagnato;
- isolate in polietilene compatto;
- schermati con calza di rame;
- protetti da una guaina esterna in PVC;
- conforme alla Norma CEI 12-5 e con impedenza di 75 ohm;

I cavi precomposti per impianti TV.CC. sono:

- precomposti, per posa fissa e condizioni normali d'installazione, non propagante l'incendio a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi (norma CEI 20-22 III e 20-37 I);
- costituiti da un conduttore coassiale, con impedenza 75 ohm, schermato con calza di rame e due cavi bipolari (2x2)+(2x0,25) a conduttori a filo unico di corda in rame ricotto stagnato;
- protetti da una guaina esterna di colore azzurro in PVC NPF rispondente alle Norme CEI 20-22 II;

I cavi per impianti di trasmissione dati sono:

- del tipo UTP a 4 cp cat. 6E, per posa fissa e condizioni normali di installazione, non propagante l'incendio a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi (norma CEI 20- 22 III e 20-37 I);
- costituiti da conduttori a filo unico di corda in rame ricotto stagnato, twistati; - isolati in gomma PVC;
- protetti da una guaina esterna in PVC;

I cavi per impianti di cablaggio strutturato a fibra ottica sono:

- fibra ottica multimodale, per posa fissa e condizioni normali d'installazione, a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi;
- costituito da fibre ottiche PKH9E (a nucleo scanalato);
- elemento centrale non metallico;
- materiale di tamponamento e moduli scanalati;
- guaina protettiva in poliuretano;
- filati aramidici;
- schermo in acciaio corrugato biplaccato;
- guaina esterno in polietilene.

I cavi per impianti di diffusione sonora sono:

- bipolari twistati per posa fissa e normali condizioni d'installazione, del tipo non propagante l'incendio a ridotta emissione di gas tossici e corrosivi (norma CEI 20- 22 II e 20-37 I);
- costituiti da conduttori flessibili a corda di rame stagnato, del diametro di 0,8 mm; - isolati in gomma PVC di qualità R2;
- schermati con calza di rame;
- protetti con guaina esterna in PVC di qualità Rz;

4 – TUBAZIONI

Le tubazioni impiegate, per la protezione meccanica dei cavi e dei conduttori, richieste dal tipo di esecuzione dell'impianto, hanno le seguenti caratteristiche:

- 1) isolanti flessibili in materiale termoplastico autoestinguento pesante a base di PVC con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750N (conformi alle norme CEI 23-39 e CEI 23-82) posati in traccia.

- 2) isolanti rigidi in materiale termoplastico autoestinguente pesante a base di PVC con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750N (conformi alle norme CEI 23-39 e CEI 23-81).
- 3) isolanti di tipo underground in materiale termoplastico autoestinguente pesante a base di PVC conforme alle norme CEI 23-39 e CEI 23-46.
- 4) isolanti in guaina spiralata in materiale termoplastico a base di PVC rigido pesante per la guaina esterna e in acciaio zincato per la spirale interna.

Le dimensioni interne delle tubazioni sono tali da consentire una riserva di spazio disponibile non inferiore al 30% dello spazio impegnato.

I tubi, qualunque sia il tipo di impianto nel quale sono impiegati, hanno un andamento prevalentemente rettilineo. Tutti i cambiamenti di direzione, eseguiti senza l'impiego di pezzi speciali, hanno un raggio di curvatura proporzionale al diametro del tubo e comunque tale da non diminuire la sezione libera di passaggio.

Le condutture realizzate con i tubi posati come sopra detto, hanno sempre origine da scatole di derivazione e terminano all'interno di scatole di transito o da frutto.

Lungo il percorso i tubi sono interrotti nei tratti rettilinei ogni 10 m e ogni due cambiamenti di direzione.

5 - CANALETTE PORTACAVI

Le canalette portacavi utilizzate nell'impianto sono dei seguenti tipi:

- 1) Canaletta portacavi, realizzata in lamiera di acciaio zincato Sendzimir, del tipo chiuso completa di coperchio, delle seguenti caratteristiche:
 - spessore della lamiera non inferiore a 8/10 mm
 - spessore della zincatura eseguita con procedimento Sendzimir, non inferiore a 25 micron
 - grado di protezione IP40

Sono inoltre corredate di pezzi speciali, staffe di sostegno a soffitto e/o a parete e collegamenti equipotenziali.

6 - SCATOLE DI DERIVAZIONE O DI TRANSITO

Per il completamento delle condutture sono impiegate le scatole di derivazione e di transito delle seguenti caratteristiche:

- 1) in esecuzione da incasso con base in materiale plastico, autoestinguente, antiurto e coperchio in materiale plastico infrangibile con fissaggio a vite, con o senza morsettiera.
- 2) in esecuzione sporgente con base e coperchio, in materiale plastico, con o senza morsettiera. La scatola è corredata di passatubi o pressacavi e di coperchio completo delle viti di fissaggio.
- 3) di smistamento in resina, per impianti a pavimento, completa di coperchio di chiusura, paratie e separatori, ingresso e uscita di tubazioni o canalette, per installazione nel massetto del pavimento.
- 4) di derivazione in resina, per giunzione e fissaggio di torretta a pavimento, completa di morsettiera, derivazione, incrocio, bocchettone con prolunga, imbocchi per canalina o per tubi ed eventuale separatore tra servizio elettrico e speciali, in esecuzione per installazione nel massetto del pavimento.

Le dimensioni delle scatole di derivazione sono tali da consentire una riserva di spazio disponibile non inferiore al 50% dello spazio impegnato.

7 - SCATOLE DA FRUTTO

I componenti elettrici di comando e utilizzazione posti al termine dei circuiti elettrici sono alloggiati per lo più in scatole da frutto delle seguenti caratteristiche:

- 1) in esecuzione da incasso con base in materiale plastico, autoestinguente, antiurto, complete di cestello, di supporto e di placca in alluminio anodizzato.
- 2) in esecuzione sporgente a base di materiale termoplastico, corredate di passatubi, pressacavi, e coperchio completo di copritasti a membrana trasparente o portellina con grado di protezione IP44.
- 3) torrette a pavimento in materiale plastico autoestinguente, completa di guarnizioni di tenuta, supporti ed elementi per il fissaggio di frutti e placche di copertura, per uno o due servizi.

8 - BARRIERE TAGLIAFUOCO

Le "Barriere Tagliafuoco" sono realizzate mediante sacchetti di tamponamento disposti longitudinalmente negli attraversamenti con resistenza al fuoco massima EI 120. I sacchetti di contenimento saranno realizzati in tessuto di fibra di vetro, riempiti con miscela tissotropica, le dimensioni (lunghezza, spessore e larghezza) dovranno essere tali da realizzare uno spessore della barriera che garantisca un grado di resistenza al fuoco REI 120.

La miscela tissotropica dovrà essere atossica, avere proprietà autoestinguenti con effetto ritardante contro il fuoco, a bassissima emissione di alogenuri e fumi.

ART.3 QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici, destinati all'alimentazione e alla protezione dei circuiti illuminazione, FM e utenze, sono realizzati nelle seguenti modalità:

1- QUADRI SECONDARI AD ARMADIO

Il quadro deve corrispondere alle seguenti caratteristiche meccaniche:

Realizzato da una o più strutture metalliche componibili, in lamiera pressopiegata, ad armadio per posa diretta a pavimento, (Forma 1 norma CEI 17-13/1), costituito da:

- struttura in profilato di lamiera di acciaio zincato, di spessore adeguato e comunque non inferiore a 15/10 mm;
- basamento in profilati di lamiera come sopra descritto;
- pannelli di chiusura e di segregazione in lamiera di acciaio zincato di spessore adeguato, fissati alla struttura a mezzo di viti cadmate;
- portelle anteriori cernierate in lamiera bordata, provviste di maniglie con serratura a chiave;
- morsettiere e morsetti componibili;
- derivazioni realizzate con conduttori flessibili;
- piastre e guide normalizzate in profilati DIN per il fissaggio degli apparecchi e delle morsettiere;
- canalette per il cablaggio interno;
- capicorda;
- collegamenti equipotenziali;
- sbarra di terra;

- numerazione dei conduttori;
- targhette incise per l'identificazione dei vari apparecchi;
- schemi elettrici;
- trattamento antiossidazione delle lamiere e verniciatura con smalto epossidico essiccato al forno.

Il sistema di distribuzione all'interno dei quadri è a 4 conduttori più conduttore di terra.

Caratteristiche elettriche:

- tensione di esercizio:	400 V/50 Hz
- tensione di nominale:	660 V/50 Hz
- tensione di isolamento:	1.000 V
- corrente nominale:	250 A
- grado di protezione:	IP55

2- QUADRI SECONDARI A PARETE

Il quadro deve corrispondere alle seguenti caratteristiche meccaniche:

Realizzato da una o più strutture metalliche componibili, in lamiera pressopiegata, per posa ad incasso o sporgente a parete, (Forma 1 norma CEI 17-13/1), costituito da:

- struttura in profilato di lamiera di acciaio zincato, di spessore adeguato e comunque non inferiore a 15/10 mm;
- pannelli di chiusura e di segregazione in lamiera di acciaio zincato di spessore adeguato, fissati alla struttura a mezzo di viti cadmate;
- portelle anteriori cernierate in lamiera bordata, provviste di maniglie con serratura a chiave;
- morsettiere e morsetti componibili;
- derivazioni realizzate con conduttori flessibili;
- piastre e guide normalizzate in profilati DIN per il fissaggio degli apparecchi e delle morsettiere;
- canalette per il cablaggio interno;
- capicorda;
- collegamenti equipotenziali;
- sbarra di terra;
- numerazione dei conduttori;
- targhette incise per l'identificazione dei vari apparecchi;
- schemi elettrici;
- trattamento antiossidazione delle lamiere e verniciatura con smalto epossidico essiccato al forno.

Il sistema di distribuzione all'interno dei quadri è a 4 conduttori più conduttore di terra.

Caratteristiche elettriche:

- tensione di esercizio:	400 V/50 Hz
- tensione di nominale:	660 V/50 Hz
- tensione di isolamento:	1.000 V
- corrente nominale:	160 A
- grado di protezione:	IP55

3- CENTRALINI DI DISTRIBUZIONE

La centralina deve corrispondere alle seguenti caratteristiche meccaniche:

Realizzata in lamiera pressopiegata, per posa ad incasso o sporgente a parete, (Forma 1 norma CEI 17-13/1 e CEI 23-51), costituito da:

- scatola metallica con telaio in lamiera zincopassivata;

- portella anteriore cernierata in lamiera bordata, provvista di pannello in perspex e di serratura di chiusura a chiave;
- morsettiere e morsetti componibili;
- derivazioni realizzate con conduttori flessibili;
- guide normalizzate in profilati DIN per il fissaggio degli apparecchi e delle morsettiere;
- capicorda;
- collegamenti equipotenziali;
- barra di terra;
- numerazione dei conduttori;
- targhette incise per l'identificazione dei vari apparecchi;
- schemi elettrici;
- trattamento antiossidazione delle lamiere e verniciatura con smalto epossidico essiccato al forno.

Il sistema di distribuzione all'interno dei quadri è a 4 conduttori più conduttore di terra.

Caratteristiche elettriche:

- | | |
|---------------------------|-------------|
| - tensione di esercizio: | 400 V/50 Hz |
| - tensione di nominale: | 660 V/50 Hz |
| - tensione di isolamento: | 1.000 V |
| - corrente nominale: | 125 A |
| - grado di protezione: | IP31 |

4 - CENTRALINI DI DISTRIBUZIONE IP55

La centralina deve corrispondere alle seguenti caratteristiche meccaniche:

Realizzata in materiale isolante, per posa sporgente a parete, (Forma 1 norma CEI 17-13/1 e CEI 23-51), costituito da:

- scatola in resina termoplastica;
- portella anteriore cernierata in resina termoplastica, provvista di pannello di chiusura; - morsettiere e morsetti componibili;
- derivazioni realizzate con conduttori flessibili;
- guide normalizzate in profilati DIN per il fissaggio degli apparecchi e delle morsettiere;
- capicorda;
- barra di terra;
- numerazione dei conduttori;
- targhette incise per l'identificazione dei vari apparecchi; - schemi elettrici;

Il sistema di distribuzione all'interno dei quadri è a 4 conduttori più conduttore di terra.

Caratteristiche elettriche:

- | | |
|---------------------------|-------------|
| - tensione di esercizio: | 400 V/50 Hz |
| - tensione di nominale: | 660 V/50 Hz |
| - tensione di isolamento: | 1.000 V |
| - corrente nominale: | 125 A |
| - grado di protezione: | IP55 |

5 - INTERRUTTORI PER QUADRI B.T.

Gli interruttori adottati sono scelti in funzione del loro impiego sui quadri.

6 - INTERRUTTORI SCATOLATI

Gli interruttori scatolati sono del tipo fisso, rimovibile o estraibile per fissaggio su piastre, di adeguata portata, relativa al circuito alimentato e di idoneo potere di interruzione nominale di servizio in corto circuito che varierà da Ics pari a 16kA fino a 110 kA.

Sono completi di sganciatori di protezione ai sovraccarichi ed al corto circuito, mediante dispositivi termomagnetici con sganciatori sia meccanici che elettronici a microprocessore.

Possono essere corredati di comando a motore, di contatti ausiliari e di dispositivo differenziale di apertura, per la protezione contro i guasti a terra.

Gli interruttori sono rispondenti alle Norme CEI EN 60439-1, CEI EN 60947-2 e CEI EN 60947-3.

7 - INTERRUTTORI MODULARI

Gli interruttori modulari sono del tipo fisso, per fissaggio su guide normalizzate DIN, di adeguata portata, relativa al circuito alimentato e di idoneo potere di interruzione nominale di servizio in corto circuito che varierà da Ics 4,5 kA fino a 16 kA.

Sono completi di sganciatori di protezione ai sovraccarichi ed al corto circuito, mediante dispositivo termomagnetico di sgancio.

Possono essere corredati di dispositivo differenziale di apertura, per la protezione contro i guasti a terra.

ART.4 APPARECCHIATURE PER QUADRI B.T.

1 - CONTATTORE TRIPOLARE CATEGORIA A C3

I Contattori sono tripolari in categoria AC3, in esecuzione per montaggio a scatto su guida o per fissaggio a vite su piastra, con contatti in lega d'argento lavorati in aria a doppia interruzione per fase.

Completi di contatti ausiliari (2NA+2NC) e di bobina avvolta per le tensioni di comando normalizzate, conformi alle normative vigenti.

2 - INTERRUTTORI PROTEZIONE MOTORI

Gli interruttori automatici per protezione motori sono tripolari, in esecuzione per montaggio a scatto su guida o per fissaggio a vite su piastra, con contatti in lega d'argento in aria, del tipo in esecuzione chiusa in materiale isolante o modulari, con attacchi anteriori e completi di rele termico regolabile e rele magnetico della caratteristica di intervento in categoria 10;

Completi di contatti ausiliari 2NA+2NC

Tensione nominale: 660V

ART.5 CORPI ILLUMINANTI

I corpi illuminanti sono del tipo da interno o da esterno sono dei seguenti tipi:

1 Proiettore per lampade a led composto in alluminio pressofuso, verniciatura a polveri con resina poliestere, vetro temprato anti shok termici ed agli urti (UNI EN 12150-1), cablaggio con alimentatore rifasato, protezione termica incorporata,

Completo di:

- riflettore interno in alluminio
- attacco snodato montato in posizione frontale o superiore, per l'illuminazione diretta o indiretta.
- schermi opzionali per varie tipi di ottica
- morsettiera
- unità elettrica di alimentazione in classe di isolamento I, comprendente l'accenditore,
- portalampada con attacco E40 per lampada a ioduri metallici da 250 / 400W, alimentata a 230V
- supporti ed elementi per il fissaggio

2 Plafoniera in esecuzione a soffitto, per l'alloggiamento di lampade fluorescenti o led ad elevata resa cromatica, realizzate con base portante in lamiera di acciaio verniciato di colore bianco, riflettore lamellare.

Completa di:

- cablaggio interno
- morsettiera e morsetto di terra
- reattore elettronico
- fusibile di protezione
- lampade fluorescenti ad alta resa cromatica
- supporti ed elementi per il fissaggio.

3 Plafoniera in esecuzione sporgente a soffitto, per l'alloggiamento di lampade fluorescenti ad elevata resa cromatica, realizzate con base portante in polycarbonato V2 autoestinguente, coppa di chiusura in polycarbonato autoestinguente trasparente, con scrochi di chiusura a scomparsa e guarnizioni di tenuta con grado di protezione I P65.

Completa di:

- cablaggio interno
- morsettiera
- bocchettone pressacavo
- reattore elettronico
- fusibile di protezione
- lampade fluorescenti ad alta resa cromatica e lampade incandescenza
- supporti ed elementi per il fissaggio.

4 Faretto per fissaggio in esecuzione da incasso a soffitto, per illuminazione di sicurezza con lampada sempre accesa, adatto per l'alloggiamento di lampade fluorescenti compatte, costituito da corpo in polycarbonato autoestinguente, stampato ad iniezione, privo di alogenuri e riflettore costituito da lamine in alluminio argento opaco antispicchio.

Completo di:

- schermo in vetro stampato decorativo
- cablaggio interno su unità separata con involucro in polycarbonato
- unità per illuminazione di emergenza, classe I, rifasata, con fusibile di protezione, avente un'autonomia di 1h e possibilità di inibizione.
- morsettiera e morsetto di terra
- portalampada con attacco G24d-3 per lampade fluorescenti compatte da 26W e/o LED 22 W- supporti ed elementi per il fissaggio.
- Grado di protezione IP44.

ART.6 CORPI ILLUMINANTI DI SICUREZZA

1 Plafoniera in esecuzione sporgente a parete, autoalimentata, ad illuminazione non permanente o permanente a seconda dei casi, con segnaletica "USCITA DI SICUREZZA", munita scheda di monitoraggio stato da collegare a sistema di supervisione centralizzato, da adatta per l'alloggiamento di lampade fluorescenti ad elevata resa o led, realizzata con base portante e coppa di chiusura in materiale plastico autoestinguente, trasparente.

Completa di:

- cablaggio interno
- morsettiera
- inverter e batterie ermetiche ricaricabili al Ni-cd per un'autonomia di 1 ora - etichetta segnaletica
- spia luminosa di presenza rete e di attivazione del circuito di ricarica
- fusibili di protezione rete
- lampade fluorescenti ad alta resa cromatica
- supporti ed elementi per il fissaggio.

2 Plafoniera in esecuzione sporgente a parete, autoalimentata, ad illuminazione non permanente, munita scheda di monitoraggio stato da collegare a sistema di supervisione centralizzato, adatta per l'alloggiamento di lampade fluorescenti ad elevata resa o led, realizzata con base portante e coppa di chiusura in materiale plastico autoestinguento, trasparente.

Completa di:

- cablaggio interno
- morsettiera
- inverter e batterie ermetiche ricaricabili al Ni-cd per un'autonomia di 1 ora - spia luminosa di presenza rete e di attivazione del circuito di ricarica
- fusibili di protezione rete
- lampade fluorescenti ad alta resa cromatica
- supporti ed elementi per il fissaggio.

3 Faro a Led in esecuzione sporgente a parete con staffa, con alimentazione da gruppo soccorritore centralizzato, illuminazione non permanente, con led da 15 W e 4450 lm, realizzato in alluminio pressofuso, verniciatura a polveri con resina poliestere, vetro temprato.

Completo di:

- cablaggio interno
- morsettiera
- alimentatore elettronico
- supporti ed elementi per il fissaggio.

4 Gruppo soccorritore centralizzato in esecuzione tower, potenza nominale 600 W, autonomia 1 ora, con interfacci a sistema di supervisione,

Completo di:

- cablaggio interno
- morsettiera
- inverter
- batterie
- quadro elettrico per suddivisione circuiti mediante moduli ACL ed MCL
- supporti ed elementi per il fissaggio.

ART.7 APPARECCHI DI COMANDO

Gli apparecchi di comando, quali interruttori, commutatori, deviatori e pulsanti sono del tipo modulare da incasso con interruzione in aria.

Sono installati all'interno delle scatole per la protezione delle parti sotto tensione.

Il sistema di comando ha i morsetti ad attacco posteriore di dimensione sufficienti per il collegamento dei conduttori fino a 2,5mmq.

Le caratteristiche elettriche sono: - tensione nominale 250V/50Hz
- corrente nominale 10A

Gli apparecchi di comando, quali interruttori, deviatori e pulsanti sono del tipo modulare da incasso con interruzione in aria, contenuti in scatole con supporto e placca di particolare resistenza meccanica, per la protezione delle parti sotto tensione

1 - APPARECCHI DI UTILIZZAZIONE DA INCASSO

Gli apparecchi di utilizzazione quali prese 2x10A+T, 2x16A+T, 2x10/16+T bipasso, 2x10/16A+T tipo UNEL, sono del tipo modulare da incasso.

Sono installati all'interno delle scatole per la protezione delle parti sotto tensione.

Hanno gli alveoli segregati e grado di protezione 2.1, ed i morsetti per attacchi posteriori di dimensioni sufficienti per il collegamento di conduttori da 2,5 e 4 mmq.

Le caratteristiche elettriche sono: - tensione nominale 250V/50Hz
- corrente nominale 10A e 16A

Tutte le prese sono corredate di spinotto centrale per il collegamento dell'utenza alla rete di terra.

2 - APPARECCHI DI UTILIZZAZIONE TIPO CEE

Le prese a spina interbloccata tipo CEE sono realizzate in resina ad isolamento totale, per posa sporgente a parete, con elevata resistenza agli urti, al calore ed agli agenti corrosivi, conforme alle norme CEI 23-12, costituita da custodia, interruttore di blocco, portavalvole con fusibili e presa.

Le caratteristiche elettriche sono:
- tensione nominale 250V/50Hz o 400V/50Hz - corrente nominale 16A, 32A e 63A
- grado di protezione IP65.

ART.8 COMPONENTI PER IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

1 - RIVELATORI OTTICO DI FUMO

I rivelatori ottici di fumo sono di tipo a luce diffusa, costituito da un involucro in materiale sintetico; di tipo completamente elettronico con componenti protetti ermeticamente contro l'umidità e la corrosione, idoneo a rivelare tutti i tipi di fumo chiaro e visibile e adatto alla rivelazione dei principi d'incendio.

Sono dotati delle seguenti caratteristiche:

- insensibilità agli agenti esterni (temperatura, pressione, ventilazione, campi elettromagnetici)
- soglia di sensibilità regolabile
- stabilità della risposta nel tempo
- elaborazione dei segnali regolabile
- tensione di esercizio: 10/30 Vcc
- grado di protezione: IP43

2 - RIVELATORI LINEARI DI FUMO

I rivelatori lineari di fumo sono costituiti da un involucro in materiale sintetico.

Il sistema di rivelazione è costituito da due elementi separati: un elemento ricevitore ed un elemento trasmettitore per proteggere distanze lineari dai 10 ai 100mt.

E' possibile utilizzare più unità, poste alla distanza di 10-20 mt. tra loro per proteggere ampie aree. Se il fascio di luce è ostruito per il 95% o oltre, viene indicata una segnalazione di guasto. Una volta rimossa l'ostruzione, l'unità potrà resettarsi e tornare al normale funzionamento.

Il rivelatore di fumo lineare a due componenti è composto da due unità separate: trasmettitore infrarosso e ricevitore. Entrambe le unità si installano su pareti opposte o a soffitto e rivelano la presenza di fumo in una distanza tra i 10 e i 100 mt. Considerando che sia l'assorbimento che la diffusione della luce infrarossa provocano una riduzione del segnale, il rivelatore rivela sia i fuochi covanti che quelli a veloce sviluppo.

L'esclusiva tecnica di allineamento permette un settaggio semplice e veloce rendendo superfluo qualsiasi altro strumento di regolazione: quattro LED sul ricevitore forniscono tutto il supporto necessario per sintonizzare ricevitore e trasmettitore per una massima intensità di segnale e protezione

Il rivelatore è dotato di controllo automatico del guadagno incorporato che permette di compensare il deterioramento del segnale dovuto a polvere o sporcizia.

Il ricevitore ed il trasmettitore possono essere alimentati separatamente o insieme, per una maggiore flessibilità nell'installazione. La sensibilità è selezionabile al 30% o al 55% del totale oscuramento.

Sono disponibili anche filtri di campionamento calibrati per permettere il controllo della sensibilità del rivelatore in condizioni varianti.

La temperatura di funzionamento è compresa tra i -30°C e i 55°C.

Sono dotati inoltre delle seguenti caratteristiche:

- Raggio di protezione dai 10 ai 100 mt.
 - Funzionamento 24Vcc a 4 fili
 - Semplice installazione senza l'utilizzo di strumenti addizionali di regolazione - LED di allineamento
 - Controllo automatico del guadagno incorporato
 - Possibilità di alimentare ricevitore e trasmettitore insieme o separatamente - Rivela un'ampia gamma di incendi
 - Staffe di montaggio a parete o a soffitto incluse
 - Filtri di campionamento calibrati inclusi
 - Contatti di allarme e di guasto
 - Dispositivo opzionale per test remoto
 - Portata: da 10 a 100mt.
 - Sensibilità: 30% \pm 5% dell'oscuramento totale OPPURE 55% \pm 5% dell'oscuramento totale
- Condizioni di guasto: oscuramento del 95% o più ; controllo automatico del guadagno nelle condizioni limite
- Caratteristiche di Test/Reset: filtri di oscuramento; tasto di reset totale
- Indicatori: ALLARME, LED locale rosso; GUASTO, LED locale giallo; NORMALE, LED locale lampeggiante verde
- Auto alimentato: indicazione tramite 4 LED rossi
- Relé: allarme; guasto
- Uscita remota: allarme; guasto
- Dati ambientali: - temperatura da -30°C a + 55°C
- umidità 95% relativa senza condensa

Dati Elettrici (Trasmettitore):

Tensione di funzionamento: - da 18,8 a 32 Vcc

Tensione massima di ripple: - 30% della tensione nominale (picco/picco) Assorbimento (24Vcc): - 10mA max

Dati Elettrici (Ricevitore):

Tensione di funzionamento: - da 20 a 32Vcc

Tensione massima di ripple: - 30% della tensione nominale (picco/picco)

Assorbimento (24Vcc): - in stand-by = 10mA max - in allarme = 20mA max - in guasto = 29 mA max - sovrassorbimento all'accensione = 19 mA max

Contatti relé: - 2,0 A a 30 Vac/cc

Tempo di reset: - 0,6 secondi max.

Tempo di stabilizzazione: - (dopo 5 minuti dal reset) = 1 minuto max

3 - RIVELATORI PER CONDOTTE D'ARIA AD INDIRIZZAMENTO

I rivelatori per condotte d'aria per installazione su canali sia circolari che rettangolari, sono realizzati in materiale termoplastico e costituito da:

camera di analisi che preleva mediante un apposito tubo inserito all'interno del canale, l'aria che fa passare al rivelatore, per un funzionamento ottimale del sistema con flusso costante d'aria ed unidirezionale alla velocità compresa tra i 2 ed i 20 m/s

Avrà le seguenti caratteristiche:

- contatti di allarme NO libero da tensione (10A - 30Vcc)
- contatti aux di scambio libero da tensione (10A - 30Vcc)
- tensione di alimentazione: 24 Vcc

4 - MODULO INDIRIZZATO D'INGRESSO

Il modulo indirizzato d'ingresso è adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare e dotato di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori rotativi.

Il modulo di ingresso permette di raccogliere le segnalazioni provenienti da sistemi diversi e di riportarle in un loop di rivelazioni incendio ad indirizzo.

Il modulo è dotato di un Led a luce rossa fissa di allarme che lampeggerà in condizione normale, indicando il corretto funzionamento del modulo e la regolare comunicazione con la centrale. Il modulo può essere montato in una scatola di contenimento.

Sarà inoltre possibile controllare la regolare efficienza del modulo tramite un dispositivo di prova incorporato ("reed magnetico").

A seconda dell'applicazione, il modulo potrà ricevere i seguenti ingressi:

- ingresso on/off su linea sorvegliata
- ingresso analogico 4-20 mA
- ingresso analogico 0-10 V.

5 - MODULO DI ISOLAMENTO GUASTO

Il modulo di isolamento guasto è adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori rotativi.

Il modulo di isolamento guasti viene utilizzato per proteggere l'impianto da corti circuiti sulle linee isolando la parte del circuito interessata.

Il modulo lampeggia in condizioni di normalità, mentre presenta luce fissa in presenza di un corto circuito. Può essere installato in una scatola di contenimento. Il modulo non richiede alimentazione esterna ed ha le seguenti caratteristiche tecniche:

- Tensione di alimentazione 15-28Vcc
- Corrente 5mA per i LED in allarme
- Corrente a riposo 400 microAmp max + corrente di supervisione

6 - PULSANTI PER LA SEGNALAZIONE MANUALE DI ALLARME

I pulsanti per la segnalazione manuale di allarme, sono costituiti da custodia in plastica con finestrella provvisto di chiave e vetro intercambiabile e meccanismo con microinterruttore.

7 - SEGNALATORE A LED

Il segnalatore ottico è a led, per singolo rivelatore.

8 - SEGNALATORI OTTICO-ACUSTICO DI ALLARME

I segnalatori ottico-acustico di allarme, sono di tipo completamente elettronico, costituiti da:

- involucro di materiale plastico
- organo per l'emissione di suono continuo di allarme
- ripetitore luminoso di segnale.

9 - SEGNALATORI OTTICO-ACUSTICO DI ALLARME DA ESTERNO

I segnalatori ottico-acustico di allarme, da esterno sono di tipo completamente elettronico, per montaggio a parete costituiti da:

- involucro di materiale plastico IP55
- organo per l'emissione di suono continuo di allarme
- ripetitore luminoso di segnale

Completi di accumulatori per l'autoalimentazione al Ni/Cd.

10 - RIPETITORE LUMINOSO DI SEGNALE

I Ripetitori luminosi di segnale per allarme sono del tipo per montaggio a parete all'esterno dei locali da proteggere, costituiti da:

- involucro di materiale plastico
- ripetitore luminoso di segnale

ART.9 IMPIANTO DI TERRA

CONDUTTORE DI TERRA

L'impianto di terra dovrà essere costituito secondo quanto previsto dalle norme CEI 11-1, CEI 64-8. Esso sarà costituito essenzialmente da dispersori, conduttori di terra, collettore di terra, conduttori di protezione, conduttori equipotenziali principali e supplementari.

Nel caso specifico l'impianto di dispersione sarà costituito da un tondino d'acciaio zincato sez. 50 mmq chiuso ad anello e collegato ai plinti di fondazione e da picchetti. Il tondino zincato dovrà essere interrato ad una profondità di 60 cm.

PICCHETTI DISPERSORI

Dispersore a croce in acciaio zincato a caldo dimensioni 50x50x50 mm con spessore min. 5 mm e lunghezza non inferiore a m 2,5. Sarà infisso nel terreno, secondo quanto previsto dalle norme CEI 11.1.

CONDUTTORI EQUIPOTENZIALI

Saranno costituiti da cavo di tipo flessibile in rame isolato in pvc (cavo N07V-K/N07G9-K) di colore giallo-verde e sezione 6 mmq posato entro tubazione protettiva in pvc c.d. per l'anello collettore con diametro pari ad almeno 16 mm.

Le uscite dei conduttori dalla parete dovranno essere eseguite come descritto per il nodo equipotenziale.

In tale caso la cassetta e scatola portafrutti saranno coincidenti.

COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI NEI BAGNI E SIMILI

Dovranno essere eseguiti per ottenere l'equalizzazione del potenziale di tutti gli apparecchi e di tutte le tubazioni di adduzione e scarico di fluidi (acqua impianti idrico e termico, gas) ai vari apparecchi sanitari o altri utilizzi o servizi quali scaldabagno, vasca, piatto doccia con lastra metallica sotto pavimento, lavabo, lavello, bidet, attacchi per elettrodomestici, contatore dell'acqua etc.

Il computo dei collegamenti sarà fatto conteggiando il numero di tubazioni e di apparecchi collegati fra loro e a terra e comprendendo oltre al morsetto la quota parte di cavo, tubo protettivo e accessori.

I collegamenti dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dalle raccomandazioni CEI del fasc. 5423 e con le seguenti modalità:

- CAVO: il cavo impiegato sarà del tipo flessibile in rame isolato in pvc (cavo N07V-K/N07G9-K) di colore giallo-verde e sezione 6 mmq.

Sarà posato entro tubazioni protettive in pvc della serie pesante di tipo corrugato se incassante sottotraccia a parete o di tipo rigido negli altri casi e con diametro di almeno 16 mm.

Il cavo dovrà essere ubicato entro appropriata cassetta di derivazione ispezionabile installata a ridosso della tubazione.

- SCATOLA: sarà impiegata scatola di derivazione ispezionabile non inferiore a 60 mm di opportuna sagomatura. Verrà installata a ridosso della tubazione da connettere a terra. Sarà in materiale termoplastico a base di pvc e dotato di coperchio a scatto. Nel suo interno si effettuerà il collegamento equipotenziale alla tubazione. A coperchio estratto il tubo dell'idrico ed il collegamento saranno visibili.

- ORGANI DI CONNESSIONE: saranno impiegati i seguenti:

A) morsetti in lega pressofusa per tubi fino a circa 2" costituiti da due parti apribili e serrate sulla tubazione con due bulloni in acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.

B) Morsetti in acciaio zincato o cadmiato per tubazioni fino a 6" serrate mediante fascetta in nastro di acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.

C) Altri tipi di morsetti purché approvati dalla D.L.

D) Bulloni in ottone, acciaio zincato o inossidabile per la connessione di vasche, piatti doccia lastre metalliche sotto pavimento.

I morsetti dovranno essere posti in opera in modo che staccando il rosone che di norma copre l'entrata del tubo nel muro, sia possibile ispezionare la connessione conduttore equipotenziale-morsetto oppure in altro modo equivalente.

Le zone sottostanti i morsetti o i bulloni dovranno essere accuratamente pulite.

PARTE III - IMPIANTI MECCANICI

INDICE

1 GENERALITA'

- 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO
- 1.2 PERTINENZA
- 1.3 ASSISTENZE MURARIE
- 1.4 CERTIFICAZIONE DI PROVE UFFICIALI
- 1.5 ISTRUZIONI
- 1.6 SPEDIZIONE ED IMMAGAZZINAGGIO
- 1.7 PRODOTTI DI CATALOGO
- 1.8 CAMPIONATURA
- 1.9 REQUISITI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI
MECCANICI
- 1.10 RUMOROSITA' DEI MACCHINARI
- 1.11 CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE
- 1.12 ORDINE DEI LAVORI
- 1.13 MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI
- 1.14 REQUISITI E DATI DI PROGETTO
- 1.15 GARANZIA DELLE OPERE
- 1.16 MANUALE DI USO E MANUTENZIONE
- 1.17 STATO DI FATTO (AS-BUILT) E DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'
- 1.18 ETICHETTATURA ED APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- 2.1 NORME DI CARATTERE GENERALE
- 2.2 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO
- 2.3 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO ESTIVO
- 2.4 AERAUICA
- 2.5 TUBAZIONI METALLICHE

3 VERIFICHE, PROVE, COLLAUDI, DICHIARAZIONI, AS-BUILT

- 3.1 ESAME A VISTA
- 3.2 VERIFICA DEI COMPONENTI
- 3.3 COLLAUDI
 - 3.3.1 Norme tecniche di collaudo
 - 3.3.2 Verifiche e prove preliminari

3.3.3 Prove preliminari

3.3.4 Collaudi definitivi

3.4 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' E STATO DI FATTO

4 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

4.1.1.1 Tubazioni in acciaio

4.1.1.2 Tubazioni in materiale plastico

4.1.1.3 Colorazioni distintive delle tubazioni convoglianti fluidi, liquidi o gassosi.

4.1.2 CANALI

4.1.2.1 Canali in lamiera zincata a sezione rettangolare

4.1.2.2 Canali in polisocianato con trattamento antibatterico per installazione interna (mandata e presa aria esterna)

4.1.2.3 Canali in polisocianato per installazione interna (ripresa ed espulsione)

4.1.2.4 Condotti flessibili in alluminio

4.1.2.5 Manutenzione e pulizia delle canalizzazioni dell'aria

4.1.2.6 Verniciatura canali

4.1.3 ISOLAMENTI

4.1.3.1 Isolamento tubazioni e valvolame

4.1.3.2 Isolamenti acustici

4.1.4 COMPARTIMENTAZIONI ANTINCENDIO

4.1.4.1 Attraversamenti tubi in acciaio

4.1.5 STAFFAGGI

4.1.5.1 Staffe candli

4.1.5.2 Staffe tubazioni

4.1.7 COMPONENTI SISTEMI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

4.1.7.1 Valvole di aspirazione

4.1.7.2 Diffusori a doppio ordine di alette

4.1.7.3 Diffusori radiali ad alta induzione

4.1.7.6 Silenziatori rettangolari

4.1.8 COMPONENTI TERMINALI E DI DISTRIBUZIONE DEL CALDO E DEL FREDDO

4.1.8.1 Termoventilanti

4.1.8.2 Termoventilanti per riscaldamento con ricambio aria

4.1.8.3 Termoventilanti per riscaldamento

4.1.8.4 Riscaldamento a radiatori

4.1.9 VALVOLAME ED ACCESSORISTICA

4.1.9.1 Valvole di taratura

- 4.1.9.2 Valvole di intercettazione /regolazione
- 4.1.9.3 Valvole a sfera con comando a leva
- 4.1.9.4 Valvole a farfalla
- 4.1.9.5 Valvole di ritegno in ottone
- 4.1.9.6 Rubinetti Di Scarico
- 4.1.9.7 Rubinetti di Intercettazione in Bronzo
- 4.1.9.8 Punti Sfogo Aria
- 4.1.9.9 Valvola Automatica Sfogo Aria
- 4.1.9.10 Filtri ad Y
- 4.1.9.11 Gruppi di alimentazione
- 4.1.9.12 Vaso d'espansione a membrana
- 4. 1. 10 STRUMENTAZIONE DI MISURA E CONTROLLO
- 4.1.10.1 Termometri a quadrante
- 4.1.10.2 Manometri
- 4.1.11 ACUSTICA E ANTIVIBRANTI
- 4.1.11.1 Giunti antivibranti in gomma e acciaio
- 4.1.11.2 Supporto antivibrante in gomma dura
- 4.1.12 PRODUZIONE DEL CALDO E DEL FREDDO
- 4.1.15.1 Elettropompe di circolazione a portata variabile

1 GENERALITA'

1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

Oggetto del presente disciplinare tecnico è la descrizione delle caratteristiche tecniche e costruttive, nonché delle modalità di posa in opera, dei singoli componenti che costituiscono gli impianti meccanici da realizzarsi per la climatizzazione invernale della palestra e del nuovo corpo spogliatoi a servizio della palestra comunale di Turriaco.

La realizzazione di dette opere dovrà essere eseguita in ottemperanza alle leggi e normative in vigore in Italia all'atto dell'inizio lavori ed a quanto stabilito ed indicato negli elaborati allegati al progetto.

Le filosofie impiantistiche, i componenti di qualità adottati, sono scelti con il preciso obiettivo dell'ottenimento delle migliori prestazioni possibili nel coordinamento delle esigenze del cliente ed estetiche, creando una significativa armonia fra tecnica e immagine.

La forma, le dimensioni, le prestazioni e gli elementi costruttivi risultano dalla Relazione Tecnica, dal Computo Metrico, dall'Elenco Prezzi Unitari e dagli elaborati grafici di progetto allegati.

Per i contenuti di carattere contrattuale, amministrativo tipici del Capitolato Speciale d'Appalto, si rimanda ai documenti di carattere generale.

1.2 PERTINENZA

Tutte le apparecchiature ed i materiali degli impianti meccanici dovranno essere di qualità tale da essere installati in maniera da rispondere pienamente alle caratteristiche richieste dalla miglior pratica industriale nonché in accordo alle pertinenti leggi e regolamenti in vigore.

Apparecchiature e materiali difettosi o danneggiati durante l'installazione o le prove di collaudo dovranno essere sostituite o riparate in maniera che incontri l'approvazione della Direzione Lavori.

1.3 ASSISTENZE MURARIE

Oltre a quanto richiesto in tutti gli elaborati grafici e dattilo degli impianti meccanici in merito a basamenti, scavi, rinterri ecc, si precisa che tutte le assistenze murarie sono a carico dell'impresa appaltatrice dei suddetti impianti e pertanto i prezzi dovranno essere comprensivi di tale onere.

1.4 CERTIFICAZIONE DI PROVE UFFICIALI

Dove richiesto dalle norme vigenti, con speciale riferimento alla normativa di prevenzione incendi, i materiali forniti dovranno essere corredati delle necessarie certificazioni.

Tutte le apparecchiature per cui è specificamente richiesto dai documenti di gara dovranno avere marchio CE in conformità alla direttiva macchine 89/392

1.5 ISTRUZIONI

L'Appaltatore dovrà fornire complete informazioni per la messa a punto, l'esercizio e la manutenzione che includano altresì le prescrizioni di sicurezza per ogni componente degli impianti. In particolare, durante il periodo di garanzia degli impianti, si provvederà all'istruzione del personale tecnico della Committente sull'uso delle apparecchiature, sulla loro programmazione e sulla loro gestione e manutenzione, al fine di consentire il corretto utilizzo degli impianti in maniera totalmente autonoma per le operazioni di ordinaria manutenzione e gestione.

1.6 SPEDIZIONE ED IMMAGAZZINAGGIO

Apparecchiature e materiali dovranno essere correttamente immagazzinati, adeguatamente protetti, e maneggiati con cura tale da evitare danneggiamenti prima e durante l'installazione. Il trasporto, il magazzinaggio, la protezione di apparecchiature e materiali dovranno avvenire come espressamente raccomandato dal fabbricante. I pezzi che risultino danneggiati o difettosi dovranno essere sostituiti.

1.7 PRODOTTI DI CATALOGO

I materiali e le apparecchiature, salvo diversamente individuabile dalle specifiche tecniche allegate, dovranno essere preferibilmente normali prodotti di catalogo della produzione standard del fabbricante prescelto per la fornitura e dovranno essere del tipo più recente compatibile con le specifiche richieste. Se vengono richiesti due o più prodotti dello stesso tipo di apparecchiature, essi dovranno essere dello stesso fabbricante. Ciascun componente principale dell'apparecchiatura dovrà portare ben visibile e ben ancorata una targhetta con riportato il nome del fabbricante, l'indirizzo, codice di modello e numero di serie; la sola targhetta con il nome dell'agente rappresentante non dovrà essere accettata.

1.8 CAMPIONATURA

Qualora richiesto, l'Impresa dovrà provvedere alla campionatura al vero con indicazione di marca, modello, materiale e colore, di tutti gli impianti a vista esterni ed interni, elettrici, idrici e meccanici, comprese le bocchette, le griglie e i grigliati, il tutto da sottoporre preventivamente all'esecuzione delle opere all'approvazione della D.L. e D.A.

1.9 REQUISITI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

La fornitura del materiale elettrico avverrà insieme a quelle apparecchiature cui sono destinati e dovranno rispondere ai requisiti previsti nel Capitolato d'Appalto per l'esecuzione degli impianti elettrici allegato al contratto.

1.10 RUMOROSITA' DEI MACCHINARI

Il rumore generato dai macchinari dovrà essere conforme a quanto richiesto da :

D.P.C.M. 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno",

D. Leg. N°277 del 15/8/91 Attuazione delle direttive CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici fisici e biologici durante il lavoro,

Legge 26/10/1995 N°447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico",

Decreto 11 /11 /1996 Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo",
D.P.C.M. 14/11/1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore,

D.P.C.M. 05/12/1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici,

Decreto 31/10/97 Metodologia di misura del rumore aeroportuale,

Decreto 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico.

Le verifiche relative ai rumori presenti all'interno ed all'esterno dei fabbricati, in contraddittorio con la D.L. e le eventuali necessarie opere di insonorizzazione dovranno essere a totale carico dell'aggiudicatario della gara d'appalto.

1.11 CONDIZIONI DI ACCETTAZIONE

I materiali, le apparecchiature e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, avranno le caratteristiche stabilite dalle leggi vigenti in materia e corrisponderanno alla specifica normativa del presente Capitolato o degli altri atti contrattuali.

Allo scopo di meglio precisare i livelli di qualità al di sotto dei quali l'Impresa esecutrice non deve scendere, si indicano negli articoli che seguono i principali requisiti dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti.

L'impresa esecutrice farà in modo che tutti i materiali e le apparecchiature che abbiano, durante il corso dei lavori, le medesime caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

1.12 ORDINE DEI LAVORI

La Ditta Appaltatrice svilupperà i lavori in fase successive in accordo all'ordine delle lavorazioni indicato nel capitolato edile.

La Ditta Appaltatrice manterrà aggiornata quotidianamente una copia dei disegni degli impianti, con i reali percorsi delle tubazioni e dei canali installati e gli esatti posizionamenti delle diversi apparecchiature.

Al termine dei lavori, l'esatto stato di fatto dovrà essere trasferito, a carico della Ditta Appaltatrice, su supporto informatico e dovrà essere consegnato alla Direzione Lavori che provvederà a recapitarne una copia alla Committenza ed ad archiviare gli originali, in modo tale da avere sempre a disposizione la situazione difatto indispensabile alla realizzazione di eventuali modifiche o adeguamenti futuri.

1.13 MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato di Appalto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere dell'edificio, affidate ad altre Ditte.

La Ditta assuntrice dovrà essere pienamente responsabile e dovrà rispondere economicamente degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio o dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

1.14 REQUISITI E DATI DI PROGETTO

Per quanto concerne i dati di progetto si rimanda alla relazione descrittiva ed alle schede tecnico-descrittive relative agli impianti meccanici facenti parte integrante del presente Capitolato.

Le caratteristiche tecniche dei materiali e delle apparecchiature installate, nonché le rispettive modalità di posa in opera, dovranno essere uniformi a quanto contenuto nelle specifiche tecniche di cui al successivo capitolo.

1.15 GARANZIA DELLE OPERE

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti e le opere, sia per la qualità dei materiali e delle apparecchiature, sia per il montaggio, sia, infine, per il regolare funzionamento, per un periodo di tempo di un anno dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Pertanto, fino al termine di tale periodo di garanzia, l'Appaltatore dovrà riparare tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma per evidente imperizia o negligenza del personale dell'Ente stesso che ne fa uso, oppure a cattiva qualità dei combustibili impiegati od a normale usura.

Nel caso in cui l'Appaltatore, durante il periodo di garanzia, venisse richiamato per procedere all'eliminazione di difetti o manchevolezze di qualsiasi natura e genere, successivamente agli interventi, dovranno essere nuovamente effettuate, a sue spese, le prove preliminari ed il collaudo degli impianti interessati; l'Appaltatore dovrà essere obbligato a ripristinare quanto dovuto rimuovere e/o manomettere per eseguire le sostituzioni, incluse le opere murarie, fatto salvo il diritto della Stazione Appaltante alla richiesta di risarcimento per gli eventuali danni subiti.

1.16 MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

E' prescritta la fornitura di manuali di uso e manutenzione per ciascun componente delle apparecchiature. Tali manuali dovranno essere in triplice copia e contenuti in raccoglitori rilegati. Una delle copie dovrà essere consegnata prima che si effettuino le prove di collaudo degli apparecchi, le altre prima della conclusione del contratto.

Il manuale dovrà essere provvisto di un indice dei contenuti e dovrà essere impaginato secondo tale indice con le indicazioni di riferimento poste prima delle istruzioni pertinenti. Queste ultime dovranno essere leggibili e di facile consultazione. Il manuale dovrà comprendere:

- schemi contenenti i dati esplicativi per l'uso ed il controllo di ogni componente;
- la descrizione della funzione di ogni componente principale;
- la procedura per l'avviamento e quella per il funzionamento;
- le istruzioni per l'arresto;
- le istruzioni per l'installazione;
- le istruzioni per la manutenzione.

La parte della lista riguardante le apparecchiature dovrà indicare le fonti di acquisto, i pezzi di ricambio raccomandati e l'organizzazione di assistenza che sia più razionalmente conveniente in riferimento all'ubicazione dell'installazione.

Il manuale dovrà essere completo per tutto quanto riguarda le apparecchiature, i controlli, gli accessori e tutte le aggiunte necessarie per una corretta installazione.

1.17 STATO DI FATTO (AS-BUILT) E DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

A lavori ultimati l'Appaltatore dovrà consegnare tutti i disegni as-built su supporto magnetico, quotati, generali e particolari, delle opere eseguite; i detti disegni dovranno essere aggiornati in modo da lasciare un'esatta documentazione di come sono state realizzate realmente le opere.

Dovranno inoltre essere forniti i certificati di collaudo, la garanzia delle ditte fornitrici, dichiarazioni di conformità ai sensi della Ex-Legge n.46/90 e del DM.n.37 del 22/01/08 e le schede tecniche di tutti i materiali ed apparecchiature installati.

Tutta la documentazione dovrà essere fornita in 5 copie su supporto cartaceo e magnetico debitamente sottoscritta da tecnico abilitato, professionista iscritto all'Ordine degli Ingegneri od al Collegio dei Periti Industriali.

In particolare dovranno far parte della documentazione di as-built:

elaborati descrittivi generali

Relazione Tecnico Descrittiva Generale

Relazione Tecnica Specialistica: Condizionamento estivo ed invernale

Relazione di Calcolo Generale

Relazione di Calcolo Specialistica: Condizionamento estivo ed invernale

elaborati grafici generali

Sotto forma di tavole, in scala ammessa o prescritta e comunque non inferiore ad 1:50/1:100

elaborati grafici specifici

Sotto forma di tavole e/o planimetrie e/o schemi a blocchi, in scala ammessa o prescritta 1:200, 1:500 o anche non ammessa, rappresentanti le architetture, le zonizzazioni, le distribuzioni generali ecc. dei diversi impianti

elaborati grafici di dettaglio

in scala non inferiore ad 1: 10, con le notazioni metriche necessari e relativi lay-out impiantistici: Particolari d'installazione.

1.18 ETICHETTATURA ED APPOSIZIONE DEI CONTRASSEGNI DI IDENTIFICAZIONE

Tutti i circuiti ed i componenti dovranno essere facilmente identificabili mediante etichettatura che indichi il componente in riferimento ai disegni AS-BUILT, frecce di colore diverso che indichino i flussi dei fluidi, ecc.

Il sistema di identificazione proposto dovrà essere preventivamente sottoposto all'approvazione della D.L.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 NORME DI CARATTERE GENERALE

- Norme specifiche di prevenzione degli incendi e degli infortuni, con particolare riferimento agli impianti realizzati ed ai materiali adottati.
- Norme per il contenimento del consumo di energia ai sensi della legge 9/1 /91 n°10, del Dlgs.192/05 e del Dlgs.3111/06
- Norme per la sicurezza degli impianti, DM.n°37 del 22/01/08.
- Norme tecniche relative alle tubazioni, DM 12/12/85.
- Norme UNI; specifiche tecniche applicabili.
- Norme ISPESL ex ANCC raccolta "R" ed.09; specifiche tecniche applicabili.
- Norme CEI; specifiche tecniche applicabili.
- Norme ASTM; specifiche tecniche applicabili.
- Regolamento CE n° 3093 del 15 Dicembre 1994 e D.L. n° 193 del 12 Aprile 1996.
- Prescrizioni relative all'art.46,comma 3, del D.Leg. n°277/91 sulle caratteristiche delle apparecchiature e impianti inerenti i livelli di rumore emessi.
- Prescrizione tecniche della USL competente.
- Prescrizioni e raccomandazioni del locale Comando dei Vigili del Fuoco.
- Prescrizioni e regolamenti comunali applicabili.
- D.M. n°37/2008 Norme per la sicurezza degli impianti, e relativo regolamento di attuazione
- D.P.R. 6-12-91 n°447 Regolamento di attuazione della legge n.46 del 05/03/1990 in materia di sicurezza impianti
- Dlgs. n. 626 1 9/09/1 994 Attuazione direttive CEE per la sicurezza e la salute dei lavoratori
- D.M. 12/04/1996 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- Circolare 19/02/1997 Comunicazione tra autorimesse e locali di installazione di impianti termici alimentati a gas metano di portata nominale non superiore a 35 kW – Chiarimenti –
- Dlgs. n.93 25/02/2000 Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione

2.2 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

- Legge n°1 0 09/01/1991 Norme per l'attuazione del Piano Energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia
- D.P.R. n°551 21/12/1999 e 412 14/10/93 Regolamento di attuazione Legge n°10 09/01/1991
- D.L. n° 1 92 1 9/08/2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- D.L. n° 311 29/12/2006 Disposizioni correttive ed integrative al Decreto
- Legislativo 19 agosto 2005 n° 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia

- Circolare 13/12/1993 Approvazione modelli relazioni tecniche di cui art.28 Legge n°1 0 09/01/1991
- Norma UNI EN ISO 13790 Calcolo del fabbisogno di energia
- Norma UNI EN ISO 10077 Trasmittanza termica dei componenti finestrati
- Norma UNI EN ISO 13770 Scambi di energia fra terreno ed edificio
- Norma UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia – coefficiente di trasmissione lineica
- Norma UNI 10351 Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore (Sostituisce Norma UNI 7357 al punto 7.1.2)
- Norma UNI 10355 Murature e solai – Valori di resistenza termica e metodo di calcolo (Sostituisce Norma UNI 7357 al punto 7.1.4) Norma UNI EN 832 Riscaldamento degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia (Edizione 2001)
- Norma UNI EN ISO 10077 Riscaldamento e raffrescamento degli edifici –
Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati – Metodo di calcolo (Edizione 2002)
- Norma UNI 10375 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva negli ambienti
- Norma UNI 10412 Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Prescrizioni di sicurezza
- Norma UNI 5364-76 Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Offerta e collaudo
- Norma UNI 6665 Superfici coibentate – Metodi di misurazione
- Norma UNI 8804 Isolanti termici – Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti
- Norma UNI EN 442 Dimensionamento dei corpi scaldanti – Determinazione della resa di radiatori per riscaldamento
- Norma UNI 9317 Impianti di riscaldamento – Conduzione e controllo
- Norma UNI 7939-1 Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere – Impianti di riscaldamento degli ambienti
- Norma UNI EN 12098-1 Regolazione per impianti di riscaldamento – Dispositivi di regolazione in funzione della temperatura esterna per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda
- Norma UNI EN 12098-2Regolazione per impianti di riscaldamento – Ottimizzatore delle fasi di avvio-interruzione degli impianti di riscaldamento ad acqua calda (Edizione 2004)
- Norma UNI EN 215-1 Valvole termostatiche per radiatori. Requisiti e metodi di prova
- Norma UNI 8364+A146/84 Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione
- Norma UNI 8464 Valvole per radiatori. Prescrizioni e prove
- Norma UNI 8858 Valvole a sfera di leghe in rame per impieghi in impianti di riscaldamento. Prescrizioni e prove.
- Norma UNI 9753 Prescrizioni tecniche per le valvole di regolazione per impianti di riscaldamento ad acqua calda
- Norma UNI 9335 Valvole di sicurezza per apparecchi a pressione. Generalità, requisiti e prove.
- Norma UNI 9511 /1 Disegni tecnici – Rappresentazione delle installazioni – Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas medicali e gas metano
- Norma UNI EN 837/1 Manometri-manometri a molla tubolare-Dimensisoni, metrologia, requisiti e prove

Norma UNI 9182+A1/93 Edilizia – Impianti di alimentazione distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione

Norma UNI 8065 Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

Norma UNI ISO 5198 Pompe centrifughe semiassiali ed assiali – Codice per il prelievo delle caratteristiche – Classe di precisione (Edizione 2001)

2.3 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO ESTIVO

Norma UNI 8011 Impianti frigoriferi – Prescrizioni di sicurezza

Norma UNI 8884 Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione.

Norma UNI 7328 Evaporatori frigoriferi a circolazione forzata d'aria. Determinazione della potenza frigorifera mediante metodo calorimetrico.

Norma UNI 8383 Impianto frigoriferi a compressione. Modalità per l'ordinazione e prove.

Norma UNI 8773 Prova dei compressori per fluidi frigoriferi.

Norma UNI 8856 Determinazione delle interazioni tra la macchina (compressore e soffiante dinamici) e i suoi collegamenti con l'impianto.

Norma UNI 7730 Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico

2.4 AERAUICA

Norma UNI EN 12599 Ventilazione per edifici – Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria

Norma UNI EN 779 Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale. Requisiti, prove, marcatura

Norma UNI 8728 Apparecchi per la diffusione dell'aria. Prove di funzionalità.

Norma UNI 10551 Ergonomics of the thermal environment-assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales.

Norma UNI EN 12237 Ventilazione degli edifici – Reti delle condotte -Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica

Norma UNI EN 13779:2005 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di condizionamento

D.M. 31/03/2003 Requisiti di reazione al fuoco dei materiali per condotte di distribuzione dell'aria

Linee guida naz. del 27/09/2001 Tutela e promozione della salute negli ambienti confinati

Conferenza permanente Stato Regioni e Province autonome Provvedimento n. 2636 del 5

ottobre 2006, "Schema di linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione"

2.5 TUBAZIONI METALLICHE

Norma UNI 1282 Elementi di tubazione. Serie dei diametri nominali

Norma UNI EN 1333 Componenti di reti di tubazioni. Definizione e selezione del PN

Norma UNI EN 1284 Tubazioni. Pressioni d'esercizio massime ammissibili per

tubazioni di materiali metallici ferrosi (sperimentale) Norma UNI EN 1285 Calcolo di resistenza dei tubi metallici soggetti a pressione interna

- Norma UNI 5634 Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi
- Norma UNI EN ISO 6708 Elementi di tubazione. Definizione e selezione dei DN (diametro nominale)
- Norma UNI EN 10216 Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura
- Norma UNI EN 10217 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione – Condizioni tecniche di fornitura
- Norma UNI EN 10224 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di liquidi acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano – Condizioni tecniche di fornitura
- Norma UNI EN 10255 Tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.
- Norma UNI EN 10220 Tubi di acciaio saldati senza saldatura – Dimensioni e masse lineiche
- Norma UNI ISO 5252 Tubi di acciaio. Sistemi di tolleranze
- Norma UNI 6761 Tubi di acciaio. Preparazione delle estremità di tubi ed accessori tubolari da saldare (Edizione 1992)
- Norma UNI ISO 7/1 Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto – Designazione, dimensioni e tolleranze
- Norma UNI ISO 228/1 Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto – Designazione, dimensioni e tolleranze (Edizione 2003)
- Norma UNI EN 10242 Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile
- Norma UNI EN 10241 Raccordi di acciaio filettati per tubi
- Norma UNI EN 10253/1 Raccordi per tubazioni da saldare di testa acciaio non legato lavorato plasticamente per impieghi generali e senza requisiti specifici di controllo
- Norma UNI ISO 5256 Tubi ed accessori di acciaio impiegati per tubazioni interrate o immerse. Rivestimento esterno e interno a base di bitume o di catrame
- Norma UNI EN 1092/4 Flange e loro giunzioni – Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN. (Edizione 2004)
- Norma UNI EN 545 Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale e loro assemblaggi per condotte d'acqua – prescrizioni e metodi di prova. (Edizione 2003)
- Norma UNI 5336 Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione in ghisa grigia – Qualità, prescrizioni e prove .
- Norma UNI EN 1057 Rame e leghe di rame. Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento.
- Norma UNI EN 12449 Rame e leghe di rame – Tubi tondi senza saldatura per usi generali
- Norma UNI EN 1254 Rame e leghe di rame – Raccorderia idraulica
- Norma DIN EN 10088 Tubi in acciaio inox AISI 136L con giunzione tipo pressfitting

3 VERIFICHE, PROVE, COLLAUDI, DICHIARAZIONI, AS-BUILT

Ad impianto ultimato si provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di Legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto, come di seguito descritto.

3.1 ESAME A VISTA

Dovrà essere eseguita una ispezione viva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali e delle Norme particolari riferitesi all'impianto installato. Detto controllo accerterà che i materiali e le apparecchiature che costituiscono gli impianti siano conformi alle relative Norme e non presentino danni visibili che possano compromettere la sicurezza. Tali controlli avranno inizio durante il corso dei lavori.

3.2 VERIFICA DEI COMPONENTI

Si verificherà che tutti i componenti degli impianti messi in opera nell'impianto siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente.

3.3 COLLAUDI

3.3.1 Norme tecniche di collaudo

L'impianto in oggetto dovrà essere sottoposto ad una serie di collaudi nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle presenti prescrizione tecniche nonché la sua effettiva funzionalità.

Per ogni prova di seguito descritta, l'Impresa dovrà redigere un verbale ufficiale da sottoporre alla D.L. e catalogare in appositi raccoglitori.

Il programma delle prove di collaudo dovrà essere preventivamente comunicato alla D.L. che si riserva la facoltà di presenziare.

3.3.2 Verifiche e prove preliminari

Le prove che verranno specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio e dalla regolazione di ogni singola parte di impianto. La verifica e le prove preliminari di cui sopra dovranno essere eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Impresa installatrice.

Il Direttore dei Lavori, ove trovasse da eccepire in ordine ai risultati delle prove preliminari, in quanto non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, emetterà il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie per il perfetto funzionamento degli impianti.

L'esito favorevole delle verifiche e delle prove preliminari non costituiranno per l'Impresa titolo di esonero dalle garanzie che devono essere soddisfatte dopo il collaudo, per il periodo indicato alla parte quinta del presente capitolato.

Le prove si distinguono in:

3.3.3 Prove preliminari

Le verifiche qualitative e quantitative delle parti costituenti gli impianti, nonché le prove preliminari di cui appresso, dovranno essere effettuate, alla presenza della Direzione Lavori, durante l'esecuzione degli impianti stessi ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Gli esiti di ciascuna prova preliminare dovranno essere oggetto di specifico verbale sottoscritto dall'Impresa installatrice e dal Direttore dei lavori.

Le verifiche preliminari dovranno accertare che la fornitura dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti corrisponda alle prescrizioni contrattuali.

Le prove preliminari dovranno eseguirsi appena ultimato ciascun impianto, dopo che l'Impresa avrà fornito alla D.L. i disegni completi delle installazioni eseguite, e, possibilmente, prima delle ultimazione delle opere murarie. Dovranno essere eseguite le seguenti prove:

a) Prova idrostatica a freddo:

Da eseguirsi durante la realizzazione degli impianti, ed in ogni caso a ciascun impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui ai successivi punti b) e c), per una durata non inferiore a 4 ore, ad una pressione minima pari ad una volta e mezza quella di esercizio; tale pressione dovrà essere mantenuta per il tempo necessario per l'ispezione del complesso di tubazioni. L'esito della prova si riterrà positivo in mancanza di perdite o di deformazioni permanenti.

b) Prova di tenuta, di dilatazione e di circolazione a caldo:

Da effettuarsi dopo che sia stata eseguita la prova di cui al precedente punto a). Si dovrà portare a 55°C la temperatura dell'acqua nell'impianto, mantenendola per il tempo necessario per l'ispezione di tutto il complesso delle tubazioni, dei corpi scaldanti e delle apparecchiature in genere.

L'ispezione dovrà essere iniziata quando la rete avrà raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo di temperatura dell'acqua. L'esito della prova si riterrà positivo quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a perdite o a deformazioni permanenti, e dopo aver accertato che la capacità del vaso di espansione è in grado di contenere tutta la variazione di volume.

Dopo aver eseguito le prove di dilatazione termica dovrà essere eseguita una ulteriore prova idrostatica a freddo, secondo la procedura indicata in a). Quindi si effettuerà la prova di circolazione il cui esito potrà ritenersi positivo quando, ad un determinato valore di temperatura dell'acqua di mandata, fissata dal Direttore dei Lavori, si verificherà una circolazione uniforme in tutti i corpi scaldanti.

Per i gruppi frigoriferi, dovranno essere effettuate le eventuali verifiche e prove in conformità alle prescrizioni dell'INAIL. La verifica e le prove preliminari di cui sopra dovranno essere eseguite dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con l'Impresa installatrice.

Il Direttore dei Lavori, ove trovasse da eccepire in ordine ai risultati delle prove preliminari, in quanto non conformi alle prescrizioni del presente capitolato, emetterà il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte dell'Impresa sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie per il perfetto funzionamento degli impianti. L'esito favorevole delle verifiche e delle prove preliminari non costituiranno per l'Impresa titolo di esonero dalle garanzie che devono essere soddisfatte dopo il collaudo, per il periodo indicato alla parte quinta del presente capitolato.

3.3.4 Collaudi definitivi

Il collaudo degli impianti di riscaldamento e di condizionamento si dovrà effettuare nelle stagioni successive alla data di ultimazione dei lavori, almeno due mesi dopo il completamento dell'edificio, non prima che gli impianti abbiano funzionato regolarmente per i due mesi antecedenti il collaudo stesso.

Collaudo degli impianti di riscaldamento ad acqua calda

Le operazioni di collaudo dovranno essere effettuate esclusivamente nel periodo compreso tra il 01 dicembre ed il 28 febbraio e non dovranno aver luogo al verificarsi delle seguenti condizioni:

a) se in un periodo di tempo nel quale, per diversi giorni successivi, la temperatura media esterna abbia subito variazioni notevoli;

b) se la temperatura esterna media dell'aria nel giorno del collaudo supera quella contrattuale del 20% del salto termico tra le temperature interna ed esterna stabilite in contratto;

c) se la temperatura esterna media dell'aria nel giorno del collaudo risulta minore di quella contrattuale del 20% del salto termico tra le temperature interna ed esterna stabilite in contratto.

Il collaudo degli impianti di riscaldamento dovrà essere costituito dal controllo effettuato a mezzo di misurazioni:

a) dei valori delle temperature raggiunte nell'interno dei locali in corrispondenza di determinati valori della temperatura esterna e delle temperature dell'acqua all'uscita e all'entrata della caldaia;

b) del funzionamento della centrale termica, delle sottocentrali e di tutti i restanti apparecchi e macchinari in queste non compresi, facendo particolare riferimento alle capacità delle varie parti dell'impianto di soddisfare alle esigenze del funzionamento in condizioni di potenza massima garantita. Per temperatura interna di un locale, ad impianto completamente funzionante, dovrà intendersi quella dell'aria misurata nella parte centrale di esso, ad una altezza di 1,50 m dal pavimento, ed in modo che l'elemento sensibile dello strumento sia schermato dalla influenza di ogni notevole effetto radiante. Nei grandi locali la temperatura dovrà essere misurata in più punti alla quota suddetta e si dovrà assumere come temperatura interna la media aritmetica delle temperature lette nei singoli punti.

Per temperatura interna media di un locale in un determinato giorno dovrà intendersi il valore corrispondente alla ordinata media del diagramma di registrazione giornaliera della temperatura definita come sopra indicato.

Potrà essere ammessa una tolleranza per i valori di temperatura interna media, rispetto a quelli contrattuali, nell'intervallo da -1°C a $+2^{\circ}\text{C}$. Per quanto riguarda le tolleranze ammesse per la differenza di temperatura interna media misurata fra punti dello stesso livello, e fra locali contigui, si dovranno rispettare gli stessi valori indicati precedentemente.

Per temperatura esterna media dell'aria in un determinato giorno dovrà intendersi il valore corrispondente all'ordinata media del diagramma di registrazione giornaliera della temperatura definita come sopra indicato. Praticamente tale valore potrà essere ottenuto, con buona approssimazione, come media aritmetica delle seguenti quattro letture: la massima, la minima, quelle delle 8 e quella delle 19.

Le letture delle temperature negli ambienti successive alla prima, potranno limitarsi ad un numero ristretto di ambienti tipici ammettendo convenzionalmente che le eventuali variazioni negli altri locali siano corrispondenti a quelle dei predetti ambienti tipici. I locali riscaldati dovranno trovarsi in condizioni di abitabilità con porte ed infissi principali completamente chiusi; si dovrà avere cura invece che gli infissi secondari o di oscuramento rimangano aperti durante le ore di illuminazione naturale.

L'esercizio normale dell'impianto dovrà essere stato protratto per un periodo, antecedente al collaudo, sufficiente a garantire che sul funzionamento non abbiano effetto eventuali periodi precedenti in cui l'esercizio stesso sia avvenuto con modalità diverse.

A tale scopo la temperatura dell'acqua calda all'uscita del generatore di calore dovrà essere fissata a priori in base al fattore di carico, di cui al punto 3.4.4 della UNI 5364, prima del rilevamento delle temperature dei locali. Allorché il fattore di carico, come prima definito, dovrà essere minore di 0,45 o maggiore di 1, e/o allorché la temperatura media riscontrata negli ambienti superasse di 3°C quella contrattuale, il collaudo potrà effettuarsi solo a discrezione del collaudatore d'accordo con le parti. Se si darà corso al collaudo, ma non si è nelle condizioni di temperatura esterna contrattuale, occorrerà seguire il criterio indicato al punto 3.4.3 della UNI 5364.

Per determinare il valore massimo della temperatura di uscita dell'acqua dal generatore di calore, dovrà eseguirsi il procedimento indicato al punto 3.4.5 della richiamata norma UNI 5364.

Nel caso di impianti a funzionamento intermittente, si dovrà eseguire il collaudo a funzionamento continuo con fattore di carico virtuale ridotto, rispetto a quello come prima specificato, in funzione del necessario aumento di potenza applicato relativo ai disperdimenti di calore calcolati per il funzionamento continuo.

Per quanto riguarda gli strumenti di misura da impiegarsi nelle operazioni di collaudo, la precisione del termometro adoperato per la misura della temperatura dell'aria dovrà essere tale da consentire la misura stessa con un errore non maggiore di $0,2^{\circ}\text{C}$; la precisione del termometro adoperato per la

misura della temperatura dell'acqua dovrà essere tale da consentire la misura stessa con un errore non maggiore di 0,5°C. Gli eventuali termometri registratori adoperati dovranno essere tarati per confronto con termometri aventi i requisiti sopra specificati.

Un impianto di riscaldamento non potrà essere dichiarato collaudabile per difetto di omogeneità, ove esistano, per cause imputabili all'impianto, differenze sistematiche di temperature tra i vari ambienti maggiore del 10% della differenza tra la temperatura esterna e la temperatura media degli ambienti. Per la purezza dell'aria dovranno essere misurate le principali grandezze che hanno una maggiore influenza quali: portata d'aria esterna, portata d'aria di ricircolazione, efficienza dei filtri.

Qualora durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termometriche previste in contratto, per le quali l'impianto e le singole apparecchiature che lo costituiscono devono fornire le massime prestazioni, il collaudatore dovrà eseguire almeno le due seguenti serie di prove curando che le condizioni di funzionamento possano essere considerate a regime entro le tolleranze:

a) facendo funzionare al massimo carico tutte le apparecchiature costituenti l'impianto, o nel loro complesso o singolarmente considerate, fino al raggiungimento delle condizioni di regime, si dovranno effettuare le misure sia delle grandezze che interessano la zona occupata dalle persone, sia di quelle attraverso le quali a possibile determinare l'efficienza e la massima prestazione delle singole apparecchiature;

b) eseguendo tutte le misure che permettono di accertare se, con le condizioni esterne che si verificano durante il collaudo, l'impianto è atto a realizzare e mantenere quelle interne previste dal contratto.

Da tali misure il collaudatore, adoperando un corrente procedimento di calcolo degli impianti di condizionamento dell'aria, dovrà trarre elementi sufficienti per stabilire se, verificandosi all'esterno le condizioni più onerose previste in contratto, l'impianto è idoneo a realizzare e mantenere in tutti i locali le condizioni desiderate all'interno.

Il collaudatore dovrà inoltre valutare la capacità dell'impianto non solo a raggiungere, ma anche a mantenere le desiderate condizioni di regime malgrado le oscillazioni massime dei carichi che possono determinare variazioni nel regime stesso; a tal fine dovrà verificare l'efficienza delle regolazioni provocandone l'intervento e verificando l'effetto prodotto da cause equivalenti a quelle sopra indicate.

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone dovranno essere misurati con un anemometro a filo caldo, o comunque con strumenti atti ad assicurare una precisione del 5%. Le misure di portata dovranno accertare che la quantità di aria esterna di ventilazione non sia minore dei valori progettuali e/o di buona norma; esse dovranno essere effettuate in una sezione del canale nella quale i filetti fluidi siano il più possibile paralleli. La misura potrà essere effettuata o dividendo la sezione in più parti e misurando la portata per ognuna di esse o, più semplicemente, con l'anemometro a mulinello, muovendo opportunamente lo strumento durante la misura nel piano della sezione. Dovrà essere opportuno ripetere più volte la misura. In caso di contestazioni, per misure più accurate, potrà essere richiesto l'uso di flange tarate.

La misura dei livelli sonori di cui al punto 2.10 del presente capitolato dovrà essere effettuata con strumento rispondente alle norme IEC 804 gruppo 1. Nella relazione di collaudo dovrà essere esplicitamente indicata la curva di risposta adottata.

3.4 DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' E STATO DI FATTO

A lavori ultimati si consegneranno alla Committente tutti i disegni as-built su supporto informatico, generali e particolari, delle opere eseguite. I detti disegni saranno aggiornati in modo da lasciare un'esatta documentazione di come sono state realizzate realmente le opere.

Saranno inoltre forniti i certificati di collaudo, la garanzia delle ditte fornitrici, dichiarazioni di conformità ai sensi del D.M. n.37/2008 e le schede tecniche di tutti i materiali ed apparecchiature installati. Tutta la documentazione sarà fornita in tre copie su supporto cartaceo debitamente sottoscritta da tecnico abilitato per il rilascio di quanto richiesto.

4 SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Per le schede tecniche dei materiali si rimanda all'elenco voci, alle tavole grafiche e alla relazione descrittiva.

4.1 SPECIFICHE TECNICHE MATERIALI

4.1.1 TUBAZIONI

4.1.1.1 Tubazioni in acciaio

Le tubazioni in acciaio per la realizzazione dell'impianto di climatizzazione estiva ed invernale dovranno essere in acciaio nero trafilato serie UNI 10255 per diametri fino a 4".

Il dimensionamento delle suddette tubazioni e la valutazione delle perdite di carico delle stesse dovrà essere eseguito considerando i seguenti parametri:

- velocità massima dell'acqua: 2 m/s;
- caduta di pressione complessiva (continue e localizzate) compresa tra 100 e 300 Pa/m.

Non dovrà essere ammesso l'uso di tubazioni, anche se di origine S.S. particolarmente ossidate per prolungata sosta in cantiere, la cui incidenza ossidata superi 1/100 dello spessore del tubo; parimenti non dovranno essere accettate quelle tubazioni zincate che per lavorazioni di cantiere presentino, anche in misura modesta, manomessa la continuità ed integrità del velo di zincatura.

Dovranno essere consentite giunzioni delle tubazioni in acciaio nero realizzate mediante l'impiego di pezzi speciali filettati in ghisa malleabile bordata e rinforzata fino al diametro 3", mentre le giunzioni per i diametri superiori dovranno essere realizzate mediante saldatura autogena.

Le saldature dovranno essere eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico, dovranno essere esenti da scorie ed eseguite da saldatori qualificati.

Tubazioni ed apparecchi all'interno del fabbricato dovranno essere ben distanti dalla posizione dei corpi illuminanti e da porte, finestre o da altre aperture. Le tubazioni installate in alto dovranno essere visibili il meno possibile. Dovrà essere lasciato, dalle pareti, dai soffitti e dai pavimenti uno spazio sufficiente a permettere la saldatura dei giunti. Si dovrà consentire alle tubazioni la possibilità di espandersi e contrarsi liberamente.

Le tubazioni non dovranno essere annegate, ricoperte o isolate finché non siano state ispezionate, provate ed approvate. Materiali ed apparecchiature dovranno essere protetti dalle intemperie.

Le diramazioni delle reti collettrici dovranno essere realizzate mediante raccordi ad invito nel senso di circolazione del fluido, mentre le giunzioni tra tubazioni di diametro diverso dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici.

Non dovrà essere consentito l'innesto diretto di una tubazione di diametro inferiore in altra di diametro superiore, come dovrà essere altresì da evitarsi l'impiego di curve a gomito, e comunque sul tubo, che non presentino un raggio di curvatura di almeno 1,5 volte il diametro della tubazione.

Le saldature dovranno essere eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico realizzate come in appresso:

- smussatura dei raccordi a 37° 50°;
- eliminazione delle scorie con martello, scalpellatura, ecc. fino a rendere le superfici pulite e prive di sbavature;
- adozione, per l'alimentazione delle saldatrici ad arco, di conduttori schermati per eliminare la possibilità di correnti indotte;
- fusione completa del metallo di apporto con quello base in modo omogeneo.

Le saldature dovranno essere esenti da scorie ed eseguite da saldatori qualificati per l'esecuzione corretta di tale lavoro.

Le reti da realizzare in tubo di acciaio zincato dovranno essere tutte corredate di pezzi di raccordo e derivazioni in ghisa malleabile rinforzata, bordata e fortemente zincata. Come sopra detto, anche in questo caso non dovrà essere consentito l'adozione di gomiti con raggio di curvatura inferiore a 1,5 volte il diametro della tubazione, fatta eccezione per i diametri di modesta entità (3/8", 1/2", 3/4").

Non dovrà essere, inoltre, consentito l'impiego di manicotto a filettature destra e sinistra ma, ove occorra, si dovranno adottare scorrevoli filettati con controdado di fissaggio.

Nell'effettuare la filettatura per procedere all'attacco dei pezzi speciali, ci si dovrà preoccupare che la lunghezza della stessa sia strettamente proporzionata alle necessità in modo da garantire che non si verifichino soluzioni di continuità nella zincatura superficiale delle tubazioni. Per gli attacchi a vite dovrà essere impiegato materiale per guarnizione di prima qualità e, comunque non putrescibili od a impoverimento di consistenza nel tempo.

In linea di massima tutte le reti di distribuzione del fluido vettore, aventi percorsi orizzontali, dovranno essere sistemate in piano, senza contropendenze nel senso inverso di circolazione; per le tubazioni al servizio dell'impianto di climatizzazione si dovrà porre particolare cura nell'evitare punti alti non sfogabili che possano creare difficoltà alla circolazione del fluido nelle tubazioni stesse

Le staffe di sostegno delle tubazioni e delle apparecchiature della sottocentrale dovranno essere realizzate in profilati d'acciaio, esenti da ossidazioni apprezzabili, con zincatura a caldo per immersione. Gli ancoraggi, i profilati speciali prefabbricati e la relativa bulloneria dovranno essere realizzati in acciaio zincato o cadmiato.

Il montaggio delle tubazioni e delle relative staffe di sostegno dovrà essere effettuato in modo tale da consentire la continuità dei rivestimenti isolanti, anche in corrispondenza degli appoggi sugli staffaggi, nonché il libero scorrimento alle dilatazioni.

Tutte le tubazioni nere o zincate in corso di montaggio dovranno essere protette alle loro estremità libere da opportuni tappi per evitare l'introdursi di polvere o sporcizia; a tale uso non dovranno essere consentiti chiusure in nylon, plastica e stracci.

Nei depositi di cantiere le barre di tubo, in attesa di impiego, dovranno essere protette dagli agenti atmosferici ad evitare processi di ossidazione, per quelle in acciaio nero, e da aggressioni chimiche deterioranti per quelle in acciaio zincato.

Tutte le tubazioni, una volta poste in opera, dovranno essere provate per la loro tenuta, quindi si dovrà procedere ad accurato e prolungato lavaggio, mediante acqua immessa a notevole pressione, per asportare l'eventuale sporcizia nonché i possibili residui di trafilatura della ferriera e di quelli determinati dalle saldature.

Il percorso delle tubazioni, sia orizzontali che verticali indicato sugli elaborati grafici esecutivi, dovrà essere in ogni caso rispettato; nel caso di difformità dovute a causa di forza maggiore o conseguenti a variazioni dell'impianto, le modifiche da apportare ai percorsi delle tubazioni dovranno essere preventivamente sottoposte all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori.

4.1.1.2 Tubazioni in materiale plastico

Tubazioni in materiale plastico – multistrato - per fluidi in pressione poste in opera con raccorderia a pinzare, prodotti per estrusione multi strato, flessibili e meccanicamente resistenti, internamente in polietilene, strato intermedio in alluminio e finitura in polietilene, idonee per utilizzi in ambienti particolarmente soggetti a corrosione, certificazione DVGW per condotte di acqua; spessore minimo alluminio 0,4 mm fino al diametro di 20 mm, spessore 0,5 mm per diametri superiori. La raccorderia dovrà essere in ottone del tipo a pinzare.

4.1.1.3 Colorazioni distintive delle tubazioni convoglianti fluidi, liquidi o gassosi.

Nei vani tecnici ed in tutti i tratti a vista, le tubazioni non coibentate, dopo la verniciatura antiruggine dovranno avere finitura di colore conforme alla norma UNI 5634-P.

colore base	fluido
verde	acqua
grigio argento	vapore-acqua surriscaldata
marrone	oli minerali-combustibili liquidi
giallo ocra	gas allo stato gassoso o liquefatto
violetto	acidi o alcali
azzurro chiaro	aria
nero	altri liquidi
rosso	acqua riscaldamento (mandata)
blu cobalto	acqua riscaldamento (ritorno)
verde chiaro	condensa vapore

In alternativa alla colorazione continua suddetta è consentito che sulle tubazioni a vista coibentate vengano installate fascette colorate ad intervalli di 6 m.

Frecce direzionali per l'identificazione del flusso del fluido dovranno essere applicate su tutte le tubazioni nei tratti sopraindicati in vista.

Un pannello riportante i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installato in ciascun vano tecnico.

4.1.2 CANALI

4.1.2.1 Canali in lamiera zincata a sezione rettangolare o circolare

I canali in lamiera zincata dovranno essere realizzati secondo UNI EN 12237, UNI 10381 1e 2, mantenendo, per quanto possibile, il rapporto tra lato maggiore e lato minore non superiore a 3.

I canali in lamiera a sezione rettangolare dovranno essere eseguiti, se non diversamente specificato, con lamiera d'acciaio zincato (sistema Sendzmir) di spessore come di seguito indicato:

Gli spessori della lamiera usata per la costruzione dei canali di mandata/ripresa dovranno essere in funzione della pressione dell'aria che li attraversa e della lunghezza del lato maggiore secondo la seguente tabella:

Lato maggiore	Pressione
100 a 150 MM di c.a.	Pressione
40 a 100 MM di c.a.	Pressione
fino a 40 mm di c.a.	
Fino a 750 mm	10/10 8/10 8/10
Da 755 a 1.200 mm	12/10 10/10 10/10
Da 1.205 a 1750 mm	14/10 12/10 12/10

Costruzione

I tronchi di canali dovranno essere costruiti con nervature di rinforzo nel senso longitudinale che possano essere formate da aggraffature angolari su uno o più angoli a seconda delle dimensioni dei canali; tali aggraffature dovranno essere chiuse con continuità e realizzate a doppio mattone. I canali aventi un lato superiore a 500 mm avranno un irrigidimento supplementare di rinforzo per prevenire effetti sonori od inneschi di risonanza.

Tale irrigidimento dovrà essere ottenuto con croci di S.Andrea ricavate per stampaggio nella lamiera stessa; per canali aventi un lato superiore a 800 mm, e per canali con pressione di lavoro sopra i 50 mm c.a., tali nervature diagonali di rinforzo dovranno essere estese anche sui lati minori, quale che sia la loro dimensione.

Per canali di dimensioni maggiori, gli irrigidimenti dovranno essere realizzati con angolari in lamiera in acciaio piegata ad applicati sulla faccia esterna del canale.

I vari tronchi di canali dovranno essere collegati per mezzo di giunti a cartella e con giunzioni a baionetta sempre riportate con guarnizioni in cordone di amianto, è da escludere la formazione della cartella e della guida della baionetta semplicemente ripiegando il bordo del canale. Le cartelle da riportare, avranno uno spessore almeno di 1,5 volte lo spessore della lamiera del canale a cui dovranno essere applicate ed una larghezza di 25 mm fino a spessori di lamiera di 10/10 mm e di 40 mm per spessori di lamiera del canale di 12/10 mm. Per canali di larghezza uguale o maggiore di mm. 1.500 tra la parte superiore ed il fondo del canale, ed un passo di circa 1.000 mm, dovranno essere installati una fila di rinforzi interni con tubo zincato diametro 1 " e piastra di ancoraggio.

Variazione di sezione

Tutte le variazioni di sezione, sia di forma che di superficie, dovranno essere eseguite con un angolo di raccordo non superiore a 10°, quando la trasformazione interessa le quattro facce del canale, con un angolo non superiore a 20° quando interessa due sole facce e con un angolo non superiore a 30° quando interessa una sola faccia.

Variazioni di direzione ed imbocchi

Salvo particolari esigenze dovute alle necessità di equilibratura, tutte le curve avranno un raggio medio uguale al lato del canale complanare al raggio di curvatura e dovranno essere previsti deflettori in lamiera zincata fissati al canale con rivetti in alluminio come meglio indicato nelle specifiche HVAC DUCT SYSTEM DESIGN (SMACNA U.S.A.). In particolare si prevederanno all'interno alette direttrici (deflettori), il numero di tali alette dovrà essere dato dalla formula $N = 6B/A$: dove A rappresenta il lato del canale perpendicolare al piano dei deflettori e B è il lato del canale parallelo al piano dei deflettori; tali alette dovranno essere costruite a doppia parte di lamiera, montate su testate, per quelle di altezza superiore a mm 500 dovranno essere riempiti di malta e cemento.

Gli imbocchi per effettuare le derivazioni da canali principali dovranno essere effettuati a invito a becco di flauto per evitare che si possano verificare a valle della derivazione condizioni di turbolenza; pertanto è da evitare ogni tipo di derivazione a T.

Tutti i canali dovranno essere completi di trattamento interno antibatterico del tipo a ioni di argento di tipo approvato per uso ospedaliero; tale trattamento dovrà essere corredato di certificato di omologazione accreditato relativo alla compatibilità dell'installazione.

Le canalizzazioni dovranno essere in classe C di tenuta secondo le norme Eurovent 2/2 (UNI EN 12237) corrispondente ad un fattore di perdita di 0,28 litri/secmq a 1000 Pa.

Installazione

Le condotte dovranno essere installate su opportuni staffaggi realizzati con angolari in acciaio aventi distanza tra loro non superiore a 1800 mm; secondo i casi e la convenienza operativa potranno essere supportate da tiranti ancorati al soffitto. Tutte le staffe e gli ancoraggi dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine prima dell'installazione e con una mano a finire, di colore diverso, per le parti in vista. Le condotte verticali poste nei cavedi dovranno essere staffate mediante ancoraggi in profilati come sopra descritto, rigidi ai solai ed alle murature. Ove richiesto dalla Direzione Lavori dovranno essere presentati disegni relativi ai sistemi di staffaggio, riportando sulle tavole interessate le posizioni degli staffaggi stessi ed i conseguenti gravanti sulle strutture.

4.1.2.2 Canali in polisocianato con trattamento antibatterico per installazione interna

(mandata e presa aria esterna)

I canali in polisocianato con trattamento antimicrobico per installazione interna al fabbricato e/o in cavedio tecnico dovranno essere realizzati con pannelli sandwich termoisolanti in alluminio/polisocianato e realizzati secondo UNI EN 12237, UNI 10381.1/2, mantenendo, per quanto possibile, il rapporto tra lato maggiore e lato minore non superiore a 3.

Il pannello dovrà essere costituito da una lamina in alluminio goffrato da 80 micron lato esterno, ricoperto da una vernice protettiva epossidica 3 gr/mq per i raggi ultravioletti e primer interno per l'accoppiamento con la schiuma e da lamina di alluminio liscio spessore 200 micron trattato con antimicrobico nel lato interno della condotta. La schiuma rigida poliuretana ad alta densità (> 95%), esente da additivi espandenti CFC ed HCFC, avrà una conduttività termica 0.0206 W/mK.

Il peso del pannello è di 1.76 kg/mq ed è omologato dal Ministero degli Interni per la reazione al fuoco in classe 0-1.

Su ogni singolo pannello dovrà essere riportato in modo indelebile il "marchio di conformità", secondo quanto previsto dal D.M. 26 giugno 1984, art. 2.6, riportante le seguenti indicazioni:

- nome del produttore,
- nome prodotto,
- classe di reazione al fuoco,
- numero di omologazione,
- data di produzione.

I canali dovranno essere realizzati mediante il sistema di costruzione ed installazione seguendo gli standard riportati nel "Manuale tecnico-pratico per la costruzione dei canali rilasciato dal costruttore. Per l'incollaggio dei pezzi dovrà essere impiegata la colla bicomponente ad acqua (classe 1) e il sigillante in dispersione acquosa antimuffa (classe 1). Lungo gli spigoli esterni della condotte, si applica il nastro adesivo in alluminio ed adesivo in cauciu con spessore 50 micron, altezza 70mm, resistenza alla trazione pari a 45N/cm.

I vari tronchi dovranno essere giuntati fra di loro mediante il sistema di profili flangia/baionetta in alluminio. Le flange hanno uno spessore di 14/10 mm e sono applicate ai pannelli con adesivo autoestinguente a base di resine speciali indurenti. Per garantire la tenuta pneumatica della giunzione, fra le stesse deve essere inserita la guarnizione in teflon che, garantisce la massima tenuta alla pressione nel tempo. L'unione di due tronchi flangiati avverrà con l'applicazione della baionetta in alluminio avente spessore 14/10 mm. I canali hanno una resistenza alla pressione, stabilita secondo la norma UNI EN 13403: 2004, pari a 2000Pa.

In funzione della sezione e della pressione interna, le condotte dovranno essere provviste di sistemi di rinforzo costituiti da una crociera di tubi in alluminio diam. 14 mm, legati tra loro da un gancio a quattro vie e saldamente applicati alla condotta con delle coppelle in pvc diam. 120mm per l'interno o in lamiera zincata diam.170mm e viti autofilettanti opportunamente siliconate per l'esterno.

4.1.2.3 Canali in polisocianato per installazione interna (ripresa ed espulsione)

I canali in polisocianato per installazione interna al fabbricato e/o in cavedio tecnico dovranno essere realizzati con pannelli sandwich termoisolanti in alluminio/polisocianato e realizzati secondo UNI EN 12237, UNI 10381.1/2, mantenendo, per quanto possibile, il rapporto tra lato maggiore e lato minore non superiore a 3.

Il pannello dovrà essere costituito da una lamina in alluminio goffrato da 80 micron da ambo i lati, con il lato esterno ricoperto da una vernice protettiva epossidica 3 gr/mq per i raggi ultravioletti e primer interno per l'accoppiamento con la schiuma, spessore 21 mm.

La schiuma rigida poliuretana ad alta densità 48 kg/mc (> 95%), esente da additivi espandenti CFC ed HCFC, avrà una conduttività termica 0.0225 W/mK, resistenza termica specifica 0.998 mqK/W.

Il peso del pannello sarà di 1.44 kg/mq e sarà omologato dal Ministero degli Interni per la reazione al fuoco in classe 0-1. La barriera a vapore dovrà garantita dai fogli di alluminio che ricoprono entrambe le facce del pannello e soddisfano la norma EN 13403.

Su ogni singolo pannello dovrà essere riportato in modo indelebile il "marchio di conformità", secondo quanto previsto dal D.M. 26 giugno 1984, art. 2.6, riportante le seguenti indicazioni:

- nome del produttore,
- nome prodotto,
- classe di reazione al fuoco,
- numero di omologazione,
- data di produzione.

I canali dovranno essere realizzati mediante il sistema di costruzione ed installazione seguendo gli standard riportati nel manuale tecnico-pratico per la costruzione dei canali rilasciato dal costruttore. Per l'incollaggio dei pezzi dovrà essere impiegata la colla bicomponente ad acqua (classe 1) e il sigillante in dispersione acquosa antimuffa (classe 1). Lungo gli spigoli esterni della condotte, si applica il nastro adesivo in alluminio ed adesivo in caucciù con spessore 50 micron, altezza 70mm, resistenza alla trazione pari a 45N/cm.

I vari tronchi dovranno essere giuntati fra di loro mediante il sistema di profili flangia/baionetta in alluminio. Le flange hanno uno spessore di 14/10 mm e sono applicate ai pannelli con adesivo autoestinguente a base di resine speciali indurenti. Per garantire la tenuta pneumatica della giunzione, fra le stesse deve essere inserita la guarnizione in teflon che, garantisce la massima tenuta alla pressione nel tempo. L'unione di due tronchi flangiati avverrà con l'applicazione della baionetta in alluminio avente spessore 14/10 mm. I canali hanno una resistenza alla pressione, stabilita secondo la norma UNI EN 13403: 2004, pari a 2000Pa.

In funzione della sezione e della pressione interna, le condotte dovranno essere provviste di sistemi di rinforzo costituiti da una crociera di tubi in alluminio diam. 14 mm, legati tra loro da un gancio a quattro vie e saldamente applicati alla condotta con delle coppelle in pvc diam. 120mm per l'interno o in lamiera zincata diam. 170mm e viti autofilettanti opportunamente siliconate per l'esterno.

I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura. Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza o perdite di carico.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi dinamici speciali di raccordo. Sulle condotte si predisporranno gli oblò opportunamente illuminati con lampade da 6V attraverso i quali si possono ispezionare o pulire le condotte.

4.1.2.4 Condotti flessibili in alluminio

I canali di distribuzione dell'aria all'interno dei controsoffitti dovranno essere del tipo flessibile in alluminio realizzati con spirale di acciaio armonico, isolamento termico da 25 mm, reazione al fuoco Classe 1, raggio di curvatura 0,8 DN-1,5 DN, temperatura di lavoro -20°/+10°C, completi di fascette di raccordo, giunzioni con collare a filo con serraggio a vite e staffaggio.

4.1.2.5 Manutenzione e pulizia delle canalizzazioni dell'aria

Sulle condotte si dovranno predisporre adeguati punti di accesso attraverso i quali si possano ispezionare e/o lavare le condotte. Dovranno essere pertanto previsti opportuni oblò d'ispezione diam. 23,5mm.

Secondo le norme in vigore (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 aerulici devono poter essere smontati, in caso contrario a 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.

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 dovrà essere indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

4.1.2.6 Verniciatura canali

Ove richiesto le superfici in vista dei canali sandwich in schiuma rigida, dovranno essere verniciate secondo le seguenti modalità:

a1) preparazione della superficie: pulitura della lamiera con asportazione dei depositi eventualmente presenti ;

a2) mano di primer: una mano di primer idoneo per superfici zincate a caldo spessore minimo del film a secco 5 micron;

a3) finitura: due mani di vernice, colore a scelta della D.L. (indicativo RAL 9006/7) spessore minimo del film a secco per ogni mano 20 micron.

4.1.3 ISOLAMENTI

Per tutte le tubazioni e canali non preisolati, valgono le schede tecniche di seguito riportate.

4.1.3.1 Isolamento tubazioni e valvolame

Generale:

Gli isolamenti delle tubazioni al servizio dell'impianto di climatizzazione estiva ed invernale dovranno essere installati con spessori in conformità alle vigenti normative, in particolare al DPR 412/93 allegato B, e precisamente:

- Classe 1: spessore 100% per tubazioni correnti in centrali termiche, cantine, cunicoli esterni, locali non riscaldati, ecc.
- Classe 0.5: spessore 50% per tubazioni poste al di qua dell'isolamento, in pareti perimetrali.
- Classe 0.3: spessore 30% per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati.

La validità degli spessori adottati dovrà essere documentata prima della messa in opera in relazione al tipo di isolante proposto.

a) Tubazioni con percorso in cavedio

La coibentazione delle tubazioni dei circuiti caldo/freddo installate all'interno del fabbricato in cavedio dovrà essere realizzata con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse, spessore classe 0,5 (50%), rivestite con guaina in PVC tipo Isogenopac.

Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante minimo 0,040 W/m °C a 40°C.

La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte
Condizioni di esercizio:

- Tmax= +105°C
- Tmin= - 45°C
- conducibilità termica 0,040 W/m°K a + 40°C

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte. La posa in opera dovrà avvenire dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi, le superfici dovranno essere verniciate pulite ed asciutte, e dopo che le tubazioni da isolare sono state collaudate a pressione. Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera ove possibile infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso.

La guarnizione tra i vari tubolari dovrà essere eseguita mediante l'uso di apposito adesivo. Nei casi ove risultasse impossibile la posa in opera come sopra descritto, si dovranno tagliare longitudinalmente i tratti tubolari di isolante, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con adesivo specifico. A giunzioni effettuate, sia trasversali che longitudinali, sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo. Per le tubazioni metalliche percorse da acqua refrigerata dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse. Il materiale isolante dovrà essere pulito e asciutto e dovrà essere mantenuto asciutto durante l'applicazione della finitura; l'isolamento bagnato non potrà essere installato.

Non potranno essere usati spezzoni dove a possibile l'applicazione di materiale a tutta lunghezza. L'isolamento dovrà essere installato senza soluzione di continuità ; esso dovrà essere continuo anche alle sospensioni e ai manicotti dei tubi. Dove alle sospensioni il tubo si trovasse ad essere appoggiato sull'isolamento senza inserti, si dovrà prevedere una protezione costituita da lastra in elastomero con inserto di coppella rigida con protezione esterna in lamierino verniciato (per collare) o di fibra minerale di elevata densità, o di altro materiale indicato dalla Direzione dei Lavori, posata su sella in lamiera di uguale lunghezza. Il tutto dovrà essere fasciato con idonea barriera al vapore e provvista di finitura superficiale.

b) Tubazioni installate nella centrale termofrigorifera

Le tubazioni che adducono fluidi caldi/freddi dovranno essere isolate con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse rivestito esternamente con lamierino di alluminio spessore 6/10 completamente smontabile e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio. Lo spessore dell'isolamento dovrà essere conforme a quanto previsto dal DPR 412/93 allegato B classe 1 (100 %). Le tubazioni che adducono fluidi freddi e tutte le apparecchiature installate all'esterno e/o all'interno della sottocentrale attraversate da fluido freddo dovranno essere isolate con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse rivestito esternamente con lamierino di alluminio spessore 6/10 completamente smontabile e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio. Lo spessore dell'isolamento non dovrà essere inferiore a 32 mm.

Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante pari a 0,040 W/m °C a 40°C. La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte.

Condizioni di esercizio:

- Tmax= +105°C
- Tmin= - 45°C
- conducibilità termica 0,040 W/m°K a + 40°C

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte. La posa in opera dovrà avvenire dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi, le superfici dovranno essere verniciate pulite ed asciutte, e dopo che le tubazioni da isolare sono state collaudate a pressione. Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera ove possibile infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La guarnizione tra i vari tubolari dovrà essere eseguita mediante l'uso di apposito adesivo. Nei casi ove risultasse impossibile la posa in opera come sopra descritto, si dovranno tagliare longitudinalmente i tratti tubolari di isolante, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con adesivo specifico. A giunzioni effettuate, sia trasversali che longitudinali, sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo. Per le tubazioni metalliche percorse da acqua refrigerata dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse. Il materiale isolante dovrà essere pulito e asciutto e dovrà essere mantenuto tale durante l'applicazione della finitura; l'isolamento bagnato non potrà essere installato. Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiale a tutta lunghezza. L'isolamento dovrà essere installato senza soluzione di continuità. Sull'isolamento delle tubazioni della sottocentrale dovranno essere riportate frecce direzionali e le indicazioni dei vari fluidi. Inoltre in prossimità delle apparecchiature ed organi di intercettazione dovranno essere applicate mediante saldatura (non dovrà essere ammesso l'incollaggio) targhette pantografate con le indicazioni riguardanti le funzioni dell'apparecchiatura stessa.

Le valvole, i pezzi speciali ed i corpi pompa dovranno essere coibentati con materiale di cui sopra ricoperti con lamierino di alluminio calandrato spessore 6/10 completo di collarini e terminali anch'essi di alluminio fissati con viti autofilettanti in acciaio zincato a caldo, completamente smontabile per garantire le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio in acciaio zincato a caldo. Al fine di assicurare la perfetta tenuta all'infiltrazione d'acqua all'interno dell'isolamento, in corrispondenza delle giunzioni presenti sul lamierino esterno dovrà essere prevista l'adozione di siliconi e/o sigillanti del tipo ed in quantità idonei all'uso specifico.

La coibentazione dovrà essere realizzata, senza soluzione di continuità, anche sulle pompe, sui filtri, sui pezzi speciali ed ogni altro componente dell'impianto. La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte.

c) Tubazioni con percorso in controsoffitto e/o in locali riscaldati

La coibentazione delle tubazioni dei circuiti caldo/freddo installate all'interno del fabbricato all'interno dei controsoffitti o a vista in locali riscaldati dovrà essere realizzata con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse, spessore classe 0,3 (30%), rivestite con guaina in PVC tipo Isogenopac. Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante minimo 0,040 W/m²·K a 40°C.

La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte

Condizioni di esercizio:

- Tmax= +105°C

- Tmin= - 45°C

- conducibilità termica 0,040 W/m²·K a + 40°C

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte. La posa in opera dovrà avvenire dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi, le superfici dovranno essere verniciate pulite ed asciutte, e dopo che le tubazioni da isolare sono state collaudate a pressione. Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera ove possibile infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La guarnizione tra i vari tubolari dovrà essere eseguita mediante l'uso di apposito adesivo. Nei casi ove risultasse impossibile la posa in opera come sopra descritto, si dovranno tagliare longitudinalmente i tratti tubolari di isolante, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con adesivo specifico.

A giunzioni effettuate, sia trasversali che longitudinali, sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo. Per le tubazioni metalliche percorse da acqua refrigerata dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse. Il materiale isolante dovrà essere pulito e asciutto e dovrà essere mantenuto asciutto durante l'applicazione della finitura; l'isolamento bagnato non potrà essere installato. Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiale a tutta lunghezza. L'isolamento dovrà essere installato senza soluzione di continuità; esso dovrà essere continuo anche alle sospensioni e ai manicotti dei tubi. Dove alle sospensioni il tubo si trovasse ad essere appoggiato sull'isolamento senza inserti, si dovrà prevedere una protezione costituita da lastra in elastomero con inserto di coppella rigida con protezione esterna in lamierino verniciato (per collare) o di fibra minerale di elevata densità, o di altro materiale indicato dalla Direzione dei Lavori, posata su sella in lamiera di uguale lunghezza. Il tutto dovrà essere fasciato con idonea barriera al vapore e provvista di finitura superficiale.

d) Tubazioni per circuiti freddi

La coibentazione delle tubazioni che adducono fluidi freddi installate all'interno della centrale tecnologica essere realizzata con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse, spessore 32 mm. Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante minimo 0,040 W/m °C a 40°C, completamente smontabile per garantire le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio in acciaio zincato a caldo.

4.1.3.2 Isolamenti acustici

Dovranno garantire che le tubazioni, canalizzazioni e macchinari in genere non trasmettano rumori o vibrazioni alle strutture e non inneschino fenomeni di risonanza.

- Isolamento delle tubazioni

Tutte le tubazioni correnti a soffitto e nei controsoffitti dovranno essere ancorate alla struttura dell'edificio mediante staffaggi muniti di tenditore.

Le staffe dovranno essere ancorate agli organi di sospensione o di appoggio attraverso supporti antivibranti tipo "Vibrostop" o similari, di flessibilità adeguata al carico statico cui verranno sottoposti. Tutte le tubazioni collegate direttamente a macchine con organi in movimento tipo pompe, gruppi frigoriferi, ecc., dovranno essere dotate sugli attacchi di giunti antivibranti in gomma per ottenere il taglio delle trasmissioni dirette per via metallica.

- Isolamento delle macchine

Tutte le macchine ed apparecchiature che comprendono organi rotanti dovranno essere installate in opera su basamenti rigidi costituenti masse inerziali al fine di ridurre la frequenza di oscillazione.

Detti basamenti dovranno appoggiare alle strutture dell'edificio attraverso sistemi flottanti costituiti da giunti antivibranti in gomma dello spessore minimo di 20 mm (vedi scheda tecnica relativa) o da sistemi a molla.

- Isolamento delle canalizzazioni

Come per le tubazioni le canalizzazioni dovranno essere ancorate con l'interposizione di strisce di neoprene.

I collegamenti alle centrali di trattamento aria dovranno essere realizzati interponendo giunti antivibranti smontabili, realizzati in doppia tela di olona per una lunghezza non inferiore a 20 cm.

- Assorbimento acustico delle canalizzazioni

Ove previsto si dovranno installare idonei silenziatori capaci di ridurre la trasmissione del rumore all'interno delle canalizzazioni di mandata e ricircolo.

4.1.4 COMPARTIMENTAZIONI ANTINCENDIO

4.1.4.1 Attraversamenti tubi in acciaio

Dovrà essere previsto un sistema di protezione per attraversamenti tecnici su pareti e/o solai di compartimentazione verticale e/o orizzontale dell'edificio dei tubi in acciaio, avente resistenza al fuoco almeno REI 120, costituito da striscia in lana di roccia di dimensione 30x10 mm con density 40 kg/mc e rivestimento sul lato del fuoco della lana di roccia di uno spessore di 10 mm di mastice antincendio.

4.1.5 STAFFAGGI

Per tutti gli staffaggi l'Impresa dovrà far riferimento alle prescrizioni di seguito descritte ed ai particolari riportati sugli elaborati grafici allegati.

Si richiede che gli staffaggi siano di tipo prefabbricato di primaria marca tipo Hilti, Mefa, Politermica o equivalente.

4.1.5.1 Staffe canali

Gli staffaggi dei canali dell'aria dovranno essere eseguiti in conformità a quanto richiesto dalle norme UNI EN 12237, UNI 10381-1:1996 e UNI 10381-2:1996.

Per tutti i sistemi di staffaggio valgono in ogni caso le seguenti regole generali:

- a) bullonerie e/o rivetti zincati a caldo.
 - b) Posizione degli staffaggi ad angolo retto rispetto all'asse della condotta.
 - c) Installare sempre al centro di ogni curva uno o più staffaggi
 - d) Gli apparecchi complementari quali cassette, diffusori ecc, terminali delle condotte o derivazioni vanno sempre sostenute con staffaggi supplementari
 - e) I montanti verticali delle condotte, che attraversano locali con altezza > di 4,5 mt. vanno sostenuti con intermedi oltre a quelli previsti in prossimità dei solai di attraversamento ai piani
 - f) Separare sempre le condotte dai sostegni con materiale anelastico
- a) Staffe per canali rettangolari di base < 800 mm.

Questo tipo di staffe è previsto per sostenere tutti i canali a sezione rettangolare di mandata e ripresa dell'aria, appesi al soffitto con base inferiore ad 800 mm.

Dovranno essere utilizzati dei profili stampati (squadrette) di lamiera zincata a caldo, fissati alla condotta mediante viti autofilettanti o rivetti ed al soffitto mediante tasselli ad espansione e/o morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica

Qualora le condotte non siano installate in aderenza al soffitto, ma ad esso sospese si dovranno utilizzare tiranti in barre filettate zincate per assicurare il collegamento fra soffitto e squadretta.

- b) Staffe per canali rettangolari di base > 800 mm

Qualora le dimensioni della condotta ed il loro peso siano rilevanti, si dovrà ricorrere all'impiego di barre di sostegno trasversali preforate, in profilati zincati a caldo, opportunamente dimensionate perchè non si flettano.

Il collegamento barre soffitto dovrà sempre essere realizzato mediante tiranti in barre filettate zincate.

4.1.5.2 Staffe tubazioni

- a) Staffe per tubazioni interne al fabbricato

Le staffe per le tubazioni interne al fabbricato dovranno essere costituite da:

- profilati in lamiera zincata a caldo a C rovesciata;
- barre filettate in acciaio zincato a caldo;
- collari di idoneo diametro completi di snodo sferico, guaina di protezione dell'isolamento della tubazione e guaina di protezione dello snodo;
- rondelle zincate a caldo;
- rulli in PVC
- morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica e/o tasselli di fissaggio; - dadi a martello e piastre autobloccanti;
- tasselli ad espansione e/o morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica

b) Staffe per tubazioni all'interno della centrale termofrigorifera

Le staffe dovranno essere costituite da:

- supporti con rullo in acciaio al carbonio con sede ricavata per incanalare la tubazione e supporto in lamiera di Fe 42, perno in acciaio inox AISI 304 e boccole autolubrificanti a base di P.T.F.E. a basso coefficiente di attrito statico/dinamico per tubazioni fino a DN esterno 800 portata 13.000 kg di tipo fisso o a scorrimento trasversale 60÷100 mm. completi di selle ripartitrici carico in acciaio a 120° rispetto al diametro esterno della tubazione;
- slitte di scorrimento;
- travi di sostegno in acciaio zincato a caldo o in acciaio nero verniciato nelle varie dimensioni complete di piastre di fissaggio alle strutture murarie ed elementi di ancoraggio delle staffe tubazioni; bulloni, dadi, barre filettate, dadi a martello, adattatori, tasselli ad espansione in ghisa malleabile per carichi pesanti, accessori e pezzi speciali, angolari di collegamento, piastra di irrigidimento, snodi sferici;
- tasselli ad espansione e/o morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica.

c) Massima spaziatura dei supporti delle tubazioni

DIMENSIONE TUBO Pollici

CAMPATA MASSIMA metri

DIMENSIONE TUBO Pollici	CAMPATA MASSIMA metri
1/2"	1,50
3/4"	1,80
1"	2,10
1"1/4	2,40
1"1/2	2,70
2"	3,00
2" 1/2	3,50
3"	4,00
4"	4,50
5"	4,90
6"	5,20
8"	5,80
10" ed oltre	6,00

Un gancio di sospensione dovrà essere installato a non più di 30 cm. da ogni cambio di direzione della tubazione. Le staffe dovranno essere realizzate in profilato di acciaio zincato. Gli ancoraggi, i profilati speciali prefabbricati e la relativa bulloneria dovranno essere realizzati in acciaio zincato o cadmiato. Il montaggio delle reti principali dovrà essere effettuato in modo tale da consentire la continuità dei rivestimenti isolanti anche in corrispondenza degli appoggi sugli staffaggi, nonché il libero scorrimento alle dilatazioni. Collegamenti dielettrici dovranno essere previsti nei collegamenti tra tubazioni di metallo ferroso e non ferroso. I pezzi speciali dielettrici dovranno essere di materiale non metallico per prevenire il flusso di corrente eccedente l'1% della corrente di corto circuito.

Il giunto dovrà essere adatto per la pressione e la temperatura di esercizio richiesti dall'uso specifico.

Un gancio di sospensione dovrà essere installato a non più di 30 cm. da ogni cambio di direzione della tubazione. Le staffe dovranno essere realizzate in profilato di acciaio zincato. Gli ancoraggi, i profilati speciali prefabbricati e la relativa bulloneria dovranno essere realizzati in acciaio zincato o cadmiato. Il montaggio delle reti principali dovrà essere effettuato in modo tale da consentire la continuità dei rivestimenti isolanti anche in corrispondenza degli appoggi sugli staffaggi, nonché il libero scorrimento alle dilatazioni. Collegamenti dielettrici dovranno essere previsti nei collegamenti tra tubazioni di metallo ferroso e non ferroso. I pezzi speciali dielettrici dovranno essere di materiale non metallico per prevenire il flusso di corrente eccedente l'1% della corrente di corto circuito. Il giunto dovrà essere adatto per la pressione e la temperatura di esercizio richiesti dall'uso specifico.

4.1.6 VENTILAZIONE MECCANICA

4.1.6.1 Ricambio aria palestra

Il ricambio aria della palestra zona area da gioco e tribune, sarà effettuato da una delle due unità termoventilante dedicate al riscaldamento.

4.1.6.2 Estrazione aria servizi igienici

L'estrazione d'aria dai locali servizi igienici, sarà realizzata tramite estrattori elicocentrifughi per condotti circolari canalizzati, con bocchette di ripresa nei locali ed espulsione a parete.

4.1.8.1 TERMOVENTILANTI

Nella palestra sarà installate di n. 2 termoventilanti a soffitto dedicate al riscaldamento della zona area da gioco e tribune, una delle due unità eseguirà il ricambio aria con recupero di calore, le caratteristiche delle due unità termoventilanti sono le seguenti:

4.1.8.2 TERMOVENTILANTE PER RISCALDAMENTO CON RICAMBIO ARIA

Termoventilazione Hoval modello RoofVent RH o equivalente costituito da unità sopratetto (LW) e unità sottotetto atto ad espletare le seguenti funzioni:

- espulsione ed immissione aria con riscaldamento/raffrescamento, con/senza recupero di calore
- espulsione ed immissione aria con recupero di calore, senza riscaldamento/raffrescamento
- espulsione ed immissione aria senza recupero di calore, senza riscaldamento/raffrescamento
- ricircolo aria
- estrazione aria ambiente
- raffrescamento notturno
- sistema predisposto per l'esercizio

Unità esterna con recupero di calore costituita da struttura autoportante in lamiera zinco-alluminio con:

- ventilatore radiale aria immessa, accoppiato al motore elettrico esente da manutenzione; in funzione, aspira aria esterna, oppure ricircola ed immette aria nell'ambiente.
- ventilatore radiale, aria espulsa, aspira l'aria attraverso il filtro e lo scambiatore di calore oppure il by-pass dall'ambiente e la convoglia all'esterno.
- recuperatore di calore a piastre d'alluminio nervate e accoppiate meccanicamente con doppia piegatura pressata; rendimento a secco > 60%.
- scarico condensato sul tetto tramite sifone
- serranda recupero calore in profilati estrusi di alluminio e accoppiati fra loro con ruote dentate
- by-pass in parallelo alla serranda dello scambiatore installata sull'aria espulsa
- servomotore serranda by-pass con indicazione della posizione

- serranda a gravità
- serranda di ricircolo aria ambiente accoppiata in contrapposizione alla serranda dell'aria esterna.
- serranda aria esterna accoppiata in contrapposizione alla serranda del ricircolo
- servomotore serranda aria di ricircolo
- protezione contro le intemperie con portella ribaltabile.
- filtro aria esterna a tasche in classe F7
- quadro elettrico con regolatore Top Tronic completo della parte di potenza dell'apparecchio, componenti precablati e muniti di spina.

La parte di potenza nel quadro dovrà comprendere morsetti di collegamento alla rete, interruttore di ispezione, salvamotore con relè termico per ogni ventilatore e velocità, fusibile per la parte elettronica, trasformatore per il regolatore TopTronic e la valvola miscelatrice, relè per il funzionamento di emergenza, morsettiera per i ventilatori, servomotori e sonde di temperatura.

Il regolatore dovrà comprendere le funzioni di comando dei singoli apparecchi, inclusa la distribuzione dell'aria, in base ai comandi del regolatore di zona, regola, in cascata, la temperatura dell'aria immessa dei singoli apparecchi, è collegato con i restanti componenti dell'apparecchio di ventilazione (ventilatori, servomotori, sonde, rivelatore antigelo).

Il quadro Unit dovrà essere composto da armadio in lamiera laccata, coperchio avvitato, grado di protezione IP 65, tensione nominale 3x400 VAC 50 Hz.

- portella di ispezione, coperchio ventilatore, griglia aria espulsa e basamento unità di ventilazione
 - isolamento di qualità (classe B1) e interruttore di revisione ON-OFF per i ventilatori
- Unità sottotetto prolungamento nell'ambiente dell'unità sopratetto composta da:
- cassa filtro con canale immissione, espulsione filtri e sonda
 - batteria riscaldamento autoportante in lamiera di zinco-alluminio e termostato con funzione antigelo.
 - turbodiffusore Air Iniection D-9 con serie di alette ad orientamento variabile e distribuzione dell'aria regolabile.

Prestazioni in riscaldamento:

- batteria termica costituita da tubi di rame con alette in alluminio.
- temperatura di esercizio: max 120°C.
- pressione d'esercizio: max 800 Kpa (8 bar)
- pressione di prova: 1200 Kpa (12 bar)

Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio per la posa e quanto altro per dare il lavoro finito a regola d'arte.

4.1.8.3 TERMOVENTILANTE PER RISCALDAMENTO

Fornitura e posa in opera di apparecchio di termoventilazione Hoval modello TopVent DHV o equivalente idoneo per funzionamento in riscaldamento e ventilazione completo di:

- Cassa in lamiera di zinco-alluminio. Equipaggiata di serie con 4 dadi rivettati M 10 bulloni esagonali e rondelle per il fissaggio pensile.
- Sezione con batteria termica tubi in rame, alette in alluminio
- Unità ventilante a due velocità di rotazione, con motore EC, senza necessità di manutenzione e ventola assiale a falchetto in alluminio stabilizzato ad alto rendimento. Protezione termica del motore con termocontatti. Protezione IP 54.
- Cassetta laterale con morsettiera integrata per il collegamento della tensione di alimentazione e accessori.
- Turbodiffusore Air-Injector, con doppia bocca concentrica e dodici alette direzionali regolabili.
- Servomotore VT-G per gestione alette. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio per la posa e quanto altro per dare il lavoro finito a regola d'arte.

4.1.8.4 RADIATORI

Il sistema di riscaldamento della zona spogliatoi, sarà realizzato tramite corpi scaldanti tipo radiatori a colonna in acciaio, completi di mensole di sostegno, eventuali piedini di appoggio, rosette, tappi, verniciatura di fondo colore bianco. Rese secondo UNI EN 442, differenza di temperatura aria-acqua nominale di 50 °C, temperatura acqua in entrata 75 °C, temperatura acqua in uscita 65 °C, pressione massima di esercizio 1 MPa.

Il sistema di distribuzione dell'acqua sarà del tipo a collettore con tubazioni, che collegheranno la sottocentrale ai collettori dell'impianto a radiatori, in rame a norme UNI-EN 1057. Tutte le tubazioni saranno provviste di coibentazione a norma Legge 10/91, con spessore minimo fissato dalla seguente tabella in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m°C alla temperatura di 40°C.

L'impianto di riscaldamento a pannelli radianti sarà alimentato con acqua calda a una temperatura di 60 °C con salto termico di 10°C.

I componenti del sistema dovranno essere conformi alle norme UNI EN ISO e/o DIN che li riguardano e più sotto specificate.

4.1.9 VALVOLAME ED ACCESSORISTICA

4.1.9.1 Valvole di taratura

Le valvole di taratura dovranno essere valvole di intercettazione e regolazione a tenuta morbida esenti da manutenzione, del tipo ad Y e con caratteristica equi percentuale concepita tanto per un bilanciamento precalcolato quanto per un bilanciamento proporzionale. Dovranno consentire tre funzioni principali:

- misura precisa della portata (mediante idonei manometri differenziali o apparecchi elettronici);
- bilanciamento preciso della portata;
- chiusura positiva, senza colpo d'ariete, sulla sede ammortizzatrice.

Le valvole dovranno essere dotate di manopola con campo di regolazione di n. 4 giri fino DN 50 e 5/6 giri dal DN 65 al DN 150 con un indicatore micrometrico ed un dispositivo interno di memorizzazione della pre-regolazione. La manopola e le prese di pressione dovranno essere installate in posizione verticale superiore al fine di evitare dannosi depositi di impurità.

- corpo in bronzo (DN20 a DN 50) in acciaio (DN 65 a 150);
- otturatore Amatron TM (DN20 a DN 50) bronzo (DN 65 a 150);
- sede in bronzo
- attacchi filettati (DN20 a DN 50) attacchi flangiati (DN 65 a 150);
- P max di esercizio 16 bar (DN20 a DN 50) 25 bar (DN 65 a 150);
- T max di esercizio 120°C (DN20 a DN 50) 110;C (DN 65 a 150);
- giri di regolazione n. 4 (DN20 a DN 50) n. 5 e 6 (DN 65 a 150).

Nella versione con attacchi flangiati, le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN 16 e montate complete di guarnizioni, bulloneria zincata, controflange.

4.1.9.2 Valvole di intercettazione /regolazione

Le valvole di taratura dovranno essere valvole di intercettazione e regolazione a tenuta morbida esenti da manutenzione complete di volantino e dispositivo di bloccaggio e limitazione di alzata, con tappo gommato costituite da:

- corpo di ghisa GG-25;
- tappo/cuneo corpo intero GG -25
- asta in acciaio inox X 20 Cr 13 e tappo gommato in EPDM.

Dovranno essere di tipo flangiato con flange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN 16 e montate complete di guarnizioni, bulloneria zincata, controflange.

Condizioni di esercizio:

- Pmax =16 Kg/cm²
- Tmax =120°C per acqua calda

4.1.9.3 Valvole a sfera con comando a leva

Le valvole a sfera del tipo monoblocco a passaggio totale con attacchi filettati, dovranno essere costituite da corpo in acciaio al carbonio fosfatato, sfera in acciaio, leva in duralluminio plastificato.

4.1.9.4 Valvole a farfalla

Dovranno essere del tipo esenti da manutenzione con asse di rotazione centrale a tenuta morbida complete di controflange, guarnizioni, bulloneria zincata e costituite da:

- corpo anulare monoblocco realizzato in ghisa sferoidale GGG-40, con fori di centraggio e blocco antirugiada incorporato in materiale sintetico;
- albero di comando in acciaio inossidabile 13% Cr;
- manicotto anulare in EPDM;
- lente in acciaio inossidabile;
- flangia di comando secondo DIN/ISO 5211;
- leva di comando graduata in duralluminio con dispositivo di bloccaggio.

Le flange o controflange dovranno essere del tipo a collarino in acciaio, UNI 2282, da saldare di testa, forate e lavorate secondo Norme UNI, PN6/10/16, con risalto tornito UNI 2229, complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2mm.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cm²
- Tmax = 130°C
- Tmin = -10°C

4.1.9.5 Valvole di ritegno in ottone

Valvole di ritegno a vite e manicotto PN 10, con corpo ed otturatore in ottone stampato a caldo, con molla in acciaio INOX 18/8 AISI 302, guarnizione in gomma NBR, temperatura e pressioni di esercizio 20 bar da -10 a 100°C, pressione di prova 30 bar completa di materiali di montaggio e tenuta. Tali valvole dovranno essere usate sul premente di tutte le pompe e sul circuito ove richieste, dovranno avere diametro maggiore od uguale al diametro interno della tubazione sulla quale dovranno essere montate.

4.1.9.6 Rubinetti di Scarico

I rubinetti di scarico dovranno essere di bronzo con sfera cromata, guarnizioni di teflon, di tipo filettato con comando a chiave.

Condizioni di esercizio: - Pmax = 16 Kg/cm² - Tmax = 100°C

4.1.9.7 Rubinetti di Intercettazione in Bronzo

I rubinetti di intercettazione dovranno permettere la manutenzione del filtro incorporato nelle valvole di riempimento e l'eventuale sostituzione delle guarnizioni delle valvole di ritegno consentendo la chiusura dell'acqua di alimentazione. Dovranno essere a tenuta soffice a chiusura perfetta, con corpo in bronzo e attacchi filettati.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cm²
- Tmax = 120 °C

4.1.9.8 Punti Sfogo Aria

Dovranno essere realizzati nei punti alti delle tubazioni e costituiti da barilotti saldati con tronchetti di tubazione diam. 1"1/2 (in distribuzione) o DN 100 (all'interno delle sottocentrali e delle centrali termica e frigorifera) con chiusura superiore ed inferiore mediante fondelli bombati; nella parte alta del barilotto dovrà essere saldato un tubo diam. 1/2" che provvederà a convogliare l'aria da scaricare in un'unica posizione e raccolte da apposite ghiotte ad imbuto. Ognuno dei suddetti tubi terminerà con rubinetto in ottone di tipo a sfera con comando a chiave, raggruppati in prossimità di una parete ad una quota di + 1,5 mt. dal pavimento.

L'acqua che fuoriuscirà dagli sfoghi dovrà essere, quindi, convogliata mediante opportuni raccoglitori a ghiotta nella tubazione di scarico.

4.1.9.9 Valvola Automatica Sfogo Aria

Valvola automatica di sfogo dell'aria per installazione su tubo, costituita da corpo valvola e coperchio in ottone stampato, assemblata mediante brasatura e guarnizione in gomma, valvolina sfogo d'aria con tenute in gomma e meccanismo di apertura in acciaio, galleggiante in propilene stabilizzato, nipplo d'attacco filettato gas 3/8" x 1/4", minima pressione esercizio 0,1 Kg/cm^q, massima pressione esercizio 6 Kg/cm^q, massima temperatura impiego 100°C, completa di valvola di ritegno per intercettazione con corpo e otturatore in ottone, molla in acciaio, anello in gomma di tenuta, attacchi filettati 3/8".

4.1.9.10 Filtri ad Y

I filtri a Y o raccoglitori d'impurità dovranno essere previsti a protezione delle principali apparecchiature costituenti la centrale termica/frigorifera, flangiati PN16, generalmente dello stesso diametro della tubazione sulla quale vengono installati e corredati di by-pass.

Dove il DN corrisponde al diametro nominale e G è la grandezza della sezione di passaggio della maglia filtrante. Dovranno essere costituiti da corpo e coperchio in ghisa GG 22, cestello filtrante a rete in acciaio inossidabile 8/10.

Le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria zincata.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cm^q
- Tmax = 120°C per acqua calda

4.1.9.11 Gruppi di alimentazione

I gruppi di alimentazione per impianti con vaso d'espansione chiuso dovranno essere costituiti da valvole automatiche di riduzione della pressione atte alla regolazione della pressione di riempimento dell'impianto a freddo.

Le valvole di riduzione dovranno essere del tipo autoazionato a molla e membrana e dotate di otturatore soffice per assicurare la perfetta tenuta; dovranno essere costituite da corpo in ghisa, organi interni in ottone e membrana in neoprene, con campo di pressione ridotta compreso tra 10 e 50 m. di colonna d'acqua; per la regolazione della taratura si dovrà procedere, dopo avere allentato il dado di bloccaggio, a ruotare la vite in senso orario per aumentare la pressione e in senso antiorario per diminuirla e si dovrà stringere poi il dado di bloccaggio a taratura avvenuta.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cm^q
- Tmax = 65°C

4.1.9.12 Vaso d'espansione a membrana

I vasi d'espansione del tipo chiuso a membrana con cuscinetto d'aria, realizzati secondo normative vigenti I.N.A.I.L., inerenti gli apparecchi a pressione, dovranno essere omologati per capacità fino a 35 litri e collaudati, per capacità superiori, corredati delle relative certificazioni. I suddetti vasi dovranno essere dimensionati in funzione della colonna idrostatica dell'impianto e della pressione di taratura della valvola di sicurezza, con una tolleranza, negativa o positiva rispetto al valore di calcolo, non superiore al 10%, e precaricati a freddo con una pressione superiore di almeno 0.3 Ate riferita al punto più alto dell'impianto.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 10 Kg/cm^q
- Tmax = 99°C

4.1.10 STRUMENTAZIONE DI MISURA E CONTROLLO 4.1.10.1 Termometri a quadrante

Dovranno essere del tipo con elemento sensibile bimetallico; dovranno avere una scala idonea al fluido controllato.

I termometri a quadrante dovranno avere cassa in acciaio DN 100 AISI 304, quadrante in alluminio a fondo bianco con gradazione e numerazione in nero, lancetta in alluminio laccato nero, il bulbo in acciaio AISI 316 con diametro da 8 mm., la guarnizione in gomma naturale bianca e l'anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta.

Il montaggio dovrà essere realizzato con appositi pozzetti avvitati su manicotti saldati sulla tubazione, il termometro dovrà essere a sua volta asciutto, nel pozzetto il bulbo dovrà essere a bagno d'olio. I termometri per condotte d'aria dovranno essere del tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo verticale, con bordo di fissaggio sulla colonna. I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato, diametro 80 mm, gambo rigido, con lunghezza tale da raggiungere il centro del canale e dovranno essere corredati di dispositivo di taratura.

Per tutti i termometri, le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo. Non dovranno essere ammessi termometri a contatto.

In mancanza di specifiche indicazioni di progetto si utilizzeranno le seguenti scale:

- circuiti freddi 0/50°C
- circuiti caldi 0/120°C.

4.1.10.2 Manometri

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante, con cassa in acciaio AISI 304 DN 100, quadrante in alluminio a fondo bianco con graduazione e numerazione in nero, lancette in alluminio, perno di attacco in acciaio AISI 316, molla tubolare in acciaio AISI 316, movimento in acciaio inox con settore rinforzato, guarnizione in gomma naturale bianca, anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta.

La gradazione dovrà essere in KPa o in metri di colonna d'acqua.

Il fondo scala dovrà essere adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni si utilizzeranno apparecchi con fondo scala pari a circa 1,5 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.

Dovranno essere completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norme ISPEL, e ricciolo di collegamento in rame con attacco da 3/8" avvitato su apposito manicotto saldato sulla tubazione.

I manometri dovranno essere strumenti con precisione di classe 1.

4.1.11 A CUSTICA E ANTIVIBRANTI

4.1.11.1 Giunti antivibranti in gomma e acciaio

Installati a monte e a valle della pompa di circolazione, del tipo con corpo cilindrico in gomma di EPDM; i giunti antivibranti dovranno essere dello stesso diametro delle apparecchiature che collegheranno, ed installati tra la flangia della apparecchiatura stessa ed opportuna controflangia in acciaio direttamente saldata sulla tubazione. Le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria zincata.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cm²
- Tmax = 100 °C per acqua calda
- Tmin = -20 °C

I supporti antivibranti dovranno essere costituiti principalmente da una molla elicoidale su cui agisce un pistone stampato a cui viene applicato il carico che comprime la molla; il tutto dovrà essere racchiuso in un involucro cilindrico costituito da due tegoli di lamiera collegati mediante saldatura a due piastre anulari stampate, l'involucro presenterà perciò due feritoie longitudinali che permetteranno l'ispezione di tutte le spie delle molle. I giunti dovranno essere protetti superficialmente da una verniciatura a spruzzo con vernice antiruggine.

La molla dei giunti dovrà essere dimensionata per supportare le componenti verticali del carico, mentre lo stelo dovrà essere calcolato per vincere le componenti orizzontali.

4.1.11.2 Supporto antivibrante in gomma dura

Il supporto antivibrante dovrà essere di tipo continuo formato da pannelli composti da sfilaccature e granuli di gomma vulcanizzata ottenuti dal riciclaggio di pneumatici ancorati a caldo con leganti poliuretanicici ad un supporto di cartonfeltro bitumato con temperature e pressioni variabili in funzione del grado di compattezza desiderato.

I pannelli dovranno presentare un elevato grado di smorzamento, una elevata resistenza alla compressione ed un'ottima stabilità dimensionale. I componenti usati nel processo di lavorazione dovranno rendere il prodotto inalterabile nel tempo, dimensionalmente stabile nel tempo, imputrescibile e resistente ai normali agenti chimici, agli oli lubrificanti, alle elevate temperature e umidità dell'aria.

Il prodotto non dovrà contenere sostanze dannose come formaldeide, fluoro, mercurio o simili e allo stato normale non emettere fumi tossici.

Modalità di posa

I pannelli dovranno essere stesi a secco o a colla sulla superficie di posa risvoltati lungo i bordi della strutture di contenimento o sigillando i punti di contatto

Caratteristiche tecniche

Spessore minimo	20 mm;
Densità minima	700 kg/mc;
Cedimento	1 mm;
Pressione	6.200 kg/mq;
Deformazione residua sotto carico	1,72 %
Rigidity dinamica	58 N/cm ³
Durezza shore	A=29
Compressione	0,075 Nmmq;
Carico di rottura	56gr/mmq;
Allungamento a rottura	60 %
Resa elastica	31 %
Potere fonoisolante	32 dB

Caratteristiche fisiche

Resistenza alle temperature	da - 80 °C a + 200 °C per breve periodo
Coefficiente di conducibilità termica	113 W/m°C
Resistenza agli olii e ai grassi	ottima
Resistenza agli acidi e alle soluzioni	buona

Isolamento elettrico materiale non conduttore

Basso modulo elastico con elevato grado di smorzamento.

Chimicamente neutrale

Imputrescibile e non pulverulento

4.1.12 PRODUZIONE DEL CALDO E DEL FREDDO

L'energia termica per riscaldamento e ACS verrà prelevata dalla Centrale Termica esistente.

4.1.13 ELETTOPOMPE DI CIRCOLAZIONE

4.1.13.1 Elettropompe di circolazione a portata variabile monofase

Circolatori singoli monofase del tipo a magneti permanenti; pompa e motore in unità integrale senza tenuta meccanica e con soltanto due guarnizioni per garantire la tenuta, cuscinetti lubrificati dal liquido pompato.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche:

- Regolatore integrato nella scatola di comando.
- Pannello di regolazione sulla scatola di comando.
- Scatola di comando predisposta per il collegamento di moduli opzionali.
- Rilevamento della pressione differenziale e della temperatura.
- Corpo pompa in Ghisa
- La pompa è protetta contro il sovraccarico di corrente

Liquido

- Gamma temperatura del liquido: 2 .. 95 °C
- Tecnico:
- Classe TF: 110
- Approvazioni sulla targhetta: CE,TSE,PCT

Materiali

- Corpo pompa: Ghisa EN-JL1040 ASTM 35 B - 40 B
- Girante: PES composito DIN W.-Nr. 1.4301

Installazione

- Limite temperatura ambiente: 0 .. 40 °C
- Max pressione d'esercizio: 10 bar
- Flangia standard: DIN
- Pressione d'esercizio: PN 6 / PN 10
- Interasse: 180/220 mm

Dati elettrici

- Pot. ingr. - P1: 5 .. 180 W
- Frequenza principale: 50 Hz
- Voltaggio: 1 x 230-240 V

- Corrente nominale: 0.1 A
- Classe di protezione (IEC 34-5): 44
- Classe di isolamento (IEC 85): F

Il circolatore dovrà essere impostabile per il funzionamento nei seguenti modi:

AUTOADAPT (impostazione di fabbrica)

Durante il funzionamento, la pompa può ridurre automaticamente il set point impostato in fabbrica e regolarlo in base alle caratteristiche effettive dell'impianto. Questa impostazione assicura un consumo minimo di energia e costituisce l'impostazione ottimale per la maggior parte delle installazioni. Regolazione a pressione proporzionale

La prevalenza viene modificata continuamente in base alla portata richiesta dall'impianto. Il set point desiderato può essere impostato sul pannello di controllo della pompa.

Regolazione a pressione costante

Viene mantenuta una prevalenza costante, indipendentemente dalla portata richiesta. Il setpoint desiderato può essere impostato sul pannello di controllo della pompa.

Funzionamento notturno automatico

La pompa alterna automaticamente tra funzionamento normale e notturno in base alla temperatura del tubo di flusso.

I modi di regolazione sopra descritti e il funzionamento a curva costante possono essere utilizzate in combinazione con il funzionamento notturno automatico.