

**PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DEL
BROLO RETROSTANTE VILLA CLEMENTI
CUP H54E16000140002**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Ente appaltante (Committente): COMUNE DI MALO

Responsabile dei Lavori:

Responsabile del procedimento: geom. Giovanni Toniolo

Direttore dei Lavori:

Coordinatore della sicurezza in fase di progetto:

Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione:

Impresa esecutrice:

Direttore tecnico di cantiere:

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PARTE PRIMA

1. Oggetto dell'appalto

1. L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione dei lavori di Riqualificazione del brolo retrostante Villa Clementi.

I lavori dell'appalto comprendono gli interventi illustrati e descritti negli elaborati allegati e principalmente:

- ricavo sala lettura estiva nell'attuale porticato;
- riqualificazione del brolo previo consolidamento della muratura, sistemazione della copertura del fabbricato, regimazione delle acque, sistemazione generale del terreno e del brolo volta a riqualificare lo stesso e a ripristinare l'immagine originaria del complesso.

La descrizione dettagliata degli interventi è contenuta nel computo metrico allegato alla presente.

2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite dal presente schema di contratto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

Le opere sono classificate nella categoria **OG2**.

2. Ammontare dell'appalto e modalità di affidamento

L'importo complessivo dei lavori e delle provviste compresi nell'appalto da pagarsi a corpo e a misura ammonta ad € 94.798,97 come risulta dalla stima complessiva delle opere previste per l'esecuzione dell'appalto, oltre oneri per la sicurezza pari a € 2.768,65.

Categoria unica e prevalente:

OG2

I lavori saranno affidati al concorrente che in base ai prezzi unitari formulati farà il massimo ribasso complessivo.

3. Designazione sommaria delle opere

Le opere che formano oggetto dell'appalto possono riassumersi come sopra descritto, salvo le prescrizioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori, tenendo conto, per quanto possibile, delle norme C.N.R.-U.N.I. 10004 – 10005 – 10006 – 10007 – 10011/85 – 10016/72 – 10016/85 – 10018/85 e delle altre norme tecniche vigenti ed emanate. Le indicazioni circa la designazione dei lavori nonché i disegni e le tavole di progetto da allegare al contratto, debbono ritenersi come atti ad individuare la consistenza qualitativa e quantitativa delle varie specie di opere comprese nell'appalto. La Stazione Appaltante si riserva la facoltà insindacabile di introdurre nelle opere, sia all'atto della consegna dei lavori, sia in sede di esecuzione, quelle varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e della economia dei lavori.

In dipendenza di ciò gli importi relativi a ciascuna categoria di lavori, potranno variare in più o meno, per effetto di variazioni nelle rispettive quantità, e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni. Le varianti in corso d'opera possono essere ammesse ai sensi dell'art.25 della Legge 109 dell'11/02/1994, come successivamente integrata e modificata (Codice Appalti art.132). Nel rispetto delle suddette disposizioni di Legge L'Ente Appaltante si riserva la facoltà di introdurre nelle opere progettate quelle varianti che riterrà opportune nell'interesse della buona riuscita e dell'economia dei lavori, finalizzate al miglioramento dell'opera ed alla sua funzionalità. Gli importi preventivati delle diverse categorie di lavori potranno quindi variare tanto in più quanto in meno per effetto di variazioni delle

rispettive quantità, e ciò tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente Capitolato o prezzi diversi da quelli di Contratto, sempre che gli importi delle suddette varianti rimangano entro i limiti previsti all'art.161 del D.P.R. 207/2010, cioè entro i limiti di un quinto del prezzo complessivo convenuto, fatta eccezione per le fondazioni, il cui importo non viene computato ai fini del superamento di tali limiti. L'importo contrattuale della parte di lavoro a corpo, come determinato in seguito all'offerta dell'aggiudicatario, resta fisso e invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti, per tale parte di lavoro, alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alla quantità.

Per la parte di lavoro prevista a misura negli atti progettuali, i prezzi unitari offerti all'aggiudicatario in sede di gara non hanno alcuna efficacia negoziale e l'importo complessivo dell'offerta, anche se determinato attraverso l'applicazione dei predetti prezzi unitari alle quantità, resta fisso e invariabile; allo stesso modo non hanno alcuna efficacia negoziale le quantità indicate dalla Stazione appaltante negli atti progettuali, ancorché rettificata o integrata dal concorrente, essendo obbligo esclusivo di quest'ultimo il controllo e la verifica preventiva della completezza e della congruità delle voci e delle quantità indicate dalla stessa Stazione appaltante, e la formulazione dell'offerta sulla sola base delle proprie valutazioni qualitative e quantitative, assumendone i rischi.

Per le voci contabilizzate a corpo e a misura si devono anche comprendere, ed in ogni caso si intendono comprese e compensate, oltre al beneficio dell'impresa assuntrice, anche quelli eventuali forniture ed opere in più che all'atto esecutivo risultassero necessarie per realizzare l'opera a regola d'arte ed in perfetto stato di funzionamento, in corrispondenza ai requisiti richiesti e proposti, e ciò perché la Stazione Appaltante non intende, sotto alcun titolo sostenere altra spesa oltre quella prevista in contratto. Nessuna fornitura e nessun lavoro, il cui importo ecceda l'importo netto presunto del contratto, potrà essere eseguito se prima non verrà autorizzato dal RUP. Le somministrazioni e le opere in eccedenza sull'importo netto presunto dall'appalto, che venissero eseguite senza l'osservanza delle formalità predette, non verranno contabilizzate e rimarranno, pertanto, a carico dell'Assuntore. Nella progettazione dei particolari costruttivi e nell'esecuzione delle opere saranno osservate tutte le norme di cui alle leggi vigenti, decreti, regolamenti, circolari ed ordinanze emesse per le rispettive competenze dallo Stato, dalla Regione, dalla Provincia, dal Comune e dagli Enti dipendenti dallo Stato e che, comunque, possano interessare direttamente o indirettamente l'oggetto del presente appalto. In particolare sono a carico dell'Impresa Appaltatrice gli oneri previsti dal presente Capitolato, dalle disposizioni di legge, dal Regolamento approvato D.P.R. 207/2010, nonché la completa responsabilità di carattere amministrativo, civile e penale per danni a persone ed a cose.

4. Imposta sul Valore Aggiunto

I prezzi e gli importi prescritti sono sempre al netto dell'imposta sul valore aggiunto (I.V.A. al 22%).

Anche l'offerta dell'Impresa non dovrà tenere conto dell'I.V.A., in quanto l'ammontare di detta imposta da conteggiarsi con voce separata, sarà versata all'Impresa dall'Ente come previsto dalle vigenti norme di legge.

5. Dimensioni, forma e caratteristiche delle opere. Conoscenza condizioni di appalto.

Dimensioni, forma e caratteristiche delle opere sono quelle desumibili dagli elaborati grafici di progetto e dalle relazioni tecniche. L'assunzione dell'appalto di cui al presente Capitolato implica da parte dell'Impresa appaltatrice la conoscenza perfetta non solo di tutte le norme generali e particolari che lo regolano, ma altresì di tutte le condizioni locali che si riferiscono all'opera, quali la natura del suolo e del sottosuolo, l'esistenza di opere nel sottosuolo quali scavi, condotte, ecc., la possibilità di poter utilizzare materiali locali in rapporto ai requisiti richiesti, la distanza da cave di adatto materiale, la presenza o meno di acqua (sia che essa occorra per l'esecuzione dei lavori e delle prove, sia che essa debba essere deviata), l'esistenza di adatti scarichi dei rifiuti ed in generale di tutte le circostanze generali e speciali che possono aver influito sul giudizio dell'Appaltatore circa la convenienza di assumere l'opera, anche in relazione all'offerta da lui effettuata al momento della gara.

Nel presentare l'offerta l'Appaltatore dichiara di avere esaminato gli elaborati progettuali, compreso il computo metrico, di essersi recato sul luogo dove debbono eseguirsi i lavori e nelle aree adiacenti e di aver valutato l'influenza e gli oneri conseguenti sull'andamento e sul costo dei lavori

6. Clausola espressa

In caso di discordanza tra le indicazioni del Capitolato Speciale d'Appalto, l'elenco descrittivo delle voci ed i grafici di progetto o comunque tra i vari elaborati, è facoltà della Direzione Lavori dare ordine di prevalenza all'elaborato ritenuto più idoneo a raggiungere le finalità prefissate dalla stazione appaltante.

Resta inteso che sono da realizzarsi tutte le opere descritte negli elaborati di progetto anche nel caso in cui esse compaiano su di un solo elaborato o prospetto e non vengano ripetute sugli altri. Si precisa infine che, a fronte del prezzo offerto per le parti "a corpo e a misura", l'opera dovrà essere fornita "chiavi in mano" e cioè perfettamente

funzionante e completa di tutto quanto necessario anche se non dettagliatamente previsto negli elaborati progettuali. Le Imprese concorrenti alla gara di appalto dovranno pertanto effettuare una completa verifica del progetto fornito, considerare eventuali aggiustamenti ritenuti necessari per poter fornire le garanzie di cui sopra, valutare infine i piccoli particolari costruttivi che sono necessari ma che non sono stati specificatamente dettagliati nel progetto fornito per non condizionare eccessivamente le scelte tecnologiche dell'Impresa Aggiudicataria, e tenere conto di tutto questo nel prezzo dell'offerta, in quanto nulla verrà riconosciuto in più di esso all'Appaltatore per dare l'opera finita a regola d'arte, completa, perfettamente funzionante, rispondente ai requisiti di qualità richiesti nel presente Capitolato.

7. Osservanza di leggi e regolamenti.

L'appalto è regolato dalle norme del presente Capitolato Speciale e per quanto non previsto dalle stesse, anche:

- □ Dal Regolamento approvato con DPR n.207/2010;
- □ Del Nuovo Codice degli Appalti DLgs 50/2016 e successive modifiche e integrazioni.

L'Appaltatore si intende inoltre obbligato all'osservanza:

- di tutte le leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari Ministeriali vigenti alla data di inizio dei lavori e che fossero emanati durante l'esecuzione dei lavori;
- di tutte le leggi, i decreti, i Regolamenti e le Circolari emanate e vigenti, per i rispettivi ambiti territoriali, nella Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'Appalto;
- delle disposizioni relative alle leggi riguardanti misure urgenti per il coordinamento della lotta contro la delinquenza mafiosa;
- delle norme emanate dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I.;
- di tutte le leggi e norme vigenti sulla prevenzione infortuni.

Inoltre: la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali - inclusa la cassa edile -

assicurativi ed infortunistici deve essere presentata prima dell'inizio dei lavori e comunque entro **quindici** giorni dalla data del verbale di consegna; la trasmissione delle copie dei versamenti contributivi previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, dovrà essere effettuata con cadenza quadrimestrale. Il Direttore dei Lavori ha, tuttavia, facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento; è obbligo all'Impresa appaltatrice di predisporre il piano operativo di sicurezza secondo il disposto del D.Lgs. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni, rispettando altresì ogni altra disposizione del suddetto decreto, con particolare riferimento ad eventuali subappalti.

8. Osservanza del capitolato generale

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel Capitolato generale.

L'Impresa è soggetta alla piena e diretta osservanza di tutte le condizioni stabilite dalla legge fondamentale sui Lavori Pubblici del 20 marzo 1865 n. 2248, allegato F); ad esclusione degli articoli abrogati dall'art.358 del Regolamento D.P.R. 207/2010, dal DLgs 50/2016 e successive modifiche e integrazioni; da Leggi e Regolamenti in materia:

- a) di prevenzione degli infortuni nei lavori;
- b) di assicurazione degli operai contro gli infortuni nei lavori.

Ove ricorrano necessità di subappalti, si richiama l'osservanza delle disposizioni particolari contenute nel DLgs 50/2016 ed eventuali successive disposizioni in materia.

9. Stipula del contratto

La data e l'ora della stipula del contratto saranno comunicati alla ditta appaltatrice mediante P.E.C. (posta elettronica certificata). La data avrà carattere perentorio.

Prima della stipula del contratto l'Amministrazione pubblicherà l'elenco degli invitati e dei partecipanti alla gara, e le altre notizie sull'appalto, salvo i casi di segretezza; Entro 30 giorni dal provvedimento che perfeziona l'aggiudicazione assumendo l'impegno di spesa in favore dell'aggiudicatario, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Appaltatore redige e consegna all'Amministrazione eventuali proposte integrative del Piano di sicurezza e coordinamento e, in ogni caso, presenta un Piano operativo di sicurezza, da considerarsi come piano complementare di dettaglio del Piano di sicurezza e coordinamento.

Prima della stipula del contratto l'Appaltatore ed il Responsabile del procedimento dovranno redigere un verbale relativamente al permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori (art. 71, comma 3, Regolamento Generale).

10. Documenti che fanno parte del contratto

Fanno parte integrante del contratto di appalto, oltre al Capitolato speciale, il piano di sicurezza, il piano operativo di

sicurezza, tavole di progetto e l'offerta prezzi.

Ai predetti disegni l'Amministrazione si riserva di apportare le modifiche che riterrà opportune, senza che ciò possa dare all'impresa motivo alcuno di fare eccezioni o di avanzare domande di speciali compensi non contemplati nel presente Capitolato e in quello Generale a Stampa.

Eventuali altri disegni costruttivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto e la Direzione si riserva di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

11. Consegna ed inizio dei lavori

La consegna dei lavori avverrà conformemente all'art.9 del Capitolato Generale e secondo le modalità previste dagli articoli 153, 154, 155 del D.P.R. 207/2010. La consegna dei lavori deve avvenire non oltre **quindici** giorni dalla data di stipula del contratto. In caso di urgenza secondo le riserve previste dalla legge n. 2248 del 20 marzo 1865 subito dopo l'aggiudicazione definitiva, il responsabile del procedimento autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori; Qualora la consegna, per colpa dell'Amministrazione, non avvenisse nei termini stabiliti, l'Appaltatore ha facoltà di richiedere la rescissione dal contratto.

L'Appaltatore darà inizio ai lavori non oltre il decimo giorno dalla data del verbale di consegna. In caso di ritardo sarà applicata una **penale giornaliera pari all' 1 per mille dell'importo contrattuale**. Se il ritardo dovesse superare giorni quindici a partire dalla data di consegna l'Ente appaltante potrà procedere alla risoluzione del contratto ed all'incameramento della cauzione.

L'Amministrazione appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore potrà sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi od indennizzi. La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di Legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

12. Programma esecutivo - tempo utile per l'ultimazione dei lavori - penale per ritardo

È fatto obbligo all'Impresa di presentare alla Direzione Lavori, prima dell'inizio dei lavori – e comunque non oltre 10 (dieci) giorni naturali e consecutivi dal provvedimento che perfeziona l'aggiudicazione – un programma esecutivo ai sensi dell'art.43 comma 10 del Regolamento. Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori sarà di **60 giorni naturali**, successivi e continui decorrenti dalla data del verbale generale di consegna e secondo quanto previsto nell'art.21 del Capitolato Generale.

La penale pecuniaria di cui all'art.145 del D.P.R. 207/2010 è stabilita nella misura di € 50.00 per ogni giorno di ritardo.

13. Sospensioni e proroghe

Per le eventuali sospensioni, riprese e proroghe dei lavori si applicheranno le disposizioni contenute negli art.158 e 159 del D.P.R. 207/2010.

Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatiche od altre circostanze speciali impediscano in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, la direzione dei lavori d'ufficio o su segnalazione dell'appaltatore può ordinare la sospensione dei lavori redigendo apposito verbale.

Cessate le cause della sospensione la direzione dei lavori ordina la ripresa dei lavori redigendo l'apposito verbale.

Fuori dei casi previsti dal comma 1, il responsabile del procedimento può, per ragioni di pubblico interesse o necessità, ordinare la sospensione dei lavori, nei limiti e con gli effetti previsti dall'art.159 del D.P.R. 207/2010.

L'appaltatore, qualora per causa a esso non imputabile, non sia in grado di ultimare i lavori nei termini fissati, può chiedere con domanda motivata proroghe che, se riconosciute giustificate, sono concesse, entro 30 gg. dal ricevimento, dal responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, purché le domande pervengano prima della scadenza del termine anzidetto.

A giustificazione del ritardo nell'ultimazione dei lavori o nel rispetto delle scadenze fissate dal programma temporale l'appaltatore non può mai attribuirne la causa, in tutto o in parte, ad altre ditte o imprese o forniture, se esso appaltatore non abbia tempestivamente per iscritto denunciato alla Stazione appaltante il ritardo imputabile a dette ditte, imprese o fornitori.

I verbali per la concessione di sospensioni, redatti con adeguata motivazione a cura della direzione dei lavori e controfirmati dall'appaltatore, devono pervenire al responsabile del procedimento entro il quinto giorno naturale successivo alla loro redazione.

I verbali di ripresa dei lavori, redatti a cura del direttore dei lavori non appena venute a cessare le cause della sospensione, sono firmati dall'appaltatore ed inviati al responsabile del procedimento nei modi e nei termini sopraddetti. Nel verbale di ripresa il direttore dei lavori indica il nuovo termine contrattuale.

14. Conto finale

Ai sensi dell'art.200 del D.P.R. 207/2010 del Regolamento, si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro il termine stabilito dal presente capitolato d'appalto e pertanto entro 4 mesi dalla chiusura della contabilità dei lavori.

15. Collaudo

Il collaudo dei lavori deve essere iniziata entro 90 (novanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori ed in accordo a quanto previsto nell'art.224 del D.P.R. 207/2010.

Il Collaudo deve essere concluso entro 180 (centottanta) giorni dalla data di ultimazione dei lavori. Devono essere comunque rispettate le disposizioni sul collaudo dell'art.5, commi 1 e 2 della L. 10 dicembre 1981, n.741 dall'art 141 del D.L. 163 del 2006 e successive modifiche e integrazioni e degli art. compresi tra il 221 e 233 del D.P.R. 207/2010 e successive modifiche ed integrazioni e DLgs 50/2016.

16. Manutenzione delle opere sino al collaudo

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse deve essere fatta a cura e spese dell'Impresa.

Per tutto il tempo intercorrente tra l'esecuzione ed il collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite all'art.1669 del Codice Civile, l'Impresa è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari.

Durante il periodo in cui la manutenzione è a carico dell'Impresa, la manutenzione stessa dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo, provvedendo di volta in volta alle riparazioni resesi necessarie senza interrompere il traffico nella strada e senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione dei lavori.

Ove però l'Impresa non provvedesse nei termini stabiliti per iscritto dalla Direzione dei lavori, si procederà d'ufficio e la spesa andrà a debito dell'Impresa stessa.

Le riparazioni dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, in modo da ostacolare il meno possibile la circolazione e da ripristinare la pavimentazione nei precisi termini contrattuali.

All'atto del collaudo i manti dovranno apparire in stato di ottima conservazione, senza segni di sgretolamento, solcature, ormaie, ondulazioni, screpolature, con scarico regolarissimo delle acque meteoriche in ogni punto della superficie e lungo le banchine. Inoltre gli spessori dei manti dovranno risultare esattamente conformi a quelli ordinati, ammettendosi una diminuzione massima, per effetto dell'usura e del costipamento dovuto al traffico, di 1 mm per ogni anno dall'esecuzione. L'Impresa è anche responsabile dei danni e delle irregolarità dovute al comportamento delle sottofondazioni e delle fondazioni.

17. Inderogabilità dei termini di esecuzione

1. Non costituiscono motivo di proroga dell'inizio dei lavori, della loro mancata regolare e continuativa conduzione secondo il relativo programma o della loro ritardata ultimazione:

- a) il ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche necessarie al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- b) l'esecuzione di accertamenti integrativi che l'appaltatore ritenesse di dover effettuare per la esecuzione delle opere di fondazione, delle strutture e degli impianti, salvo che siano ordinati dalla direzione dei lavori o concordati con questa;
- c) il tempo necessario per l'esecuzione di prove sui campioni, di sondaggi, analisi e altre prove assimilabili;
- d) il tempo necessario per l'espletamento degli adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente schema di contratto;
- e) le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- f) le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore e il proprio personale dipendente.

18. Risoluzione del contratto e recesso dal contratto

La risoluzione del contratto viene disposta dalla Stazione appaltante, su proposta del Responsabile del procedimento nei casi e a seguito delle procedure previste dal DLgs 50/2016.

La risoluzione del contratto trova applicazione dopo la formale messa in mora dell'appaltatore.

Sono dovuti dall'appaltatore i danni subiti dalla Stazione appaltante in seguito alla risoluzione del contratto.

Resta salva, comunque, la facoltà di recesso di cui al DLgs 50/2016.

L'appaltante si riserva il diritto di rescindere il contratto di appalto e di provvedere all'esecuzione d'ufficio, con le maggiori spese a carico dell'Appaltatore, nei casi previsti dal DLgs 50/2016;

19. Pagamenti in acconto

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti secondo stati di avanzamento, che saranno compilati a cura della Direzione Lavori **ogni 50.000 € di lavori effettuati+ oneri per la sicurezza.**

Sui pagamenti stessi sarà operata la ritenuta dello 0,5% secondo quanto disposto dall'art. 4 del D.P.R. 207/2010 che sarà svincolata dopo l'approvazione del certificato di collaudo amministrativo.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

I materiali approvvigionati nel cantiere, purché accettati dalla Direzione dei Lavori, verranno, ai sensi e nei limiti dell'art. 180 del D.P.R. 207/2010, compresi negli stati di avanzamento dei lavori per i pagamenti suddetti.

Nel caso che il finanziamento della presente opera venga effettuato con mutuo della Cassa DD.PP. il calcolo degli interessi per ritardato pagamento non tiene conto dei giorni intercorsi fra la spedizione della domanda di somministrazione e la ricezione del relativo mandato di pagamento (art. 13 D.L.28.2.1983 n. 55 convertito in Legge il 26.4.1983 n. 31).

20. Contabilizzazione lavori e prezzi unitari pagamenti in acconto

1) CONTABILIZZAZIONE LAVORI E PREZZI UNITARI

a) Le opere appaltate a corpo e a misura dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, secondo i disegni di progetto e gli altri allegati al contratto di Appalto. Esse saranno compensate al prezzo offerto in sede di gara. Tale prezzo comprende, pertanto, le forniture di tutti i materiali – nella qualità e nella quantità realmente occorrenti - la loro messa in opera a regola d'arte, in conformità dei disegni e degli schemi allegati ed ogni assistenza tecnica.

Ad ogni buon fine si chiarisce che debbono comunque intendersi inclusi nel prezzo a corpo e a misura tutte le forniture, opere e lavori che a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori occorrono per il completo funzionamento dell'opera, anche se ne fosse stata omissa la considerazione nei disegni o nelle prescrizioni

I prezzi a corpo e a misura per l'esecuzione di parte dell'opera si intende accettato dall'Appaltatore alle condizioni del presente atto in base a calcoli di sua convenienza a tutto suo rischio, quindi tale prezzo è fisso ed invariabile, indipendentemente da ogni e qualsiasi eventualità.

Nell'ipotesi di varianti in aumento o in diminuzione dei lavori, autorizzati in ogni caso preventivamente dall'Amministrazione Appaltante, esse saranno contabilizzate "a misura" detraendo dal prezzo a corpo e a misura le quantità non eseguite e sommando quelle effettivamente eseguite.

Tali opere saranno valutate economicamente applicando i prezzi di riferimento della Regione Veneto alle quantità misurate secondo le norme contenute nelle leggi vigenti e nel presente capitolato speciale.

Resta inteso che ai prezzi suddetti verrà applicato l'eventuale ribasso offerto in sede di gara. Tutti i lavori si intendono accettabili solo se eseguiti a regola d'arte e in conformità ai disegni di progetto, salvo diverse indicazioni della D.L..

Le opere dovranno corrispondere per dimensioni e forme a quelle di disegno di progetto.

I lavori eseguiti con dimensioni mancanti rispetto agli ordini dati saranno rifiutati. Per quelli con dimensioni eccedenti l'Amministrazione sarà in facoltà di rifiutarli od accettarli; in questo secondo caso saranno conteggiati come se fossero delle dimensioni ordinate.

E' facoltà della D.L. ordinare (a totale cura e spese dell'Appaltatore) o eseguire d'ufficio (non prestandosi l'Appaltatore) il rifacimento dei lavori eseguiti in difformità dalle prescrizioni di contratto o dalle indicazioni della D.L..

Nel caso che il rifacimento o la rimozione di tali lavori comporti demolizioni o degradi di altri lavori, eseguiti dall'Appaltatore o da altre Ditte, ciò non costituisce titolo per evitare tali rifacimenti o rimozioni, né per chiedere compensi per il risarcimento dei lavori propri o altrui, forzatamente demoliti o rimossi.

Resta inoltre stabilito che, in caso di discordanza fra disegni di contratto, disposizioni di capitolato, descrizione di elenco prezzi o di altri elaborati, tale da comportare oneri fra loro diversi, l'Appaltatore deve eseguire il lavoro in conformità alle prescrizioni che la Direzione Lavori impartirà, senza che ciò possa dare adito a richiesta di particolari compensi.

b) La descrizione delle categorie di lavori contenute nell'allegato elenco prezzi devono intendersi come specifiche tecniche e pertanto fanno parte integrante del presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Detti prezzi si intendono comprensivi di tutti gli oneri e le spese che deriveranno all'Assuntore dei lavori dall'osservanza di tutte le norme e le prescrizioni stabilite dal presente Capitolato Speciale d'Appalto e comprendono altresì le normali aliquote per spese generali ed utili dell'Impresa; ad abbondanza si ripete:

- a) che i prezzi relativi alle somministrazioni di manodopera in economia sono comprensivi di ogni spesa per l'uso ed il consumo di attrezzi ed utensili, per le assicurazioni nonché per le eventuali spese di trasporto degli operai sul luogo dei lavori;

- b) che i prezzi per i noleggi di mezzi d'opera in economia sono comprensivi di ogni spesa per dare i mezzi stessi funzionanti in opera, incluse quindi le eventuali spese per riparazioni di guasti ed altro;

- c) che i prezzi per la fornitura a piè d'opera sono comprensivi di ogni spesa per acquisto, carico, trasporto, scarico, cali, perdite, sprechi, od altro, per dare i materiali stessi pronti all'impiego a piè d'opera;
- d) che i prezzi per i lavori completi sono comprensivi di ogni spesa per materiali, mano d'opera, attrezzature, mezzi d'opera, opere provvisoriale, aggettamenti, indennizzi a terzi, tasse, etc., per dare i lavori stessi compiuti a regola d'arte nonché per la loro manutenzione fino a collaudo.
- e) i prezzi sono compresi dell'onere di bonifica del terreno.

L'Appaltatore, con la partecipazione alla gara, si impegna a riconoscere di aver preso conoscenza del presente Capitolato Speciale nonché dei luoghi in cui devono essere eseguiti i lavori, e di aver considerato tutte le condizioni e le circostanze generali e particolari che hanno influito nella determinazione dei singoli prezzi unitari, prezzi che l'Appaltatore stesso, effettuati i propri calcoli, riconosce remunerativi, di sua convenienza e tali da consentire l'offerta d'asta che proporrà partecipando all'Appalto.

Se l'Appaltatore, senza opposizione della D.L., nel proprio interesse o di propria iniziativa, impiega materiali o esegue lavori di dimensioni eccedenti o di caratteristiche superiori a quelle previste in contratto, non ha diritto ad alcun aumento dei prezzi. La misurazione e valutazione vengono eseguite come se i lavori o i materiali avessero le dimensioni, le qualità e il magistero stabiliti nel contratto.

Se invece viene ammessa dall'Amministrazione una minore dimensione o una inferiore qualità dei materiali e dei lavori, i prezzi convenuti devono essere ridotti, in proporzione delle diminuite dimensioni e dell'inferiore qualità.

Non saranno invece tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente ed in contraddizione agli ordini di servizio della Direzione Lavori e non conformi al contratto.

21. *Danni di forza maggiore.*

Non verrà accordato all'Impresa alcun indennizzo per perdite, avarie o danni che si verificassero durante il corso dei lavori e fino al completamento dei collaudi.

Per i casi di forza maggiore si applicheranno le disposizioni dell'art.348 della Legge sulle opere pubbliche 2248/1865 all.F. L'Impresa dovrà provvedere, in ogni caso alla riparazione da tali danni a sua cura e spese.

Si conviene contrattualmente che non saranno considerati come danni di forza maggiore, quelli provocati dalle piene ordinarie dei corsi d'acqua anche se dovuti agli svasi dei bacini artificiali, dalle acque di falda e dalle inondazioni provocate da fognature esistenti all'atto della costruzione. Non saranno, inoltre considerati danni di forza maggiore gli scoscendimenti, le solcature ed altri guasti che venissero fatti dalle acque piovane alle scarpate degli scavi e dei rilevati, gli interrimenti degli scavi stessi compresi quelli per l'esecuzione di opere d'arte, ancorché causati da precipitazioni di eccezionale intensità.

22. *Prezzi di elenco.*

I prezzi unitari in base ai quali, sotto deduzione del pattuito ribasso, saranno liquidati i lavori appaltati a corpo e a misura e le somministrazioni, risultano dall'Elenco allegato al contratto. I prezzi di Elenco sono, in ogni caso, comprensivi delle seguenti prestazioni:

- a - per i materiali: ogni spesa, nessuna eccettuata, per forniture, trasporti, cali, perdite, sprechi, sfridi, ecc. e ogni prestazione occorrente per darli pronti all'impiego, a piè d'opera, in qualsiasi punto del lavoro.
- b - per gli operai: ogni spesa per prestazioni di utensili ed attrezzi, spese accessorie di ogni specie, trasporti, baracche per alloggi, ecc., nonché la spesa per l'illuminazione dei cantieri nel caso di lavoro notturno.
- c - per i noli: ogni spesa per dare macchinari e mezzi di lavoro a piè d'opera.
- d - per i lavori a corpo e a misura: tutte le spese per i mezzi d'opera e per assicurazioni di ogni genere; tutte le forniture occorrenti; la lavorazione dei materiali e loro impiego; le spese e le indennità di passaggio attraverso proprietà private o di occupazione di suolo pubblico o privato.

Sono inoltre comprese le spese per opere provvisoriale, nessuna esclusa, carichi, trasporti, scarichi e quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte.

I materiali di risulta eventualmente utilizzabili ed eccedenti le quantità richieste dai lavori potranno essere ceduti all'Impresa addebitandoglieli a norma del Capitolato Generale.

Eventuali nuovi prezzi che fosse necessario concordare in corso d'opera, verranno pattuiti sulla base dei prezzi già offerti (qualora da essi deducibili) ovvero con riferimento ai prezziari della Regione Veneto.

23. *Pagamenti a saldo*

Il conto finale dei lavori è redatto dal Direttore dei lavori entro 30 giorni dalla data della loro ultimazione, accertata con apposito verbale; redatto il verbale di ultimazione, viene rilasciata l'ultima rata d'acconto, qualunque sia la somma a cui possa ascendere.

Ai sensi dell'art. 200 del D.P.R. 207/2010, il conto finale dei lavori è sottoscritto dall'appaltatore e, per la Stazione appaltante, dal Responsabile del procedimento entro 30 giorni dall'invito scritto, anche via fax, del Responsabile del procedimento.

La rata di saldo, ove dovuta, è pagata entro 90 giorni dopo l'avvenuta emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

La liquidazione della rata di saldo è subordinata all'accensione della polizza di assicurazione indennitaria decennale, se dovuta ai sensi del DLgs 50/2016, e di responsabilità civile di cui all'art. dell'art. 126 del D.P.R. 207/2010.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi dell'articolo 28, comma 9, della Legge, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del codice civile.

Nel caso l'appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fideiussoria, il termine di novanta giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa.

La garanzia fideiussoria, costituita mediante fideiussione bancaria o assicurativa, deve avere validità ed efficacia non inferiore a 30 mesi dalla data di ultimazione dei lavori e può essere prestata, a scelta dell'appaltatore, mediante adeguamento dell'importo garantito o altra estensione avente gli stessi effetti giuridici, della garanzia fideiussoria già depositata a titolo di cauzione definitiva al momento della sottoscrizione del contratto.

L'importo della garanzia deve essere maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra il collaudo provvisorio ed il collaudo definitivo.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

24. Disciplina economica nell'esecuzione dei lavori

1. Ai sensi del DLgs 50/2016 è esclusa qualsiasi revisione dei prezzi e non trova applicazione l'articolo 1664, primo comma, del codice civile.

2. Per i lavori di cui al presente appalto si applica il prezzo chiuso, consistente nel prezzo dei lavori al netto del ribasso d'asta, aumentato di una percentuale da applicarsi, nel caso in cui la differenza tra il tasso di inflazione reale e il tasso di inflazione programmato nell'anno precedente sia superiore al 2 per cento, all'importo dei lavori ancora da eseguire per ogni anno intero previsto per l'ultimazione dei lavori stessi. Tale percentuale è fissata, con decreto del Ministro dei lavori pubblici emanato entro il 31 marzo di ogni anno, nella misura eccedente la predetta percentuale del 2 per cento.

25. Cauzione Provvisoria

L'offerta da presentare per l'affidamento dell'esecuzione dei lavori pubblici, è corredata da una cauzione pari al 2% dell'importo dei lavori, da prestare anche mediante fidejussione bancaria o assicurativa, nonché dell'impegno del fidejussore a rilasciare la cauzione definitiva del 10% dell'importo dei lavori stessi qualora l'offerente risultasse aggiudicatario. La cauzione provvisoria copre la mancata sottoscrizione del contratto per volontà dell'aggiudicatario ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto medesimo. Ai non aggiudicatari la cauzione è restituita entro 30 giorni dall'avvenuta aggiudicazione.

La fidejussione bancaria o la polizza assicurativa relativa alla cauzione provvisoria dovrà avere validità per almeno 180 giorni dalla data di presentazione dell'offerta, salva l'eventuale integrazione di validità di ulteriori 180 giorni da parte dell'Aggiudicatario.

26. Cauzione Definitiva

La cauzione definitiva, è stabilita nella misura del 10% dell'importo contrattuale.

Nel caso di ribasso d'asta superiore al 10%, la garanzia fidejussoria è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%. Per le modalità di svincolo della cauzione definitiva si rimanda ai dispositivi del DLgs 50/2016.

La fidejussione bancaria o la polizza assicurativa dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro 15 giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La prestazione della cauzione definitiva e la firma del contratto di appalto dovranno avvenire perentoriamente nel termine che comunicherà l'Amministrazione alla Ditta aggiudicataria dei lavori.

27. Garanzie e coperture assicurative

1. L'appaltatore è obbligato almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori ai sensi dell'art. 125 del D.P.R. 207/2010

a produrre una polizza assicurativa conforme allo Schema Tipo 2.3 del D.M. 12.3.2004 n. 123 che tenga indenne la Stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione e a garanzia della responsabilità civile per danni causati a terzi nell'esecuzione dei lavori. La polizza assicurativa è prestata da un'impresa di assicurazione autorizzata alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'obbligo di assicurazione.

2. La copertura delle predette garanzie assicurative decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione e comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

3. La polizza assicurativa contro tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati deve coprire tutti i danni subiti dalla Stazione appaltante a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti e opere, anche preesistenti, così quantificate:

Partita 1 - Opere - importo di contratto maggiorato dell'IVA

Partita 2 – Opere preesistenti: 300.000,00 €

Partita 3 – Demolizione e sgombero: 200.000,00 €

4. La polizza assicurativa di responsabilità civile per danni causati a terzi deve essere stipulata per una somma assicurata pari a € 500.000,00 così come previsto dall'art. 125 del D.P.R. 207/2010.

5. La polizza assicurativa dovrà espressamente includere i sottoelencati rischi:

- danni a cose dovuti a occupazioni temporanee;

- danni a cose dovuti a rimozione o franamento o cedimento del terreno di basi di appoggio.

6. Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'appaltatore sia un'associazione temporanea di concorrenti, giusto il regime delle responsabilità disciplinato dall'articolo 95 del regolamento generale, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti. Si richiamo altresì i contenuti del DLgs 50/2016.

7. Fideiussione a garanzia dell'anticipazione e fideiussione a garanzia dei saldi, ai sensi del d.P.R. n.2007/2010 art. 124.

28. Polizza assicurativa indennitaria decennale

Per i lavori il cui importo superi quelli stabiliti con decreto del ministero dei LL.PP.

L'appaltatore è inoltre obbligato a stipulare, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi della stessa. Tale assicurazione sarà stipulata in base allo schema 2.4 del D.M. 123 /2004.

29. Subappalto o cottimo - adempimenti diversi

L'appaltatore è tenuto ad eseguire in proprio le opere ed i lavori compresi nel contratto. E' fatto assoluto divieto, a norma degli artt. 21 e 23 della L. 13.9.1982 n. 646, e sotto pena della immediata rescissione del contratto, della perdita della cauzione e del risarcimento degli eventuali danni, cedere o sub-appaltare in tutto od in parte i lavori, a meno di autorizzazione scritta dell'Amministrazione concessa ai sensi degli artt. 21 e 23 della legge sopra richiamata.

Qualora la Stazione appaltante conceda l'autorizzazione al subappalto, l'Impresa appaltatrice si impegna per mezzo del proprio legale rappresentante al rispetto di tutti gli adempimenti previsti dalla normativa vigente ed a corrispondere essa medesima al subappaltatore l'importo dei lavori da quest'ultimo eseguiti.

E' fatto obbligo agli affidatari di trasmettere, entro venti giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei loro confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da essi affidatari corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Il subappalto sarà autorizzato dalla stazione appaltante solo se sussistono le condizioni di cui al DLgs 50/2016.

30. Cartelli all'esterno del cantiere

L'impresa ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n.1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1.50 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati l'Amministrazione, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, del Direttore dei lavori e dell'Assistente ai lavori; ed anche, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici e dei cottimisti nonché i dati di cui allo stesso art. 118. La ditta è inoltre tenuta a rispetto del D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 493 sulle "Prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro".

31. *Trattamento dei lavoratori*

L'impresa è tenuta ad osservare integralmente, nei riguardi dei lavoratori dipendenti, il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori, anche se l'Impresa non è aderente alle associazioni che hanno stipulato i suddetti contratti; è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

L'Impresa e, per suo tramite, le imprese subappaltatrici trasmettono all'Amministrazione prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, assicurativi ed antinfortunistici, nonché copia del piano di sicurezza. L'Impresa e, suo tramite, le imprese subappaltatrici trasmettono periodicamente all'Amministrazione copia dei versamenti contributivi, previdenziali, assicurativi nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva.

La suddetta documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali - inclusa la Cassa edile - assicurativi ed infortunistici deve essere presentata prima dell'inizio dei lavori e comunque entro trenta giorni dalla data del verbale di consegna.

La trasmissione delle copie dei versamenti contributivi, previdenziali ed assicurativi, nonché di quelli dovuti agli organismi paritetici previsti dalla contrattazione collettiva, dovrà essere effettuata con cadenza quadrimestrale. Il Direttore dei lavori ha, tuttavia, facoltà di procedere alla verifica di tali versamenti in sede di emissione dei certificati di pagamento.

32. *Personale dell'impresa - disciplina nei cantieri*

L'Impresa dovrà provvedere alla condotta effettiva dei lavori con personale tecnico idoneo di provata capacità e adeguato, numericamente, alle necessità.

L'Impresa risponde dell'idoneità del direttore del cantiere ed in generale di tutto il personale addetto al medesimo, personale che dovrà essere di gradimento della Direzione dei lavori, la quale ha il diritto di ottenere l'allontanamento dal cantiere stesso di qualunque addetto ai lavori senza obbligo di specificarne il motivo e rispondere delle conseguenze.

33. *Oneri ed obblighi diversi a carico dell'appaltatore. responsabilità dell'appaltatore*

Oltre gli oneri di cui agli articoli 4, 32 e 165 del D.P.R. 207/2010 e agli altri indicati nel presente Capitolato speciale, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti.

1) Nomina, prima dell'inizio dei lavori, del direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale. L'Impresa dovrà fornire alla Direzione dei lavori apposita dichiarazione del direttore tecnico di cantiere di accettazione dell'incarico.

2) Entro quindici giorni dal provvedimento che perfeziona l'aggiudicazione assumendo l'impegno di spesa a favore dell'aggiudicatario, e in ogni caso prima della consegna dei lavori, l'appaltatore redige e consegna all'Amministrazione eventuali proposte integrative del piano di sicurezza e di coordinamento, nonché il piano operativo di sicurezza per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e di coordinamento;

3) I movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite, la recinzione del cantiere stesso con solido stecconato in legno, in muratura, o metallico, secondo la richiesta della Direzione dei lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento e la sistemazione delle sue strade in modo da rendere sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone addette ai lavori tutti.

4) La guardia e la sorveglianza sia di giorno che di notte, con il personale necessario, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutte le cose dell'Amministrazione appaltante e delle piantagioni che saranno consegnate all'Appaltatore. Per la custodia dei cantieri installati per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di persone provviste della qualifica di guardia particolare giurata.

5) La costruzione, entro il recinto del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei lavori, di locali ad uso ufficio per il personale della Direzione ed assistenza, arredati, illuminati e riscaldati a seconda delle richieste della Direzione, compresa la relativa manutenzione.

6) L'approntamento dei necessari locali di cantiere, che dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici e di idoneo smaltimento dei liquami.

7) L'Impresa è tenuta ad operare la revisione dei calcoli strutturali e potrà, in conseguenza di tali revisione, operare quelle motivate correzioni di dettaglio che riterrà opportune, previo consenso della Direzione Lavori.

8) L'esecuzione, presso gli Istituti incaricati, di tutte le esperienze, prove distruttive e non distruttive di qualsiasi tipo (cross-hole, vibrazionali, impedenza sonora, ecometriche, carotaggi continui ecc...) e saggi che verranno in ogni tempo

ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi nonché per la corretta verifica dell'esecuzione delle opere stesse in quantità, qualità e misura secondo le indicazioni della DD.LL. stessa. L'onere di tali prove, carichi, saggi ecc... sono a carico dell'impresa appaltatrice. L'Appaltatore dovrà far eseguire, a proprie spese, le prove sui cubetti di calcestruzzo e sui tondini d'acciaio, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i richiesti certificati, oltre a prove su piastra, secondo le richieste della Direzione Lavori. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

9) L'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei lavori su pali di fondazione, solai e qualsiasi altra struttura portante di notevole importanza statica.

10) Per quanto concerne i pali di fondazione la Direzione Lavori potrà ordinare all'impresa, in qualsiasi momento, l'esecuzione di prove di carico anche nel caso di parziale realizzazione della pialficata. In particolar modo potrà essere ordinato all'impresa di realizzare prove di carico dopo l'esecuzione e maturazione dei primi tre pali come previsto dal D.M n° 138 del 14/09/2005.

11) L'Impresa ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di disporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,50 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati l'Amministratore, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, del Direttore dei lavori e dell'Assistente ai lavori; ed anche, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici e dei cottimisti. La Ditta è inoltre tenuta al rispetto del D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 493 sulle "Prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro" e successive modifiche e integrazioni.

12) Il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti alle opere da eseguire.

13) L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi e delle altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto. Resta stabilito che in caso di inadempienza, sempreché sia intervenuta denuncia da parte delle competenti autorità, l'Amministrazione procederà ad una detrazione della rata di acconto nella misura del 20% che costituirà apposita garanzia per l'adempimento di detti obblighi, ferma restando l'osservanza delle norme che regolano lo svincolo della cauzione e delle ritenute regolamentari. Sulla somma detratta non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi.

14) L'osservanza delle disposizioni di cui alla L. 21 agosto 1921, n. 1312, sull'assunzione obbligatoria degli invalidi di guerra e successive modifiche. La comunicazione all'ufficio da cui dipendono i lavori, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera. Per ogni giorno di ritardo rispetto alla data fissata dall'Ufficio per l'inoltro delle notizie suddette, verrà applicata una multa pari al 10% della penalità prevista all'art.65 del presente Capitolato, restando salvi i più gravi provvedimenti che potranno essere adottati in conformità a quanto sancisce il Capitolato generale per la irregolarità di gestione e per le gravi inadempienze contrattuali.

15) L'osservanza delle norme contenute nella vigente legge sulla polizia mineraria R.D. 30 marzo 1893, n. 184 e nel relativo regolamento 14 gennaio 1894, n. 19.

16) Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione.

17) L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere e del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte; l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione.

18) Il pagamento delle tasse e l'accollo di altri oneri per concessioni comunali (licenza di costruzione, di occupazione temporanea di suolo pubblico, di passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente ai materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per l'allacciamento alla fognatura comunale.

19) La pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte.

20) Il libero accesso al cantiere ed il passaggio, nello stesso e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, e alle persone che eseguono lavori per conto diretto dell'Amministrazione nonché, a richiesta della Direzione dei lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie e degli apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente alla esecuzione dei lavori che l'Amministrazione intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione, l'Appaltante non potrà pretendere compensi di sorta.

21) Provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno del cantiere, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto dell'Amministrazione. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.

22) L'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D. Lgs 81/2008 e di tutte le norme in vigore in materia di infortunistica. Ogni responsabilità in caso di infortuni ricadrà pertanto sulla Direzione dei lavori e sull'Appaltatore restandone sollevata l'Amministrazione, nonché il suo personale preposto alla direzione e sorveglianza.

23) Trasmettere all'Amministrazione, a sua cura e spese, gli eventuali contratti di subappalto che egli dovesse stipulare, entro 20 giorni dalla loro stipula. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari.

24) Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso a corpo e a misura di cui all'art.2 del presente Capitolato. Detto eventuale compenso a corpo e a misura è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerto ribasso contrattuale.

25) L'Impresa resta obbligata ad eseguire i lavori in presenza del normale traffico o sosta veicoli e pedoni che non può essere deviato. Per questo onere, già valutato nei singoli prezzi, l'Appaltatore dovrà prendere tutte le necessarie misure per non intralciare la circolazione ed in particolare non dovrà arrecare impedimenti agli accessi pubblici o privati; occorrendo, dovrà impiantare a proprie spese, passi provvisori ed eseguire i lavori in ore notturne, senza pretendere compensi per questi oneri essendo compresi nei prezzi unitari. Quando l'appaltatore non adempia a tutti questi obblighi, l'appaltante sarà in diritto - previo avviso dato per iscritto e restando questo senza effetto, entro il termine fissato nella notifica - di provvedere direttamente alla spesa necessaria, disponendo il dovuto pagamento a carico dell'Appaltatore. In caso di rifiuto o di ritardo di tali pagamenti da parte dell'Appaltatore, essi saranno d'Ufficio e l'Appaltante si rimborserà della spesa sostenuta sul prossimo acconto. Sarà applicata una penale pari 10% sull'importo dei pagamenti derivati dal mancato rispetto agli obblighi sopra descritti nel caso che ai pagamenti stessi debba provvedere l'Appaltante. Tale penale sarà ridotta del 5% qualora l'Appaltatore ottemperi all'ordine di pagamento entro il tempo fissato nell'atto di notifica.

26) E' onere dell'appaltatore preparare tutte le piste, piazzali e quanto altro necessario per il raggiungimento dell'area di cantiere con tutti i mezzi a lui necessari dalla viabilità che l'appaltatore riterrà più idonea al transito dei mezzi di cantiere;

27) Sarà onere dell'appaltatore l'affitto, il nolo o quanto altro di tutti i macchinari necessari per la corretta realizzazione di tutte le lavorazioni previste in appalto;

28) L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della L. 13/08/2010 n.136 e s.m. Inoltre l'appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura - ufficio territoriale del governo della provincia di Prato, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente)agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

34. Definizione delle controversie

Qualora sorgessero delle contestazioni tra il Direttore dei Lavori e l'Appaltatore, si procederà alla risoluzione di esse. La definizione di eventuali controversie tra l'Appaltatore e l'Amministrazione Appaltante che non si siano potute risolvere mediante accordo bonario saranno demandate al Tribunale di Vicenza. È escluso il ricorso all'arbitrato.

35. Cessioni dell'appalto e del subappalto

È assolutamente vietata la cessione totale o parziale, dell'appalto assunto da parte dell'aggiudicatario, una volta che sia stata effettuata con esito positivo la gara di appalto (asta pubblica o licitazione privata).

Tale cessione comporterà l'immediata rescissione del contratto di appalto con la conseguente perdita della cauzione prestata dall'aggiudicatario e la sua rinuncia a qualsiasi beneficio equitativo.

È pure vietata qualunque cessione di credito e procura relativi all'appalto senza l'espressa autorizzazione dell'Amministrazione.

È altresì vietato all'appaltatore la cessione, totale o parziale, in subappalto o a cottimo, delle opere assunte senza espressa autorizzazione dell'Amministrazione e intendendosi altrimenti immediatamente rescisso il contratto.

36. Elezioni di domicilio.

L'appaltatore eleggerà il proprio domicilio presso l'Ufficio Lavori Pubblici del Comune di Malo. Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal

direttore dei lavori o dal responsabile unico del procedimento, ciascuno relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore.

Il domicilio dell'Amministrazione è in Malo – via San Bernardino 19

PARTE SECONDA — REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI, MODALITA' DI ESECUZIONE E MISURAZIONE DEI LAVORI

CAPO I - CONDIZIONI - NORME E PRESCRIZIONI PER L'ACCETTAZIONE, L'IMPIEGO, LA QUALITA', LA PROVENIENZA DEI MATERIALI –

- Norme generali per l'accettazione, qualità ed impiego dei materiali -

I materiali tutti dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni di Legge e del presente Capitolato Speciale; essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati.

Le caratteristiche dei materiali da impiegare dovranno corrispondere alle prescrizioni degli articoli ed alle relative voci dell'Elenco Prezzi allegato al presente Capitolato.

La Direzione Lavori avrà facoltà di rifiutare in qualunque tempo i materiali che fossero deperiti dopo l'introduzione nel cantiere, o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni del contratto; l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel terreno prescritto dalla Direzione Lavori, la Stazione appaltante potrà provvedervi direttamente a spese dell'Appaltatore, a carico del quale resterà anche qualsiasi danno derivante dalla rimozione eseguita d'ufficio.

Qualora si accertasse che i materiali accettati e già posti in opera fossero di cattiva qualità si procederà come disposto dall'art. 18 del Capitolato Generale d'Appalto, approvato con D.M.LL.PP. 19.04.2000 n. 145.

Nel caso di prodotti industriali, la rispondenza a questo Capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Queste prescrizioni non potranno in ogni caso pregiudicare i diritti della Stazione appaltante nella collaudazione finale.

- Norme generali per la provvista dei materiali

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.

- Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso, bitumi-

Acqua - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

Calci - Le calci aeree ed idrauliche, dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui al R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2231; le calci idrauliche dovranno altresì rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 (« Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici ») nonché ai requisiti di accettazione contenuti nel D.M. 31 agosto 1972 (« Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche »).

Cementi e agglomerati cementizi.

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 (« Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi ») e successive modifiche. Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972.

A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 (« Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi »), i cementi di cui all'art. 1 lettera A) della legge 26 maggio 1965, n. 595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi.

I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Pozzolane - Le pozzolane saranno ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza dovranno rispondere a tutti i requisiti prescritti dal R. Decreto 16 novembre 1939, n. 2230.

Gesso - Il gesso dovrà essere di recente cottura, perfettamente asciutto, di fine macinazione in modo da non lasciare residui sullo staccio di 56 maglie a centimetro quadrato, scevro da materie eterogenee e senza parti alterate per estinzione spontanea. Il gesso dovrà essere conservato in locali coperti, ben riparati dall'umidità e da agenti degradanti.

I bitumi - I bitumi e le emulsioni bituminose dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" (Fascicolo n. 3 - Edizione 1958) e "Norme per l'accettazione dei catrami per usi stradali" (Fascicolo n. 1 - Edizione 1951), tutti del CN.R..

- Materiali inerti -

Generalità

Tutti gli inerti da impiegare nella formazione degli impasti destinati alla esecuzione di opere in conglomerato cementizio semplice od armato dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione stabilite dalle norme vigenti in materia all'epoca della esecuzione dei lavori.

La granulometria degli aggregati litici degli impasti potrà essere espressamente descritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni di messa in opera dei conglomerati, e l'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche per ogni lavoro. In particolare per le fondazioni stradali dovranno essere soddisfatti i requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo n. 4 - Edizione 1953) ed essere rispondenti alle specificazioni riportate nelle rispettive norme di esecuzione dei lavori.

Fermo quanto sopra valgono le seguenti prescrizioni particolari:

La sabbia per le malte e per i calcestruzzi sarà delle migliori cave, di natura silicea, ruvida al tatto, stridente allo sfregamento, scevra da terra, da materie organiche od altre materie eterogenee. Prima dell'impiego, essa dovrà essere lavata e, a richiesta della Direzione dei Lavori, vagliata o stacciata, a seconda dei casi, essendo tutti gli oneri relativi già remunerati dai prezzi dell'Elenco; essa dovrà avere grana adeguata agli impieghi cui deve essere destinata: precisamente, salvo le migliori prescrizioni di legge in materia di opere in conglomerato cementizio semplice ed armato, dovrà passare attraverso ad un setaccio con maglia del lato di millimetri:

- cinque, per calcestruzzi;
- due e mezzo, per malte da muratura in laterizio o pietra da taglio;
- uno, per malte da intonaci.

La ghiaia, il ghiaietto e il ghiaietto saranno silicei, di dimensioni ben assortite, esenti da sabbia, terra ed altre materie eterogenee.

Prima dell'impiego, questi materiali dovranno essere accuratamente lavati e, occorrendo, vagliati.

Quanto alle dimensioni si stabilisce:

- che la ghiaia passi attraverso griglie con maglie da 5 cm e sia trattenuta da griglie con maniglie da 2.5 cm;
- per il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 2.5 cm e 1 cm;
- che il ghiaietto le griglie abbiano maglie rispettivamente di 1 cm e 4 cm

Inerti da frantumazione, dovranno essere ricavati da rocce non gelive od alterate in superficie, il più possibile omogenee, preferibilmente silicee, comunque non friabili ed aventi alta resistenza alla compressione, con esclusione di quelle marnose, gessose, micacee, scistose, feldspatiche e simili.

Qualora la roccia provenga da cave nuove, non accreditate da esperienza specifica, e che per natura e formazione non presentino caratteristiche di sicuro affidamento, la Direzione dei Lavori potrà prescrivere che vengano effettuate prove di compressione e di gelività su campioni che siano significativi ai fini della coltivazione della cava.

Quando non sia possibile disporre di cave, potrà essere consentita, per la formazione degli inerti, la utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavati da scavi, sempreché siano originati da rocce di sufficiente omogeneità e di qualità idonea.

In ogni caso, gli inerti da frantumazioni dovranno essere esenti da impurità o materie polverulente e presentare spigoli vivi, facce piane e scabre e dimensioni assortite; per queste ultime, valgono le indicazioni dei precedenti punti 1) e 2).

Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue:

fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti acceleranti; antigelo-superfluidificanti. Per la modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

- Elementi di laterizio e calcestruzzo -

Gli elementi resistenti artificiali da impiegare nelle murature (elementi in laterizio ed in calcestruzzo) possono essere costituiti di 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 («Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento »).

Nel caso di murature non portanti le suddette prescrizioni possono costituire utile riferimento, insieme 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.

Per i materiali laterizi da impiegarsi nelle zone sismiche dovranno essere rispettate le prescrizioni vigenti di cui alla Legge 02 Febbraio 1974 n° 64 e D.M. 03 Marzo 1975 e successive modifiche od integrazioni.

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.

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

I manufatti in cemento saranno delle dimensioni, caratteristiche, spessori prescritti, esenti da qualunque anomalia e perfettamente impermeabili, adatti a sopportare il traffico medio-pesante a seconda dei tipi.

- Armature per calcestruzzo -

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 9 gennaio 1996) e relative circolari esplicative. In particolare all'atto dell'impiego i materiali devono presentarsi privi di ossidazione, corrosione, difetti superficiali visibili, pieghe.

E fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

- Prodotti per coperture discontinue (a falda) -

Si definiscono prodotti per le coperture quelli utilizzati per realizzare lo strato di tenuta all'acqua nei sistemi di copertura e quelli usati per altri strati complementari.

Per la realizzazione delle coperture discontinue nel loro insieme si rinvia all'articolo sull'esecuzione delle coperture discontinue.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della fornitura; 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.

Nel caso di contestazione si intende che le procedure di prelievo dei campioni, i metodi di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI citate di seguito.

Le tegole e coppi di laterizio per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominate secondo le dizioni commerciali usuali (marsigliese, romana, ecc.).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
 - le fessure non devono essere visibili o rilevabili a percussione;
 - le protuberanze e scagliature non devono avere diametro medio (tra dimensione massima e minima) maggiore di 15 mm e non deve esserci più di 1 protuberanza; è ammessa 1 protuberanza di diametro medio tra 7 e 15 mm ogni 2 dm² di superficie proiettata;
 - sbavature tollerate purché permettano un corretto assemblaggio.
- b) sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le tolleranze seguenti: lunghezza $\pm 3\%$; larghezza $\pm 3\%$ per tegole e $\pm 8\%$ per coppi;
- c) sulla massa convenzionale è ammessa tolleranza del 15 %;
- d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di goccia d'acqua dall'intradosso.
- e) resistenza a flessione: forza F singola maggiore di 1000 N.;
- f) carico di rottura valore singolo della forza F maggiore di 1000 N e valore medio maggiore di 1500 N;
- g) i criteri di accettazione sono quelli di cui al primo punto del presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 ed UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets, legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nella fase di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa. Gli imballi, solitamente di materiale termoretraibile, devono contenere un foglio informativo riportante almeno il nome del fornitore e le indicazioni dei commi a) ad f) ed eventuali istruzioni complementari.

Le tegole di calcestruzzo per coperture ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo le dizioni commerciali usuali (portoghese, olandese, ecc.).

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni.

- a) i difetti visibili sono ammessi nei seguenti limiti:
 - le fessure non sono ammesse; - le incavature non devono avere profondità maggiore di 4 mm (escluse le tegole con superficie granulata);
 - le protuberanze sono ammesse in forma lieve per tegole colorate nell'impasto;
 - le scagliature sono ammesse in forma leggera;
 - e le sbavature e deviazioni sono ammesse purché non impediscano il corretto assemblaggio del prodotto.
- b) Sulle dimensioni nominali e forma geometrica sono ammesse le seguenti tolleranze: lunghezza $\pm 1,5\%$; larghezza $\pm 1\%$; altre dimensioni dichiarate $\pm 1,6\%$; ortometria scostamento orizzontale non maggiore del 1,6 % del lato maggiore,
- c) sulla massa convenzionale è ammessa la tolleranza del $\pm 10\%$,
- d) l'impermeabilità non deve permettere la caduta di gocce d'acqua, dall'intradosso, dopo 24 h.;
- e) dopo i cicli di gelività la resistenza a flessione F deve essere maggiore od uguale a 1800 N su campioni maturati 28 D;
- f) la resistenza a rottura F del singolo elemento deve essere maggiore od uguale a 1000 N; la media deve essere maggiore od uguale a 1500 N.;
- g) i criteri di accettazione sono quelli del punto del presente articolo. In caso di contestazione si farà riferimento alle norme UNI 8626 e UNI 8635.

I prodotti devono essere forniti su appositi pallets legati e protetti da azioni meccaniche, chimiche e sporco che possano degradarli nelle fasi di trasporto, deposito e manipolazione prima della posa.

Le lastre di fibrocemento.

Le lastre possono essere dei tipi seguenti:

- lastre piane (a base: fibrocemento e silico calcare; fibrocemento; cellulosa; fibrocemento/silico calcare rinforzati);
- lastre ondulate a base di fibrocemento aventi sezione trasversale formata da ondulazioni approssimativamente sinusoidali; possono essere con sezione traslate lungo un piano o lungo un arco di cerchio);
- lastre nervate a base di fibrocemento, aventi sezione trasversale grecata o caratterizzata da tratti piani e tratti sagomati.

I criteri di controllo sono quelli indicati nel presente articolo.

Le lastre piane devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza od integrazione alle seguenti:

- larghezza 1200 mm, lunghezza scelta tra 1200, 2500 o 5000 mm con tolleranza $\pm 0,4$ % e massimo 5 mm;
- spessori (scelto tra le sezioni normate) con tolleranza $\pm 0,5$ mm fino a 5 mm e ± 10 % fino a 25 mm;
- rettilineità dei bordi scostamento massimo 2 mm per metro, ortogonalità 3 mm per metro;
- caratteristiche meccaniche (resistenza a flessione);
- tipo 1: 13 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 15 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
- tipo 2: 20 N/mm² minimo con sollecitazione lungo le fibre e 16 N/mm² minimo con sollecitazione perpendicolare alle fibre;
- massa volumica apparente;
- tipo 1 :1,3 g/cm³ minimo;
- tipo 2 :1,7 g/cm³ minimo;
- tenuta d'acqua con formazione di macchie di umidità sulle facce inferiori dopo 24 h sotto battente d'acqua ma senza formazione di gocce d'acqua;
- resistenza alle temperature di 120 °C per 2 h con decadimento della resistenza a flessione non maggiore del 10 %.

Le lastre rispondenti alla norma UNI 3948 sono considerate rispondenti alle prescrizioni predette, ed alla stessa norma si fa riferimento per le modalità di prova.

Le lastre ondulate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione alle seguenti:

- facce destinate all'esposizione alle intemperie, lisce, bordi diritti e taglio netto e ben squadrato ed entro i limiti di tolleranza;
- caratteristiche dimensionali e tolleranze di forma secondo quanto dichiarato dal fabbricante ed accettato dalla Direzione dei lavori (in mancanza vale la norma UNI 3949);
- tenuta all'acqua, come indicato nel comma 2);
- resistenza a flessione, secondo i valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei lavori (in mancanza vale la norma UNI 3949);
- resistenza al gelo, dopo 25 cicli in acqua a temperatura di + 20 °C seguito da permanenza in frigo a -20 °C, non devono presentare fessurazioni, cavillature o degradazione;
- la massa volumica non deve essere minore di 1,4 kg/dm³.

Le lastre rispondenti alla norma UNI 3949 sono considerate rispondenti alle prescrizioni predette, ed alla stessa norma si fa riferimento per le modalità di prova.

Gli accessori devono rispondere alle prescrizioni sopraddette per quanto attiene l'aspetto, le caratteristiche dimensionali e di forma, la tenuta all'acqua e la resistenza al gelo.

Le lastre nervate devono rispondere alle caratteristiche indicate nel progetto ed in mancanza o ad integrazione a quelle indicate nel presente articolo.

La rispondenza alla norma UNI 8865 è considerata rispondenza alle prescrizioni predette, ed alla stessa si fa riferimento per le modalità di prova.

Le lastre di materia plastica rinforzata o non rinforzata si intendono definite e classificate secondo le norme UNI vigenti.

I prodotti di cui sopra devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza e/o completamento alle seguenti prescrizioni:

- a) le lastre ondulate traslucide di materia plastica rinforzata con fibre di vetro devono essere conformi alla norma UNI 6774;
- b) le lastre di polistirene devono essere conformi alla norma UNI 7073;
- c) le lastre di polimetilmetacrilato devono essere conformi alla norma UNI 7074;
- d) i criteri di accettazione sono quelli del presente articolo.

Le lastre di metallo ed i loro pezzi speciali si intendono denominati secondo la usuale terminologia commerciale. Essi dovranno rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza ad a completamento alle seguenti caratteristiche:

- a) i prodotti completamente supportati; tolleranze dimensioni e di spessore 1%, resistenza al piegamento a 360°; resistenza alla corrosione. Le caratteristiche predette saranno quelle riferite al prodotto in lamina prima della lavorazione. Gli effetti estetici e difetti saranno valutati in relazione alla collocazione dell'edificio;
- b) i prodotti autoportanti (compresi i pannelli, le lastre grecate, ecc.) oltre a rispondere alle prescrizioni predette dovranno soddisfare la resistenza a flessione secondo i carichi di progetto e la distanza tra gli appoggi; I criteri di accettazione sono quelli del presente articolo. In caso di contestazione si fa riferimento alle norme UNI. La fornitura

dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la rispondenza alle caratteristiche richieste.

I prodotti di pietra dovranno rispondere alle caratteristiche di resistenza a flessione, resistenza all'urto, resistenza al gelo e disgelo, comportamento agli aggressivi inquinanti. I limiti saranno quelli prescritti dal progetto o quelli dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei lavori. I criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente articolo. La fornitura dovrà essere accompagnata da foglio informativo riportante il nome del fornitore e la corrispondenza alle caratteristiche richieste.

- Prodotti per impermeabilizzazione e per coperture piane -

- 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.

Le membrane si designano descrittivamente in base:

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

I prodotti forniti in contenitori si designano descrittivamente come segue:

- mastici di rocce asfaltiche e di asfalto sintetico;
- asfalti colati;
- malte asfaltiche;
- prodotti termoplastici;
- soluzioni in solvente di bitume;
- emulsioni acquose di bitume;
- prodotti a base di polimeri organici.

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.

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.

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 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 destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza e 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 destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, 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.

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.

Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri dei tipi elencati nel seguente comma a) ed 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 presente articolo..

a) I tipi di membrane considerate sono:

- Membrane in materiale elastomerico senza armatura:
- Per materiale elastomerico si intende un materiale che sia fundamentalmente 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.
- Nota: 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.
- 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.

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 del materiale costituente, devono rispondere alle prescrizioni seguenti.

I criteri di accettazione sono quelli indicati nel presente capitolato.

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

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

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

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

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

I prodotti fluidi od in pasta a base di polimeri organici (bituminosi, epossidici, poliuretani, epossipoliuretani, epossicatrame, polimetencatrame, polimeri clorurati, acrilici, vinilici, polimeri isomerizzati) devono essere valutate 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.

- Prodotti di vetro (lastre, profilati ad u e vetri pressati) -

Si definiscono prodotti di vetro quelli che sono ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Essi si dividono nelle seguenti principali categorie: lastre piane, vetri pressati, prodotti di seconda lavorazione.

Per le definizioni rispetto ai metodi di fabbricazione, alle loro caratteristiche, alle seconde lavorazioni, nonché per le operazioni di finitura dei bordi si fa riferimento alle norme UNI.

I prodotti vengono di seguito considerati al momento della loro fornitura. Le modalità di posa sono trattate negli articoli relativi alle vetrazioni ed ai serramenti.

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.

I vetri piani grezzi sono quelli colati e laminati grezzi ed anche cristalli grezzi traslucidi, incolori cosiddetti bianchi, eventualmente armati.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6123 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani lucidi tirati sono quelli incolori ottenuti per tiratura meccanica della massa fusa, che presenta sulle due facce, naturalmente lucide, ondulazioni più o meno accentuate non avendo subito lavorazioni di superficie. Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6486 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani trasparenti float sono quelli chiari o colorati ottenuti per colata mediante galleggiamento su un bagno di metallo fuso.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 6487 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani temprati sono quelli trattati termicamente o chimicamente in modo da indurre negli strati superficiali tensioni permanenti.

Le loro dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7142 che considera anche le modalità di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani uniti al perimetro (o vetrocamera) sono quelli costituiti da due lastre di vetro tra loro unite lungo il perimetro, solitamente con interposizione di un distanziatore, a mezzo di adesivi od altro in modo da formare una o più intercapedini contenenti aria o gas disidratati.

Le loro dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche vale la norma UNI 7171 che definisce anche i metodi di controllo da adottare in caso di contestazione. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani stratificati sono quelli formati da due o più lastre di vetro e uno o più strati interposti di materia plastica che incollano tra loro le lastre di vetro per l'intera superficie.

Il loro spessore varia in base al numero ed allo spessore delle lastre costituenti.

Essi si dividono in base alla loro resistenza alle sollecitazioni meccaniche come segue:

- stratificati per sicurezza semplice;
- stratificati antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto.

Per le altre caratteristiche si fa riferimento alle norme seguenti:

- a) i vetri piani stratificati per sicurezza semplice devono rispondere alla norma UNI 7172;
- b) i vetri piani stratificati antivandalismo ed anticrimine devono rispondere rispettivamente alle norme UNI 7172 e norme UNI 9184;
- c) i vetri piani stratificati antiproiettile devono rispondere alla norma UNI 9187.

I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

I vetri piani profilati ad U sono dei vetri greggi colati prodotti sotto forma di barre con sezione ad U, con la superficie liscia o lavorata, e traslucida alla visione.

Possono essere del tipo ricotto (normale) o temprato armati o non armati. Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto. Per le altre caratteristiche valgono le prescrizioni della norma UNI 7306 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

I vetri pressati per vetrocemento armato possono essere a forma cava od a forma di camera d'aria.

Le dimensioni saranno quelle indicate nel progetto.

Per le caratteristiche vale quanto indicato nella norma UNI 7440 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

- Prodotti diversi (sigillanti, adesivi, geotessili) -

Generalità

Tutti i prodotti di seguito descritti vengono 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 stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

Per il campionamento dei prodotti ed i metodi di prova si fa riferimento ai metodi UNI esistenti.

Per sigillanti si intendono i prodotti utilizzati per riempire in forma continua e durevole i giunti tra elementi edilizi (in particolare nei serramenti, nelle pareti esterne, nelle partizioni interne, ecc.) con funzione di tenuta all'aria, all'acqua, ecc.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- diagramma forza deformazione (allungamento) compatibile con le deformazioni elastiche del supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego, cioè con decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche che non pregiudichino la sua funzionalità;
- durabilità alle azioni chimico-fisiche di agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde al progetto od alle norme UNI 9610 e 9611 e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un prodotto ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso.

Sono inclusi nel presente articolo gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, terroso, legnoso, ecc.).

Sono esclusi gli adesivi usati durante la produzione di prodotti o componenti.

Oltre a quanto specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale essi sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego (cioè con un decadimento delle caratteristiche meccaniche che non pregiudichino la loro funzionalità);
- durabilità alle azioni chimico-fisiche dovute ad agenti aggressivi presenti nell'atmosfera o nell'ambiente di destinazione;
- caratteristiche meccaniche adeguate alle sollecitazioni previste durante l'uso.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Per geotessili si intendono i prodotti utilizzati per costituire strati di separazione, contenimento, filtranti, drenaggio in opere di terra (rilevati, scarpate, strade, giardini, ecc.) ed in coperture.

Si distinguono in:

- Tessuti: stoffe realizzate intrecciando due serie di fili (realizzando ordito e trama);
- Nontessuti: feltri costituiti da fibre o filamenti distribuiti in maniera casuale, legati tra loro con trattamento meccanico (agugliatura) oppure chimico (impregnazione) oppure termico (fusione). Si hanno nontessuti ottenuti da fiocco o da filamento continuo (Sono esclusi dal presente articolo i prodotti usati per realizzare componenti più complessi).

Quando non è specificato nel progetto, o negli articoli relativi alla destinazione d'uso, si intendono forniti rispondenti alle seguenti caratteristiche:

- tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ± 1 %;
- spessore: ± 3 %;

Per i valori di accettazione ed i metodi di controllo facendo riferimento, alle norme UNI 8279 punti 1, 3, 4, 12, 13, 17 - UNI 8986 e CNR BU. n. 110, 111.

Il soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto risponde ad una norma UNI e/o è in possesso di attestato di conformità; in loro mancanza valgono i valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Dovrà inoltre essere sempre specificata la natura del polimero costituente (poliestere, polipropilene, poliammide, ecc.).

Per i nontessuti dovrà essere precisato:

- se sono costituiti da filamento continuo o da fiocco;
- se il trattamento legante è meccanico, chimico o termico;
- il peso unitario.

- Prodotti per rivestimenti interni ed esterni -

Si definiscono prodotti per rivestimenti quelli utilizzati per realizzare i sistemi di rivestimento verticali (pareti - facciate) ed orizzontali (controsoffitti) dell'edificio.

I prodotti si distinguono:

a seconda del loro stato fisico

- rigidi (rivestimenti in pietra - ceramica - vetro - alluminio - gesso ecc.);
- flessibili (carte da parati - tessuti da parati - ecc.);
- fluidi o pastosi (intonaci - vernicianti - rivestimenti plastici - ecc.).
- a seconda della loro collocazione
- per esterno;
- per interno.

a seconda della loro collocazione nel sistema di rivestimento

- di fondo;
- intermedi;
- di finitura.

Tutti i prodotti di seguito descritti nei punti che seguono vengono 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 stessa alle prescrizioni di seguito indicate.

a) Prodotti rigidi.

- Per le piastrelle di ceramica vale quanto riportato nell'articolo prodotti per pavimentazione, tenendo conto solo delle prescrizioni valide per le piastrelle da parete.
- Per le lastre di pietra vale quanto riportato nel progetto circa le caratteristiche più significative e le lavorazioni da apportare. In mancanza o ad integrazione del progetto valgono i criteri di accettazione generali indicati nell'articolo: prodotti di pietra integrati dalle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pavimentazioni di pietra (in particolare per le tolleranze dimensionali e le modalità di imballaggio). Sono comunque da prevedere gli opportuni incavi, fori, ecc. per il fissaggio alla parete e gli eventuali trattamenti di protezione.
- Per gli elementi di metallo o materia plastica valgono le prescrizioni del progetto. Le loro prestazioni meccaniche (resistenza all'urto, abrasione, incisione), di reazione e resistenza al fuoco, di resistenza agli agenti chimici (detergenti, inquinanti aggressivi, ecc.) ed alle azioni termoigrometriche saranno quelle prescritte in norme UNI, in relazione all'ambiente (interno/esterno) nel quale saranno collocati ed alla loro quota dal pavimento (o suolo), oppure in loro mancanza valgono quelle dichiarate dal fabbricante ed accettate dalla direzione dei lavori;

Saranno inoltre predisposti per il fissaggio in opera con opportuni fori, incavi, ecc.

Per gli elementi verniciati, smaltati, ecc. le caratteristiche di resistenza alla usura, ai viraggi di colore, ecc. saranno riferite ai materiali di rivestimento.

La forma e costituzione dell'elemento saranno tali da ridurre al minimo fenomeni di vibrazione, produzione di rumore tenuto anche conto dei criteri di fissaggio.

b) Prodotti fluidi od in pasta.

Gli intonaci sono rivestimenti realizzati con malta per intonaci costituita da un legante (calce cemento-gesso) da un inerte (sabbia, polvere o granuli di marmo, ecc.) ed eventualmente da pigmenti o terre coloranti, additivi e rinforzanti.

Gli intonaci devono possedere le caratteristiche indicate nel progetto e le caratteristiche seguenti:

- capacità di riempimento delle cavità ed eguagliamento delle superfici;
- reazione al fuoco e/o resistenza all'incendio adeguata;
- impermeabilità all'acqua e/o funzione di barriera all'acqua;

- effetto estetico superficiale in relazione ai mezzi di posa usati;
- adesione al supporto e caratteristiche meccaniche.

Per i prodotti forniti premiscelati la rispondenza a norme UNI è sinonimo di conformità alle prescrizioni predette; per gli altri prodotti valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

I prodotti vernicianti sono prodotti applicati allo stato fluido, costituiti da un legante (naturale o sintetico), da una carica e da un pigmento o terra colorante che, passando allo stato solido, formano una pellicola o uno strato non pellicolare sulla superficie.

Si distinguono in:

- tinte, se non formano pellicola e si depositano sulla superficie;
- impregnanti, se non formano pellicola e penetrano nelle porosità del supporto;
- pitture, se formano pellicola ed hanno un colore proprio;
- vernici, se formano pellicola e non hanno un marcato colore proprio;
- rivestimenti plastici, se formano pellicola di spessore elevato o molto elevato (da 1 a 5 mm circa), hanno colore proprio e disegno superficiale più o meno accentuato.

I prodotti vernicianti devono possedere valori adeguati delle seguenti caratteristiche in funzione delle prestazioni loro richieste:

- dare colore in maniera stabile alla superficie trattata;
- avere funzione impermeabilizzante;
- essere traspiranti al vapore d'acqua;
- impedire il passaggio dei raggi UV;
- ridurre il passaggio della CO₂;
- avere adeguata reazione e/o resistenza al fuoco (quando richiesto);
- avere funzione passivante del ferro (quando richiesto);
- resistenza alle azioni chimiche degli agenti aggressivi (climatici, inquinanti);
- resistere (quando richiesto) all'usura.

I limiti di accettazione saranno quelli prescritti nel progetto od in mancanza quelli dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla direzione dei lavori.

I dati si intendono presentati secondo le norme UNI 8757 e UNI 8759 ed i metodi di prova sono quelli definiti nelle norme UNI.

- Prodotti per isolamento termico -

Generalità

Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire in forma sensibile il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati. 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 stabilimenti: (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.).

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;

Materiali fibrosi.

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

Materiali compatti.

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

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.

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.

I prodotti stratificati devono essere classificati nel gruppo A5. Tuttavia, se il contributo alle proprietà di isolamento termico apportato da un rivestimento è minimo e se il rivestimento stesso è necessario per la manipolazione del prodotto, questo è da classificare nei gruppi A1 ad A4.

b) Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura.

Materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica organica: schiume poliuretatiche, schiume di ureaformaldeide;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo cellulare.

Materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

Materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta.

- composizione chimica organica: plastici compatti;
- composizione chimica inorganica: calcestruzzo;
- composizione chimica mista: asfalto.

Combinazione di materiali di diversa struttura.

- composizione chimica inorganica: calcestruzzo di aggregati leggeri;
- composizione chimica mista: calcestruzzo con inclusione di perle di polistirene espanso.

Materiali alla rinfusa.

- composizione chimica organica: perle di polistirene espanso;
- composizione chimica inorganica: lana minerale in fiocchi, perlite;
- composizione chimica mista: perlite bitumata.

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 legge 9-1-1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI 7357 (FA 1 - FA 2 - FA 3).

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.

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 D.L. può inoltre attivare controlli della costanza delle caratteristiche del prodotto in opera, ricorrendo ove necessario a carotaggi, sezionamenti, ecc. significativi dello strato eseguito.

- Prodotti per pareti esterne e partizioni interne -

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).

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 a loro completamento alle seguenti prescrizioni:

- gli elementi di laterizio (forati 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);
- 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;
- 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.

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.

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.

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.

- Prodotti per assorbimento acustico -

Si definiscono materiali assorbenti acustici (o materiali fonoassorbenti) quelli atti a dissipare in forma sensibile l'energia sonora incidente sulla loro superficie e, di conseguenza, a ridurre l'energia sonora riflessa.

Questa proprietà è valutata con il coefficiente di assorbimento acustico (a), definito dall'espressione:

$$a = W_a / W_i$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente; W_a è l'energia sonora assorbita.

Sono da considerare assorbenti acustici tutti i materiali porosi a struttura fibrosa o alveolare aperta. A parità di struttura (fibrosa o alveolare) la proprietà fonoassorbente dipende dallo spessore.

I materiali fonoassorbenti si classificano secondo lo schema di seguito riportato.

a) Materiali fibrosi:

- 1) Minerali (fibra di vetro, fibra di roccia);
- 2) Vegetali (fibra di legno o cellulosa, truciolari).

b) Materiali cellulari.

1) Minerali:

- calcestruzzi leggeri (a base di pozzolane, perlite, vermiculite, argilla espansa);
- laterizi alveolari;
- prodotti a base di tufo.

2) Sintetici:

- poliuretano a celle aperte (elastico - rigido);
- polipropilene a celle aperte.

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

- 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;
- 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;
- 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 accettati dalla direzione tecnica;
- coefficiente di assorbimento acustico, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI ISO 354, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- resistività al flusso d'aria (misurata secondo ISO/DIS 9053);
- reazione e/o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

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

Se non vengono prescritti i valori valgono quelli proposti dal fornitore ed accettati dalla direzione dei lavori.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere). Per le caratteristiche possedute intrinsecamente dal materiale non sono necessari controlli.

- Prodotti per isolamento acustico -

Si definiscono materiali isolanti acustici (o materiali fonoisolanti) quelli atti a diminuire in forma sensibile la trasmissione di energia sonora che li attraversa.

Questa proprietà è valutata con il potere fonoisolante (R) definito dalla seguente formula:

$$R = 10 \log W_i / W_t$$

dove: W_i è l'energia sonora incidente; W_t è l'energia sonora trasmessa.

Tutti i materiali comunemente impiegati nella realizzazione di divisori in edilizia posseggono proprietà fonoisolanti.

Per materiali omogenei questa proprietà dipende essenzialmente dalla loro massa areica.

Quando sono realizzati sistemi edilizi compositi (pareti, coperture, ecc.) formate da strati di materiali diversi, il potere fonoisolante di queste strutture dipende, oltre che dalla loro massa areica, dal numero e qualità degli strati, dalle modalità di accoppiamento, dalla eventuale presenza di intercapedine d'aria.

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

- 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;
- 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.
- 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 accettati dalla direzione tecnica.
- Potere fonoisolante, misurato in laboratorio secondo le modalità prescritte dalla norma UNI 82703/3, deve rispondere ai valori prescritti nel progetto od in assenza a quelli dichiarati dal produttore ed accettati dalla direzione dei lavori.

Saranno inoltre da dichiarare, in relazione alle prescrizioni di progetto, le seguenti caratteristiche:

- modulo di elasticità;
- Fattore di perdita;
- Reazione o comportamento al fuoco;
- Limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- Compatibilità chimico-fisica con altri materiali.

I prodotti vengono considerati al momento della fornitura; la direzione dei lavori ai fini della loro accettazione può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura oppure chiedere un attestato di conformità della stessa alle prescrizioni sopra riportate.

In caso di contestazione i metodi di campionamento e di prova delle caratteristiche di cui sopra sono quelli stabiliti dalle norme UNI ed in mancanza di queste ultime, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali od estere).

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

CAPO II - MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO -

- Opere e strutture di muratura -

Malte per murature.

L'acqua e la sabbia per la preparazione degli impasti devono possedere i requisiti e le caratteristiche tecniche di cui agli articoli relativi agli inerti.

L'impiego di malte premiscelate e premiscelate pronte è consentito, purché ogni fornitura sia accompagnata da una dichiarazione del fornitore attestante il gruppo della malta, il tipo e la quantità dei leganti e degli eventuali additivi. Ove il tipo di malta non rientri tra quelli appresso indicati il fornitore dovrà certificare con prove ufficiali anche le caratteristiche di resistenza della malta stessa.

Le modalità per la determinazione della resistenza a compressione delle malte sono riportate nel decreto ministeriale 13 settembre 1993.

I tipi di malta e le loro classi sono definiti in rapporto alla composizione in volume; malte di diverse proporzioni nella composizione confezionate anche con additivi, preventivamente sperimentate, possono essere ritenute equivalenti a quelle indicate qualora la loro resistenza media a compressione risulti non inferiore ai valori di cui al D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

Murature in genere: criteri generali per l'esecuzione.

Nelle costruzioni delle murature in genere verrà curata la perfetta esecuzione degli spigoli, delle volte, piattabande, archi, e verranno lasciati tutti i necessari incavi, sfondi, canne e fori per:

- ricevere le chiavi ed i capichiavi delle volte: gli ancoraggi delle catene e delle travi a doppio T; le testate delle travi (di legno, di ferro); le pietre da taglio e quanto altro non venga messo in opera durante la formazione delle murature;
- il passaggio delle canalizzazioni verticali (tubi pluviali, dell'acqua potabile, canne di stufe e camini, scarico acqua usata, immondizie, ecc.);
- per il passaggio delle condutture elettriche, di telefoni e di illuminazione;
- le imposte delle volte e degli archi;
- gli zoccoli, dispositivi di arresto di porte e finestre, zanche, soglie, ferriate, ringhiere, davanzali, ecc.

Quanto detto, in modo che non vi sia mai bisogno di scalpellare le murature già eseguite.

La costruzione delle murature deve iniziarsi e proseguire uniformemente, assicurando il perfetto collegamento sia con le murature esistenti, sia fra le parti di esse. Il nucleo della muratura in calcestruzzo dovrà essere gettato sempre contemporaneamente ai rivestimenti esterni.

I mattoni, prima del loro impiego, dovranno essere bagnati fino a saturazione per immersione prolungata in appositi bagnaroli e mai per aspersione.

Essi dovranno mettersi in opera con i giunti alternati ed in corsi ben regolari e normali alla superficie esterna; saranno posati sopra un abbondante strato di malta e premuti sopra di esso in modo che la malta rifluisca all'ingiro e riempia tutte le connesure.

La larghezza dei giunti non dovrà essere maggiore di 8 né minore di 5 mm.

I giunti non verranno rabboccati durante la costruzione per dare maggiore presa all'intonaco od alla stuccatura col ferro.

Le malte da impiegarsi per la esecuzione delle murature dovranno essere passate al setaccio per evitare che i giunti fra i mattoni riescano superiori al limite di tolleranza fissato.

Le murature di rivestimento saranno fatte a corsi bene allineati e dovranno essere opportunamente collegate con la parte interna.

Se la muratura dovesse eseguirsi con paramento a vista (cortina) si dovrà avere cura di scegliere per le facce esterne i mattoni di migliore cottura, meglio formati e di colore più uniforme, disponendoli con perfetta regolarità e ricorrenza nelle connesure orizzontali, alternando con precisione i giunti verticali.

In questo genere di paramento i giunti non dovranno avere larghezza maggiore di 5 mm e, previa loro raschiatura e pulitura, dovranno essere profilate con malta idraulica o di cemento, diligentemente compresse e lisciate con apposito ferro, senza sbavatura.

Le sordine, gli archi, le piattabande e le volte dovranno essere costruite in modo che i mattoni siano sempre disposti in direzione normale alla curva dell'intradosso e la larghezza dei giunti non dovrà mai eccedere i 5 mm all'intradosso e 10 mm all'estradosso.

All'innesto con muri da costruirsi in tempo successivo dovranno essere lasciate opportune ammorsature in relazione al materiale impiegato.

I lavori di muratura, qualunque sia il sistema costruttivo adottato, debbono essere sospesi nei periodi di gelo, durante i quali la temperatura si mantenga, per molte ore, al disotto di zero gradi centigradi.

Quando il gelo si verifichi solo per alcune ore della notte, le opere in muratura ordinaria possono essere eseguite nelle ore meno fredde del giorno, purché al distacco del lavoro vengano adottati opportuni provvedimenti per difendere le murature dal gelo notturno.

Le impostature per le volte, gli archi, ecc. devono essere lasciate nelle murature sia con gli addentellati d'uso, sia col costruire l'origine delle volte e degli archi a sbalzo mediante le debite sagome, secondo quanto verrà prescritto.

La direzione dei lavori stessa potrà ordinare che sulle aperture di vani e di porte e finestre siano collocati degli architravi (cemento armato, acciaio) delle dimensioni che saranno fissate in relazione alla luce dei vani, allo spessore del muro ed al sovraccarico.

Nel punto di passaggio fra le fondazioni entro terra e la parte fuori terra sarà eseguito un opportuno strato (impermeabile, drenante, ecc.) che impedisca la risalita per capillarità.

Murature portanti: tipologie e caratteristiche tecniche.

Si dovrà fare riferimento alle « Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura » contenute nel D.M. 20 novembre 1987, n. 103 e relativa circolare di istruzione del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei LL.PP., n. 30787 del 4 gennaio 1989.

In particolare vanno tenuti presenti le prescrizioni che seguono:

La muratura costituita da elementi resistenti artificiali avrà generalmente forma parallelepipedica, posta in opera in strati regolari di spessore costante e legati tra di loro tramite malta.

Gli elementi resistenti possono essere di:

- laterizio normale;
- laterizio alleggerito in pasta;
- calcestruzzo normale;
- calcestruzzo alleggerito.

Gli elementi resistenti artificiali possono essere dotati di fori in direzione normale al piano di posa (elementi a foratura verticale) oppure in direzione parallela (elementi a foratura orizzontale).

La muratura è costituita da elementi resistenti naturali di pietra legati tra di loro tramite malta avrà le caratteristiche di seguito elencate.

Le pietre, da ricavarsi in genere per abbattimento di rocce, devono essere non friabili o sfaldabili, e resistenti al gelo, nel caso di murature esposte direttamente agli agenti atmosferici.

Non devono contenere in misura sensibile sostanze solubili o residui organici.

Le pietre devono presentarsi monde di cappellaccio e di parti alterate o facilmente rimovibili; devono possedere sufficiente resistenza sia allo stato asciutto che bagnato, e buona adesività alle malte.

In particolare gli elementi devono possedere i requisiti minimi di resistenza determinabili secondo le modalità descritte nell'allegato 1 del citato D.M. 20 novembre 1987, n. 103.

L'impiego di elementi provenienti da murature esistenti è subordinato al soddisfacimento dei requisiti sopra elencati ed al ripristino della freschezza delle superfici a mezzo di pulitura e lavaggio delle superfici stesse.

Le murature formate da elementi resistenti naturali si distinguono nei seguenti tipi:

- muratura di pietra non squadrata composta con pietrame di cava grossolanamente lavorato, posto in opera in strati pressoché regolari;
- muratura listata: costituita come la muratura in pietra non squadrata, ma intercalata da fasce di conglomerato semplice o armato oppure da ricorsi orizzontali costituiti da almeno due filari in laterizio pieno, posti ad interasse non superiore a 1,6 m ed estesi a tutta la lunghezza ed a tutto lo spessore del muro;
- muratura di pietra squadrata: composta con pietre di geometria pressoché parallelepipedica poste in opera in strati regolari.

Muratura portante: particolari costruttivi.

L'edificio a uno o più piani a muratura portante deve essere concepito come una struttura tridimensionale costituita da singoli sistemi resistenti collegati tra di loro e con le fondazioni e disposti in modo da resistere alle azioni verticali ed orizzontali.

A tal fine si deve considerare quanto segue:

a) Collegamenti.

I tre sistemi di elementi piani sopraddetti devono essere opportunamente collegati tra loro.

Tutti i muri saranno collegati al livello dei solai mediante cordoli e, tra di loro, mediante ammorsamenti lungo le intersezioni verticali.

Inoltre essi saranno collegati da opportuni incatenamenti al livello dei solai. Nella direzione di tessitura dei solai la funzione di collegamento potrà essere espletata dai solai stessi purché adeguatamente ancorati alla muratura.

Il collegamento tra la fondazione e la struttura in elevazione sarà di norma realizzato mediante cordolo di calcestruzzo armato disposto alla base di tutte le murature verticali resistenti, di spessore pari a quello della muratura di fondazione e di altezza non inferiore alla metà di detto spessore.

b) Cordoli.

In corrispondenza dei solai di piano e di copertura i cordoli si realizzeranno generalmente in cemento armato, di larghezza pari ad almeno 2/3 della muratura sottostante, e comunque non inferiore a 12 cm, e di altezza almeno pari a quella del solaio e comunque non inferiore alla metà dello spessore del muro.

Per i primi tre orizzontamenti, a partire dall'alto, l'armatura minima dei cordoli sarà di almeno 6 cm² con diametro non inferiore a 12 mm.

In ogni piano sottostante gli ultimi tre, detta armatura minima sarà aumentata di 2 cm² a piano.

La stessa armatura dovrà essere prevista nel cordolo di base interposto tra la fondazione e la struttura in elevazione.

In ogni caso, le predette armature non dovranno risultare inferiori allo 0,6 % dell'area del cordolo.

Le staffe devono essere costituite da tondi di diametro non inferiore a 6 mm poste a distanza non superiore a 30 cm.

Per edifici con più di 6 piani, entro e fuori terra, l'armatura dei cordoli sarà costituita da tondi con diametro non inferiore a 14 mm e staffe con diametro non inferiore a 8 mm.

Negli incroci a L le barre dovranno ancorarsi nel cordolo ortogonale per almeno 40 diametri; lo squadro delle barre dovrà sempre abbracciare l'intero spessore del cordolo.

c) Incatenamenti orizzontali interni.

Gli incatenamenti orizzontali interni, aventi lo scopo di collegare i muri paralleli della scatola muraria ai livelli dei solai, devono essere realizzati per mezzo di armature metalliche.

Tali incatenamenti dovranno avere le estremità efficacemente ancorate ai cordoli.

Nella direzione di tessitura del solaio possono essere omessi gli incatenamenti quando il collegamento è assicurato dal solaio stesso.

In direzione ortogonale al senso di tessitura del solaio gli incatenamenti orizzontali saranno obbligatori per solai con luce superiore ai 4,5 m e saranno costituiti da armature con una sezione totale pari a 4 cm² per ogni campo di solaio.

- Esecuzione coperture discontinue (a falda) -

Si intendono per coperture discontinue (a falda) quelle in cui l'elemento di tenuta all'acqua assicura la sua funzione solo per valori della pendenza maggiori di un minimo, che dipende prevalentemente dal materiale e dalla conformazione dei prodotti.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- coperture senza elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza;
- coperture con elemento termoisolante, con strato di ventilazione oppure senza.

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composta dai seguenti strati funzionali (definiti secondo la norma UNI 8178).

La copertura non termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento portante: con funzione di sopportare i carichi permanenti ed i sovraccarichi della copertura; 2) strato di pendenza: con funzione di portare la pendenza al valore richiesto (questa funzione è sempre integrata in altri strati); 3) elemento di supporto: con funzione di sostenere gli strati ad esso appoggiati (e di trasmettere la forza all'elemento portante); 4) elemento di tenuta: con funzione di conferire alle coperture una prefissata impermeabilità all'acqua meteorica e di resistere alle azioni meccaniche-fisiche e chimiche indotte dall'ambiente esterno e dall'uso.

La copertura non termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi funzionali: 1) lo strato di ventilazione, con funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche attraverso ricambi d'aria naturali o forzati; 2) strato di pendenza (sempre integrato); 3) l'elemento portante; 4) l'elemento di supporto; 5) l'elemento di tenuta.

La copertura termoisolata e non ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) l'elemento termoisolante, con funzione di portare al valore richiesto la resistenza termica globale della copertura; 2) lo strato di pendenza (sempre integrato); 3) l'elemento portante; 4) lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore: con funzione di impedire (schermo) o di ridurre (barriera) il passaggio del vapore d'acqua e per controllare il fenomeno della condensa; 5) l'elemento di supporto; 6) l'elemento di tenuta.

La copertura termoisolata e ventilata avrà quali strati ed elementi fondamentali: 1) L'elemento termoisolante; 2) lo strato di ventilazione; 3) lo strato di pendenza (sempre integrato); 4) l'elemento portante; 5) l'elemento di supporto; 6) l'elemento di tenuta.

La presenza di altri strati funzionali (complementari) eventualmente necessari perché dovuti alla soluzione costruttiva scelta dovrà essere coerente con le indicazioni della UNI 8178 sia per quanto riguarda i materiali utilizzati sia per quanto riguarda la collocazione nel sistema di copertura.

Per la realizzazione degli strati si utilizzeranno i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

Per l'elemento portante vale quanto riportato nell'articolo delle esecuzioni delle coperture continue (piane) punti precedenti.

Per l'elemento termoisolante vale quanto indicato nell'articolo delle esecuzioni delle coperture continue (piane) punti precedenti.

Per l'elemento di supporto a seconda della tecnologia costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato su prodotti di legno, malte di cemento, profilati metallici, getti di calcestruzzo, elementi preformati di base di materie plastiche. Si verificherà durante l'esecuzione la sua rispondenza alle prescrizioni del progetto, l'adeguatezza nel trasmettere i carichi all'elemento portante nel sostenere lo strato sovrastante.

L'elemento di tenuta all'acqua sarà realizzato con i prodotti previsti dal progetto e che rispettino anche le prescrizioni previste nell'articolo sui prodotti per coperture discontinue.

In fase di posa si dovrà curare la corretta realizzazione dei giunti e/o le sovrapposizioni, utilizzando gli accessori (ganci, viti, ecc.) e le modalità esecutive previste dal progetto e/o consigliate dal produttore nella sua documentazione tecnica,

ed accettate dalla direzione dei lavori, ivi incluse le prescrizioni sulle condizioni ambientali (umidità, temperatura, ecc.) e di sicurezza.

Attenzione particolare sarà data alla realizzazione dei bordi, punti particolari e comunque ove è previsto l'uso di pezzi speciali ed il coordinamento con opere di completamento e finitura (scossaline, gronde, colmi, camini, ecc.).

Per lo strato di ventilazione vale quanto riportato nell'articolo delle esecuzioni delle coperture continue (piane) punti precedenti; inoltre nel caso di coperture con tegole posate su elemento di supporto discontinuo, la ventilazione può essere costituita dalla somma delle microventilazioni sottotegola.

Lo strato di schermo al vapore o barriera al vapore sarà realizzato come indicato nell'articolo delle esecuzioni delle coperture continue (piane).

Per gli altri strati complementari il materiale prescelto dovrà rispondere alle prescrizioni previste nell'articolo di questo capitolato ad esso applicabile. Per la realizzazione in opera si seguiranno le indicazioni del progetto e/o le indicazioni fornite dal produttore, ed accettate dalla direzione dei lavori, ivi comprese quelle relative alle condizioni ambientali e/o precauzioni da seguire nelle fasi di cantiere.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture discontinue (a falda) opererà come segue:

- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione dei giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.), la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, la continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.;

- a conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare la tenuta all'acqua, condizioni di carico (frecce), resistenza ad azioni localizzate e quanto altro può essere verificato direttamente in sito a fronte delle ipotesi di progetto. Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

- Opere di impermeabilizzazione -

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Esse si dividono in:

- impermeabilizzazioni costituite da strati continui (o discontinui) di prodotti;
- impermeabilizzazioni realizzate mediante la formazione di intercapedini ventilate.

Le impermeabilizzazioni, si intendono suddivise nelle seguenti categorie:

- impermeabilizzazioni di coperture continue o discontinue;
- impermeabilizzazioni di pavimentazioni;
- impermeabilizzazioni di opere interrato;
- impermeabilizzazioni di elementi verticali (non risalita d'acqua).

Per la realizzazione delle diverse categorie si utilizzeranno i materiali e le modalità indicate negli altri documenti progettuali; ove non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

- a) per le impermeabilizzazioni di coperture, vedere agli articoli relativi alle coperture continue e discontinue;
- b) per le impermeabilizzazioni di pavimentazioni, vedere l'articolo relativo alla esecuzione delle pavimentazioni;
- c) per la impermeabilizzazione di opere interrato valgono le prescrizioni seguenti:
 - per le soluzioni che adottino membrane in foglio o rotolo si sceglieranno i prodotti che per resistenza meccanica a trazione, agli urti ed alla lacerazione meglio si prestano a sopportare l'azione del materiale di riinterro (che comunque dovrà essere ricollocato con le dovute cautele) le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ridurre entro limiti accettabili, le azioni di insetti, muffe, radici e sostanze chimiche presenti del terreno.
 - Inoltre durante la realizzazione si curerà che i risvolti, punti di passaggio di tubazioni, ecc. siano accuratamente eseguiti onde evitare sollecitazioni localizzate o provocare distacchi e punti di infiltrazione.

- Per le soluzioni che adottano prodotti rigidi in lastre, fogli sagomati e similari (con la formazione di interspazi per la circolazione di aria) si opererà, come indicato nel comma a) circa la resistenza meccanica. Per le soluzioni ai bordi e nei punti di attraversamento di tubi, ecc. si eseguirà con cura la soluzione adottata in modo da non costituire punti di infiltrazione e di debole resistenza meccanica.
- Per le soluzioni che adottano intercapedini di aria si curerà la realizzazione della parete più esterna (a contatto con il terreno in modo da avere continuità ed adeguata resistenza meccanica. Al fondo dell'intercapedine si formeranno opportuni drenaggi dell'acqua che limitino il fenomeno di risalita capillare nella parete protetta.
- Per le soluzioni che adottano prodotti applicati fluidi od in pasta si sceglieranno prodotti che possiedano caratteristiche di impermeabilità ed anche di resistenza meccanica (urti, abrasioni, lacerazioni). Le resistenze predette potranno essere raggiunte mediante strati complementari e/o di protezione ed essere completate da soluzioni adeguate per ottenere valori accettabili di resistenza ad agenti biologici quali radici, insetti, muffe, ecc. nonché di resistenza alle possibili sostanze chimiche presenti nel terreno.
- Durante l'esecuzione si curerà la corretta esecuzione di risvolti e dei bordi, nonché dei punti particolari quali passaggi di tubazioni, ecc. in modo da evitare possibili zone di infiltrazione e/o distacco. La preparazione del fondo, l'eventuale preparazione del prodotto (miscelazioni, ecc.), le modalità di applicazione, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura ed umidità), e quelle di sicurezza saranno quelle indicate dal Produttore nella sua documentazione tecnica ed accettate dalla Direzione dei lavori.

Per le impermeabilizzazioni di elementi verticali (con risalita d'acqua) si eseguiranno strati impermeabili (o drenanti) che impediscano o riducano al minimo il passaggio di acqua per capillarità, ecc. Gli strati si eseguiranno con fogli, prodotti spalmati, malte speciali, ecc., curandone la continuità e la collocazione corretta nell'elemento.

L'utilizzo di estrattori di umidità per murature, malte speciali ed altri prodotti similari, sarà ammesso solo con prodotti di provata efficacia ed osservando scrupolosamente le indicazioni del progetto e del produttore per la loro realizzazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di giunti/sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Per quanto applicabili verificherà con semplici metodi da cantiere le resistenze meccaniche (punzonamenti, resistenza a flessione, ecc.) la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità (o discontinuità) degli strati, ecc.

A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

- Intonaci -

In linea generale, per le strutture in calcestruzzo non verranno adottati intonaci, perché le casseforme dovranno essere predisposte ed i getti dovranno essere vibrati con cura tale che le superfici di tutte le predette strutture dovranno presentare aspetto regolare e non sgradito alla vista.

Gli intonaci, quando fosse disposto dalla Direzione Lavori, verranno eseguiti dopo accurata pulizia, bagnatura delle pareti e formazione di fasce di guida in numero sufficiente per ottenere la regolarità delle superfici.

A superficie finita non dovranno presentare screpolature, irregolarità, macchie; le facce saranno regolari ed uniformi e gli spigoli eseguiti a regola d'arte.

Sarà cura dell'Impresa mantenere umidi gli intonaci eseguiti, quando le condizioni locali lo richiedano.

Prima di applicare l'intonaco a spruzzo su murature in calcestruzzo od il betoncino spruzzato l'Impresa avrà cura di eseguire, mediante martelli ad aria compressa, muniti di appropriato utensile, la "spicconatura" delle superfici da intonacare, alla quale seguirà un efficace lavaggio con acqua a pressione ed occorrendo sabbiatura ad aria compressa. Le sabbie da impiegare saranno silicee, scevre da ogni impurità e dovranno rispondere alle caratteristiche di cui alle modalità di accettazione dei materiali.

La malta sarà di norma composta di q.li 5.00 di cemento normale per mc di sabbia, salvo diversa prescrizione della Direzione Lavori.

L'intonaco in due strati potrà avere uno spessore di mm 20 o 30 e, il primo dei quali sarà di mm 12 ed il secondo di mm 18 circa.

Il getto dovrà essere eseguito con la lancia in posizione normale alla superficie da intonacare e posa a distanza di 80-90 cm dalla medesima.

La pressione alla bocca dell'ugello di uscita della miscela sarà di circa 3 atm.

Qualora si rendesse necessario, la Direzione Lavori potrà ordinare l'aggiunta di idonei additivi per le qualità e dosi che di volta in volta verranno stabilite, od anche l'inclusione di reti metalliche, elettrosaldate in fili d'acciaio, di caratteristiche che saranno precisate dalla Direzione Lavori.

In quest'ultimo caso l'intonaco potrà avere spessore di mm 30-40.

Per la realizzazione dell'intonaco per esterni od interni a tre strati verrà applicato un primo strato di circa 12 mm di malta (rinzafo), gettato con forza in modo da aderire perfettamente alla muratura.

Quando questo primo strato sarà alquanto consolidato, si applicherà il secondo strato che verrà steso con la cazzuola e regolarizzato con il frattazzo. Il terzo strato a finire sarà realizzato a frattazzo con malta fine o in calce.

Lo spessore finito dovrà essere di mm 25, qualora però, a giudizio della Direzione Lavori, la finitura dei getti e delle murature lo consenta, potrà essere limitato a mm 15 ed in tal caso applicato in una sola volta.

Le superfici in calcestruzzo che dovranno subire il trattamento impermeabilizzante devono essere compatte, esenti da olii, grassi, polvere ed asciutte, e nel caso di struttura in conglomerato cementizio anche perfettamente stagionate.

A tal fine, dopo la pulizia generale, le superfici da trattare potranno essere sottoposte ai seguenti procedimenti secondo le disposizioni della Direzione Lavori:

- trattamento con acido cloridrico diluito al 10% e successivo accurato lavaggio con getti d'acqua in pressione onde eliminare qualsiasi traccia di acido;
- spazzolatura con spazzoloni a filo di acciaio e successiva soffiatura con aria compressa;
- sabbiatura con materiali granulari di elevata durezza e successiva soffiatura con aria compressa.

La stesa della resina dovrà essere effettuata in unico o duplice strato perfettamente uniforme e senza soluzione di continuità, preferibilmente a spruzzo o mediante spatole, pannelli, ecc., a temperatura non inferiore a 2 gradi °C.

Nel caso in cui sia previsto l'impiego della sabbia quarzifera, la stesa della resina dovrà avvenire sempre in duplice strato e la sabbia dovrà essere sparsa solo sul secondo strato.

- Sistemi per rivestimenti ed interni -

Si definisce sistema di rivestimento il complesso di strati di prodotti della stessa natura o di natura diversa, omogenei o disomogenei che realizzano la finitura dell'edificio. I sistemi di rivestimento si distinguono, a seconda della loro funzione in:

- rivestimenti per esterno e per interno;
- rivestimenti protettivi in ambienti con specifica aggressività;
- rivestimenti protettivi di materiali lapidei, legno, ferro, metalli non ferrosi, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti rigidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed a completamento del progetto con le indicazioni seguenti:

- per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, ecc. con dimensioni e pesi simili) si procederà alla posa su letto di malta svolgente funzioni di strato di collegamento e di compensazione e curando la sufficiente continuità dello strato stesso, lo spessore, le condizioni ambientali di posa (temperatura ed umidità) e di maturazione. Si valuterà inoltre la composizione della malta onde evitare successivi fenomeni di incompatibilità chimica o termica con il rivestimento e/o con il supporto.

Durante la posa del rivestimento si curerà l'esecuzione dei giunti, il loro allineamento, la planarità della superficie risultante ed il rispetto di eventuali motivi ornamentali. In alternativa alla posa con letto di malta si procederà all'esecuzione di uno strato ripartitore avente adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, planarità, ecc. in modo da applicare successivamente uno strato di collegamento (od ancoraggio) costituito da adesivi aventi adeguate compatibilità chimica e termica con lo strato ripartitore e con il rivestimento. Durante la posa si procederà come sopra descritto.

- Per le lastre di pietra, calcestruzzo, fibrocemento e prodotti simili si procederà alla posa mediante fissaggi meccanici (elementi ad espansione, elementi a fissaggio chimico, ganci, zanche e simili) a loro volta ancorati direttamente nella parte muraria e/o su tralici o simili. Comunque i sistemi di fissaggio devono garantire una adeguata resistenza meccanica per sopportare il peso proprio e del rivestimento, resistere alle corrosioni, permettere piccole regolazioni dei singoli pezzi durante il fissaggio ed il loro movimento in opera dovuto a variazioni termiche.

Il sistema nel suo insieme deve avere comportamento termico accettabile, nonché evitare di essere sorgente di rumore inaccettabile dovuto al vento, pioggia, ecc. ed assolvere le altre funzioni loro affidate quali tenuta all'acqua, ecc. Durante la posa del rivestimento si cureranno gli effetti estetici previsti, l'allineamento o comunque corretta esecuzione di giunti (sovrapposizioni, ecc.), la corretta forma della superficie risultante, ecc.

- Per le lastre, pannelli, ecc. a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto in b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, la esecuzione dei fissaggi e la collocazione rispetto agli strati sottostanti onde evitare incompatibilità termiche, chimiche od elettriche. Saranno considerate le possibili vibrazioni o rumore indotte da vento, pioggia, ecc.

Verranno inoltre verificati i motivi estetici, l'esecuzione dei giunti, la loro eventuale sigillatura, ecc.

Sistemi realizzati con prodotti fluidi.

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, ecc.) aventi le caratteristiche riportate nell'articolo loro applicabile ed a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti:

- a) su pietre naturali ed artificiali impregnazione della superficie con siliconi o olii fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli U.V., al dilavamento, agli agenti corrosivi presenti nell'atmosfera.
- b) su intonaci esterni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche;
- c) su intonaci interni:
 - tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
 - pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
 - rivestimento della superficie con materiale plastico a spessore;
 - tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;
- d) su prodotti di legno e di acciaio.

I sistemi si intendono realizzati secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza (od a loro integrazione) si intendono realizzati secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori; le informazioni saranno fornite secondo le norme UNI 8758 o UNI 8760 e riguarderanno:

- criteri e materiali di preparazione del supporto;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato di fondo, ivi comprese le condizioni ambientali (temperatura, umidità) del momento della realizzazione e del periodo di maturazione, condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio, ivi comprese le condizioni citate all'allinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture, ivi comprese le condizioni citate al secondo allinea.

Durante l'esecuzione, per tutti i tipi predetti, si curerà per ogni operazione la completa esecuzione degli strati, la realizzazione dei punti particolari, le condizioni ambientali (temperatura, umidità) e la corretta condizione dello strato precedente (essiccazione, maturazione, assenza di bolle, ecc.) nonché le prescrizioni relative alle norme di igiene e sicurezza.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come segue.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre almeno per gli strati più significativi verificherà che il risultato delle operazioni predette sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato.

In particolare verificherà:

- per i rivestimenti rigidi le modalità di fissaggio, la corretta esecuzione dei giunti e quanto riportato nel punto loro dedicato, eseguendo verifiche intermedie di residenza meccanica, ecc.;
- per i rivestimenti con prodotti flessibili (fogli) la corretta esecuzione delle operazioni descritte nel relativo punto;
- per i rivestimenti fluidi od in pasta il rispetto delle prescrizioni di progetto o concordate come detto nel punto a) verificando la loro completezza, ecc. specialmente delle parti difficilmente controllabili al termine dei lavori.

A conclusione dei lavori eseguirà prove (anche solo localizzate) e con facili mezzi da cantiere creando sollecitazioni compatibili con quelle previste dal progetto o comunque simulanti le sollecitazioni dovute all'ambiente, agli utenti futuri, ecc. Per i rivestimenti rigidi verificherà in particolare il fissaggio e l'aspetto delle superfici risultanti; per i rivestimenti in fogli, l'effetto finale e l'adesione al supporto; per quelli fluidi la completezza, l'assenza di difetti locali, l'aderenza al supporto.

- Esecuzione delle pareti esterne e partizioni interne -

Si intende per parete esterna il sistema edilizio avente la funzione di separare e conformare gli spazi interni al sistema rispetto all'esterno.

Si intende per partizione interna un sistema edilizio avente funzione di dividere e conformare gli spazi interni del sistema edilizio.

Nella esecuzione delle pareti esterne si terrà conto della loro tipologia (trasparente, portante, portata, monolitica, ad intercapedine, termoisolata, ventilata) e della loro collocazione (a cortina, a semicortina od inserita).

Nella esecuzione delle partizioni interne si terrà conto della loro classificazione in partizione semplice (solitamente realizzata con piccoli elementi e leganti umidi) o partizione prefabbricata (solitamente realizzata con montaggio in sito di elementi predisposti per essere assemblati a secco).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie di parete sopraccitata è composta da più strati funzionali (costruttivamente uno strato può assolvere a più funzioni), che devono essere realizzati come segue.

Le pareti a cortina (facciate continue) saranno realizzate utilizzando i materiali e prodotti rispondenti al presente capitolato (vetro, isolanti, sigillanti, pannelli, finestre, elementi portanti, ecc.).

Le parti metalliche si intendono lavorate in modo da non subire microfessure o comunque danneggiamenti ed, a seconda del metallo, opportunamente protette dalla corrosione.

Durante il montaggio si curerà la corretta esecuzione dell'elemento di supporto ed il suo ancoraggio alla struttura dell'edificio eseguendo (per parti) verifiche della corretta esecuzione delle giunzioni (bullonature, saldature, ecc.) e del rispetto delle tolleranze di montaggio e dei giochi. Si effettueranno prove di carico (anche per parti) prima di procedere al successivo montaggio degli altri elementi.

La posa dei pannelli di tamponamento, dei telai, dei serramenti, ecc., sarà effettuata rispettando le tolleranze di posizione, utilizzando i sistemi di fissaggio previsti. I giunti saranno eseguiti secondo il progetto e comunque posando correttamente le guarnizioni ed i sigillanti in modo da garantire le prestazioni di tenuta all'acqua, all'aria, di isolamento termico, acustico, ecc. tenendo conto dei movimenti localizzati della facciata e dei suoi elementi dovuti a variazioni termiche, pressione del vento, ecc. La posa di scossaline coprigiunti, ecc. avverrà in modo da favorire la protezione e la durabilità dei materiali protetti ed in modo che le stesse non siano danneggiate dai movimenti delle facciate.

Il montaggio dei vetri e dei serramenti avverrà secondo le indicazioni date nell'articolo a loro dedicato.

Le pareti esterne o partizioni interne realizzate a base di elementi di laterizio, calcestruzzo, calcio silicato, pietra naturale o ricostruita e prodotti similari saranno realizzate con le modalità descritte nell'articolo opere di muratura, tenendo conto delle modalità di esecuzione particolari (giunti, sovrapposizioni, ccC) richieste quando la muratura ha compiti di isolamento termico, acustico, resistenza al fuoco, ecc. Per gli altri strati presenti morfologicamente e con precise funzioni di isolamento termico, acustico, barriera al vapore, ecc., si rinvia alle prescrizioni date nell'articolo relativo alle coperture.

Per gli intonaci ed i rivestimenti in genere si rinvia all'articolo sull'esecuzione di queste opere. Comunque, in relazione alle funzioni attribuite alle pareti ed al livello di prestazione richiesto, si curerà la realizzazione dei giunti, la connessione tra gli strati e le compatibilità meccaniche e chimiche.

Nel corso dell'esecuzione si curerà la completa realizzazione dell'opera, con attenzione alle interferenze con altri elementi (impianti), all'esecuzione dei vani di porte e finestre, alla realizzazione delle camere d'aria o di strati interni, curando che non subiscano schiacciamenti, discontinuità, ecc. non coerenti con la funzione dello strato.

Le partizioni interne costituite da elementi predisposti per essere assemblati in sito (con o senza piccole opere di adeguamento nelle zone di connessione con le altre pareti o con il soffitto) devono essere realizzate con prodotti rispondenti alle prescrizioni date nell'articolo prodotti per pareti esterne e partizioni interne.

Nell'esecuzione si seguiranno le modalità previste dal produttore (ivi incluso l'utilizzo di appositi attrezzi) ed approvate dalla Direzione dei lavori. Si curerà la corretta predisposizione degli elementi che svolgono anche funzione di supporto in modo da rispettare le dimensioni, tolleranze ed i giochi previsti o comunque necessari ai fini del successivo assemblaggio degli altri elementi. Si curerà che gli elementi di collegamento e di fissaggio vengano posizionati ed installati in modo da garantire l'adeguata trasmissione delle sollecitazioni meccaniche. Il posizionamento di pannelli, vetri, elementi di completamento, ecc. sarà realizzato con l'interposizione di guarnizioni, distanziatori, ecc. che garantiscano il raggiungimento dei livelli di prestazione previsti ed essere completate con sigillature, ecc.

Il sistema di giunzione nel suo insieme deve completare il comportamento della parete e deve essere eseguito secondo gli schemi di montaggio previsti; analogamente si devono eseguire secondo gli schemi previsti e con accuratezza le connessioni con le pareti murarie, con i soffitti, ecc.

- Esecuzioni delle pavimentazioni -

Si intende per pavimentazione un sistema edilizio avente quale scopo quello di consentire o migliorare il transito e la resistenza alle sollecitazioni in determinate condizioni di uso.

Esse si intendono convenzionalmente suddivise nelle seguenti categorie:

- pavimentazioni su strato portante;
- pavimentazioni su terreno (cioè dove la funzione di strato portante del sistema di pavimentazione è svolta dal terreno).

Quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati) si intende che ciascuna delle categorie sopraccitate sarà composta dai seguenti strati funzionali.

La pavimentazione su strato portante avrà quali elementi o strati fondamentali:

- lo strato portante, con la funzione di resistenza alle sollecitazioni meccaniche dovute ai carichi permanenti o di esercizio;
- lo strato di scorrimento, con la funzione di compensare e rendere compatibili gli eventuali scorrimenti differenziali tra strati contigui;
- lo strato ripartitore, con funzione di trasmettere allo strato portante le sollecitazioni meccaniche impresse dai carichi esterni qualora gli strati costituenti la pavimentazione abbiano comportamenti meccanici sensibilmente differenziati;
- lo strato di collegamento, con funzione di ancorare il rivestimento allo strato ripartitore(o portante);
- lo strato di rivestimento con compiti estetici e di resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste i seguenti strati possono diventare fondamentali:

- strato di impermeabilizzante con funzione di dare alla pavimentazione una prefissata impermeabilità ai liquidi dai vapori;
- strato di isolamento termico con funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento termico;
- strato di isolamento acustico con la funzione di portare la pavimentazione ad un prefissato isolamento acustico;
- strato di compensazione con funzione di compensare quote, le pendenze, gli errori di planarità ed eventualmente incorporare impianti (questo strato frequentemente ha anche funzione di strato di collegamento).

2.38.11.1 La pavimentazione su terreno avrà quali elementi o strati funzionali:

- il terreno (suolo) con funzione di resistere alle sollecitazioni meccaniche trasmesse dalla pavimentazione;
- strato impermeabilizzante (o drenante);
- il ripartitore;
- strato di compensazione e/o pendenza;
- il rivestimento.

A seconda delle condizioni di utilizzo e delle sollecitazioni previste, altri strati complementari possono essere previsti.

Per la pavimentazione su strato portante sarà effettuata la realizzazione degli strati utilizzando i materiali indicati nel progetto; ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Per lo strato portante a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nel presente capitolato sulle strutture di calcestruzzo, strutture metalliche, sulle strutture miste acciaio e calcestruzzo sulle strutture di legno, ecc.

Per lo strato di scorrimento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali la sabbia, membrane a base sintetica o bituminosa, fogli di carta o cartone, geotessili o pannelli di fibre vetro o roccia.

Durante la realizzazione si curerà la continuità dello strato, la corretta sovrapposizione o realizzazione dei giunti e l'esecuzione dei bordi, risvolti, ecc.

Per lo strato ripartitore, a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali calcestruzzo armati o non, malte, cementizie, lastre prefabbricate di calcestruzzo armato o non, lastre o pannelli a base di legno.

Durante la realizzazione si curerà, oltre alla corretta esecuzione dello strato in quanto a continuità e spessore, la realizzazione di giunti e bordi e dei punti di interferenza con elementi verticali o con passaggi di elementi impiantistici in modo da evitare azioni meccaniche localizzate od incompatibilità chimico fisiche.

Sarà infine curato che la superficie finale abbia caratteristiche di planarità, rugosità, ecc. adeguate per lo strato successivo.

Per lo strato di collegamento, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento alle prescrizioni già date per i prodotti quali malte, adesivi organici e/o con base cementizia e, nei casi particolari, alle prescrizioni del produttore per elementi di fissaggio, meccanici od altro tipo.

Durante la realizzazione si curerà la uniforme e corretta distribuzione del prodotto con riferimento agli spessori e/o quantità consigliate dal produttore in modo da evitare eccesso da rifiuto od insufficienza che può provocare scarsa resistenza od adesione. Si verificherà inoltre che la posa avvenga con gli strumenti e nelle condizioni ambientali (temperatura, umidità) e preparazione dei supporti suggeriti dal produttore.

Per lo strato di rivestimento a seconda della soluzione costruttiva adottata si farà riferimento alle prescrizioni già date nell'articolo sui prodotti per pavimentazioni.

Durante la fase di posa si curerà la corretta esecuzione degli eventuali motivi ornamentali, la posa degli elementi di completamento e/o accessori, la corretta esecuzione dei giunti, delle zone di interferenza (bordi, elementi verticali, ecc.) nonché le caratteristiche di planarità o comunque delle conformazioni superficiali rispetto alle prescrizioni di progetto, nonché le condizioni ambientali di posa ed i tempi di maturazione.

Per lo strato di impermeabilizzazione, a seconda che abbia funzione di tenuta all'acqua, barriera o schermo al vapore, valgono le indicazioni fornite per questi strati all'articolo sulle coperture continue.

Per lo strato di isolamento termico valgono le indicazioni fornite per questo strato all'articolo sulle coperture piane.

Per lo strato di isolamento acustico, a seconda della soluzione costruttiva adottata, si farà riferimento per i prodotti alle prescrizioni già date nell'apposito articolo.

Durante la fase di posa in opera si curerà il rispetto delle indicazioni progettuali e comunque la continuità dello strato con la corretta realizzazione dei giunti/sovrapposizioni, la realizzazione accurata dei risvolti ai bordi e nei punti di interferenza con elementi verticali (nel caso di pavimento cosiddetto galleggiante i risvolti dovranno contenere tutti gli strati sovrastanti). Sarà verificato, nei casi dell'utilizzo di supporti di gomma, sughero, ecc., il corretto posizionamento di questi elementi ed i problemi di compatibilità meccanica, chimica, ecc., con lo strato sottostante e sovrastante.

Per lo strato di compensazione delle quote valgono le prescrizioni date per lo strato di collegamento (per gli strati sottili) e/o per lo strato ripartitore (per gli spessori maggiori di 20 mm).

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti nontessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a seconda della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello stato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle coperture piane opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il

risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione che è attribuita all'elemento o strato realizzato. In particolare verificherà: il collegamento tra gli strati; la realizzazione dei giunti sovrapposizioni per gli strati realizzati con pannelli, fogli ed in genere con prodotti preformati; la esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari. Ove sono richieste lavorazioni in sito verificherà con semplici metodi da cantiere: 1) le resistenze meccaniche (portate, punzonamenti, resistenze a flessione); 2) adesioni fra strati (o quando richiesto l'esistenza di completa separazione); 3) tenute all'acqua, all'umidità, ecc.

A conclusione dell'opera eseguirà prove (anche solo localizzate) di funzionamento formando battenti di acqua, condizioni di carico, di punzonamento, ecc. che siano significativi delle ipotesi previste dal progetto o dalla realtà.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alla descrizione e/o schede tecniche dei prodotti impiegati (specialmente quelli non visibili ad opera ultimata) e le prescrizioni attinenti la successiva manutenzione.

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Art. B1) Oggetto e scopo

Il presente Disciplinare Descrittivo e Prestazionale è parte integrante del Progetto Esecutivo relativo alla sistemazione degli un edificio comunale adibito a biblioteca, denominato "Villa Clementi" sito presso il Comune di Malo (VI).

Art. B2) Caratteristiche dell'intervento

L'intervento in oggetto prevede la sistemazione degli impianti meccanici del locale denominato "PORTICATO" e sito al piano terra della biblioteca sita nel complesso di "Villa Clementi".

Art. B3) Opere da eseguire

Le opere da realizzare sono di seguito elencate:

- predisposizione Impianto di riscaldamento;

TITOLO C

MODO DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO

Art. C1) Norme Generali

Per norma generale, nell'esecuzione dei lavori, l'Impresa dovrà attenersi alle migliori regole dell'arte, nonché alle prescrizioni che qui di seguito vengono date per le principali categorie di lavori.

Per tutte quelle categorie di lavori per le quali non si trovino nel presente Capitolato, l'Impresa dovrà eseguire i migliori procedimenti prescritti dalla tecnica attenendosi agli ordini che verranno impartiti dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo. Tutti gli impianti e le apparecchiature dovranno essere conformi a leggi, sistemi di unificazione, ordinanze e regolamenti delle Autorità aventi giurisdizione.

Ciascun componente dovrà essere installato e collegato come raccomandato dal costruttore.

Art. C2) Richiamo alle Normative di Legge

Gli impianti dovranno essere costruiti in piena aderenza alle vigenti normative ed in particolare:

- 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.
- Legge 06.12.71 n° 1083 - Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile osservanza alle norme UNI-CIG
- D.M. 01.12.75 - Norme di sicurezza per gli impianti centrali di riscaldamento e relativa raccolta 'R' dell'IINAIL
- L. 09.01.1991 n°10: Norma per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili d'energia.
- D.lgs 192/05 e ss. mm. ii. : Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 09.01.1991 n°10.
- D.lg. 19.08.2005 n° 192: Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.lg. 29.12.2006 n° 311: Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19.08.2005 n°192 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- D.M. 26.06.2009: Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- D.P.R. 02.04.2009 n° 59: Attuazione del decreto legislativo n°192 del 19.08.2005.
- Decreto n° 37 del 22 gennaio 2008. "Norme per la sicurezza degli impianti" regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

- Legge 3 agosto 2007 n. 123: Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia.
- D.P.R. 27.04.1955 n° 547: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- D.P.R. 19.03.1956 n° 303: Norme generali per l'igiene del lavoro.
- D.P.C.M. 01.03.1991: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Norme UNI relativi agli impianti termici e sanitari ed in particolare:

- n° 10380: Tubazioni - Tubi metallici ondulati e manichette raccordate • n° 10339: Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
- UNI EN 442: Radiatori e convettori - Parte 1: Specifiche tecniche e requisiti.
- n° 5364 del settembre 1976: Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regola per la presentazione dell'offerta ed il collaudo.
- UNI EN 12831: Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto
- UNI EN 378-1: Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza ed ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, classificazione e criteri di selezione
- n° 8199: Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione.
- n° 8065 UNI-CTI: Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
- n° 9182: Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.
- UNI EN 12056: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni.
- n° 10339/95: Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

Tutte le altre norme UNI applicabili all'impiego delle opere in appalto (es. gas tecnici, medicali, ecc...) Norme CEI per gli impianti elettrici.

La Ditta Appaltatrice a sua cura e spese dovrà tra l'altro:

- presentare a denuncia il progetto dell'impianto alla locale sezione INAIL ex ISPESL prima dell'inizio dei lavori sull'impianto;
- richiedere la visita di accertamento da parte dell' INAIL ex ISPESL a lavori ultimati;
- effettuare tutte le eventuali modifiche o sostituzioni richieste in sede di accertamento.

Tutti gli oneri amministrativi per le pratiche di cui sopra saranno a carico della Ditta Appaltatrice.

Art. C3) Tubazioni per Impianti Idrotermici

b) Materiali e componenti

1. Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni da impiegarsi nelle reti interne ed eventualmente esterne alla centrale termica per la realizzazione degli impianti con fluidi aventi una temperatura d'esercizio sino a 200 °C e pressione d'esercizio sino a 1.600 kPa (circa 16 bar), dovranno essere in acciaio senza saldatura del tipo sotto elencato.

Per diametri da 3/8" sino a 2"

Tubi gas commerciali serie media in acciaio Fe 33, UNI EN 10255, senza saldatura per pressioni di esercizio fino a 1.000 kPa (10 bar).

Ø

Gas

Sp.

[mm]

TUBO NON

FILETTATO

[Kg/m]

TUBO FILETTATO

CON MANICOTTO

[Kg/m]

3/8" 2.3 0.839 0.845

1/2" 2.6 1.210 1.220

3/4" 2.6 1.560 1.570

1" 3.2 2.410 2.430

1¼" 3.2 3.100 3.130

1½" 3.2 3.560 3.600

2" 3.6 5.030 5.100

Per diametri da DN 32 sino a DN 400

Tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura in acciaio Fe 33, UNI EN 10216-1, prevedendo solo i sottoelencati diametri corrispondenti alle norme ISO:

Ø est.

[mm]

Sp.

[mm]

PESO

[Kg/m]

33.7 2.3 1.79

42.4 2.6 2.57

48.3 2.6 2.95

60.3 2.9 4.14

76.1 2.9 5.28

88.9 3.2 6.81

114.3 3.6 9.90

139.7 4.0 13.5

168.3 4.5 18.1

219.1 5.9 31.0

273.0 6.3 41.6

323.9 7.1 55.6

355.6 8.0 68.3

406.4 8.8 85.9

Le flange saranno del tipo a saldare di testa a norma UNI, secondo la pressione nominale d'esercizio.

Tutte le flange dovranno avere il risalto di tenuta UNI EN 1092-1 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione. Le guarnizioni da usare dovranno essere tipo Klingerite spessore 2 mm.

I bulloni dovranno essere a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727; per applicazioni all'esterno i bulloni dovranno essere cadmiati.

Le curve dovranno essere in acciaio stampato a raggio stretto, senza saldatura. Si potranno utilizzare curve piegate a freddo sino al diametro 1¼". Non saranno ammesse curve a spicchi o a pizzicotti.

2. Tubazioni in rame crudo

Le tubazioni da impiegarsi nelle reti di distribuzione (dal collettore di centrale termica ai collettori di zona) dovranno essere in rame crudo in lega secondo UNI EN 1057, con titolo di purezza Cu 99,9 e fornito in barre allo stato fisico duro, idoneo per la distribuzione di fluidi e gas in pressione.

Ø

convenzionale

SPESSO

[mm]

PESO

[Kg/m]

10 1 -

12 1 -

14 1 -

15 1 -

16 1 -

18 1 -

22 1 -

28 1,5 -

35 1,5 -

42 1,5 -

54 2,0 -

3. Tubazioni in rame ricotto

Le tubazioni da impiegarsi nelle adduzioni ai terminali dell'impianto di riscaldamento (dal collettore di zona al corpo o apparecchio scaldante) dovranno essere in lega rame DHP ricotto, a superficie interna lucida, con carico di rottura 205

N/mm fornite in rotoli, pre-rivestite con guaina isolante in materiale sintetico espanso classificato autoestinguento con spessore dell'isolante conforme alla normativa vigente.

Ø

convenzionale

Sp.

[mm]

PESO

[Kg/m]

10 1 -

12 1 -

14 1 -

15 1 -

16 1 -

18 1 -

22 1 -

Tali tubazioni non dovranno presentare giunzioni lungo il loro percorso.

4. Tubazioni in acciaio zincato.

Le tubazioni sino al diametro di 4", in acciaio senza saldatura, serie gas media, secondo UNI EN 10255 e zincate secondo UNI EN 10240 con le caratteristiche sotto indicate. Non sono previste tubazioni di diametro superiore.

Ø

gas

Ø est.

max

[mm]

Ø est.

mm

[mm]

Sp.

[mm]

Tubo

manicotto

[Kg/m]

3/8" 17.5 16.5 2.3 0.45

1/2" 21.8 21 2.6 1.220

3/4" 27.3 26.5 2.6 1.570

1" 34.2 33.3 3.2 2.430

1¼" 42.9 42 3.2 3.130

1½" 48.8 47.9 3.2 3.600

2" 60.8 59.7 3.6 5.100

2½" 76.6 75.3 3.6 6.540

3" 89.5 87.8 4 8.530

4" 115 113.1 4.5 12.500

5. Tubazioni in polietilene per fluidi in pressione.

Le tubazioni utilizzate nei tratti interrati per l'adduzione idrica dovranno seguire la norma UNI EN 12201-1. Per diametri fino a i 100 mm (4") le giunzioni verranno realizzate mediante raccorderia del tipo a compressione con coni e filiere in ottone, conforme alle norme UNI EN 12201-3. Per diametri superiori la raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore.

Le tubazioni saranno PN 10 o PN 16 a seconda della pressione di esercizio. È escluso l'impiego di tubazioni PN 6.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa. Per il collegamento con tubazioni metalliche si utilizzeranno giunti a flange fisse o libere, oppure, per diametri fino a 4", giunti metallici a vite e manicotto.

6. Tubazioni metalplastiche.

Per gli impianti idro-sanitari interni ai fabbricati la distribuzione principale e terminale dovrà essere realizzata con tubazioni multistrato metalplastiche a norma, impermeabili alla diffusione dell'ossigeno e resistente all'azione dei raggi UV, fornite in barre o rotoli, in cui lo strato interno è in polietilene reticolato PE-Xc (sistema elettronico), lo strato

intermedio in lega d'alluminio spessore minimo 4/10 mm saldato in testa e l'incamiciatura esterna in PE-X; tra i vari strati costituenti la tubazione sarà interposto un promotore di adesione.

Le tubazioni saranno adatte per fluidi con campo di impiego fino alla temperatura massima di 95°C e pressione massima di esercizio di 10 bar (PN 10).

7. Tubazioni in polietilene alta densità (per scarichi) Per lo scarico delle acque usate, sia per le colonne montanti che per le diramazioni agli apparecchi sanitari, dovranno essere utilizzate tubazioni polietilene ad alta densità.

Il polietilene ad alta densità (945 ÷ 965 kg/m³) è caratterizzato da una struttura molecolare molto cristallina (molecole poco ramificate e molto vicine tra di loro). Le tubazioni saranno adatte per fluidi con campo di impiego fino alla temperatura massima di 95 °C.

c) Modalità di installazione

1. Forniture e deposito in cantiere

I materiali e componenti impiegati per la realizzazione delle rete di distribuzione dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dalla Legge 06.12.1971 n° 1083 e dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. La D.L. potrà richiedere alla ditta installatrice, prima della fornitura, idonea documentazione attestante la suddetta corrispondenza dei materiali e componenti. Tutti i componenti dovranno essere forniti con la marchiatura originale e conservati in cantiere in luoghi protetti dagli agenti atmosferici. Non saranno comunque accettate tubazioni per le quali risultino compromesse dalle lavorazioni la continuità e l'integrità dimensionale.

2. Realizzazione

Le tubazioni dovranno essere opportunamente installate in modo da eliminare o prevenire sollecitazioni irregolari, vibrazioni o movimenti ed evitare ogni interferenza con le installazioni di altri servizi o impianti fissi.

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature, eseguite da saldatori qualificati. Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica. Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore verranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Non saranno ammesse saldature a bicchiere ed a finestra, cioè quelle saldature eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione, per quelle zone dove non è agevole lavorare con il cannello all'esterno.

Le tubazioni dovranno essere, pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati. Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature di tubazioni di piccolo diametro (< 1 ") per non ostruire il passaggio interno.

L'unione delle flange con il tubo dovrà avvenire mediante saldatura elettrica od autogena. Nel caso che l'impiantistica lo richieda, la D.L. si riserverà il diritto di fare eseguire a spese e cura dell'Appaltatore qualche controllo radiografico. Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la D.L. provvederà a fare eseguire sempre a cura ed a spese dell'Appaltatore, altri controlli radiografici al fine di verificare l'affidabilità e quindi, l'accettazione delle saldature stesse.

Le tubazioni dovranno essere posate con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e dovranno essere opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Occorrerà prevedere una pendenza minima del 1 % per tutte le tubazioni, allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di raccolta di eventuale condensa, in modo che in caso di impianto fermo per più giorni all'avviamento non si verificino inconvenienti.

Per tubazioni attraversanti muri esterni la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti gli opportuni drenaggi. In tutti i punti alti dovranno essere previste valvoline di sfiato manuali o automatiche.

Tutte le tubazioni dovranno essere pulite prima o dopo il montaggio con spazzola metallica onde preparare le superfici alla successiva verniciatura che dovrà essere fatta con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso.

Le tubazioni saranno fissate a soffitto o sulle pareti mediante mensole o staffe e supporti apribili a collare.

Tutti i supporti indistintamente dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione di rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I collari di fissaggio saranno in ferro zincato, le mensole e le staffe per le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati saranno in ferro nero con due mani di vernice antiruggine mentre per le tubazioni correnti all'esterno saranno in ferro zincato a bagno.

Non saranno accettate soluzioni improvvisate o che non tengano conto del problema della trasmissione delle vibrazioni.

Distanza massima fra supporti:

DIAM. TUBO DISTANZA

[m]

DIAM. TUBO DISTANZA

[m]

3/4" 1.50 6" 5.10

1"-1½" 2.00 8" 5.70

2"-2½" 2.50 10" 6.60

3" 3.00 12" ed oltre 7.00

4" 4.20

Si richiede che l'impiego di riduzioni per i cambi di diametro, gli attraversamenti delle pareti esterne in corrispondenza dell'ingresso di tubazioni interrato od in cunicolo saranno eseguite con guaine passatubo di diametro superiore di circa 100 mm di quello della tubazione; lo spazio libero dovrà essere riempito con materiale spugnoso, approvato dalla Direzione Lavori, per consentire una relativa libertà di movimento alle tubazioni rispetto alle strutture onde evitare danni in caso di limitati eventi sismici; le tubazioni interrato dovranno essere munite di intercettazioni poste all'esterno e prima dell'attraversamento delle pareti perimetrali; i singoli tratti rettilinei saranno i più lunghi possibile; le tubazioni dovranno essere pulite da sporcizia, ruggine, incrostazioni, grasso ed altri oggetti estranei e mantenute pulite man mano che il lavoro progredisce; tutte le tubazioni in acciaio nero dovranno essere verniciate con due mani di antiruggine; i passaggi dei tubi attraverso i muri tagliafuoco dovranno essere opportunamente sigillati con malta cementizia; gli strumenti indicatori saranno installati in modo da consentire una facile lettura dai piani di lavoro.

Tutte le tubazioni saranno provviste di drenaggio nei punti più bassi e sfoghi d'aria nei punti alti, anche dove non è indicato sui disegni.

Accessibilità elementi come valvole, filtri, eliminatori d'aria, ecc. dovranno essere installati in modo tale da essere facilmente accessibili per l'esercizio o la manutenzione. Quegli elementi installati in posizioni inadatte, saranno rimossi e rimontati dove indicato dalla D.L. a spese del fornitore dell'opera.

Le tubazioni saranno installate dove necessario, provviste di giunti di dilatazione, contrazione, per evitare sollecitazioni irregolari, vibrazioni o movimenti delle tubazioni stesse. Ancoraggi e guide dovranno essere installate dove necessario e dove richiesto.

Le tubazioni dovranno essere lavate abbondantemente con acqua e miscela detergente e quindi drenante prima della messa in funzione dell'impianto.

Ancoraggi, supporti ecc. saranno tali da sopportare le tubazioni piene d'acqua con un fattore di sicurezza di 5 riferito alla massima sollecitazione.

L'installazione sarà tale da sopportare le tubazioni senza incurvamenti, vibrazioni o spostamenti irregolari e tale da non interferire con apparecchiature o altri servizi. Detti staffaggi saranno costituiti da normali profilati a caldo in acciaio al carbonio. Molle, bracci oscillanti, rulli, trapezi o altri tipi speciali di ancoraggio e supporti dovranno essere impiegati ovunque sia indicato sui disegni o prescritto dalla Direzione Lavori.

I supporti includeranno staffe da muro morsetti, distanziatori, selle di protezione per la coibentazione, canaline, ecc. e quanto altro necessario per un corretto ancoraggio e la sopportazione.

a) L'installazione sarà tale da non ostacolare la dilatazione o contrazione delle tubazioni o interferire con altri servizi.

b) Il criterio dell'installazione dei supporti ed ancoraggi sarà tale da ottenere un'opera sostanzialmente sicura, solida, ed idonea ad evitare irregolari sollecitazioni, vibrazioni o spostamenti.

I manicotti passatubi, altrove detti guaine, dovranno essere come segue:

- per tubi passanti attraverso murature verrà utilizzato tubo in acciaio zincato fino a DN 200 o tubo in PVC pesante; oltre a tale misura si impiegherà lamiera zincata da 12/10 mm o PVC tipo pesante;
- per tubi passanti attraverso calcestruzzo si impiegherà per ogni dimensione tubo di acciaio zincato o PVC tipo pesante.

A meno che non sia diversamente indicato sui disegni, i diametri e le lunghezze dei manicotti, saranno come segue:

- i diametri non saranno più larghi di quanto necessario per consentire una libera dilatazione e contrazione delle tubazioni compresa la coibentazione;
- le lunghezze saranno tali che i manicotti installati sporgeranno di 50 mm dai pavimenti finiti mentre non dovranno essere più lunghi delle pareti finite dei muri o soffitti attraversati;
- piastre di piombo da 30 cm di larghezza nel senso del raggio dovranno essere previste intorno a tutti i tubi e manicotti passanti attraverso la copertura.

La quota di installazione delle tubazioni interrato dell'impianto idrico deve risultare inferiore di almeno 0,80 m di quella del piano campagna sovrastante a sistemazione del terreno ultimata.

Per tubo zincato.

Tutti i cambiamenti di direzione, le deviazioni e le riduzioni saranno realizzati con raccordi in ghisa malleabile a cuore bianco zincata.

Salvo casi eccezionali, per i quali dovrà essere chiesta esplicita autorizzazione, le tubazioni non potranno essere piegate o curvate.

Sulle tubazioni in vista dovrà essere previsto, in corrispondenza di ogni saracinesca od apparecchiatura, apposito bocchettone MF a sede conica.

Sarà vietato l'uso di bocchettoni su tubazioni incassate.

Le tubazioni di distribuzione e le colonne montanti di acqua dovranno essere libere di scorrere per assorbire le dilatazioni.

Particolare attenzione dovrà essere fatta in corrispondenza degli stacchi delle tubazioni incassate nelle colonne montanti.

Le tubazioni saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Nel caso di posa incassata in pavimento o a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

Per tubo di rame.

Le giunzioni dovranno essere realizzate con raccordi meccanici da utilizzare con la tecnica del pressfitting o con raccordi a saldare. Le saldature dovranno essere effettuate in modo capillare dopo riscaldamento del raccordo e la spalmatura del decapante utilizzando fili saldanti in leghe di rame, zinco e argento; le stesse dovranno risultare perfettamente uniformi. I raccordi potranno essere filettati o misti nel caso di collegamento a tubazioni di acciaio o a altri materiali.

Qualora la D.L. verificasse la presenza di saldature ritenute non accettabili, provvederà a fare eseguire, a cura e spese dell'Appaltatore, controlli eventualmente radiografici al fine di verificare l'affidabilità e, quindi, l'accettazione delle saldature stesse.

Le tubazioni dovranno essere sempre disposte in maniera tale che le pinzature o le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tal fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate fra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Nella posa incassata in pavimento o a parete, le tubazioni saranno rivestite con guaine isolanti aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura. Dopo l'isolamento e le prove di tenuta, le tubazioni incassate dovranno essere annegate in malta cementizia.

Per tubo metaplastico.

Le giunzioni e le diramazioni dovranno essere realizzate con raccordi a pressare in lega di ottone resistente alla dezincificazione e adatta al contatto con acqua potabile, dotati di guarnizione di testa (anti contatto) per evitare possibili elettrocorrosioni tra lo strato metallico del tubo e l'ottone del raccordo, doppio anello O-Ring di tenuta e tubetto trafilato (senza saldatura) in acciaio inox da pressare per la stabilità dimensionale del collegamento.

Le tubazioni dovranno essere integralmente isolate con guaine coibenti aventi inoltre la funzione di proteggere le superfici contro eventuali aggressioni di natura chimica e di consentire la dilatazione per variazioni di temperatura.

Per tubo in polietilene.

Le giunzioni e le diramazioni dovranno essere realizzate mediante l'impiego di saldatrici ad elemento termico per contatto, che consentano l'esecuzione di giunzioni di tubo con tubo, tubo e raccordo.

Le saldatrici devono garantire:

- una perfetta coassialità delle testate;
- una sicura messa a punto della pressione.

Ai fini della affidabilità della saldatura ed alla sicurezza dell'operatore, è obbligatorio l'uso di saldatrici costruite nel rispetto della norma UNI ISO 12176-1. Particolare attenzione andrà posta al problema delle dilatazioni dei tubi che devono essere assorbite secondo le indicazioni della casa fornitrice.

Una volta ultimati i lavori, la ditta installatrice dovrà rilasciare al Committente specifica dichiarazione di conformità dell'impianto a regola d'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

Art. C7) Canali D'aria in Lamiera D'acciaio Zincata per Impianto di Termoventilazione

a) Descrizione

Canali d'aria in lamiera di acciaio zincata, rivestita con isolante termoacustico, dotata di valvole di aspirazione regolabili, bocchette di regolazione, serrande di regolazione e serrande tagliafuoco.

b) Materiali componenti.

- Canali d'aria in lamiera di acciaio zincata coibentata di spessore non inferiore a 8/10 mm, isolante con conduttività termica certificata.
- Serranda di regolazione o taratura in lamiera di acciaio a doppia serie di alette contrapposte, comando manuale.
- Valvola di aspirazione regolabile, completa di collare di fissaggio per montaggio a soffitto o a parete. Costruzione in acciaio verniciato. Fissaggio a mezzo di viti non in vista.
- Bocchette di ripresa a doppio filare passo 20 mm, per installazione a parete. Alette fisse, filare verticale in vista. Costruzione in alluminio anodizzato oppure alluminio naturale verniciato bianco RAL 9010. Complete di plenum isolato con imbocco ovale.
- Serranda tagliafuoco circolare munita di marcatura CE conformemente alla norma UNI-EN 15650, certificata secondo EN 1366-2, classificata EI 120 S secondo EN 13501-3. Idonea all'installazione su parete rigida verticale. Termofusibile di sgancio tarato a 70°C. Microinterruttore di segnalazione "serranda chiusa". Servomotore elettrico per riarmo con controllo remoto in quadro.

c) Modalità di installazione*1. Fornitura e deposito in cantiere*

I materiali e componenti impiegati per la realizzazione dei canali d'aria con terminali di immissione dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI e del CEI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.lgs 192/05 e ss. mm. ii. e della Legge 09.01.1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Prima dell'installazione, la ditta installatrice dovrà fornire un campione del componente da installare alla D.L., alla quale spetterà il compito di approvarne l'utilizzo. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

2. Realizzazione

I canali d'aria ed i terminali d'immissione saranno installati secondo le indicazioni del progetto esecutivo o della D.L., nel rispetto del D.lgs 192/05 e ss. mm. ii., del D.M. del 22.01.2008 n. 37, della Legge 09.01.1991 n° 10.

Più specificatamente i canali dovranno essere realizzati in lamiera di acciaio zincato a caldo, avere sezione indicata nei progetto esecutivo ed essere rinforzati in modo da non subire deformazioni apprezzabili per effetto della pressione dell'aria.

Le aggraffature dovranno essere realizzate col sistema Pittsburg (o procedimento equivalente) mentre le congiunzioni tra un tronco e l'altro con unioni a baionetta.

I canali aventi lato maggiore superiore a 600 mm dovranno essere dotati, tra le congiunzioni trasversali, di rinforzi angolari su tutti i quattro lati del canale, con interasse non superiore a 200 mm.

Gli angolari di rinforzo dovranno essere realizzati in acciaio nero perfettamente privo di ruggine e verniciato con due mani di antiruggine prima della installazione.

Tutte le curve dovranno avere un raggio minimo interno uguale al lato del canale, complanare al raggio di curvatura e dotate di deflettori in lamiera zincata fissati al canale con rivetti di alluminio di lunghezza minima pari a 10 mm e con testa arrotondata da un lato. Non saranno ammesse curve o diramazioni a gomito salvo casi particolari e dietro approvazione della D.L.

I canali dovranno essere installati su staffaggi realizzati con angolari in acciaio dolce, con distanza tra supporto e supporto non superiore a 2 m ovvero secondo quanto indicato dalla D.L. Gli eventuali tiranti di sostegno delle staffe dovranno essere in tondino di ferro ancorati ai solai mediante appositi attacchi ad occhiello murati solidamente nei solai stessi. Il fissaggio delle staffe ai tiranti dovrà essere effettuato sulle estremità inferiori di questi adeguatamente filettate mediante dado e controdado con l'interposizione di rondelle piane in acciaio. Tutte le staffe e gli ancoraggi dovranno essere verniciati con una mano di antiruggine prima della installazione e con una mano di colore per le parti in vista, secondo le indicazioni della D.L.

I canali verticali posti in cavedio dovranno essere staffati mediante ancoraggi con profili, aventi caratteristiche indicate precedentemente, collegati rigidamente ai solai e/o alle murature. Su tali profilati dovranno essere fissati appositi telai preventivamente collegati tramite viti ai canali stessi.

Ove prescritto dalle norme CEI o richiesto dalla D.L., si dovrà anche procedere alla messa a terra dei canali mediante idoneo collegamento equipotenziale.

Le canalizzazioni conducenti alla mandata saranno isolate esternamente nel loro intero sviluppo mediante pannelli rigidi di fibre minerali di spessore non inferiore a 25 mm, rivestiti esternamente in alluminio o secondo quanto indicata dalla D.L. L'applicazione del materiale isolante dovrà essere particolarmente curata in modo da garantire continuità di aderenza alle pareti dei canali ed evitare discontinuità nel loro sviluppo.

Quali terminali di immissione potranno essere installati diffusori circolari o bocchette, secondo quanto previsto dal progetto esecutivo. I diffusori circolari dovranno essere montati in prossimità del soffitto, fissando gli appositi canotti dei canali adduttori entro il collo dei diffusori stessi. Ogni diffusore dovrà inoltre essere dotato di equalizzatore del flusso d'aria ad alette fisse, serranda di taratura a farfalla e serranda captatrice a bandiera comandabile manualmente dall'esterno.

Le bocchette di immissione dovranno essere installate a parete in prossimità del soffitto, direttamente collegate al canale d'aria di alimentazione. Ogni bocchetta dovrà essere dotata di doppio ordine di alette orientabili, serranda di regolazione o captatore e controtelaio.

Le serrande di taratura dovranno essere del tipo ad alette multiple, costruite in lamiera di acciaio zincata, azionabili dall'esterno mediante levismi comandati manualmente e/o con servocomando elettrico.

A fini della compartimentazione antincendio, dovranno essere installate anche serrande tagliafuoco, omologate REI 120 dal M.I., atte a garantire, in caso d'incendio, l'arresto automatico del flusso d'aria in modo da evitare la propagazione del fuoco e del fumo da un comparto antincendio all'altro attraverso le condotte degli impianti di condizionamento dell'aria. Su di esse dovrà essere possibile intervenire manualmente dall'esterno unicamente per il loro riarmo e/o per estrarre agevolmente il digiunatore termico. Si precisa anche che, una volta azionata la chiusura, ogni serranda dovrà potersi riaprire unicamente agendo manualmente sulla parte mobile della stessa tramite l'apposito congegno meccanico (leva, ecc.) previsto in dotazione.

Tutte le serrande dovranno inoltre essere tarate in modo da garantirne l'intervento quando la temperatura dell'aria nella condotta raggiunga i 70°C.

Ogni serranda infine dovrà essere dotata di autonomo microinterruttore, collegata elettricamente al motore del ventilatore alimentante la relativa condotta, che, all'atto della chiusura della serranda ne consenta l'arresto e permetta di azionare una segnalazione ottica e/o acustica che evidenzii lo stato di chiusura della serranda stessa.

Una volta ultimati i lavori, la ditta installatrice dovrà rilasciare al Committente specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

ART. C8) ISOLAMENTI

a) Descrizione

L'isolamento di tutte le tubazioni dovrà rispondere ai requisiti riportati dal regolamento di esecuzione della Legge 10/91, nonché dalle normative vigenti in fatto di prevenzione incendi. Comunque la temperatura superficiale del rivestimento isolante non dovrà essere superiore a 40 °C nel convogliamento di fluidi caldi.

b) Materiali componenti.

1. Isolamento in lana di vetro per acqua calda.

- coppelle o materassino in lana di vetro;
- isolamento in coppelle o materassino di lana di vetro con finitura in alluminio;
- lana di vetro, densità 60 kg/m secondo norme UNI 6824, temperatura limite di impiego 400 °C, con tasso di infiltrato 0%, secondo UNI 6823. Calore specifico 0,2 kcal/kg °C, prestazioni termiche secondo norme DIN 52613, classe 0 "non combustibile" secondo procedura ISO DIS 1182.2

L'isolamento sarà completo di legatura in ferro zincato o rete zincata, con successiva finitura in lamierino di alluminio di spessore 6/10 mm.

2. Guaina o lastra in elastomero per acqua calda.

Isolamento con guaina flessibile a cellule chiuse per tubazioni acqua calda, a base di gomma sintetica (elastomero), prodotto per estrusione e successiva vulcanizzazione.

Idoneo per temperature del fluido fino a +105 °C; conduttività termica 0,046 W/m²K alla temperatura media di 50 °C, resistenza al fuoco classe 1, isolamento acustico secondo DIN 52218 e resistente all'invecchiamento, sgretolamento, putrefazione.

Finitura in alluminio di spessore 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e 8/10 per diametri superiori.

3. Guaina o lastra in elastomero per acqua fredda.

Isolamento con guaina flessibile a cellule chiuse per tubazioni acqua refrigerata, a base di gomma sintetica (elastomero), prodotto per estrusione e successiva vulcanizzazione.

Idoneo per temperature del fluido da -40 °C fino a 105 °C; fattore di permeabilità al vapore ≥ 7.000 , resistente all'invecchiamento, sgretolamento, putrefazione, conforme alla norma DIN 53428.

L'eventuale finitura in alluminio avrà lo spessore di 6/10 mm per diametri finiti sino a 200 mm e 8/10 per diametri superiori.

4. Isolamento valvolame e pezzi speciali.

Dovranno essere isolati tutti i pezzi speciali (incluso valvole, saracinesche, filtri, ecc.) soggetti a condensazione atmosferica. Il tipo di isolamento sarà omogeneo a quello del circuito in cui è inserito il

pezzo; per le valvole, saracinesche e filtri dovranno essere previste scatole smontabili. Ovunque possibile verranno utilizzate scatole di isolamento fornite dal costruttore del valvolame.

c) Modalità di installazione.

1. Fornitura e deposito in cantiere

I materiali e componenti impiegati per la realizzazione dell'isolamento termico dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.lgs 192/05 e ss. mm. ii. e della Legge 09.01.1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

2. Realizzazione

Il rivestimento isolante dovrà essere eseguito solo dopo le prove di tenuta e dopo l'approvazione della campionatura presentata alla direzione lavori.

Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette e dovrà essere eseguito per ogni singolo tubo.

In particolare nel caso di isolamento di tubazioni convoglianti acqua refrigerata o fredda (circuiti alimentanti i ventilconvettori) dovrà essere garantita la continuità della barriera vapore e, pertanto, l'isolamento non dovrà essere interrotto nei punti in cui la tubazione appoggia sui sostegni. Dovranno essere previsti anelli o semianelli di legno o sughero, ad alta densità, nelle zone di appoggio del tubo sul sostegno.

Gli anelli dovranno poggiare su gusci in lamiera posti all'esterno della tubazione isolata.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento.

L'Appaltatore dovrà in ogni caso far riferimento alle indicazioni riportate nei singoli elaborati di progetto, per la realizzazione degli isolamenti e delle loro finiture ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

Art. C9) Valvole ed Accessori di Linea

a) Descrizione

Si intendono tutti gli organi di intercettazione, di regolazione, di ritegno e di sicurezza, le saracinesche, i rubinetti, i giunti antivibranti, i giunti di dilatazione, i filtri ad Y idonei sia per liquidi (acqua calda e fredda) che per aeriformi (gas combustibile).

b) Materiali componenti.

1. Valvolame di intercettazione e di ritegno

Per tutti i circuiti per cui è prevista, oltre alla possibilità di intercettazione, anche la necessità di effettuare un regolazione della portata, dovranno essere installate valvole di regolazione.

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100 °C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, etc.) le valvole a sfera o altri tipi di valvola a chiusura rapida potranno essere impiegate solo per diametri fino a DN 50.

Per quanto riguarda le valvole di intercettazione, di non ritorno, filtri ad "Y" e altro, valgono le prescrizioni indicate di seguito:

- valvole di intercettazione a flusso avviato per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa meehanite GG25, asta in acciaio inossidabile, tappo rivestito in gomma idonea per temperature fino a 120 °C, tenuta sull'asta con O-Ring esente da manutenzione e volantino di comando;
- valvole a farfalla esenti da manutenzione in esecuzione wafer monoflangia con farfalla bidirezionale per temperature fino a 120°C - PN 16, corpo in ghisa GG25, albero in acciaio inox, disco in ghisa GG25 rivestito in PVDF e tenuta in EPDM vulcanizzato, con pressione differenziale di tenuta pari al 100% (16 ate);
- saracinesche a corpo piatto per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa meehanite GG25, asta in acciaio inossidabile, cuneo in ghisa, tenuta con O-Ring esente da manutenzione e volantino di comando;
- valvole a sfera a passaggio totale per pressioni nominali fino a PN 10 con corpo in ottone cromato sfera in acciaio inox guarnizioni in teflon (PTFE) leva in acciaio o in duralluminio plastificato;
- valvole a sfera a passaggio totale per pressioni nominali fino a PN 40 con corpo in acciaio al carbonio, sfera in acciaio inox AISI 304 guarnizioni in teflon (PTFE) leva in acciaio - valvole di intercettazione a flusso avviato per fluidi con temperatura superiore a 100 °C con corpo in ghisa meehanite GG25 (per temp. max 300 °C) o ghisa sferoidale GGG40 o acciaio al carbonio, asta in acciaio inossidabile, sede e otturatore in acciaio inox al Cr, tenuta con soffiello metallico in acciaio inox X10 Cr Ni Ti 18.9 oppure AISI 304 e volantino di comando;

- valvole di regolazione/taratura a flusso avviato corrispondenti alle valvole di intercettazione a flusso avviato precedentemente indicate, rispettivamente per i fluidi con temperatura fino a 100 °C e per quelli a temperatura superiore, ma complete di indicatore di apertura con scala graduata, dispositivo di bloccaggio della posizione di taratura, attacchi per il manometro di controllo con rubinetti di fermo.

Le valvole di regolazione/taratura devono essere accompagnate da diagramma o tabella, forniti dal costruttore che, per ogni posizione, indichino la caratteristica portata - perdita di carico.

In posizione di totale apertura le valvole di regolazione non dovranno introdurre perdite di carico superiori al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui sono inserite.

Le caratteristiche di regolazione delle valvole a flusso avviato dovranno essere lineari.

valvole di ritegno a flusso avviato a tappo per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa meehanite GG25 e tappo rivestito in gomma idonea per temperature fino a 120 °C. Le valvole di ritegno dovranno essere adatte per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale) - valvole di ritegno a flusso per fluidi con temperatura fino a 100 °C con corpo in ghisa, clapet con guarnizione in gomma idonea per temperature fino a 120 °C e sede di tenuta sul corpo con anello in bronzo. Le valvole di ritegno dovranno essere adatte per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale)

- valvole di ritegno a disco per installazione in qualunque posizione con molla di contrasto, tenuta morbida in EPDM per temperature fino ai 50°C PN 16, interposta a flange - valvole di ritegno a flusso avviato a tappo per fluidi con temperatura superiore a i 00 °C con corpo in ghisa meehanite GG25 (per temp. max 300 °C) o ghisa sferoidale GGG40 o acciaio al carbonio, sede e tappo otturatore in acciaio inox al Cr. Le valvole di ritegno dovranno essere idonee per la posizione di montaggio (orizzontale o verticale)

2. Valvolame minuto e accessori per corpi scaldanti.

Le valvole termostatiche per la regolazione individuale dei radiatori dovranno essere omologate ANCC/ISPESL ai sensi dell'art. 4 della Legge 10/91 e conformi alle norme UNI.

Le valvole termostatiche dovranno avere un'isteresi inferiore a 0,8°C. Le valvole termostatiche saranno del tipo a dilatazione di gas o di liquido con corpo in ottone cromato, complete di manopola di regolazione.

Le valvole a detentore saranno in bronzo con attacchi filettati, di costruzione robusta e complete di vite di chiusura, coperte da cappuccio filettato e di attacco a tre pezzi.

In ciascun punto alto delle tubazioni dovrà essere installato un disareatore automatico per l'eliminazione dell'aria contenuta nell'impianto. Ciascun disareatore sarà completo di valvola di intercettazione a sfera per l'esclusione.

3. Giunti elastici.

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100 °C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, ecc.) i giunti elastici dovranno essere a soffietto in acciaio inossidabile o del tipo con corpo in gomma rigida idonea per temperature fino a 100 °C ed avranno pressione nominale non inferiore a PN 10; per diametri superiori a DN 50 dovranno avere attacchi flangiati.

I giunti dovranno essere installati sulle tubazioni di collegamento in qualsiasi luogo si rendano necessari per assorbire le vibrazioni o le dilatazioni termiche.

c) Modalità di installazione

1. Fornitura e deposito in cantiere

I materiali e componenti impiegati per l'installazione degli organi di intercettazione dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.lgs 192/05 e ss. mm. ii. e della Legge 09.01.1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

2. Realizzazione

Tutte le valvole (di intercettazione, di regolazione, di ritegno e di sicurezza), le saracinesche, i rubinetti, i giunti antivibranti, i giunti di dilatazione, i filtri ad Y, ecc. dovranno essere adatti alle pressioni e temperature di esercizio e in ogni caso non sarà ammesso l'impiego di valvolame con pressione nominale inferiore a PN 10 e temperatura max di esercizio inferiore a 110 °C. La flangiatura dovrà corrispondere a una pressione nominale non inferiore a quella della valvola. Tutto il valvolame, le flange, le filettature, il materiale di costruzione dovrà corrispondere alle norme UNI applicabili.

Tutto il valvolame dovrà essere marchiato sul corpo e la marchiatura dovrà riportare almeno il nome del costruttore, il diametro nominale (DN), la pressione nominale (PN), e il materiale di costruzione (es. GG25, GGG40, ecc.).

Le valvole a flusso avviato dovranno riportare anche una freccia indicativa del verso del flusso. Tutto il valvolame flangiato dovrà essere completo di controflange, bulloni e guarnizioni (comprese nel prezzo unitario).

Le valvole saranno in ogni caso del tipo con attacchi flangiati per diametri nominali superiori a DN 50 (a meno di esplicithe indicazioni diverse riportate sui documenti di progetto); per diametri inferiori o uguali potranno essere impiegate valvole con attacchi filettati.

Nel caso una valvola con attacchi filettati venga utilizzata per intercettare un'apparecchiatura, il collegamento dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi per consentire lo smontaggio.

In ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato), se il diametro della valvola differisce da quello delle tubazioni o delle apparecchiature a cui la stessa viene collegata, verranno utilizzati tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15 °C.

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

Art. C10) Elettropompe

a) Descrizione

Si intendono tutte le apparecchiature impiegate per aumentare l'energia totale dei fluidi ovvero per permettere a loro di poter circolare attraverso la rete di tubazioni.

b) Materiali componenti.

1. Elettropompe centrifughe a rotore bagnato

Saranno del tipo a centrifugo con rotore a bagno d'acqua, accoppiamento diretto della pompa al motore, corpo a spirale in ghisa, girante in materiale sintetico o acciaio inox, albero in acciaio inox ad asse orizzontale, cuscinetti in graffite, motore elettrico IP40 o superiore, dotata di dispositivo di comunicazione, motore con controllo elettronico della velocità con magnete permanente e completa di inverter. Attacchi flangiati.

c) Modalità di installazione

1. Fornitura e deposito in cantiere

I materiali e componenti impiegati per l'installazione delle elettropompe dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.lgs 192/05 e ss. mm. ii. e della Legge 09.01.1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

Prima dell'installazione, la ditta installatrice dovrà fornire un campione del componente da installare alla D.L., alla quale spetterà il compito di approvarne l'utilizzo.

2. Realizzazione

L'installazione delle elettropompe dovrà essere eseguita con la massima cura, per ottenere il perfetto funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico; in particolare si opererà in modo da:

- a) assicurare il perfetto livellamento orizzontale (o verticale) dell'asse delle elettropompe sul basamento di appoggio, o rispetto alle tubazioni per quelle in linea;
- b) consentire lo smontaggio o il rimontaggio senza manomissioni delle tubazioni di attacco c) prevenire qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni, sia mediante interposizione di idonei giunti ammortizzatori, sia mediante adeguata scelta delle caratteristiche del motore elettrico;
- d) garantire la piena osservanza delle norme CEI, sia per quanto riguarda la messa a terra, che per quanto concerne l'impianto elettrico.

Ciascuna elettropompa dovrà essere escludibile con la manovra di opportune valvole di intercettazione.

Nella tubazione di mandata dovrà essere inserita una valvola di ritegno ed ogni pompa dovrà essere corredata di giunti antivibranti sia sulla mandata che sull'aspirazione, salvo indicazioni diverse.

Tutte le pompe dovranno essere complete di guarnizioni, bulloni, raccordi di collegamento, eventuali controflange e materiali di consumo.

Nel caso vi siano differenze di diametro tra bocche della pompa, valvolame e tubazioni, dovranno essere previsti tronchetti di raccordo, con conicità non superiore a 15°, aventi estremità con attacchi (flangiati o filettati) e diametri esattamente uguali a quelli dell'apparecchiatura a cui verranno collegati.

Le pompe con portata superiore a 20.000 l/h dovranno essere provviste di manometro differenziale con rubinetti di prova.

I motori di azionamento delle pompe dovranno essere di tipo protetto senza necessità di raffreddamento esterno (autoventilati o raffreddati direttamente dal fluido), adatti per il tipo di pompa cui sono destinati.

Le pompe saranno di tipo centrifugo ad asse verticale od orizzontale.

Per portate fino a 40.000 l/h e temperature fino 100 °C si potranno impiegare pompe di circolazione a rotore immerso, negli altri casi le pompe dovranno avere tenuta meccanica non raffreddata esente da manutenzione per temperature fino a 120 °C.

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

Art. C11) Apparecchiature Di Controllo, Sicurezza E Regolazione

a) Descrizione

Le apparecchiature di controllo, sicurezza e regolazione dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio, senza alcun difetto e lavorate secondo le regole d'arte e delle più qualificate marche del settore.

Prima del loro impiego le apparecchiature dovranno ottenere l'approvazione della D.L. in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durabilità e applicazione delle presenti specifiche tecniche con riferimento particolare alla rispondenza alle norme previste per l'installazione in cantiere.

b) Materiali componenti.

1. Apparecchiature di controllo

Termometri a quadrante a dilatazione di mercurio - con scatola cromata minimo 130 mm. Dovranno avere i seguenti campi:

- 0 ÷ 120 °C per l'acqua calda;

-12 ÷ 40 °C per l'acqua refrigerata e l'aria.

Devono consentire la lettura delle temperature con la precisione di 0,5 °C per l'acqua fredda e di 1 °C per gli altri fluidi. Dovranno essere conformi alle prescrizioni ANCC/ISPESL.

In linea di massima andranno posti in tutte le apparecchiature ove ciò sia indicato nei disegni di progetto o prescritto in qualche altra sezione delle presenti specifiche tecniche.

Termometri: essi avranno la cassa in alluminio fuso/ottone cromato resistente alla corrosione e saranno completi di ghiera porta-vetro nello stesso materiale (a tenuta stagna) e vetro. Il quadrante sarà in alluminio, con numeri litografati o riportati in maniera inalterabile.

Quelli per montaggio su tubazioni o canali saranno del tipo a bulbo rigido, completi di pozzetto rigido da immergere nel tubo o canale ed attacco del bulbo al pozzetto mediante flangia o mediante manicotto filettato. Sotto ogni termometro sarà posta una targhetta indicatrice della temperatura da esso rappresentata. I pozzetti ed i bulbi dovranno essere eseguiti in modo tale da garantire prontezza e precisione nella lettura.

Manometri: tutte le elettropompe (nel caso di pompe singole) o i gruppi di elettropompe saranno provvisti di attacchi per manometro (con rubinetti di fermo). Se richiesto, il manometro (con scala adeguata) dovrà essere installato stabilmente e in questo caso il manometro per il controllo della prevalenza utile sarà del tipo "bourdon" con cassa in alluminio fuso o cromato resistente alla corrosione, ghiera dello stesso materiale a perfetta tenuta, quadrante in alluminio bianco, con numeri litografati o comunque riportati in maniera indelebile; dovrà essere fissato in modo stabile, su una piastra di alluminio, di adeguato spessore.

Pozzetti termometrici di controllo secondo norme INAIL, attacco in ottone filettato 1/2", per l'inserimento nelle tubazioni di acqua calda e surriscaldata.

Eventuali contatori di calore volumetrici completi di sonde al platino ed unità di calcolo a microprocessore con interfaccia ottica per la rilevazione dei dati e schede accessorie per la trasmissione dei dati a distanza a sistemi di gestione centralizzata.

Funzionamento mediante misura continua di portata e temperature di mandata e ritorno del circuito monitorato.

Le apparecchiature saranno omologate e legalizzate singolarmente da una stazione di prova riconosciuta dallo Stato.

Ogni contatore sarà tarato e omologato completo di sonde e con queste fornito per l'installazione in cantiere, onde evitare errori nella previsione dell'apparecchio.

La sicurezza dell'apparecchio va garantita da memorie permanenti, anche in mancanza di alimentazione, che conservino i dati rilevati, anomalie e guasti dell'apparecchio segnalati dagli autocontrolli periodici. La qualità del fluido termovettore e la sua conducibilità non dovranno influenzare la precisione del funzionamento dei contatori. La costruzione avverrà con materiali di qualità, resistenti alle temperature di impiego del circuito monitorato.

Gli attacchi saranno filettati ovvero flangiati a norma UNI-DIN, il PN sarà non inferiore a quello del valvolame impiegato nel circuito monitorato.

I contatori dovranno essere di tipo volumetrico a contatto in versione Woltmann, con funzionamento completamente a secco. Adatti ad installazione orientata in qualsiasi direzione.

Trasmettitori a contatto reed di tipo a tenuta stagna, sostituibili senza rompere il sigillo di taratura e legalizzazione.

2. Apparecchiature di sicurezza.

Valvole di sicurezza qualificate e tarate INAIL ex ISPESL dimensionate secondo le norme ANCC/ISPESL. Le valvole di sicurezza dovranno essere idonee per la temperatura, pressione e tipo di fluido per cui vengono impiegate. Oltre a quanto previsto per il valvolame in genere, tutte le valvole di sicurezza dovranno essere marcate con la pressione di taratura, la sovrappressione di scarico nominale e la portata di scarico nominale.

Tutte le valvole di sicurezza dovranno essere accompagnate da certificato di taratura al banco sottoscritto da tecnico INAIL ex ISPESL. Le sedi delle valvole dovranno essere a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi dovranno essere ben visibili e collegati mediante imbuto di raccolta e tubazioni in acciaio all'impianto di scarico.

Nei circuiti acqua surriscaldata e vapore andranno impiegate valvole di sicurezza a molla o a contrappeso con otturatore sollevabile a leva. Le valvole avranno corpo in ghisa o in acciaio al carbonio e sede ed otturatore in acciaio inossidabile. L'apertura completa della valvola, e quindi la capacità di scarico nominale, dovrà essere assicurata con una sovrappressione non superiore al 5% rispetto alla pressione di taratura.

Nei circuiti che trasportano acqua calda fino a 100 °C e acqua fredda (riscaldamento, raffrescamento, acqua potabile, acqua calda sanitaria, etc.) le valvole di sicurezza saranno del tipo a molla con corpo in ghisa o in ottone e otturatore in ottone. L'apertura completa della valvola, e quindi la capacità di scarico nominale, dovrà essere assicurata con una sovrappressione non superiore al 10% rispetto alla pressione di taratura.

Vasi chiusi a membrana in lamiera di acciaio di adeguato spessore verniciata a fuoco, con membrana in materiale sintetico ad alta resistenza idoneo per le temperature di esercizio, a perfetta tenuta di gas.

I vasi saranno costruiti e collaudati secondo le vigenti normative INAIL ex ISPESL e provvisti di targa (con tutti i dati), certificazioni, etc.

La pressione nominale del vaso e quella di precarica dovranno essere adeguate alle caratteristiche dell'impianto.

Il vaso (o gruppo di vasi), sarà corredato dai seguenti accessori:

- separatore d'aria, di diametro adeguato alla tubazione in cui è inserito, con valvola di sfogo automatica;
- gruppo di carico automatico con valvola di ritegno, manometro e rubinetti d'intercettazione a sfera, contatore flessibile corazzato di collegamento dell'impianto;
- tubazioni di collegamento;
- sostegni e supporti.

Accessori per vasi di espansione: le valvole di sicurezza dovranno essere del tipo ad alzata totale con tarature idonee e montate sulle apparecchiature o nelle loro immediate vicinanze. Le valvole di alimentazione, del tipo tarabile, dovranno ridurre la pressione di rete per il riempimento dell'impianto e dovranno essere tarate ad una pressione di circa due metri di colonna d'acqua (0,2 bar) superiore alla pressione statica misurata come dislivello tra il punto di applicazione ed il punto più alto dell'impianto.

I separatori d'aria di linea saranno realizzati in lamiera di acciaio di forte spessore e adatti per la pressione massima di esercizio; dovranno essere completi di attacchi filettati o flangiati per entrata ed uscita acqua, nonché di attacchi per il vaso di espansione e per lo scarico.

3. Apparecchiature di regolazione.

Valvole a due vie per acqua calda composte da corpo in ghisa GGG40.3 con attacchi filettati PN 16.

Sede ed otturatore in acciaio inox. Regolazione equipercentuale o on/off, filaggio < 0,05% del Kvs, massima pressione 16 bar alla massima temperatura, con limiti da 2÷150 °C.

Complete di eventuali accessori per il buon funzionamento, nel rispetto della normativa vigente.

Valvole a due vie per acqua calda composte da corpo valvola in acciaio G5-C25 con attacchi flangiati PN 25/40.

Sede ed otturatore in acciaio inox. Regolazione equipercentuale o ON/OFF, filaggio < 0.1% del KVS, massima pressione di 33 bar alla massima temperatura con limiti da 2÷220 °C. Complete di eventuali accessori per il buon funzionamento, nel rispetto della normativa vigente.

Sonde di temperatura ad immersione a variazione di resistenza ad elevata velocità di risposta con guaina di immersione da Ø 1/2", di lunghezza variabile in funzione della tubazione da controllare.

Complete di ogni accessorio per consentire una perfetta installazione, nel rispetto della normativa vigente.

Valvole servocomandate: le valvole di regolazione saranno del tipo:

- a 2 vie n.a.;
- a 2 vie n.c. ;
- a 3 vie miscelatrici;
- a 3 vie deviatrici.

I corpi valvola per mobiletti e altre unità terminali saranno in ottone con attacchi filettati PN 16 per dimensioni DN 15 e DN 20; gli organi interni saranno in ottone con stelo in acciaio inox. 11 modello a 3 vie miscelatrice potrà essere con by-pass incorporato (n.a. o n.c. in funzione dell'applicazione).

I corpi valvola saranno in bronzo o ghisa sferoidale con attacchi filettati PN 16 per dimensioni da DN 15 a DN 50, in ghisa con attacchi flangiati PN 16 da DN 65 a DN 150.

La sede e l'otturatore saranno in ottone (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inossidabile.

Quando richiesto dal processo, i corpi valvola saranno in acciaio GS-C25 con attacchi flangiati PN 40 con dimensioni da DN 25 a DN 150 (valvola a 2 vie), da DN 25 a DN 100 (valvole a 3 vie).

La sede e l'otturatore saranno in acciaio (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inox. Qualora i diametri siano diversi da quelli delle tubazioni di raccordo o da quelli delle valvole d'intercettazione, saranno usati dei tronchetti conici di raccordo (filettati o flangiati) con angolo di conicità non superiore a 15°. La caratteristica delle valvole sarà lineare o equipercentuale in relazione allo schema di regolazione adottato.

Quando richiesto e in funzione del fluido adottato nell'impianto, potranno montarsi sul corpo valvola organi interni accessori, quali alette di raffreddamento, guarnizioni in glicerina, ecc.

Le valvole saranno provviste anche di dispositivo di sgancio del servomotore per azionamento manuale dell'otturatore.

Le valvole saranno motorizzate indifferentemente con servomotori elettrici incrementali a 3 punti, proporzionali 0÷10V c.c. (con o senza ritorno a molla), o magnetici per le sole valvole da mobiletto.

Ove necessario o richiesto, si avrà la possibilità di montare accessori quali comando manuale, contatti ausiliari, potenziometro di feed back. Se necessario saranno installati moduli di amplificazione di potenza.

Sonde di temperatura: il controllo della temperatura dell'aria e dell'acqua negli impianti di riscaldamento, ventilazione e condizionamento, avverrà mediante sonde di temperatura aventi le sottoindicate caratteristiche:

- sonde di tipo attivo (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale variabile da 0 a 10 V c.c., direttamente proporzionale alla variazione della temperatura;
- elemento sensibile di tipo PTC;
- campo di misura lineare;

- custodia in materiale plastico (IP 54 per canale/tubazione, IP 30 per ambiente);
- morsetti ad innesto per sonde ambiente, a vite per gli altri tipi di applicazione;

Per i modelli da ambiente le sonde potranno avere i seguenti accessori:

- manopola per la ritaratura;
- coperchio trasparente di protezione per evitare manomissioni;
- pulsante per la selezione del modo di funzionamento ed eventuale connessione per la comunicazione con regolatori o modulo di servizio appartenenti al sistema;

Sonde di umidità - il controllo dell'umidità dell'aria in impianti di ventilazione e condizionamento, avverrà mediante sonde di umidità aventi le sottoindicate caratteristiche:

- sonde di tipo attivo (alimentazione dal regolatore) e generanti un segnale da 0 a 10 V c.c. con un campo 10÷90%UR;
- elemento sensibile capacitivo a lamine dorate;
- custodia in materiale plastico;

Termostati: il controllo della temperatura in condotte d'aria o tubazioni d'acqua, del tipo on/off, sarà effettuato tramite termostati aventi le seguenti caratteristiche:

- elemento sensibile a bulbo (per termostati a capillare);
- elemento sensibile a carica liquida con polmone a tensione di vapore (per termostati ambiente);
- elemento sensibile a bulbo rigido (per termostato ad inserzione diretta);
- campo di funzionamento adeguato alle escursioni della variabile controllata;
- differenziale fisso o regolabile fra gli stadi;
- capillare di collegamento a bulbo o di media;
- riarmo manuale o automatico in funzione dell'utilizzo;
- interruttore/i micro SPDT (in deviazione), con portata dei contatti 15 A a 220V;
- custodia con grado di protezione IP 30.

Regolatori di temperatura: la regolazione della temperatura avverrà tramite apparecchiature elettroniche compatte per la regolazione compensata della temperatura di mandata o a punto fisso, caratteristica proporzionale tensione di alimentazione 24V o 230V 50Hz c.a., campo regolazione temperatura 0 ÷ 38 °C, grado di protezione IP30, montaggio a parete o entro quadro elettrico, stadi di temperatura e orari di intervento programmabili, programmazione intuitiva dell'utente per mezzo di semplice tastiera e comodo visualizzatore LCD.

c) Modalità di installazione

1. Fornitura e deposito in cantiere

I materiali e componenti impiegati per l'installazione apparecchiature di regolazione e controllo dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.lgs 192/05 e ss. mm. ii. e della Legge 09.01.1991 n° 10

dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

Prima dell'installazione, la ditta installatrice dovrà fornire un campione del componente da installare alla D.L., alla quale spetterà il compito di approvarne l'utilizzo.

2. Realizzazione

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

Art. C12) Unità Trattamento Aria

a) Descrizione

Si intendono quelle apparecchiature per il trattamento dell'aria all'interno di ambienti, più note con l'acronimo U.T.A. Solitamente è composta da una unica batteria di scambio termico ad acqua refrigerata (per cui l'evaporazione avviene nell'evaporatore della macchina frigorifera) e acqua calda, sia per il raffreddamento che per il riscaldamento, o da una batteria ad espansione diretta nel cui interno circola il gas refrigerante per cui l'evaporazione avviene nella batteria stessa all'interno dei locali di utilizzazione, da un filtro aria e da un ventilatore di aspirazione/mandata a bassa prevalenza.

b) Materiali componenti

1. Unità Trattamento Aria

L'unità di trattamento aria sarà del tipo con recupero di calore, con scambiatore a flussi incrociati e struttura in profili di alluminio, isolamento termico e acustico in pannelli sandwich con lana di roccia spessore 25 mm, efficienza maggiore 70 %. Filtri in classe G4 o F7 a bassa perdita di carico sia per aria di estrazione sia di rinnovo. Ventilatori elettrici monofase, centrifughi a pale avanti, doppia aspirazione e direttamente accoppiati. Configurazione orizzontale con possibilità di modificare in fase di costruzione i condotti dell'aria. Accesso inferiore per ispezione filtri.

L'unità sarà completa di:

- scarico condensa inferiore;
- regolatore a tre velocità;
- batteria ad acqua raffreddamento/riscaldamento.

c) Modalità di installazione

1. Fornitura e deposito in cantiere

I materiali e componenti impiegati per l'installazione della U.T.A. dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37.

Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.lgs 192/05 e ss. mm. ii. e della Legge 09.01.1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza.

Allo scopo di preservare integra e funzionante la U.T.A. durante la permanenza in cantiere, è opportuno adottare preliminarmente i seguenti accorgimenti:

- posizionare, fino al momento dell'installazione, la U.T.A. e gli accessori in un luogo il più protetto da urti accidentali, polvere ed agenti atmosferici
- coprire accuratamente le bocche di ripresa / espulsione al fine di evitare l'ingresso di corpi estranei che potrebbero danneggiare i componenti interni alla U.T.A.
- Estrarre i prefiltri e riporli in luogo protetto per non pregiudicarne l'efficienza di filtrazione. Verificare che gli attacchi idraulici siano protetti dagli appositi coperchi in caso contrario provvedere alla chiusura dei suddetti, al fine di non pregiudicare il funzionamento degli scambiatori.

Prima dell'installazione, la ditta installatrice dovrà fornire un campione del componente da installare alla D.L., alla quale spetterà il compito di approvarne l'utilizzo.

2. Realizzazione

L'installazione dell' U.T.A dovrà essere eseguita con la massima cura, per ottenere il perfetto funzionamento idraulico, meccanico ed elettrico.

L'unità di trattamento aria deve essere provvista di staffe di sollevamento nei quattro angoli inferiori dell'unità, dove è possibile agganciarsi con barre filettate o catene per agevolare il fissaggio al soffitto ed il suo livellamento, verificando la corretta installazione con una bolla. Assicurata l'unità nella giusta posizione, effettuare il collegamento con le canalizzazioni l'allacciamento alla rete elettrica tramite le scatole morsettiera ed il fissaggio del tubo di scarico condensa.

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

Art. C13) Corpi Scaldanti**a) Descrizione**

Apparecchiature che hanno la funzione di trasferire il calore del fluido vettore proveniente dalla centrale termica all'ambiente circostante.

b) Materiali componenti.*1. Corpi scaldanti a radiazione*

Le piastre radianti dovranno essere costruite in lamiera d'acciaio laminata a freddo, spessore minimo 12/10 di mm, di prima qualità secondo DIN 1623 sottoposta a stampaggio e successiva saldatura a filo continuo, soggetta a processo di verniciatura in tre fasi mediante sgrassaggio a caldo e preparazione della superficie con fosfatazione a caldo, verniciatura di base ad immersione cataforetica e cottura a 130 °C infine verniciatura a finire con polveri epossidiche di colore bianco RAL 9010 e cottura a 180 °C. Piastre di altezza compresa tra 400 e 2000 mm, spessori compresi tra 85 e 158 mm, larghezza da 300 a 2.000 mm, fornite di serie con 4 attacchi aventi filettatura 1/2" destra e sinistra, complete di tappi, riduzioni, valvole termostattabili e detentori a squadra o dritti, valvoline di sfiato, eventuali rubinetti di scarico, mensole di sostegno, viti, tasselli, collegamenti, eventuali opere murarie ed ogni onere di montaggio.

La potenza richiesta ai fini della contabilizzazione è quella determinata in progetto che esprime la resa dei radiatori secondo la norma UNI EN 442 con differenza di temperatura $Dt = 50^{\circ}\text{C}$.

2. Corpi scaldanti a convezione forzata.

I ventilconvettori dovranno essere del tipo per installazione a vista, completi di:

- mobile di copertura in lamiera d'acciaio zincata a caldo preverniciata internamente coibentato con materiale autoestinguente a cellule chiuse, per montaggio a parete con asole a baionetta, uscita dell'aria riscaldata da bocchetta verticale con alettatura orientabile;
- filtro in materiale sintetico montato su telaio metallico con rete di contenimento, facilmente asportabile e pulibile;
- gruppo ventilante costituito da ventilatore centrifugo a doppia aspirazione, di elevata portata d'aria e basso livello sonoro, con girante e coclea realizzate in materiale plastico movimentato da motore elettrico monofase 230V 50Hz direttamente accoppiato e montato su supporti elastici, munito di condensatore permanente inserito e protezione termica incorporata, a sei velocità ottenute tramite autotrasformatore, di cui tre collegate di serie e selezionabili dal pannello comando;
- batteria di scambio termico, utilizzata sia per il riscaldamento che per il raffreddamento, a tre ranghi di tubi in rame con pacco alettato in alluminio solidale al fascio tubiero tramite espansione meccanica dei tubi stessi;
- certificazione EUROVENT;

Potenzialità termica Eurovent valutata alla velocità media con acqua entrante a 70 °C, $Dt=10^{\circ}\text{C}$, aria entrante a 20 °C;

Potenzialità frigorifera Eurovent valutata alla velocità media con acqua entrante a 7 °C, $Dt=5^{\circ}\text{C}$, aria entrante a 27 °C b.s. / 19 °C b.u.

c) Modalità di installazione*1. Fornitura e deposito in cantiere*

I materiali e componenti impiegati per l'installazione delle elettropompe dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.lgs 192/05 e ss. mm. ii. e della Legge 09.01.1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

Prima dell'installazione, la ditta installatrice dovrà fornire un campione del componente da installare alla D.L., alla quale spetterà il compito di approvarne l'utilizzo.

*2. Realizzazione**- Corpi scaldanti a radiazione.*

Il corpo dovrà essere montato con idonea pendenza ed allacciato alla rete di distribuzione in modo di garantire il facile e naturale sfogo dell'aria; nel montaggio in opera ogni radiatore dovrà mantenere un distacco di almeno 3-4 cm dalla parete verticale, di almeno 12 cm dal pavimento e di almeno 8 cm dal davanzale o mensola soprastante.

- Corpi scaldanti a convezione forzata.

Il corpo dovrà essere montato in modo che la batteria risulti avere una idonea pendenza ed allacciata alla rete di distribuzione in modo di garantirne il facile e naturale sfogo dell'aria; nel montaggio in opera ogni ventilconvettore dovrà essere fissato alla parete verticale, ad un'altezza di almeno 10÷12 cm dal pavimento se senza piedini e di almeno 10 cm dal davanzale o mensola soprastante.

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

Art. C14) Climatizzatori**a) Descrizione**

Macchina in grado di sviluppare calore sensibile (positivo o negativo) che viene scambiato con un fluido, il quale messo a sua volta in circolazione cede tale calore ad un ambiente allo scopo di innalzarne o abbassarne la temperatura.

b) Materiali componenti.*1. Climatizzatore a parete senza unità esterna*

Tale apparecchio è dotato di un sistema di doppio filtraggio che abbina filtro elettrostatico che annulla le piccole particelle di fumo, polvere, peli di animali ed aiuta a prevenire le reazioni allergiche ed un filtro ai carboni attivi che aiuta ad eliminare cattivi odori e rende inattivi eventuali gas nocivi per la salute.

L'unità sarà dotata di :

- Griglie esterne per l'entrata e l'uscita dell'aria comprensive di catenelle e kit per installazione griglie;
- Flange interne;
- Kit viti e tasselli;
- Staffa per ancoraggio a parete;
- Libretti uso e manutenzione e garanzia;
- Dima di carta per l'esecuzione dei fori;
- Flap uscita aria;
- Griglia aspirazione (anteriore);
- Consolle di visualizzazione della funzione e degli allarmi;
- Griglia di aspirazione aria (posteriore);
- Filtri aria;
- Filtro purificatore;
- Filtro carboni attivi;
- Telecomando.

c) Modalità di installazione*1. Fornitura e deposito in cantiere*

I materiali e componenti impiegati per l'installazione del climatizzatore dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi del D.lgs 192/05 e ss. mm. ii. e della Legge 09.01.1991 n° 10 dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza. Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

Prima dell'installazione, la ditta installatrice dovrà fornire un campione del componente da installare alla D.L., alla quale spetterà il compito di approvarne l'utilizzo.

2. Realizzazione

L'unità per funzionare richiede l'esecuzione di due fori nella parete, posizionati come indicato nella dima di foratura. La foratura della parete deve essere eseguita utilizzando un'attrezzatura appropriata, quali "carotatrici" con elevata coppia torcente e con velocità di rotazione regolabile a secondo del diametro del foro da praticare, collocando la dima di foratura in dotazione contro la parete rispettando le distanze minime: dal soffitto, dal pavimento e dalle pareti laterali indicate sulla dima stessa.

Una volta eseguiti i fori, dentro agli stessi, deve essere introdotto un foglio in plastica la cui lunghezza massima consentita è di 1 m. I tubi devono essere internamente lisci, di diametro pari a 202 mm e non possono essere eseguite curve.

Installare le griglie di ripresa ed espulsione aria utilizzando le griglie fornite in dotazione, oppure delle griglie che mantengano le medesime caratteristiche.

Ancorare la staffa di fissaggio alla parete di modo di poter installare l'unità di climatizzazione saldamente. Alla fine del lavoro verificate con cura che non rimangano fessure dietro lo schienale dell'apparecchio (la guarnizione isolante deve aderire bene alla parete) soprattutto nella zona dei condotti di entrata ed uscita dell'aria.

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

Art. C15) Attrezzature Antincendio**Estintore****a) Descrizione**

Apparecchiatura mobile a polvere di tipo polivalente ed atossico per fuochi di classe A,B,C,

pressurizzato ad azoto, destinata allo spegnimento di fuochi mediante emissione autonoma di prodotti idonei.

b) Materiali componenti.

L'estintore dovrà essere dotato di:

- valvola ad otturatore con comando a leva o grilletto;
- sicura contro le manovre accidentali;
- manometro di controllo;
- manichetta e lancia di erogazione (per capacità maggiore di 3 kg);
- supporto per applicazione a parete;
- targa di identificazione applicata al corpo estintore cartello di segnalazione a parete.

Deve essere di tipo approvato dal Ministero dell'Interno secondo D.M. 07.01.2005 ed avere superato la prova di dielettricità. Gli estremi dell'approvazione devono apparire sulla targa. Capacità: 6 kg.

c) Modalità di installazione

1. Fornitura e deposito in cantiere

I materiali e componenti per la fornitura dell'estintore dovranno corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37. Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi delle norme di Prevenzione Incendio dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza.

Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

2. Realizzazione

La ditta installatrice dovrà posizionare nelle posizioni indicate dalla D.L. o indicate nel progetto gli apparecchi elencati con i relativi cartelli indicatori di avviso e segnalazione.

La ditta installatrice dovrà seguire le indicazioni degli elaborati di progetto ed una volta ultimati lavori, dovrà rilasciare al Committente la specifica dichiarazione di conformità dell'impianto alle regole dell'arte, redatta secondo il modello riportato nel D.M. del 22 gennaio 2008 n. 37.

Art. C16) Impianti Elettrici a Servizio degli Impianti Meccanici

a) Descrizione

Sono quegli impianti che forniscono la potenza elettrica alle apparecchiature dell'impianto di climatizzazione ed idrico sanitario e collega tutti i sistemi di controllo e regolazione degli stessi impianti.

b) Materiali componenti.

I materiali proposti dall'Appaltatore prima dell'inizio delle opere dovranno essere certificati dal Marchio Italiano di Qualità IMQ o da altro istituto o ente equivalente autorizzato nell'ambito degli stati membri della Comunità Europea.

L'Appaltatore prima dell'inizio delle opere dovrà proporre l'elenco delle case produttrici dei materiali che intenderà utilizzare indicandone almeno 2 per singolo componente e la garanzia della reperibilità delle parti di ricambio per almeno cinque anni.

L'Appaltatore dovrà fornire tutti i certificati ed i rapporti di collaudo in fabbrica delle apparecchiature più significative (come quadri, cavi di energia, strumentazione) nonché dovrà sottoporre a prove presso un laboratorio ufficiale apparecchiature scelte a campione tra i materiali forniti. I campioni impiegati non potranno essere utilizzati per la realizzazione delle opere e saranno parte integrante dei certificati emessi dal laboratorio ufficiale.

c) Modalità di installazione

1. Fornitura e deposito in cantiere

I materiali e componenti per la fornitura delle attrezzature antincendio corrispondere alle norme tecniche dell'UNI-CTI e comunque alla regola dell'arte, come previsto dal D.M. del 22.01.2008 n. 37.

Inoltre, quelli per i quali è prevista l'omologazione ai sensi delle norme di Prevenzione Incendio dovranno essere corredati di idonea documentazione attestante la suddetta rispondenza.

Tutti i componenti dovranno inoltre essere conservati in cantiere nell'imballaggio originale, in luogo protetto dagli agenti atmosferici.

2. Realizzazione

Gli impianti elettrici in asservimento agli impianti di climatizzazione dovranno essere realizzati in conformità alla normativa generale per gli impianti elettrici dell'intero complesso di cui costituiscono parte integrante, e comunque nel rispetto della normativa CEI più aggiornata.

In particolare dovranno essere soddisfatte tutte le norme CEI applicabili e le relative varianti, nonché tutti i supplementi che dovessero essere emanati prima dell'ultimazione delle opere.

Alla fine del lavoro e prima del collaudo devono venire forniti gli schemi elettrici aggiornati di tutti gli impianti installati dalla ditta appaltatrice.

In ogni centrale tecnica, in ogni quadro e presso ogni macchina installata isolatamente dovranno essere esposti a cura della ditta installatrice gli schemi elettrici degli impianti.

In ogni caso sono da intendersi compresi nel prezzo delle singole voci tutti i materiali e le prestazioni, anche se non espressamente citati, richiesti dalla normativa vigente o necessari al buon funzionamento dell'impianto.

TITOLO E

REPERTORIO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE

REQUISITI DI SICUREZZA

Art. E1) Controllo Della Combustione

a) Specifica di prestazione

I generatori di calore degli impianti di climatizzazione e di produzione di acqua calda devono funzionare assicurando un processo di combustione con massimo rendimento di trasformazione e minima produzione di scorie e sostanze inquinanti in genere.

In particolare, nel caso di generatori di calore con potenza nominale del focolare superiore a 35 kW:

- l'accesso di aria comburente (valutato percentualmente con riferimento all'aria teorica necessaria per la combustione) non deve discostarsi troppo dai valori ottimali sotto indicati:

combustibile gassoso: eccesso d'aria ottimale = 10 ÷ 15 %

- il contenuto di CO nei fumi di combustione non deve superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria;
- il rendimento di combustione dei generatori di calore non deve essere inferiore ai valori minimi stabiliti D.lgs 192/05 e ss. mm. ii.

Per potere raggiungere e mantenere le suddette condizioni di combustione è anche necessario che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione e che i prodotti della combustione vengano allontanati tramite camino o canna fumaria di caratteristiche corrisponde a quanto disposto dalle norme vigenti.

b) Riferimenti normativi

Legge 06.12.1971 n° 1083

D.lgs 192/05 e successive modifiche e integrazioni

Norme UNI sul controllo delle combustione.

c) Prove di laboratorio

Tutti i generatori di calore devono essere omologati INAIL ex ISPESL in base ai risultati delle prove termiche, eseguite direttamente da tale Ente o da laboratori abilitati dal Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, con riferimento alle metodologie previste dalle norme UNI sopra citate.

d) Verifiche su progetto

Accertare che le aperture di aerazione dei locali dove sono ubicati generatori di calore corrispondano a quelle minime prescritte dalla normativa vigente, secondo quanto indicato nella presente specifica di prestazione.

Verificare inoltre che, per gli impianti con potenza nominale del focolare superiore a 35 kW, sia prevista l'installazione delle apparecchiature di misura e controllo della combustione e termometro indicatore della temperatura dei fumi posizionato alla base di ciascun camino.

Per gli impianti di potenza termica nominale al focolare superiore a 116 kW ed inferiore a 350 kW, è comunque necessario acquisire il rilascio favorevole della S.C.I.A. (Segnalazione Certificata di Inizio Attività) da parte del locale Comando Provinciale dei VVF.

e) Verifiche in opera

Occorre innanzitutto verificare che i generatori di calore siano installati in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione, prive di serramenti e/o di ostruzione in genere.

Inoltre, al momento del primo avviamento dell'impianto, è necessario procedere ad un controllo qualitativo della combustione nei diversi focolai dell'impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di pulsazioni o fumosità.

Per i focolai di potenza nominale superiore a 35 kW si deve procedere anche al controllo quantitativo della combustione rilevando:

- la temperatura dei fumi di combustione;
- la temperatura dell'aria comburente;
- il tenore di CO₂ nei prodotti della combustione all'uscita del generatore;
- il tenore di CO nei prodotti della combustione all'uscita del generatore (per i generatori funzionanti a combustibile gassoso).

Le suddette misurazioni devono essere effettuate non prima di 120 s dall'inizio del prelievo dei fumi e ripetute almeno 3 volte ad intervalli di tempo uguali, dal tecnico incaricato delle operazioni di collaudo dell'impianto. Si assume come valore della grandezza rilevata la media aritmetica delle prime 3 misurazioni significative.

Al termine di tali misurazioni, il tecnico incaricato delle operazioni di collaudo deve attestare la conformità della combustione a quanto prescritto dalla normativa vigente e richiesta dalla presente specifica di prestazione, riepilogando i dati sull'apposito "libretto di centrale" o "libretto di impianto" (D.lgs 192/05 e ss. mm. ii.), ove dovranno successivamente essere registrate le operazioni di manutenzione e controllo, da effettuare almeno una volta all'anno, all'inizio della stagione invernale (ogni 2 anni).

Il rendimento di combustione non dovrà risultare inferiore ai valori minimi stabiliti dal D.lgs 192/05 e ss. mm. ii..

Art. E2) Limitazione Dei Rischi Di Esplosione

a) Specifica di prestazione

I generatori di calore alimentati con combustibile solido, liquido o gassoso devono avere requisiti tali da non favorire la formazione di miscele esplosive.

In particolare i bruciatori dei generatori di calore, alimentati con combustibili liquidi e/o gassosi, devono essere dotati di almeno un dispositivo a sicurezza totale, che interrompa l'alimentazione del bruciatore in caso di mancanza o spegnimento della fiamma, evitando così la fuoriuscita di combustibile e la conseguente possibile formazione di miscele esplosive nella camera di combustione e/o nell'ambiente circostante.

In relazione al tipo di combustibile impiegato ed alla potenza termica nominale del focolare, i dispositivi di sicurezza totale devono intervenire entro i tempi massimi sotto indicati:

tipo di combustibile potenza al focolare (kW) tempi max di intervento (s)

gassoso fino a 46 5

(aria soffiata) da 47 a 93 3

oltre 93 2

È inoltre necessario che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore (con particolare riferimento a quelli alimentati con combustibili gassosi) siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di ventilazione di dimensioni non inferiori a quelle stabilite nelle norme specifiche.

È anche possibile proteggere gli ambienti interni (locali ad uso abitazione o similare e centrali termiche) mediante dispositivi adatti alla segnalazione e/o rilevazione di fughe di gas combustibile che possiedano almeno requisiti riportati di seguito:

- Tipologia di installazione: fissa o mobile (ammessa solo per segnalatori);
- Gas rivelato: di un solo tipo;
- Soglia di interventi: 5+26% dei L.I.E. (limite inferiore di esplosività) del gas rilevato;
- Grado di protezione: IP30;
- Costruzione elettrica: conforme alla norma CEI 12-13;
- Segnalazioni: ottica ed acustica.

È infine necessario che il costruttore fornisca, insieme alle istruzioni d'uso, chiare indicazioni sulle modalità di montaggio.

b) Riferimenti normativi

Legge 06.12.1971 n° 1083

D.M. 22.01.2008 n. 37

C.M. Int. 23.03.1970 n° 26

C.M. Int. 20.05.1974 n° 42

Lettera C.M. 20.05.1988 n° 22864/4134

Lettera C.M. Int. 01.03.1991 n° 3720/4134

C.M. Interni 07.01.1992 n° 1

C.M. Industria 27.07.1994 n° 161892

C.M. Industria 20.12.1994 n° 162473

D.M. 12.04.1996

Norme UNI sul controllo della combustione.

c) Prove di laboratorio

I dispositivi a sicurezza totale, atti all'arresto dell'alimentazione del combustibile in caso di mancanza o spegnimento della fiamma dei bruciatori, devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalla C.M. Interno 20.05.1974 n° 42 e successivi aggiornamenti nonché a quelle indicate dalla norma UNI, nel caso di impiego di combustibili gassosi.

Per i dispositivi a servizio dei bruciatori di potenza nominale superiore a 35 kW, le prove di laboratorio devono essere eseguite anche su un campione presso il C.S.E. (Centro Studi ed Esperienze -

Ministero dell'Interno - Roma Capannelle) al fine di ottenere la prescritta approvazione ministeriale.

d) Verifiche su progetto

Accertare che dispositivi di sicurezza totale, atti all'arresto dell'alimentazione del combustibile in caso di mancanza o spegnimento della fiamma dei bruciatori siano di tipo approvato dal Ministero dell'Interno (qualora richiesto) e comunque abbiano un tempo massimo d'intervento corrispondente a quello previsto dalla normativa vigente.

Verificare inoltre che le aperture di aerazione dei locali dove sono ubicati i generatori di calore corrispondono a quelle minime prescritte dalla normativa vigente, secondo quanto indicato nella presente specifica di prestazione.

Per gli impianti di potenza termica nominale al focolare superiore a 116 kW ed inferiore a 350 kW, è comunque necessario acquisire il rilascio favorevole della S.C.I.A. (Segnalazione Certificata di Inizio Attività) da parte del locale Comando Provinciale dei VVF.

e) Verifiche in opera

Occorra innanzitutto verificare che generatori di calore siano installati in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione, prive di serramenti e/o ostruzioni in genere.

Inoltre, al momento del primo avviamento dell'impianto e successivamente almeno una volta all'anno, è necessario accertare che, interponendo un ostacolo davanti al controllo di fiamma, il bruciatore vada in blocco nel tempo prescritto (con interruzione dell'alimentazione del combustibile).

Art. E8) Attitudine A Non Costituire Rischio D'incendio

a) Specifica di prestazione

I generatori di calore, alimentati con combustibile solido, liquido o gassoso devono essere installati e funzionare in modo da non costituire pericolo d'incendio, nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

b) Riferimenti normativi

C.M. Interni 02.06.1982 n° 25 M.I.S.A.

C.M. Interni 20.11.1982 n° 52

D.M. 12.04.1996

Norme UNI relative all'argomento.

d) Verifiche su progetto

Per gli impianti dotati di generatori di calore con potenza termica nominale complessiva dei focolari superiore a 35 kW, si può controllare la conformità a quanto prescritto dalla normativa e legislazione vigente sia per quanto concerne l'ubicazione che le modalità di funzionamento.

Inoltre, per gli impianti di potenza termica nominale al focolare superiore a 116 kW ed inferiore a 350 kW, è comunque necessario acquisire il rilascio favorevole della S.C.I.A. (Segnalazione Certificata di Inizio Attività) da parte del locale Comando Provinciale dei VVF.

Art. E9) Controllo Delle Dispersioni Elettriche

a) Specifica di prestazione

I materiali e componenti degli impianti, realizzati in materiale metallico o più in generale capaci di condurre elettricità, qualora siano da considerare "massa estranea" secondo la norma CEI 64-8 in quanto suscettibili di introdurre il potenziale di terra; devono essere dotati di collegamenti equipotenziati con impianto di terra dell'edificio per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto.

L'obbligo di assicurare l'equipotenzialità elettrica fra tutte le masse metalliche, ripetendo collegamenti di terra (se necessario) in presenza di eventuali interruzioni di continuità elettrica, sussiste in particolare per i locali bagno e WC.

Inoltre i serbatoi di deposito del combustibile (in particolare quelli di G.P.L.) devono essere messi a terra in conformità delle prescrizioni contenute nella norma CB 64.

In ogni caso le ditte installatrici degli impianti, nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dal D.M. del 22.01.2008 n. 37, devono assicurare il rispetto di quanto riportato nella presente specifica di prestazione.

b) Riferimenti normativi

D.P.R. 27.04.1955 n° 547

D.M. n° 37 del 22 gennaio 2008.

D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81

Norme UNI-CEI relative all'argomento.

c) Verifica in opera

Si possono controllare i collegamenti equipotenziati e/o di messa a terra dei componenti degli impianti di climatizzazione procedendo ad un esame a vista dei collegamenti nonché a successive misure di resistenza a terra, eseguite secondo le norme CEI vigenti, per verificare il rispetto a quanto prescritto.

Art. E10) Controllo Della Tenuta

a) Specifica di prestazione

Gli impianti devono essere idonei ad impedire fughe o trafileamenti dei fluidi termovettori in circolazione e dei combustibili (liquidi o gassosi) di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

Tali prestazioni devono essere garantite in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime a minime di esercizio.

Le ditte installatrici degli impianti di climatizzazione, nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dal D.M. del 22.01.2008 n. 37, devono assicurare il rispetto di quanto riportato nella presente specifica di prestazione.

b) Riferimenti normativi

D.M. 21.11.1972

D.M. 12.04.1996

Norme INAIL ex ISPEL con relative "Raccolte"

Norme UNI relative all'argomento.

c) Prove di laboratorio.

Si possono effettuare prove di laboratorio sui componenti degli impianti di climatizzazione, con riferimento alle metodologie previste dalle norme sopracitate.

In particolare:

- i serbatoi di G.P.L. sono sottoposti alle prove previste dall'INAIL ex ISPEL che ne certifica la tenuta alla pressione di bollo;
- le valvole di intercettazione e/o regolazione possono essere controllate immergendole nell'acqua con l'orificio di uscita girato verso alto e l'otturatore (o il vitone) chiuso, applicando a monte una pressione d'aria di 6 bar per alcuni secondi (non meno di 20) e verificando che non si determini alcuna perdita (assenza di bolle d'aria nell'acqua di prova);
- collettori solari possono essere sottoposti alle prove previste dalla norma UNI EN 12975 per accertare a tenuta anche in condizioni di sovrappressione;
- i radiatori (già assemblati) possono essere controllati immergendoli nell'acqua, dopo aver applicato una pressione d'aria di almeno 9 bar per alcuni secondi (non meno di 20), verificando che non si manifestino bolle d'aria nell'acqua di prova.
- i serbatoi dei gruppi autoclave o preautoclave e dei preparatori di acqua calda per usi sanitari sono sottoposti alle prove previste dall'INAIL ex ISPEL che ne certifica la tenuta alla pressione di bollo.

d) Verifiche in opera

Con riferimento alle metodologie indicate dalle norme sopracitate, sugli impianti di climatizzazione possono essere eseguite le verifiche riportate di seguito:

- Reti di trasporto fluidi termovettori (acqua calda e/a refrigerata): sottoporre l'impianto all'azione di una pressione superiore di almeno 1 bar a quella massima di esercizio e mantenerla per non meno di 6 ore consecutive. È opportuno controllare la costanza della pressione dell'impianto mediante idoneo manografo registratore. Al termine constatare che non si siano verificate rotture, deformazioni ed altri deterioramenti (trafileamenti di fluidi trasudi, ecc.). La suddetta prova di tenuta deve essere eseguita prima e dopo aver portato la temperatura del fluido termovettore al valore massimo (o minimo) di progetto, in modo da controllare anche gli effetti dovuti alle dilatazioni termiche.
- Impianti di adduzione di combustibili gassosi: sottoporre impianti di adduzione di combustibili gassosi (dal punto di consegna dell'Ente erogatore o dal serbatoio di stoccaggio al generatore di calore) ad una pressione di almeno 100 mbar, immettendo aria o altro gas inerte dopo avere chiuso rubinetti di intercettazione a monte ed a valle dell'impianto. Controllare che la pressione si mantenga costante tra due successive misurazioni effettuate dopo 15 o 30 minuti. Con riferimento alle metodologie indicate dalle norme sopra citate sugli impianti idrosanitari possono essere eseguite le verifiche riportate di seguito:
- prova di tenuta idraulica a freddo: Prima del montaggio della rubinetteria e della chiusura di eventuali cavedi, controsoffitti, ecc. di alloggiamento delle tubazioni di distribuzione dell'acqua fredda e calda, si sottopone l'intera rete idrica all'azione di una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio con un minimo di 600 kPa, per almeno 4 ore consecutive.

La prova si ritiene superata positivamente se la pressione della rete è rimasta invariata, con una tolleranza di 30 kPa (è opportuno controllare la pressione mediante un manometro registratore); non si sono verificate rotture, deformazioni o altri deterioramenti in genere (trafileamenti d'acqua, trasudi, ecc).

- prova di tenuta idraulica a caldo: dopo aver controllato che il sistema di produzione dell'acqua calda per usi sanitari sia stato attivato e la temperatura dell'acqua da erogare sia almeno di 10° superiore al valore massimo di progetto, mantenendo (a rete di d dell'acqua calda (ed eventualmente quella di ricircolo) alla pressione di esercizio si procede ad un esame a vista degli effetti combinati della dilatazione termica e della pressione.

La prova si ritiene superata positivamente se al termine della prova la pressione della rete è rimasta invariata, con una tolleranza di 30 kPa (è opportuno controllare a pressione mediante un manometro registratore); non si sono verificate rotture, deformazioni o altri deterioramenti in genere (trafilamenti d'acqua, trasudi, ecc).

TITOLO F

REPERTORIO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE

REQUISITI DI BENESSERE

Art. F1) Controllo Del Rumore Prodotto

a) Specifica di prestazione

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per singoli componenti, gli impianti nel loro complesso devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore nell'ambiente esterno ed in quelli abitativi entro i limiti prescritti dal D.P.C.M. 1.3.1991.

Più specificatamente è necessario che, con impianti di climatizzazione funzionanti e non, il livello di rumore ambiente L_a e quello residuo L_r siano contenuti nei limiti sotto indicati:

Ambiente esterno ed ambiente interno

Classe Caratteristiche dell'area Livello di rumore ambientale L_a (dB)

Periodo diurno (ore 6-22) Periodo notturno (ore 22-6)

I particolarmente protetta ≤ 50 ≤ 40

II prevalentemente residenziale ≤ 55 ≤ 45

III di tipo misto ≤ 60 ≤ 50

IV di intensa attività umana ≤ 65 ≤ 55

V prevalentemente industriale ≤ 70 ≤ 60

Ambiente abitativo

Livello di rumore differenziale $L_a - L_r$ (dB)

Periodo diurno Periodo notturno

< 5 < 3

Il livello di rumore si considera comunque accettabile se, a finestre chiuse, L_a è inferiore a 40 dB(A) nel periodo diurno e di 30 dB(A) nel periodo notturno. Non si applica il criterio del livello differenziale $L_a - L_r$ qualora il livello di rumore ambientale superi i 60 dB(A) nel periodo diurno ed i 45 dB(A) nel periodo notturno.

Al fine di concorrere ad assicurare i livelli prestazionali sopra indicati, oltre che utilizzare componenti a bassa rumorosità, è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori e/o canali d'aria in modo che la velocità di tali fluidi non superi i seguenti limiti:

- tubazioni
 - centrale termica e colonne montanti $v \leq 1,2 \div 1,5$ m/s
 - derivazioni ai terminali d'utenza $v \leq 0,7 \div 0,9$ m/s
- canali d'aria
 - condotte principali $v \leq 5,0$ m/s
 - diramazioni ai terminali d'utenza $v \leq 3,0$ m/s

A fine di concorrere ad assicurare i livelli prestazionali sopra indicati, oltre che utilizzare componenti a bassa rumorosità, è opportuno dimensionare le reti di distribuzione dell'acqua fredda e/o calda in modo che la velocità di tali fluidi non superi i seguenti limiti riportati di seguito:

tubazione

DN

Diametro interno

Mm

Velocità

m/s

<15 $< 16,5$ $< 0,7$

<20 $< 21,9$ $< 0,9$

<25 $< 27,7$ $< 1,2$

<32 $< 36,1$ $< 1,5$

<40 $< 42,1$ $< 1,7$

<50 $< 53,4$ $< 2,0$

<65 $< 68,5$ $< 2,3$

<80 $< 80,7$ $< 2,4$

<100 $< 105,5$ $< 2,5$

b) Riferimenti normativi

C.M.LL.PP 30-04-1966 n° 1769

D.P.C.M. 01-03-1991

Norme UNI relative all'argomento.

c) Prove di laboratorio

I componenti degli impianti possono essere sottoposti al controllo dei valori di emissione acustica, procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI sopra citate.

In particolare, mediante metodi statistici riportati nelle norme UNI EN 27574/1/2/3/4, si possono verificare i valori dichiarati dal produttore per quanto riguarda i terminali ventilati (ventilconvettori, centrali di trattamento aria, ecc.) i bruciatori, i generatori di calore, gruppi frigoriferi e le eventuali torri di raffreddamento.

d) Verifiche in opera

Le verifiche in opera consistono nel misurare il livello sonoro continuo equivalente, ponderato in curva A, nell'ambiente esterno ed in quelli abitati prescritti, procedendo secondo le indicazioni metodologiche e con la strumentazione prevista dal D.P.C.M. 01.03.1991 (allegato B).

Tali misurazioni devono essere eseguite sia con impianti funzionanti che con impianti fermi onde individuare i livelli di rumore L_a ed L_r e confrontarli con i limiti previsti dalla specifica di prestazione.

Da precisare che in presenza di componenti impulsive e/o tonali o qualora rumore sia limitato nel tempo (durata inferiore all'ora), i livelli sonori rilevati devono essere incrementati o diminuiti da 3 a 6 dB (A), secondo le indicazioni contenute nel D.P.C.M. 01.03.1991 (allegato B).

Art. F2) Controllo Della Temperatura Dei Fluidi**a) Specifica di prestazione**

I terminali degli impianti di climatizzazione devono essere alimentati con fluidi termovettori aventi temperatura idonea ad assicurarne il corretto funzionamento, sia in relazione al benessere ambientale che al contenimento dei consumi energetici. In particolare è opportuno che le temperature di progetto dei fluidi termovettori corrispondano ai valori riportati di seguito assicurando comunque che il salto termico medio attraverso i corpi scaldanti non superi i 15 °C negli impianti di circolazione forzata ed i 25 °C negli impianti a circolazione naturale.

Tipo di terminale Temperatura in ingresso [°C] Temperatura in uscita [°C]

Riscaldamento Raffreddamento Riscaldamento Raffreddamento

radiatore 70÷80 60÷70

ventilconvettore 50÷55 7 45÷50 12

unità di trattamento aria 80÷85 7 70÷75 12

Al fine di contenere i consumi energetici, ai sensi del D.lgs 192/05 e ss. mm. ii., gli impianti di riscaldamento devono essere dotati di un sistema automatico di regolazione della temperatura di mandata del fluido termovettore.

I terminali di erogazione degli impianti idrosanitari devono essere alimentati con acqua fredda e/o calda avente temperatura idonea ad assicurarne la corretta funzione sia in relazione alla potabilità (acqua fredda) che agli usi igienici e sanitari (acqua fredda e calda), tenendo conto del contenimento dei consumi energetici prescritti dalle legislazione vigente. In particolare è richiesto che:

- la temperatura dell'acqua fredda si mantenga intorno ai 12 °C e comunque non ecceda i 25 °C
- la temperatura dell'acqua calda, misurata nel punto di immissione nella rete di distribuzione, non superi i 48 °C (con una tolleranza massima di 5 °C);
- la differenza massima di temperatura dell'acqua calda in uscita dal sistema di preparazione (a valle dell'eventuale regolatore di temperatura) ed il terminale di erogazione più lontano non superi i 2 °C;
- la quantità massima di acqua fuoriuscente da un terminale prima che acqua calda venga erogata nelle condizioni di portata a temperatura di progetto non deve superare i 5 litri.

b) Riferimenti normativi

D.M. 23.09.1957

D.M. 01.12.1975

Legge 09.01.1991 n° 10

D.lgs 192/05 e ss. mm. ii.

D.P.R. 24.05.1988 n° 236

Norme UNI relative all'argomento.

c) Prove di laboratorio

I sistemi di regolazione adottati per controllare la temperatura di mandata dei fluidi caldi devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul rispetto energetico al fine di ottenere l'omologazione da parte del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato.

d) Verifiche su progetto

Accertare che gli impianti di riscaldamento, ove previsto dal D.lgs 192/05 e ss. mm. ii. , siano dotati di sistemi automatici di controllo della temperatura di mandata dei fluidi termovettori.

Accertare in ogni caso che sia prevista l'installazione, a monte e a valle dei generatori di calore e/o gruppi refrigeranti, di termometri idonei al controllo della temperatura dei fluidi termovettori in circolazione.

Verificare inoltre che i salti termici previsti per i fluidi termovettori alimentati terminali di scambio siano compresi entro i limiti previsti dalla specifica di prestazione, salvo diversa motivata scelta progettuale.

e) Verifiche in opera

Controllare che i generatori di calore alimentati con combustibile solido, liquido o gassoso e di potenza termica al focolare non inferiore a 35 kW, siano dotati di termometro di misura (massimo fondo scala 120 °C) e di pozzetto per l'inserimento del termometro di controllo (diametro interno non inferiore a 10 mm), posizionati sulla tubazione di mandata in prossimità di ciascun generatore e comunque a monte di eventuali organi di intercettazione. Controllare anche il regolare funzionamento dei sistemi automatici di regolazione, in particolare nel caso di termoregolazione centralizzata, rilevare almeno due valori della temperatura del fluido termovettore di mandata (a valle della termoregolazione) e correlarli ai rispettivi valori della temperatura dell'aria esterna in base al diagramma d'esercizio dell'impianto previsto dalla norma UNI 8364.

Accertare che gli impianti destinati alla produzione centralizzata di acqua calda per usi igienici e sanitari siano dotati di un dispositivo di regolazione della temperatura dell'acqua calda immessa nella rete di distribuzione che consenta di interrompere automaticamente l'erogazione qualora venga superata la temperatura limite prefissata (da assumere pari a 53 °C).

Verificare inoltre che:

la differenza tra la temperatura dell'acqua in uscita dal preparatore (a valle dell'eventuale regolatore di temperatura) e quella erogata dal terminale più lontano non superi 2 °C anche nelle condizioni climatiche esterne più sfavorevoli;

facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione previste in fase di progetto per almeno 60 minuti consecutivi ed aprendo successivamente (una per volta) e altre, l'acqua calda venga erogata da questa ultima (dopo i primi 1,5 litri) alla temperatura prevista, con una tolleranza massima di 1 °C;

facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione previste in fase di progetto, l'acqua calda venga erogata con continuità nelle condizioni di temperatura prefissata (con la tolleranza massima di 1°C) per almeno 2 ore consecutive.

Art. F5) Controllo Della Temperatura Dell'aria Ambiente**a) Specifica di prestazione**

Gli impianti di climatizzazione devono essere dimensionati e dotati di sistemi di regolazione automatica in modo da assicurare il raggiungimento ed il mantenimento della temperatura di progetto dell'aria nei locali serviti, qualunque siano le condizioni meteo-climatiche esterne ed i carichi termici interni (comunque non eccedenti i limiti di progetto).

È inoltre necessario che, salvo diversa indicazione progettuale, la differenza di temperatura dell'aria in due locali climatizzati dello stesso alloggio non superi ± 22 °C nel periodo invernale e ± 2 °C in quello estivo.

Nel rispetto di quanto prescritto dalle norme sul risparmio energetico, è anche richiesto che la temperatura dell'aria nei locali riscaldati non superi 20 °C, con una tolleranza di + 1 °C.

b) Riferimenti normativi

D.M. 23.09.1957

D.M. 05.07.1975

D.M. 10.03.1977

D.M. 30.07.1986

Legge 09-01-1991 n° 10

C.M.LL.PP. 22.05.1967 n° 3151

D.lgs 192/05 e ss. mm. ii.

Norme UNI relative all'argomento.

c) Verifiche su progetto

Con riferimento alle condizioni di progetto, si può controllare la potenza termica resa dai terminali e dai generatori degli impianti di climatizzazione verificando che:

- non sia inferiore ai fabbisogni termici invernali e/o carichi termici estivi di progetto;
- le portate dei fluidi termovettori attraverso i terminali di scambio non siano inferiori a quelle di progetto, tenendo conto del salto termico previsto.

d) Verifiche in opera

Con riferimento alle metodologie indicate dalle norme sopracitate, si può rilevare, mediante termometro di sensibilità pari a 0,2 °C, la temperatura dell'aria nella parte centrale dei locali ad una altezza dal pavimento di 1,5 m, confrontando che essa corrisponda ai valori di progetto con una tolleranza di $\pm 0,5$ °C nel periodo invernale e ± 1 °C nel periodo estivo. Si può inoltre, verificare che le differenze di temperatura in locali serviti dallo stesso impianto non superino ± 1 °C nel periodo invernale e ± 2 °C nel periodo estivo salvo diversa indicazione progettuale.

Le suddette misurazioni devono essere eseguite in condizioni termoisometriche esterne corrispondenti a quelle di progetto.

Art. F6) Controllo Della Velocità Dell'aria Ambiente

a) Specifica di prestazione

I terminali di scambio termico degli impianti di climatizzazione devono funzionare in modo da non creare fastidiosi movimenti nella zona occupata dalle persone. Per tale motivo è necessario assicurare in tale zona una ridotta velocità dell'aria che comunque non superi 0,15 m/s. Tuttavia in prossimità di eventuali bocchette di estrazione di mandata dell'aria, si possono tollerare velocità fino a 0,7 m/s purché l'ubicazione e la forma di tali bocchette evitino disturbi diretti alle persone.

b) Riferimenti normativi

D.M. 23.09.1957

D.M. 18.05.1976

Norme UNI relative all'argomento.

c) Verifiche su progetto

È possibile verificare la distribuzione dei terminali di mandata dell'aria e/o di quelli di ripresa degli impianti di climatizzazione per controllare se il loro numero in relazione alla posizione di installazione prevista, sia sufficiente ad assicurare una buona uniformità di distribuzione dell'aria nei locali senza tuttavia che si verifichino eccessive interferenze e/o sovrapposizione di zone di azione.

d) Verifiche in opera.

Con riferimento alle metodologie indicate dalle norme sopra citate, si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante anemometro a filo caldo avente una precisione di almeno il 5%.

E' inoltre possibile rilevare la velocità dell'aria negli ambienti climatizzati, controllando che non sussistano "zone morte" o eccessive "stratificazioni" o situazioni che possono provocare diretto disturbo alle persone (specialmente in prossimità di bocchette di mandata, ripresa e/o estrazione dell'aria).

Art. F7) Controllo Dell'umidità Dell'aria Ambiente

a) Specifica di prestazione

Gli impianti di climatizzazione destinati al condizionamento invernale e/o estivo dei locali devono essere dimensionati e dotati di sistemi di regolazione automatica in modo da assicurare il raggiungimento ed il mantenimento dell'umidità relativa di progetto nei locali serviti, qualunque siano le condizioni meteo-climatiche esterne ed i carichi termici interni (comunque non eccedenti i limiti di progetto).

E' comunque opportuno che l'umidità relativa dell'aria negli ambienti climatizzati destinati ad uso civile sia compresa fra il 40 ed il 60% nel periodo invernale, e fra il 40 ed il 50% nel periodo estivo.

b) Riferimenti normativi

D.M. 23.09.1957

D.M. 18.05.1976

Norme UNI relative all'argomento.

c) Verifiche in opera

Con riferimento a metodologie indicate dalle norme sopracitate, si possono misurare le temperature a "bulbo secco" ed a "bulbo umido" dell'aria nella parte centrale dei locali, ad una altezza dal pavimento di 1,5 m mediante psicrometro ventilato dotato di termometri a sensibilità pari a 0,2 °C.

Sulla base dei valori di temperatura "a bulbo secco" ed a "bulbo umido" rilevati è possibile individuare umidità relativa dell'aria ambiente, ricorrendo al diagramma psicrometrico di corredo allo psicrometro, in modo da controllare che essa corrisponda ai valori di progetto con una tolleranza di $\pm 5\%$. Le suddette misurazioni devono essere effettuate in condizioni termoisometriche esterne corrispondenti a quelle di progetto.

Art. F8) Controllo Della Purezza Dell'aria Ambiente

a) Specifica di prestazione

Gli impianti di climatizzazione, se destinati anche al rinnovo dell'aria ambiente, devono funzionare assicurando condizioni di purezza ed igiene qualunque siano le condizioni di affollamento interno e di carico inquinante esterno (comunque non eccedenti i limiti di progetto).

Più specificatamente negli ambienti civili dotati dei suddetti impianti è necessario che:

- la portata dell'aria di rinnovo non sia inferiore a quanto stabilito dalla norma UNI 10339 per i vari tipi di ambienti;
- le concentrazioni in volume di CO (ossido di carbonio) e CO₂ (anidride carbonica) nell'aria ambiente non devono superare rispettivamente 0,003% e 0,15%;
- l'aria immessa nei locali sia priva di polveri di dimensioni maggiori a 50 µm e contenga non più dei 10% di quelle presenti nell'aria esterna con dimensioni comprese fra 50 e 0,5 µm. Prescrizioni più severe potranno essere adottate in presenza di particolari necessità ambientali.

b) Riferimenti normativi

D.M. 23.09.1957

D.M. 18.05.1976

C.M.LL.PP. 22.05.1967 n° 3151

Norme UNI relative all'argomento.

c) Prove di laboratorio.

I filtri impiegati per la depolverizzazione dell'aria esterna da immettere nei locali climatizzati possono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle norme UNI sopra citate a fine di individuarne e/o certificarne le caratteristiche di efficienza.

d) Verifiche su progetto

Con riferimento alle condizioni di progetto, si può controllare che la portata d'aria esterna di rinnovo non sia inferiore a quella indicata nella specifica di prestazione.

Si può inoltre verificare che le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria siano rispondenti ai livelli prestazionali indicati nella specifica.

e) Verifiche in opera

Con riferimento alle metodologie indicate dalle norme sopracitate, si può rilevare, mediante anemometro a mulinello o tubo di Pitot-Prandtl, a portata dell'aria esterna di rinnovo in una sezione del canale di adduzione in cui i filetti fluidi siano il più possibile paralleli, controllando che essa corrisponda ai valori di progetto con una tolleranza di $\pm 10\%$.

Inoltre, negli spazi e nei momenti in cui è possibile la formazione di fumi e gas combustibili (ad es. locali cucina), si può procedere a rilevare il contenuto percentuale in volume nell'aria ambiente di CO, ad una altezza di 0,5 m dal pavimento e di CO₂, a 0,5 m dal soffitto con impianto di climatizzazione funzionante mantenendo porte e finestre chiuse.

Le suddette misurazioni dovranno essere effettuate mettendo in funzione tutti gli apparecchi a combustione (caldaie, fornelli per cottura cibi, scaldacqua, ecc.) e misurando ogni 13 minuti le percentuali di CO e CO₂ per la durata di almeno 1 ora.

TITOLO G**REPERTO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE****REQUISITI DI FRUIBILITÀ****Art. G1) Comodità D'uso E Manovra****a) Specifica di prestazione**

I componenti degli impianti di climatizzazione utilizzabili dagli utenti per le normali operazioni di comando regolazione e controllo (interruttori di accensione-spegnimento, valvole di intercettazione e/o regolazione dei terminali, termostati ambiente, ecc.) devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta nonché disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, sia per quanto concerne lo sforzo fisico che l'accessibilità, anche da parte di persone su sedie a ruote.

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio di tali dispositivi deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, salvo non sia previsto il loro azionamento anche mediante comando a distanza (ad es. telecomando a raggi infrarossi).

Inoltre, la coppia di manovra per l'azionamento del valvolame (in particolare quello a sfera) non deve superare i 10 Nm.

I componenti degli impianti idrosanitari utilizzati dagli utenti per le normali operazioni di comando, regolazione e controllo (rubinetteria, gruppi termostatici ecc.) devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta nonché disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, sia per quanto concerne lo sforzo fisico che l'accessibilità anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

b) Riferimenti normativi

Legge 09.01.1989 n° 13

D.M. 14.06.1989 n° 236

Norme UNI relative all'argomento.

c) Prove di laboratorio

Le valvole di intercettazione a sfera e quelle a servizio dei radiatori, rubinetti di erogazione, miscelatori termostatici, si possono sottoporre alle prove di laboratorio previste dalle norme UNI sopra citate onde individuare a coppia massima necessaria per azionarie.

d) Verifiche in opera

È possibile controllare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti degli impianti utilizzabili dagli utenti per le normali operazioni di comando, regolazione e controllo, verificando anche l'assenza di ostacoli che ne impediscano un'agevole manovra.

Art. G2) Comprensibilità Delle Manovre**a) Specifica di prestazione.**

I componenti degli impianti utilizzabili dagli utenti per le normali operazioni di comando, regolazione e controllo (interruttori di accensione-spegnimento, valvole di intercettazione e/o regolazione dei terminali, termostati ambiente, rubinetteria, gruppi termostatici, ecc.) non devono presentare difficoltà di comprensione delle manovre da effettuare. Nel caso ciò non risulti immediato, è ammesso il ricorso a disegni o rappresentazione sinottiche di corredo illustranti il funzionamento e/o le manovre da eseguire.

b) Riferimenti normativi

Norme UNI relative all'argomento.

c) Verifiche in opera

Controllare che almeno i componenti più complessi degli impianti utilizzabili dagli utenti per le normali operazioni di comando, regolazione e controllo siano corredati di manuali di istruzione e manutenzione redatti a cura del costruttore.

Art. G3) Controllo Della Portata**a) Specifica di prestazione.**

I terminali di erogazione degli impianti idrosanitari devono assicurare anche nelle più gravose condizioni di esercizio una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto.

In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che di calda:

apparecchio Portata

l/s

Pressione dinamica a monte

del rubinetto di erogazione

kPa

Lavabo 0,10 > 50

bidè 0,10 > 50

Vaso a cassetta 0,10 > 50

Vasca da bagno 0,20 > 50

Doccia 0,15 > 50

Lavello 0,20 > 50

Lava biancheria 0,10 > 50

Idrante di lavaggio 0,40 > 100

b) Riferimenti normativi

- UNI 9182;

- UNI EN 200;

- UNI EN 246;

- UNI EN 274.

c) Prove di laboratorio

I rubinetti di erogazione ed i miscelatori termostatici possono essere sottoposti a prove di laboratorio, seguendo le modalità riportate dalle norme UNI sopra citate, per controllare la portata erogata sotto l'azione di una pressione dinamica a monte pari a quella minima indicata nella specifica di prestazione.

d) Verifiche su progetto

Si può controllare il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua fredda e calda (ed eventualmente quella di ricircolo) mediante il procedimento riportato dalla norma UNI 9182 e basato sull'individuazione della portata massima contemporanea mediante il metodo delle unità di carico (UC). Si può inoltre verificare che la velocità dell'acqua nelle tubazioni della rete non superi i valori previsti dalle norme.

e) Verifiche in opera

Accertare che facendo funzionare contemporaneamente

tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%);

tutte le bocche di erogazione dell'acqua calda previste in fase di calcolo, meno una, per almeno 60 minuti consecutivi ed aprendo successivamente (una per volta) le altre, la portata d'acqua calda si mantenga ovunque costante e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%);

□□ tutte le bocche di erogazione dell'acqua calda previste in fase di calcolo, la portata d'acqua calda si mantenga ovunque costante e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%) per almeno 2 ore consecutive.

TITOLO H

REPERTORIO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE

REQUISITI DI ASPETTO

Art. H1) Regolarità Delle Finiture

a) Specifica di prestazione

I componenti degli impianti da installare "a vista" all'interno degli alloggi e/o degli spazi abitativi comuni, non devono presentare finiture superficiali, deteriorate da rotture, fessurazioni, screpolature o difetti analoghi. In particolare tutte le pareti verniciate devono possedere caratteristiche di uniformità e continuità senza tracce di ripresa del colore né contrasti o macchie visibili; tutte le superfici cromate devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento.

b) Riferimenti normativi

Norme UNI, UNI-EN, UNI-ISO relative all'argomento.

c) Prove di laboratorio

Si può controllare l'omogeneità del calore e/o la brillantezza delle superfici dei componenti degli impianti da installare "a vista" nei locali, procedendo all'esecuzione delle prove di riflessione su campioni dello strato di rivestimento secondo la metodologia indicata dalla norma UNI 7823.

d) Verifiche di opera

Si può procedere ad un controllo visivo della superficie dei componenti degli impianti installati "a vista" nei locali controllando visivamente (anche sotto l'azione di luce radiante) che non siano presenti ammaccature, fessurazioni, screpolature o difetti analoghi.

TITOLO I

REPERTORIO SPECIFICHE DI PRESTAZIONE

REQUISITI DI GESTIONE

Art. I1) Affidabilità

a) Specifica di prestazione

Gli impianti ed i loro componenti devono essere realizzati in modo da mantenere invariata nel tempo la propria funzionalità, sicurezza e capacità prestazionale, qualora siano rispettate le modalità di conduzione ed eseguite le operazioni di manutenzione previste dalla vigente normative UNI o indicate dal costruttore.

In tale ambito è quindi opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme UNI EN.

b) Riferimenti normativi

Norme UNI 8364 + FA 146-84

UNI 9713

Norme UNI ISO 9000/1 – 9001 – 9002 – 9003 – 9004/1 – 9000/3 – 9000/4.

c) Verifiche su progetto

Si può controllare che le procedure di progettazione e produzione dei materiali e componenti siano conformi a quanto previsto dalle norme UNI EN sopra citate, richiedendo apposita certificazione alle ditte installatrici di detti materiali e componenti.

d) Verifiche in opera

Si può controllare che le procedure di installazione dei materiali e componenti degli impianti siano conformi a quanto previsto dalle norme UNI EN sopra citate, richiedendo apposita certificazione alle ditte installatrici di detti materiali e componenti.

Art. I2) Efficienza

a) Specifica di prestazione

Gli impianti di climatizzazione, sia nel loro complesso che a livello dei singoli componenti, devono funzionare in modo da assicurare livelli prestazionali di rendimento corrispondenti a quelli nominali di progetto a richiesta della normativa vigente.

In particolare:

- generatori di calore devono presentare, in condizioni di regime, un rendimento termico utile non inferiore a quanto stabilito dal D.lgs 192/05 e ss. mm. ii. ;
- il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore, non deve essere inferiore a 2,65;
- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%;

- l'efficienza dei filtri d'aria deve consentire di trattenere tutte le particelle sonde di dimensioni maggiori di 50 µm ed almeno il 90% di quelle comprese fra 50 e 0,5 µm e comunque dovrà essere conforme a quanto stabilito dalla norma UNI 10339.

b) Riferimenti normativi

Legge 09.01.1991 n° 10

D.lgs 192/05 e ss. mm. ii.

Norme UNI relative agli impianti termici, idrici e sanitari.

c) Prove di laboratorio

Si può controllare il livello prestazionale di rendimento dei componenti degli impianti di climatizzazione sottoponendoli alle prove di laboratorio indicate nelle norme UNI. In ogni caso sono soggette ad omologazione da parte dell'INAIL ex SPESL le seguenti prestazioni:

- rendimento termico utile dei generatori di calore alla potenza termica nominale ed al 30% della stessa;
- resa termica dei terminali di climatizzazione (corpi scaldanti, gruppi di termoventilazione, scambiatori di calore in genere);
- rendimento delle elettropompe di circolazione dei fluidi termo vettori;
- tolleranza delle apparecchiature di regolazione (valvole miscelatrici, di zona, termostatiche, contatori di calore, ecc.);
- coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore;
- rendimento dei collettori solari.

d) Verifiche in opera

Relativamente ai generatori di calore, si può procedere all'analisi dei fumi di combustione (determinando in particolare il contenuto percentuale in volume di anidride carbonica) ed alla misura della temperatura dei fumi di combustione e di quella dell'aria comburente. Tramite la metodologia indicata nelle norme UNI 10389 è così possibile valutare le perdite di calore ed individuare il rendimento di combustione dei generatori.

Verifiche in opera possono essere effettuate anche sul funzionamento di altri componenti (corpi scaldanti, motori elettrici, sistemi di regolazione e contabilizzazione ecc.) procedendo secondo le metodologie indicate dalle norme sopra citate.

Art. 13) Controllo Delle Dispersioni Di Calore**a) Specifica di prestazione**

I materiali ed i componenti degli impianti devono essere realizzati in modo da contenere le dispersioni di calore sia dei gruppi di produzione e/o accumulo dell'acqua calda per usi sanitari che delle reti di distribuzione e/o ricircolo.

In particolare le reti di distribuzione e/o ricircolo dell'acqua calda per usi sanitari devono essere isolate termicamente con materiali rispondenti alle prescrizioni della norma UNI EN 14114, adottando per le tubazioni spessori non inferiori a quelli riportati nella tabella 1 dell'allegato B) del D.lgs 192/05 e ss. mm. ii. con le riduzioni indicate in funzione della luogo di posa.

b) Riferimenti normativi.

Legge 09.01.1991 n° 10

D.lgs 192/05 e ss. mm. ii.

Norme UNI relative agli impianti termici, idrici e sanitari.

c) Prove di laboratorio.

I materiali isolanti possono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle norme UNI 7745 + FA 112-83 (metodo della piastra calda con anello di guardia) e UNI 7891 + FA113 (metodo dei termoflussimetri) per la determinazione della loro conduttività termica.

d) Verifiche in opera

E' possibile verificare l'isolamento termico della rete rilevando lo spessore del materiale coibente secondo due diametri ortogonali, sottraendo dalla media di tali misure lo spessore dell'eventuale rivestimento protettivo e controllando che lo spessore netto così individuato non risulti inferiore a quello minimo indicato nella specifica di prestazione.

Art. 14) Manutenibilità**a) Specifica di prestazione**

I materiali e componenti degli impianti devono essere realizzati o installati in modo da consentire l'esecuzione di operazioni di manutenzione da parte del personale addetto alla conduzione e/o qualificato ai sensi del D.M. del 22.01.2008 n. 37 e successivi decreti applicativi.

In particolare, per gli impianti devono essere possibili le operazioni di manutenzione previste dalle norme UNI citate su:

- rete di distribuzione del gas;
- serbatoi per combustibile liquido;
- bruciatori;

- generatori di calore;
- vasi di espansione e organi di sicurezza, protezione e controllo;
- pompe e circolatori;
- ventilatori;
- motori ed apparecchiature elettriche;
- apparecchi di regolazione automatica;
- apparecchiature di contabilizzazione dei consumi energetici;
- corpi scaldanti;
- valvolame e rubinetteria;
- tubazioni di circolazione dei fluidi termovettori;
- canalizzazioni dell'aria;
- rivestimenti isolanti.

b) Riferimenti normativi.

D.M. del 22.01.2008 n. 37

Legge 09.01.1991 n° 10

D.lgs 192/05 e ss. mm. ii.

D.M. 11.06.1992

Norme UNI relative all'argomento citato.

c) Verifiche in opera

Per gli impianti possono essere eseguite essenzialmente le seguenti verifiche raccomandate dalle norme UNI 8364, UNI 10144, UNI 10244, UNI 10366.

- reti di distribuzione del gas (metano e GPL) :
 - verifica della tenuta e della portata.
- serbatoi per combustibile liquido:
 - controllo della tenuta e dello stato di pulizia interna;
 - controllo del manto protettivo esterno (per i serbatoi fuori terra);
 - controllo degli accessori (filtri valvole, ecc.).
- bruciatori:
 - verifica dei dispositivi di sicurezza;
 - controllo della combustione con esecuzione delle prove previste dal D.lgs 192/05 e ss. mm. ii..
- generatori di calore:
 - controllo della tenuta della camera di combustione;
 - controllo dello stato di pulizia esterno ed interno;
 - controllo della temperatura dei fumi di combustione;
 - verifica del rendimento.
- vasi di espansione:
 - verifica della tenuta sia alla massima che alla minima temperatura di funzionamento dell'impianto.
- organi di sicurezza protezione e controllo:
 - verifica dell'efficienza degli organi di sicurezza e protezione;
 - verifica della taratura degli apparecchi di controllo (termometri, manometri, ecc.).
- pompe e circolatori:
 - controllo della tenuta;
 - controllo della portata e della prevalenza.
- ventilatori:
 - controllo della portata e della prevalenza.
- motori ed apparecchiature elettriche controllo della corrente assorbita:
 - verifica della messa a terra e degli isolamenti.
- apparecchi di regolazione automatica:
 - verifica della taratura e del tempo di intervento;
 - controllo della tenuta delle valvole.
- apparecchiature di contabilizzazione dei consumi energetici verifica della taratura
- corpi scaldanti:
 - controllo dello stato di pulizia;
 - controllo della verniciatura.
- valvolame e rubinetteria;

- verifica della manovrabilità;
- controllo della tenuta.
- tubazioni di circolazione dei fluidi termovettori controllo della tenuta:
 - controllo dell'assenza di deformazioni o deterioramenti.
- canalizzazioni dell'aria:
 - controllo dell'assenza di deterioramenti;
 - verifica del regolare funzionamento delle serrande di regolazione e/o tagliafuoco.
- rivestimenti isolanti:
 - verifica dell'assenza di deterioramenti che possano ridurre sensibilmente la funzione.
- serbatoi di accumulo:
 - controllo della tenuta e dello stato di pulizia interna;
 - controllo dei mariti protettivi esterni (per i serbatoi fuori terra);
 - controllo degli accessori (filtri, valvole, ecc.)
- riscaldatori d'acqua:
 - controllo della tenuta della camera di combustione (se esistente);
 - controllo dello stato di pulizia; esterno ed interno;
 - controllo della temperatura dei fumi di combustione (se presente).

Art. 15) Riparabilità

a) Specifica di prestazione

I materiali e componenti degli impianti di generatori di calore, gruppi di refrigerazione, terminali d'utenza, riscaldatori, gruppi di pressurizzazione, ecc., eccettuate al più le tubazioni di adduzione dei combustibili e di trasporto dei fluidi termovettori nonché le canalizzazioni di distribuzione ed aspirazione dell'aria, devono essere realizzati ed installati in modo da consentire l'esecuzione di operazioni di riparazione da parte di personale qualificato ai sensi del D.M. del 22.01.2008 n. 37. Tali operazioni devono potere essere eseguite in modo agevole e sicuro, senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto od consistenti parti di esso.

Al termine dei lavori, il personale qualificato che ha effettuato l'intervento deve rilasciare al committente specifica dichiarazione di conformità alla regola dell'arte di quanto realizzato, come prescritto dalla vigente normativa sotto indicata.

b) Riferimenti normativi

D.M. del 22.01.2008 n. 37

D.M. 11.06.1992

D.P.R. 18.04.1994 n° 392

UNI 9182.

c) Verifiche in opera

La possibilità di eseguire agevolmente le riparazioni sui componenti in vista degli impianti può essere controllata preferibilmente in fase di montaggio, mediante un esame qualitativo che accerti la facilità di accesso alle varie parti senza dovere ricorrere a smontaggi estesi o di difficile esecuzione.

Art. 16) Sostituibilità

a) Specifica di prestazione

I materiali e componenti degli impianti generatori di calore, gruppi di refrigerazione, terminali d'utenza, riscaldatori, gruppi di pressurizzazione, rubinetti, ecc., eccettuate al più le tubazioni di adduzione dei combustibili e di trasporto dei fluidi termovettori nonché le canalizzazioni di distribuzione ed aspirazione dell'aria, devono essere realizzati ed installati in modo da consentire l'esecuzione di operazioni di riparazione da parte di personale qualificato ai sensi della D.M. del 22.01.2008 n. 37 e successivi decreti applicativi. Tali operazioni devono poter essere eseguite in modo agevole e sicuro, senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto o di consistenti parti di esso. Al termine dei lavori, personale qualificato che ha effettuato l'intervento deve rilasciare al committente specifica dichiarazione di conformità alla regola dell'arte di quanto realizzato, come prescritto dalla vigente normativa sotto indicata.

b) Riferimenti normativi.

D.M. del 22.01.2008 n. 37

D.M. 11.06.1992

D.P.R. 18.04.1994 n° 392

Norme UNI relative all'argomento citato.

c) Verifiche in opera.

La possibilità di eseguire agevolmente le sostituzioni sui componenti in vista degli impianti può essere controllata, preferibilmente in fase di montaggio, mediante un esame qualitativo che accerti la facilità di accesso alle varie parti senza dovere ricorrere a smontaggi estesi o di difficile esecuzione.

Art. I7) Resistenza Al Gelo

a) Specifica di prestazione

I materiali e componenti degli impianti da installare all'esterno o in ambienti permanentemente non riscaldati devono essere protetti contro i rischi del gelo con materiale isolante di idoneo spessore e adeguate caratteristiche termofisiche. Qualora tuttavia sia possibile una prolungata permanenza di tali parti dell'impianto ad una temperatura di almeno - 5°C, è necessario prevederne la protezione attiva con un idoneo mezzo scaldante e/o la costante circolazione dell'acqua all'interno della rete.

b) Riferimenti normativi

Legge 09.01.1991 n° 10

D.lgs 192/05 e ss. mm. ii.

Norme UNI relative all'argomento citato.

c) Verifiche in opera

È possibile verificare isolamento termico della rete rilevando lo spessore del materiale coibente secondo due diametri ortogonali, sottraendo da media di tali misure lo spessore dell'eventuale rivestimento protettivo e controllando che lo spessore netto così individuato non risulti inferiore a quello previsto in fase di progetto per soddisfare alla presente specifica di prestazione.

TITOLO M

MANUTENZIONI, CONTROLLI E REVISIONI

Art. M1) Reti Di Distribuzione Del Gas (NON APPLICABILE)

Art. M5) Bruciatori

Manutenzione in generale:

La manutenzione dei bruciatori deve essere fatta da personale specializzato da se del caso, presso l'officina.

Manutenzione ordinaria

La manutenzione ordinaria dei bruciatori comporta la pulizia delle parti accessibili e lo smontaggio degli organi di combustione.

Tutte le operazioni vanno effettuate con l'interruttore elettrico generale aperto.

Gli ugelli devono essere sostituiti dopo un numero di ore di funzionamento prescritto dal costruttore; sarebbe comunque opportuna la loro sostituzione all'inizio di ogni stagione di riscaldamento. L'ugello o gli ugelli devono essere smontati e puliti con solventi senza impiego di utensili metallici o comunque duri.

La testa di combustione deve essere pulita e disincrostata secondo necessità e con attenzione per evitare danneggiamenti.

Gli elettrodi di accensione debbono essere smontati dai loro morsetti di fissaggio e puliti accuratamente anche nelle parti costituite dagli isolatori. Questi ultimi devono risultare perfettamente puliti ed esenti da venature e/o screpolature.

Nei montaggi si deve controllare che ugello, diaframma di turbolenza e boccaglio siano tra di loro centrati e che vengano mantenute esattamente le posizioni previste dal costruttore per gli elettrodi, gli ugelli, diaframma di tubo ed boccaglio e a rispettiva distanza.

Il filtro di linea deve essere pulito smontando l'elemento filtrante e, se necessario, lavandolo.

La fotocellula deve essere pulita accuratamente dalla presenza di sporcizia depositata sulle superfici.

Durante il periodo di inattività bruciatori vanno protetti dalle polveri mediante un'adeguata copertura.

La manutenzione ordinaria deve essere eseguita:

- ogni 6 mesi se il servizio è continuativo;
- ogni 12 mesi se il servizio è stagionale.

In ogni caso, la manutenzione ordinaria deve essere effettuata alla fine di ogni stagione di riscaldamento.

Controlli

Almeno ogni anno deve essere verificata la tenuta delle elettrovalvole del bruciatore controllando che durante la fase di prelavaggio non fuoriesca combustibile dall'ugello o dagli ugelli del bruciatore.

Revisione.

In relazione al totale delle ore di esercizio (di regola diecimila, contate indipendentemente dalle pause di funzionamento nel caso di bruciatori tutto o niente) è opportuno che i bruciatori specie se dotati di parti mobili vengano assoggettati ad una revisione presso l'officina del costruttore.

La revisione comporta lo smontaggio di tutti i componenti che devono essere opportunamente esaminati e, se del caso, riparati o sostituiti

In tutti i bruciatori dotati di parti rotanti debbono essere puliti ed ingrassati cuscinetti delle parti stesse.

In tutti i bruciatori si deve controllare efficienza dei dispositivi di sicurezza, con le modalità di prova fissate dalle norme vigenti.

Rimessa in esercizio.

Le operazioni di manutenzione dei bruciatori per gas devono essere certificate dall'officina o dal manutentore che le ha effettuate e riportate o allegate al libretto di centrale. Al momento della rimessa in esercizio dell'impianto devono essere eseguite le prove di combustione previste dal D.lgs 192/05 e ss. mm. ii.

Per bruciatori di gas ad aria soffiata occorre accertarsi che la fiamma non sia disassata rispetto al focolare, che si sviluppi correttamente e non rivesta e pareti interne del generatore. I risultati delle prove di combustione devono essere riportati sul libretto di centrale.

Art. M6) Generatori Di Calore

Manutenzione

La manutenzione dei generatori di calore avendo come fluido vettore acqua deve essere mantenuta come prescritto dal costruttore e seguendo le istruzioni contenute nel libretto che accompagna il generatore di calore e che deve essere conservato. Le istruzioni contenute nel libretto di centrale devono essere almeno quelle previste in 6.2 e ad esse conformi.

Manutenzione

La manutenzione ordinaria dei generatori di calore comporta essenzialmente la pulizia dei passaggi del fumo.

Nei generatori alimentati da bruciatori azionati da motori elettrici e/o dotati di accensione elettrica e operazioni di pulizia vanno eseguite dopo aver aperto l'interruttore generale e aver protetto e, se necessario, smontato il bruciatore.

Aperti il o i portelli si procede alla pulizia del focolare e dei passaggi del fumo con mezzi meccanici o chimici fino ad eliminare perfettamente incrostazioni e fuliggini eventualmente presenti.

Si richiudono i o il portello e se questo è del tipo con camera di combustione pressurizzata occorre assicurarsi della tenuta delle guarnizioni provvedendo, se del caso, alla loro sostituzione.

Nelle caldaie a gas dotate di batteria alettata occorre pulire accuratamente tra le alette così da non ostacolare il passaggio dei prodotti della combustione.

Le operazioni di cui sopra devono essere eseguite durante il periodo di esercizio, qualora si rendessero necessarie ad un controllo da effettuarsi con una periodicità di massima semestrale per quelli a combustibile gassoso ed in ogni caso allorché la temperatura dei fumi, all'uscita del generatore è aumentata di 600 per potenza del focolare oltre 100 fino a 250 kW rispetto alla temperatura dei fumi all'atto del collaudo, o a quella indicata dal costruttore, o a quella rilevata con generatore di calore pulito o nuovo.

La pulizia a fondo va comunque eseguita allorché si prevede un periodo di inattività di durata superiore ad un mese ed in questo caso occorre controllare i risultati a distanza di circa 10 gg.

in quanto sovente si rende necessaria una seconda pulizia.

Controllo della combustione

All'inizio, ed almeno una seconda volta durante l'esercizio stagionale, occorre eseguire un controllo della combustione atta ad accertare che il rendimento del generatore non è inferiore a quello prescritto dalle disposizioni in vigore.

Fanghi e incrostazioni

Qualora in un generatore ad acqua calda, siano presenti fanghi od incrostazioni, ciò che si deduce di regola da un aumento della temperatura dei fumi a passaggi del fumo perfettamente puliti, occorre provvedere alla loro eliminazione mediante un lavaggio chimico eseguito da personale specializzato.

Per l'eliminazione dei soli fanghi si procede mediante lo spurgo delle apposite aperture, qualora il generatore ne sia provvisto.

Art. M7) Camere Di Combustione e Condotti Del Fumo

Manutenzione delle camere di combustione

Alla fine di ogni periodo di attività occorre effettuare la pulizia delle camere di combustione.

All'atto della pulizia occorre controllare e, se occorre, ripristinare gli eventuali materiali refrattari: pigiate, rivestimenti, cono protezione bruciatori, ecc.

Manutenzione dei condotti del fumo

Occorre periodicamente effettuare la pulizia di tutti i condotti fumari: raccordo del generatore canali fumari, camino, camerette di raccolta previste alla base di ogni tronco ascendente.

Controllo del tiraggio

Almeno all'inizio di ogni periodo di attività occorre effettuare durante il funzionamento a regime una misura del tiraggio all'ingresso delle camere di combustione ed alla base del camino verificando la loro eventuale difformità dai valori di collaudo che denuncia ostruzioni o lesioni o altri inconvenienti nei condotti del fumo.

Art. M8) Vasi Di Espansione, Alimentazione e Scarico Di Impianti ad Acqua**Calda**

Vasi di espansione chiusi

E' indispensabile almeno una volta all'anno controllare che non si verifichino perdite di sorta, in particolare:

- sino alla massima temperatura di esercizio la valvola di sicurezza non deve presentare fuoriuscita di acqua;
- la pressione a valle della valvola di riduzione destinata al rabbocco automatico deve corrispondere a quella prevista in sede di progetto e restare sempre inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza;
- nei vasi a diaframma occorre assicurarsi che il diaframma non sia lesionato;
- nei vasi precaricati, a diaframma occorre assicurarsi che a pressione di precarica sia quella di progetto.

Alimentazione dell'impianto

Occorre controllare almeno una volta nel corso di ogni stagione estiva od invernale di funzionamento, che non si presentino perdite d'acqua nell'impianto, le cui conseguenze sono di gran lunga e più dannose per la sua conservazione e per la sua efficienza.

Un controllo preciso deve essere effettuato almeno una volta nel corso di ogni stagione estiva o invernale di funzionamento.

Ciò si può praticare inserendo a monte dei dispositivi di alimentazione, manuali ed automatici, un contatore d'acqua oppure, controllando l'abbassamento del livello dell'acqua nell'impianto quando tutti i dispositivi di alimentazione sono intercettati.

Apparecchi di trattamento dell'acqua

Negli impianti ad acqua calda si deve prevedere almeno 2 volte all'anno l'analisi delle principali caratteristiche dell'acqua che circola nell'impianto a scopo di poter prendere provvedimenti nel caso in cui si riscontrino nelle acque stesse condizioni atte a determinare incrostazioni o corrosioni.

Scarico dell'impianto

L'impianto non deve mai essere scaricato se non per motivi veramente importanti quali riparazioni e modifiche ed in tal caso, se possibile si scaricherà soltanto la parte interessata.

L'impianto deve comunque essere riempito il più presto possibile.

Art. M9) Organi Di Sicurezza

Controllo degli organi di sicurezza e di protezione

Almeno una volta all'anno si deve effettuare un controllo degli organi di sicurezza e di protezione (destinati questi ultimi a prevenire l'entrata in funzione degli organi di sicurezza).

Le valvole di sicurezza vanno provate sia ad impianto inattivo provocandone manualmente l'apertura onde assicurarsi che non siano bloccate sia in esercizio a pressioni leggermente superiori alla pressione di taratura onde accertarsi che comincino a scaricare.

I tubi di sicurezza vanno ispezionati all'uscita onde assicurarsi che questa non sia ostruita.

I termostati di regolazione e/o di blocco, le valvole di intercettazione del combustibile, vanno provati aumentando la temperatura fino al loro intervento al valore stabilito.

I pressostati vanno provati al banco aumentando a pressione fino a farli scattare.

I dispositivi di protezione contro la mancanza di fiamma vanno provati interponendo un ostacolo davanti all'elemento rivelatore della fiamma, assicurandosi che il trasparente dell'elemento stesso sia pulito.

I dispositivi di sicurezza termomeccanica o termoelettrica delle caldaie a gas vanno provati nelle varie condizioni anormali in cui sono chiamati ad intervenire. Tutti gli organi di Sicurezza devono essere, comunque, revisionati o sostituiti alla data della scadenza fissata dai relativi certificati di omologazione secondo le disposizioni emanate dal Ministero dell'Interno – Direzione Generale della Protezione Civile e dei servizi Antincendio.

Controllo degli apparecchi indicatori.

I termometri devono essere controllati, almeno una volta ogni 2 anni, servendosi di un termometro campione inserito nell'apposito pozzetto regolamentare.

I manometri devono essere controllati almeno una volta ogni due anni servendosi di un manometro campione applicato all'apposita scansia regolamentare.

I termometri per la misura delle temperature dei fumi devono essere controllati almeno una volta ogni due anni mentre il generatore di calore è a regime impiegando in alternativa con un termometro campione.

Art. M10) Pompe, Circolatori, Acceleratori, Ecc.

Manutenzione ordinaria.

È rivolta essenzialmente agli organi di tenuta e va eseguita almeno all'inizio di ogni stagione di attività, vuoi invernale, vuoi estiva. Se l'apparecchio funziona per l'intero anno la manutenzione va eseguita almeno semestralmente.

Pompe con rotore bagnato.

Per pompe con rotore bagnato non è necessaria manutenzione.

Pompe con tenute meccaniche frontali e/o radiali.

Le tenute vanno sostituite quando si notano perdite consistenti. Piccole perdite in fase avviamento sono da considerarsi normalmente accettabili.

Pompe con tenuta a baderna.

Il premitreccia deve essere serrato per impedire perdite di acqua ma non eccessivamente per impedire il passaggio di qualche goccia che esercita una utile azione lubrificante e raffreddante.

Se il giusto serraggio del premitreccia non fosse sufficiente ad eliminare perdite di acqua consistenti occorre rifarlo a regola d'arte.

Controlli:

Prima di iniziare un periodo di funzionamento e dopo questa operazione sulle tenute occorre assicurarsi che la girante della pompa ruoti liberamente.

Prima di iniziare un periodo di funzionamento occorre assicurarsi che:

- la pompa non funzioni a secco;
- che l'aria sia espurgata;
- che il senso di rotazione sia corretto.

Revisione.

Almeno ogni 10-12 ore di effettivo funzionamento occorre provvedere alla revisione generale smontando la pompa, controllandone lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti secondo le istruzioni del costruttore.

I cuscinetti devono essere sostituiti quando il livello di rumorosità e vibrazione prodotto, eccede i limiti di tollerabilità.

Controllo prevalenza

Dopo ogni revisione e nel caso si presentino anomalie nella circolazione occorre verificare le pressioni all'aspirazione ed alla mandata nonché la loro conformità rispetto ai valori di collaudo.

Ciò richiede l'applicazione di prese manometriche dotate di rubinetto di intercettazione.

Art. M11) Ventilatori

Manutenzione

Almeno ogni due anni si deve provvedere alla ripresa della verniciatura di protezione ed alla pulizia della girante.

Controlli

All'inizio di ogni periodo di attività si deve controllare:

- che la girante ruoti liberamente e non urti o strisci contro la chiocciola od altri eventuali oggetti in essa penetrati;
- che il senso di rotazione sia corretto.

Revisione

Almeno ogni 10.000-12.000 ore di effettivo funzionamento occorre provvedere alla revisione generale smontando il ventilatore, controllandone lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti secondo le istruzioni del costruttore. I cuscinetti devono essere sostituiti quando il livello di rumorosità e di trazione prodotto, eccede i limiti di tollerabilità.

Controllo prevalenza

Dopo ogni revisione e nel caso si presentino anomalie nella distribuzione dell'aria occorre misurare la pressione all'aspirazione ed alla mandata verificando l'eventuale difformità dai valori di collaudo.

Art. M12) Motori Elettrici

Controllo:

Almeno una volta all'anno e sempre all'inizio di ogni stagione di attività e dopo ogni revisione del motore stesso o della macchina da esso azionata, occorre controllare:

- il senso di rotazione del motore;
- l'equilibrio interfase (se si tratta di motori trifase);
- la temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto superare i rispettivi valori stabiliti dalla classe di appartenenza;
- l'efficienza della ventola se si tratta di motori a ventilazione forzata, facendo attenzione che non vi siano occlusioni sulle bocche di ingresso dell'aria;
- lo stato degli eventuali giunti o degli organi di trasmissione (pulegge, cinghie tendicinghie).

Almeno una volta ogni due anni e sempre ogni revisione del motore o delle macchine da esso azionate occorre controllare:

- la corretta protezione delle parti sotto tensione da contatti accidentali;
- la messa a terra;

- la resistenza di isolamento;
- i parametri secondo CEI-UNEL;
- la corrente assorbita che deve corrispondere ai dati di taratura con una tolleranza del 15%.

All'inizio di ogni stagione di funzionamento occorre accertarsi del corretto funzionamento del sistema di protezione (relais magnetotermici compensati secondo temperatura ambiente) contro i sovraccarichi e le eventuali mancanze di fase.

Revisione cuscinetti:

Ad intervalli correlati al grado di pulizia del locale ed al tipo di cuscinetti, mediamente ogni 12.000 ore di funzionamento, si deve provvedere allo smontaggio, pulizia e lubrificazione dei cuscinetti.

Art. M13) Apparecchiature Elettriche

Manutenzione

Almeno una volta all'anno prima di un periodo di attività si deve provvedere alla pulizia delle apparecchiature elettriche ed in particolare dei controlli elettrici.

Controlli

Controllo delle condizioni delle apparecchiature in corso di manutenzione si deve effettuare:

- il controllo di funzionamento e della corretta taratura di tutti gli apparecchi di protezione, provocandone l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso, il corretto funzionamento degli apparecchi indicatori (voltmetri, amperometri),
- il corretto funzionamento delle lampade spia.

Controllo della messa a terra e degli isolamenti

Occorre assicurarsi della messa a terra di tutte le masse metalliche e di tutti gli apparecchi elettrici;

Occorre verificare la resistenza degli isolamenti degli apparecchi funzionanti a tensione di rete.

Le operazioni di cui sopra vanno eseguite almeno ogni due anni e comunque ogni qual volta sono stati rimossi per qualsiasi motivo gli apparecchi elettrici e le masse metalliche.

Art. M14) Apparecchiature Di Regolazione Automatica

Manutenzione

Deve essere eseguita almeno una volta all'anno e comporta:

- la lubrificazione degli stati delle valvole a sede e otturatore e dei perni delle valvole a settore;
- la lubrificazione dei perni delle serrande;
- il rabbocco nei treni di ingranaggi a bagno d'olio;
- la pulizia delle morsettiere;
- il serraggio dei morsetti eventualmente non serrati;
- la sostituzione dei conduttori danneggiati o male isolati;
- la pulizia dei filtri raccoglitori di impurità;

Controllo funzionale avviamento stagionale

Termoregolazione a due posizioni.

Verifica dei comandi e del loro effetto agendo lentamente sull'organo od organi di impostazione del valore prescritto.

Termoregolazione progressiva con valvole servocomandate a movimento rotativo.

Prima di alimentare il sistema, verificare annualmente che le valvole ruotino senza resistenza o attriti anomali: la verifica può considerarsi positiva dopo almeno 5 esecuzioni consecutive soddisfacenti nei due sensi.

Dopo aver alimentato il sistema, verifica della corretta risposta della valvola servocomandata (senso ed ampiezza di rotazione, azione del fine corsa) alle opportune manipolazioni dell'organo d'impostazione del valore prescritto.

Verifica dell'assenza di trafiletti attraverso gli organi di tenuta sullo stelo delle valvole.

Termoregolazione progressiva con valvole servocomandate a movimento rettilineo Dopo aver alimentato il sistema, verifica della corretta risposta delle valvole servocomandate alle opportune manipolazioni dell'organo di impostazione del valore prescritto, ma con almeno due escursioni complete per ciascun senso di marcia.

Verifica dell'assenza di trafiletti attraverso gli organi di tenuta sullo stelo delle valvole. Controllo della taratura ad ogni avviamento stagionale Tutti i sistemi

Qualora sia predisposto, ripristino delle condizioni di funzionamento normali, dopo quelle estive.

Nel caso esista un orologio programmatore, verifica della messa a orario, della marcia regolare e del corretto intervento.

Termoregolazione a due posizioni

Verifica del comando di arresto o chiusura alla temperatura prefissata (valore prescritto), con tolleranza di $\pm 1^\circ\text{C}$ riferita alla temperatura ambiente, e di quello di marcia o apertura con un differenziale non superiore a quello prescritto dalle norme di omologazione relative, misurato senza agire sul valore (o valori) impostato.

Qualora siano previsti due o più regimi (riscaldamento normale, ridotto, escluso), la verifica si effettua per ciascuno di essi, commutandoli con il dispositivo a ciò destinato nel funzionamento reale.

Termoregolazione progressiva con valvola servocomandata

Verifica della taratura in condizioni sostanzialmente di regime, come segue:

- termoregolazione d'ambiente: temperatura del locale pilota, da misurare a stabilità raggiunta tolleranza $\pm 1^\circ\text{C}$;
- termoregolazione climatica: temperatura di mandata (o media mandata-ritorno nei sistemi con sonda di mandata e ritorno), da misurare la stabilità raggiunta, e da confrontare con la temperatura esterna (da misurare, pure in condizioni stabili, in prossimità della sonda corrispondente) secondo la curva caratteristica impostata; tolleranza: $\pm 1^\circ\text{C}$ di T ambiente di calcolo (vedi norme di omologazione). Qualora la sonda esterna sia sensibile anche a sole e vento, la temperatura esterna deve essere misurata in loro assenza.

Qualora siano previsti due o più regimi, la verifica si effettua per ciascuno di essi, commutandoli con il dispositivo a ciò destinato nel funzionamento reale.

Messa a riposo all'arresto stagionale

Portare l'apparecchiatura nelle condizioni di riposo estive, espressamente previste dal costruttore; in mancanza, togliere l'alimentazione al sistema, eccezion fatta eventualmente per l'orologio programmatore o per altre parti indicate nelle istruzioni del costruttore.

Art. M16) Scambiatori Di Calore e Riscaldatori D'acqua (NON APPLICABILE)

Art. M17) Corpi Scaldanti

Controllo

All'inizio di ogni stagione di riscaldamento è indispensabile il controllo della tenuta di tutti i corpi scaldanti specialmente nei locali non occupati. Ovviamente si deve provvedere alla eliminazione di qualsiasi perdita che si dovesse verificare alle valvole, ai detentori, agli attacchi e tra gli elementi.

Manutenzione

Si prevede la pulizia annuale della lanuggine tra le alette di tutti i corpi scaldanti provvisti di batterie alettate.

Si prevede la ripresa della verniciatura dei corpi scaldanti soprattutto in locali umidi e per apparecchi in lamiera o con parti in lamiera suscettibili di corrosioni esterne.

Art. M18) Valvolame

Manutenzione

Almeno una volta all'anno è indispensabile manovrare tutti gli organi di intercettazione e di regolazione onde evitare che finiscano per bloccarsi. Apertura e chiusura devono essere eseguite senza forzare assolutamente nelle posizioni estreme manovrando cioè otturatore in senso opposto di una piccola frazione di giro.

Controlli

In caso di manutenzione o in seguito all'accertamento di perdite occorre controllare che non si presentino perdite in corrispondenza agli attacchi ed attorno allo stelo degli otturatori a causa del premistoppa.

Se dopo chiusura ed apertura compare un trasudamento sulla parte inferiore del dado, allora si regola il serraggio con una opportuna chiave.

Dopo la seconda correzione la tenuta del premistoppa va rifatta e per tale scopo si toglie il dado, si estrae il premistoppa e quindi la guarnizione, sostituendola con una nuova.

Trafilatura

Nel caso in cui si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso occorre azionare nei due sensi l'otturatore per eliminare eventuali corpi estranei. Nel caso in cui il trafileggio continui occorre smontare l'organo interessato provvedendo alla sua pulizia o, se occorre, alla sua sostituzione.

Art. M19) Conduiture (Tubazioni e Canali)

Controllo delle tubazioni

Il controllo della tenuta delle tubazioni deve essere eseguito negli impianti contenenti acqua o altri fluidi liquidi allorché si constatino perdite non attribuibili a generatori o ad apparecchi utilizzatori. Esso va eseguito con particolare attenzione in corrispondenza ai raccordi: fra tronchi di tubo, tra tubi e organi interposti, tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

Almeno una volta ogni tre anni occorre controllare:

lo stato degli eventuali dilatatori e di eventuali giunti elastici provvedendo, se deteriorati, alla loro sostituzione;

- la tenuta delle congiunzioni a flangia;
- la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi.
- l'assenza di inflessioni nelle tubazioni a causa di dilatazioni termiche ostacolate e non compensate o per effetto dell'eccessiva distanza tra i sostegni.

Controllo delle canalizzazioni

Almeno una volta ogni cinque anni occorre controllare:

- lo stato delle canalizzazioni allo scopo di individuare eventuali corrosioni e fughe d'aria, queste ultime denunciate da annerimenti delle pareti in prossimità delle fughe stesse;
- la stabilità dei sostegni;
- il regolare funzionamento di eventuali serrande di regolazione;
- l'entrata in funzione di eventuali serrande tagliafuoco alla temperatura prevista.

Art. M20) Rivestimenti Isolanti

Controllo

Si effettua una ispezione visiva almeno ogni cinque anni onde verificare lo stato di conservazione dei rivestimenti isolanti delle tubazioni e degli apparecchi che ne sono provvisti, nella centrale termica o fuori di essa, inclusi i vasi di espansione.

Ripristino

I rivestimenti isolanti deteriorati devono essere ripristinati.

Art. M45) Requisiti Igienici Per Le Operazioni Di Manutenzione Degli Impianti Di Climatizzazione

Campo di applicazione: tutti gli impianti, con l'esclusione di quelli nell'industria e degli ospedali, e per impianti con condotte prive di rivestimenti interni.

Generalità.

I sistemi di condizionamento dell'aria e di ventilazione devono essere progettati, costruiti ed installati in modo tale da consentire la pulizia di tutte le superfici interne e di tutti i componenti, in conformità alle disposizioni della ENV 12097 delle condotte. [Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte GENNAIO 1997]. Ciò costituisce premessa indispensabile affinché tali sistemi possano funzionare ed essere mantenuti in modo tale che requisiti igienici siano permanentemente rispettati. A questo proposito devono essere effettuate ispezioni tecniche e manutentive regolari insieme a frequenti controlli igienici da parte del personale interno all'azienda addetto alla manutenzione e ispezioni igieniche ulteriori a intervalli di tempo maggiori da parte di personale specializzato. Ogni controllo deve essere registrato. In particolare il primo controllo deve avvenire contestualmente all'attivazione dell'impianto al fine di accertare che lo stesso sia stato posto in opera pulito (assenza di detriti e polvere di cantiere, ecc.) [limite ammissibile per il particolato depositato nei condotti d'aria considerati puliti, privi di rivestimento interno, è 0,1 g/m le procedure per la prova, almeno per quanto riguarda le condotte non coibentate, sono quelle per aspirazione, secondo la metodologia descritta in NADCA — National Air Duct Cleaners Association (1996) Mechanical Cleaning of HVAC Systems — Specifications — Deve far Architects, Consuftig Engineers, Facility Managers" Scetion 15891,2/93 Washington, DC.]

I sistemi impiantistici devono essere controllati regolarmente per evidenziare eventuali contaminazioni.

La contaminazione può essere riferita sia alla presenza di agenti patogeni ben individuati (ad esempio quelli classificati a maggior rischio) sia al superamento delle concentrazioni limite della carica micotica e batterica. Per le condotte pulite, prive di rivestimento interno, il NADCA fornisce i seguenti valori limite: carica batterica < 30.000 CFU/g, carica micotica < 15.000 CFU/g e devono essere pulite, se necessario, da personale qualificato. Un sistema può essere mantenuto pulito solo quando tutte le superfici del sistema (in particolare dei condotti d'aria) non presentano accumuli di particolato ritenuti non accettabili. Il limite per la contaminazione ammissibile nei condotti d'aria è 1 g/mq le procedure per la prova, almeno per quanto riguarda le condotte non coibentate, sono quelle per aspirazione, secondo la metodologia descritta in NADCA. I filtri devono essere ispezionati regolarmente e, se vi è una evidente contaminazione devono essere rimpiazzati, senza considerare la loro vita utile. La salvaguardia delle condizioni igieniche per i sistemi impiantistici che utilizzano l'acqua deve essere effettuata mediante regolari controlli e pulizie, inclusa l'eventuale sterilizzazione dei componenti. Il conteggio totale dei batteri (TS-Blut, Agar) nell'acqua di umidificazione non deve superare 1.000 CFU/ml (a una temperatura di incubazione di 20°C ±1 C e 36 °C ± °C).

Nel caso della legionella, il conteggio batterica totale non deve superare 1 CFU/ml. Questo controllo deve essere effettuato almeno ogni due anni. La sterilizzazione deve essere effettuata usando metodi fisici o chimici. La disinfezione chimica può essere effettuata solo utilizzando materiali biocidi la cui efficacia e innocuità siano stati provati in condizioni pratiche.

Le ispezioni debbono prevedere controlli tecnici e test in accordo con la normativa vigente.

Le ispezioni periodiche devono includere le seguenti operazioni:

- Visita di ispezione dell'unità centrale di trattamento dell'aria e degli ambienti da questa serviti per rilevare eventuali danneggiamenti, da effettuarsi insieme al responsabile della sicurezza e ad un rappresentante del personale
- Registrazione dei parametri microclimatici (temperatura, umidità, velocità dell'aria) in punti significativi del sistema di condizionamento dell'aria e degli ambienti serviti.
- Ispezione delle condizioni igieniche inclusi specifici test su filtri, umidificatori e batterie di scambio termico.
- Controllo del conteggio batterico totale della legionella.

- Rapporto scritto sui risultati dell'ispezione insieme alle eventuali raccomandazioni richieste per le misure igieniche necessarie.

Le ispezioni igieniche dei sistemi di condizionamento dell'aria devono essere effettuate da specialisti o ogni due anni nel caso di sistemi con umidificatori d'aria o ad intervalli di tre anni per sistemi senza umidificatori d'aria.

Per poter effettuare ispezioni manutentive è indispensabile una specifica preparazione nel settore.

Operazioni sui componenti.

Le operazioni e le manutenzioni devono essere eseguite in accordo con le istruzioni fornite a tal scopo dal progettista dell'impianto e dal costruttore delle apparecchiature e dei componenti.

La manutenzione igienica dei sistemi impiantistici è descritta dalle operazioni individuate nel presente punto e anche riassunta nella checklist. Tale checklist specifica anche le periodicità. La qualifica del personale coinvolto nelle attività di manutenzione è riportata nel punto successivo. Le apparecchiature e i componenti devono essere lasciati adeguatamente puliti dopo ogni intervento su di essi, prima che il sistema venga rimesso in servizio. Dopo la disinfezione, prima di riavviare il sistema occorre sincerarsi che nessuna sostanza tossica, biologicamente pericolosa o emanante odori possa essere introdotta nell'aria da inviare negli ambienti.

I controlli sull'igiene, la pulizia e la disinfezione devono essere riportati su apposito registro e la documentazione affidata al responsabile dell'edificio, il responsabile deve essere conosciuto dagli utenti e dagli operatori.

Prese d'aria esterna e griglie di espulsione

Gli ingressi e le uscite dell'aria esterna devono essere ispezionate almeno una volta all'anno. Se necessario se ne deve eseguire la pulizia o la riparazione.

Unità centrali di trattamento aria

I locali dove sono installate le unità e gli alloggiamenti delle apparecchiature devono essere puliti a fondo prima dell'avvio iniziale. Tale pulizia consiste nell'aspirazione e, se necessario, nella disinfezione dei locali. Durante le successive operazioni, si devono eseguire regolari ispezioni per verificare la presenza di materiale contaminante, e quindi all'occorrenza bisogna provvedere alla relativa pulizia.

Filtri per l'aria

I filtri per l'aria devono mantenere la loro corretta efficienza per tutta la durata del loro servizio. Per assicurarne la funzionalità, i filtri devono essere ispezionati a intervalli regolari. Durante tali ispezioni devono essere verificati e registrati separatamente per ciascun filtro i seguenti parametri:

- Differenza di pressione a monte e a valle del filtro.
- Tempo di esercizio.
- Stato dei filtri (controllo delle perdite di materiale filtrante e della mancanza di tenuta dei filtri).

I filtri per aria devono essere sostituiti se c'è una evidente contaminazione o se vi è una perdita; la contaminazione può essere accertata anche mediante prelievo di campioni dell'aria trasportata immediatamente a valle del filtro. Quando si raggiunge la differenza di pressione finale ammissibile, o è trascorso l'intervallo per la loro sostituzione, o se la funzionalità è inadeguata dal punto di vista tecnico o igienico, i filtri devono essere cambiati. Inoltre, è necessario cambiarli dopo eventuali lavori di installazione o di modifica del sistema di climatizzazione che possano aver determinato una perdita di efficienza. Un cambio anticipato, o intervalli di sostituzione più brevi, sono necessari quando ciò è richiesto a seguito di una ispezione particolare.

La sostituzione di un elemento individuale di un pacco di filtri è permesso solo quando un elemento è danneggiato, e solo nel caso in cui tale pacco non sia stato sostituito più di sei mesi prima montando nuovi filtri, occorre che sia assicurata la tenuta all'aria nella struttura portante.

Le tasche dei filtri a tasca non devono essere bloccate o danneggiate. Tutte le tasche dei filtri devono essere libere di allinearsi nel verso del flusso dell'aria.

Durante la sostituzione dei filtri per l'aria si deve evitare la contaminazione a valle della sezione filtrante e negli ambienti da condizionare. Occorre avere cura che nuovi filtri da montare non siano contaminati dalla polvere dei vecchi filtri.

I filtri devono essere staccati in camere senza polvere e in modo tale che non si verificano danneggiamenti durante lo stoccaggio. I filtri non devono essere utilizzati oltre il termine massimo di durata stabilita dal costruttore.

Umidificatori d'aria

Bisogna aver cura che l'acqua non possa precipitare o condensare a valle della sezione di umidificazione, soprattutto nelle condizioni critiche di portata d'aria variabile.

Tutte le parti a contatto con l'acqua devono essere regolarmente ispezionate, pulite e se necessario, lavate con disinfettante.

Apparecchi per misurare e controllare l'umidità devono essere regolarmente ispezionati e mantenuti in ordine per garantirne la funzionalità in servizio. In caso di umidificazione adiabatica la qualità dell'acqua deve essere mantenuta sotto controllo.

L'acqua di alimentazione deve essere almeno in grado di limitare la deposizione di calcare sulle superfici e pertanto va sottoposta a trattamento anticalcare. Si può prevenire un incremento nella contaminazione batterica con un efficace sistema di sterilizzazione o con una regolare pulizia. La contaminazione batterica dell'acqua circolante non deve eccedere il valore standard di 1.000 CFU/ml con temperature di incubazione tra 20 °C e 36°C. La comparsa della legionella nell'acqua degli umidificatori deve essere evitata e questo significa che la contaminazione batterica non deve eccedere i CFU/ml.

L'umidificatore deve arrestarsi automaticamente non appena il sistema di condizionamento dell'aria viene arrestato o va in blocco. Un sistema di controllo dell'arresto deve assicurare che la camera dell'umidificatore sia resa asciutta (prima dell'arresto). Il test di funzionalità del sistema di controllo dell'arresto deve essere eseguito periodicamente e se necessario bisogna provvedere alle necessarie riparazioni.

Durante i periodi in cui non c'è richiesta di umidificazione dell'aria, le tubazioni dell'acqua devono essere svuotate e asciugate in non più di 48 ore.

Nella check-list sono indicati tipo e periodicità di ispezioni pulizie e disinfezioni degli umidificatori.

Come ulteriori misure da considerare si elencano:

- Controllo dei depositi di calcare negli ugelli atomizzatori con eventuale loro sostituzione.
- Controllo della formazione di precipitati sul fondo con eventuale pulizia. Ove ci fossero incrostazioni visibili, pulire il separatore di gocce.
- Controllo della pompa di circolazione.
- Test di funzionalità.
- Controllo del sistema di trattamento dell'acqua.

Gli umidificatori d'aria a vapore devono funzionare in modo tale che nessuna condensa possa penetrare nel sistema dei condotti d'aria, il vapore non deve contenere sostanze pericolose per la salute.

Utilizzare la check-list per le ispezioni, le pulizie e le disinfezioni da attuare periodicamente.

Ulteriori misure riguardano il:

- Controllo delle condizioni di esercizio della camera di umidificazione.
- Controllo della precipitazione dell'acqua nella camera dell'umidificatore (in inverno).

Se c'è presenza di acqua, pulire la camera.

- Controllo del drenaggio.
- Test di funzionalità della valvola di controllo.

Batterie di scambio termico

Le batterie di scambio termico e loro accessori devono essere periodicamente ispezionate per verificare eventuali contaminazioni, corrosioni o danneggiamenti, così come deve essere periodicamente ispezionata la tenuta della parete di separazione fra i due fluidi termovettori. In presenza anche di lieve quantità di contaminazioni, procedere alla pulizia. Se l'aspirazione o il soffiaggio in sito non sono sufficienti, le batterie devono essere estratte e pulite usando una pulizia ad alta pressione. Se lo spazio permette la pulizia in sito, porre attenzione che la polvere o l'umidità rimossa non sia introdotta nei componenti del sistema che si trovano a valle. Le perdite nella parete di separazione tra i fluidi devono essere immediatamente eliminate.

Durante ogni ispezione, si deve porre particolare attenzione alle condizioni della vasca di raccolta della condensa e alla funzionalità del sifone.

Ventilatori

I ventilatori e i motori devono essere periodicamente ispezionati, gli eventuali danneggiamenti prontamente riparati.

Se si deve eseguire una disinfezione igienica o una pulizia ad umido, il liquido che si produce può essere scaricato attraverso un drenaggio dell'acqua posto nel punto più basso dell'alloggiamento dei ventilatori. La funzionalità di tale drenaggio deve essere controllata durante le ispezioni annuali.

Recuperatori di calore

Le raccomandazioni relative alle batterie di scambio termico si applicano anche ai recuperatori di calore.

Condotte d'aria e silenziatori

Le condotte d'aria devono essere periodicamente ispezionate sia sul lato esterno sia sul lato interno, nei punti di ispezione definiti dal progettista e/o nei punti suggeriti dalla ENV 12097 in corrispondenza dei vari componenti (silenziatori, serrande di regolazione, serrande tagliafuoco, ecc.); le ispezioni suddette devono essere comunque non inferiori a due per tratti di lunghezza fino a 60 m, o essere stabilite in funzione del sistema di pulizia che si intende adottare (se già definito in sede di progetto).

Le condutture flessibili devono essere sostituite se sono diventate sede di depositi di materiale contaminante.

Anche i silenziatori devono essere controllati periodicamente e ogni danneggiamento immediatamente riparato.

Prese d'aria

Le prese d'aria devono essere periodicamente ispezionate. Le griglie devono essere controllate, pulite o sostituite se necessario.

Deve essere effettuato un controllo a campione per verificare l'assenza di abrasioni.

Occorre aver cura che la funzionalità operativa non venga compromessa dalle ispezioni e dalle pulizie. Le prese d'aria e le griglie di espulsione spesso mostrano depositi solidi sulla loro superficie visibile dopo lungo funzionamento. Tali superfici devono essere pulite periodicamente.

Apparecchi terminali

Gli apparecchi devono essere messi in esercizio solo in locali puliti. Due o tre mesi dopo l'avvio, la pulizia completa dell'edificio avvenuta e a seguito dell'accettazione e del collaudo, filtri per la polvere devono essere rimossi e rimpiazzati. La pulizia e la operatività funzionale devono essere controllati contemporaneamente.

I requisiti igienici caratteristici dei componenti degli apparecchi terminali devono corrispondere almeno a quelli dei componenti dell'unità centrale di trattamento aria. Ci si deve assicurare che nelle vicinanze delle apparecchiature, particolarmente delle prese d'aria, non ci siano oggetti come arredi, piante, e simili che possano interferire con la loro corretta funzionalità, causando problemi igienici. Nel caso di apparecchi senza filtri per l'aria di ricircolo le batterie di scambio termico devono essere regolarmente controllate e periodicamente pulite. Se sono montati dei filtri, essi devono essere controllati regolarmente e sostituiti se necessario. Il ciclo di vita per i filtri sull'aria esterna è più breve di quello dei filtri sull'aria di ricircolo. Notevole presenza di pubblico, ambienti pieni di polvere o bassi rendimenti di filtrazione aumentano la necessità di pulire le batterie di scambio termico e di sostituire i filtri.

Qualificazione e formazione del personale

Generalità

La completa osservanza dei requisiti igienici e una buona gestione delle condizioni di funzionamento e manutenzione, richiedono personale qualificato. Gli interventi operativi di manutenzione ma anche le ispezioni e le eventuali riparazioni devono essere effettuate da personale specializzato che abbia una completa e appropriata formazione o che abbia una equivalente esperienza tecnica adeguata alla specializzazione richiesta. Semplici compiti operativi come controlli, pulizia e alcune operazioni di manutenzione (ad esempio, sostituzione dei filtri per l'aria) possono essere domandati a personale istruito allo scopo, senza una formazione specifica. Tale personale deve avere completa familiarità con le caratteristiche e le funzioni dei sistemi di ventilazione e di condizionamento d'aria e dei loro componenti. Una formazione supplementare relativa agli aspetti igienico-sanitari di base è necessaria indipendentemente dal tipo di qualifica del personale.

La formazione (sia teorica sia pratica) deve essere fornita da istruttori con una conoscenza specifica dei problemi tecnici e igienici dei sistemi di condizionamento dell'aria. La formazione può essere effettuata da personale che abbia una appropriata formazione lavorativa e un minimo di due anni di esperienza tecnica nel campo della realizzazione di sistemi impiantistici.

Il responsabile della manutenzione deve essere in grado di provare la qualifica del proprio personale operativo. Se il gestore non ha personale adeguatamente qualificato per la gestione e la manutenzione, sarà necessario stipulare un contratto con una società specializzata che garantisca che il sistema sia fatto funzionare e sia mantenuto correttamente.

Formazione del personale addetto all'igiene degli impianti

Categoria B: formazione per operazioni semplici

Il personale che effettui semplici operazioni di igiene e ispezione sul sistema di condizionamento dell'aria deve dimostrare la conoscenza dei seguenti punti:

- necessità e importanza dell'igiene nel funzionamento dei sistemi di condizionamento dell'aria.
- problemi igienici di ogni apparecchiatura di ventilazione nei sistemi di condizionamento dell'aria.
- manutenzione dei sistemi di condizionamento dell'aria, e influenza delle diverse variabili sulla definizione degli intervalli manutentivi.
- procedure di misura semplici per monitorare il sistema di condizionamento.
- procedure per le sostanze pericolose per l'ambiente, incluso lo smaltimento.
- misure di protezione del personale, riguardo all'igiene, durante l'esercizio e la manutenzione
- prescrizioni rilevanti (in particolare regolamentazione della prevenzione degli incidenti) e standard tecnici.
- metodologie di impiego degli agenti chimici per la pulizia e la disinfezione.

Categoria A: formazione dei responsabili dell'igiene.

Per avere la responsabilità di incarichi di responsabilità circa il controllo dell'igiene e le ispezioni sui sistemi impiantistici, il personale deve dimostrare una conoscenza supplementare nel campo specifico. In aggiunta ai requisiti della categoria B si richiedono:

- principi base d'igiene.

- l'importanza dell'igiene nei differenti processi di trattamento dell'aria.
- procedure di misura fisiche e chimiche e metodi di analisi igienico microbiologiche.
- problemi della sindrome dell'edificio malato (SBS); sintomi e possibili cause.
- regolamenti igienici e regolamenti tecnici riguardanti il funzionamento dei sistemi impiantistici.

Le analisi igienico-microbiologiche che vanno oltre le analisi di routine devono essere effettuate da un istituto d'igiene, o da personale o da enti di pari qualificazione. Esercizio dei sistemi di ventilazione e di condizionamento dell'aria.

L'esercizio dei sistemi di condizionamento dell'aria riguarda principalmente i seguenti punti:

avviamento, funzionamento, arresto, monitoraggio e correzione dei difetti. Il personale deve curare che il sistema lavori correttamente, osservi adeguate norme igieniche e funzioni in condizioni di risparmio energetico. La qualifica richiesta agli operatori dipende dalla dimensione e dalla complessità tecnica del sistema così come dal suo utilizzo. Sistemi di condizionamento dell'aria semplici (per esempio quelli con solo la funzione di trattamento dell'aria) può essere gestito con personale preparato, anche senza speciali corsi di formazione. Sistemi di condizionamento dell'aria più sofisticati devono essere fatti funzionare da personale tecnico. In ogni caso, è necessario una formazione di categoria 8.

Manutenzione

La manutenzione (revisioni, ispezioni, rettifiche funzionali) può essere effettuata solo da personale che sia stato istruito e formato a questo scopo. Le operazioni che debbono essere svolte sono descritte ai punti precedenti.

a) Ispezioni

Le ispezioni richiedono una particolare esperienza di lavoro o qualificazione tecnica (in certi casi di livello ingegneristico) nel campo dell'ingegneria impiantistica con formazione al livello delta categoria A. Inoltre sono necessari diversi anni di esperienza nella pianificazione, progettazione, costruzione e avviamento dei sistemi, insieme a una ampia conoscenza delle tecniche di misura, con particolare riguardo alle ispezioni e alla valutazione dello stato dei sistemi impiantistici. Inoltre è necessaria la conoscenza dei regolamenti e degli standard tecnici.

Analisi igieniche e microbiologiche devono essere effettuate da istituti d'igiene o personale specializzato.

Ispezioni regolari devono essere effettuate congiuntamente alla manutenzione e alla pulizia del sistema di condizionamento dell'aria da personale tecnico che utilizzi tecniche di misura in accordo con lo stato dell'arte. Queste ispezioni richiedono una formazione di categoria A.

b) Manutenzione

Un prerequisito per effettuare la manutenzione nei sistemi di condizionamento dell'aria è che coloro cui sono affidati questi compiti abbiano almeno una formazione lavorativa completa nel settore elettrico o meccanico e siano in grado di dimostrare un'esperienza pratica nell'impiantistica. Ad esempio, devono avere acquisito conoscenze nel campo della installazione di impianti, delle misure e delle regolazioni automatiche. I tecnici di questo tipo sono frequentemente considerati come installatori meccanici. Il lavoro nella manutenzione sugli impianti di condizionamento dell'aria richiede inoltre una formazione almeno di categoria B.

Per controlli e incarichi semplici come cambiare i filtri per l'aria si può utilizzare personale addestrato anche senza una particolare formazione specialistica ma che abbia una formazione supplementare di categoria B.

c) Riparazioni

I lavori di riparazione richiedono almeno la stessa qualifica di quelli di manutenzione.

d) Check-lists

Gli intervalli forniti nella tabella seguente sono valori empirici di carattere generale dal punto di vista tecnico e igienico. In particolari casi reali possono essere necessari intervalli di tempo più brevi.

Art. M48) Idranti DN 45 e Nاسpi DN 25

Al fine di verificare la conformità dell'impianto di idranti a muro, alle istruzioni del fabbricante, la persona responsabile dovrebbe conservare una planimetria riportante l'esatta ubicazione delle attrezzature ed i dati tecnici dell'impianto.

Controllo e manutenzione manuale (ogni 3 mesi)

Il controllo e la manutenzione dovrebbero essere eseguiti dalla persona competente. La tubazione dovrebbe essere srotolata completamente e sottoposta alla pressione di rete; seguenti punti dovrebbero essere controllati:

- a) l'attrezzatura è accessibile senza ostacoli e non è danneggiata; i componenti non presentano segni di corrosione o perdite;
- b) le istruzioni d'uso sono chiare e leggibili;
- c) la collocazione è chiaramente segnalata;
- d) i ganci per il fissaggio a parete sono adatti allo scopo, fissi e saldi;
- e) il getto d'acqua è costante e sufficiente (è raccomandato l'uso di indicatori di flusso e indicatori di pressione);
- f) l'indicatore di pressione (se presente) funziona correttamente e all'interno della sua scala operativa;
- g) la tubazione, su tutta la sua lunghezza, non presenta screpolature, deformazioni logoramenti o danneggiamenti. Se la tubazione presenta qualsiasi difetto deve essere sostituita o collaudata alla massima pressione di esercizio;

- h) il sistema di fissaggio della tubazione è di tipo adeguato ed assicura la tenuta;
- i) la tubazione flessibile e la lancia devono risultare correttamente collegate tra di loro ed alla tubazione esterna.
- j) la tubazione flessibile deve essere regolarmente arrotolata in modalità doppia (raccordo femmina su raccordo maschio) e non presentare incrinature o sconnessione dei raccordi e delle giunzioni in gomma.
- k) la lancia deve avere la maniglia di regolazione dell'acqua in modalità chiusa e non presentare incrinature o rotture.
- l) verificare le condizioni della tubazione di alimentazione idrica, con particolare attenzione ai segnali di logoramento o danneggiamento in caso di tubazione flessibile;
- m) se i sistemi sono collocati in una cassetta, verificare eventuali segnali di danneggiamento e che i portelli della stessa si aprano agevolmente;
- n) verificare che la lancia erogatrice sia di tipo appropriato e di facile manovrabilità;
- o) verificare il funzionamento dell'eventuale guida di scorrimento della tubazione ed assicurarsi che sia fissata correttamente e saldamente;
- p) lasciare l'idrante a muro pronto per un uso immediato. Nel caso siano necessari ulteriori lavori di manutenzione si dovrebbe collocare sull'apparecchiatura un'etichetta "FUORI SERVIZIO" e la persona competente dovrebbe informarne l'utilizzatore/proprietario.

Controllo periodico e manutenzione di tutte le tubazioni.

Ogni 5 anni tutte le tubazioni dovrebbero essere sottoposte alla massima pressione di esercizio (1,2 MPa).

Registrazione dei controlli e delle manutenzioni

Dopo ogni controllo ed adozione delle necessarie misure correttive, ogni idrante a muro dovrebbe essere marcato "REVISIONATO" dalla persona competente. La persona responsabile dovrebbe mantenere una registrazione permanente di ogni ispezione, controllo e collaudo. La registrazione dovrebbe comprendere:

- la data (mese ed anno) del controllo e dei collaudi;
- l'annotazione del risultato dei collaudi;
- l'elenco e la data di installazione delle parti di ricambio;
- l'eventuale necessità di ulteriori collaudi;
- la data (mese ed anno) per il prossimo controllo e collaudo;
- l'identificazione di ogni idrante a muro.

Sicurezza antincendio durante il controllo e la manutenzione.

Poiché il controllo e la manutenzione possono temporaneamente ridurre l'efficienza della protezione antincendio, occorre che:

- in funzione del rischio d'incendio, solo un numero limitato di idranti a muro in una particolare area sia sottoposto contemporaneamente ad estese operazioni di manutenzione;
- sia presa in considerazione l'adozione di ulteriori istruzioni e misure di protezione antincendio durante il periodo di manutenzione e per tutto il periodo di interruzione dell'alimentazione idrica.

Rettifica dei difetti

Dovrebbero essere utilizzati unicamente componenti (per esempio: tubazioni, lance erogatrici, valvola di intercettazione) conformi alla norma corrispondente fornita o approvata dal fornitore di nspi o idranti a muro per sostituire quelli giudicati inutilizzabili.

Nota:

E' essenziale che tutte le irregolarità riscontrate vengano eliminate nel più breve tempo possibile per garantire il ripristino delle condizioni di efficienza dell'impianto antincendio.

Etichetta di manutenzione e controllo.

I dati di manutenzione e controllo dovrebbero essere riportati su un'etichetta che non deve impedire la visione della marcatura del fabbricante.

Sull'etichetta dovrebbero essere riportati i seguenti dati:

- la dicitura "REVISIONATO";
- la ragione sociale e l'indirizzo del fornitore dell'idrante a muro;
- gli estremi di identificazione della persona competente;
- la data (mese ed anno) dell'intervento di manutenzione.

Art. M50) Tubazioni Flessibili Per Idrante Antincendio

Usare le seguenti avvertenze:

- evitare che siano stese con curve strette o avvitamenti;
- dopo l'uso occorre lavare ed asciugare;
- riporla piegandola in due ed arrotolandola partendo dal lato opposto ai raccordi (raccordo maschio verso l'interno del rotolo).

Modalità del controllo (ogni anno)

- a) Srotolare la tubazione flessibile ed assicurarsi che sia bene collegata al rubinetto della rete antincendio.
- b) Trascinare la tubazione flessibile all'esterno e senza raccordare la lancia aprire il rubinetto dell'acqua.
- c) Lasciare uscire l'acqua a getto libero per qualche minuto.
- d) Spegnerne acqua e raccordare la lancia all'estremità del tubo.
- e) Riaprire il rubinetto e provare la lancia più volte nelle modalità: aperto getto pieno, aperto getto frazionato e chiuso.
- f) Chiudere il rubinetto nella cassetta o scollegare la lancia. Fare uscire l'acqua rimasta nel tubazione flessibile e quindi scollegare la stessa da rubinetto interno.
- g) Lasciare asciugare la tubazione flessibili all'aria aperta per il tempo necessario.
- h) Riportare tutto il materiale nelle condizioni usuali all'interno della cassetta assicurandosi che non vi sia alcuna traccia di acqua o materiali ancora bagnati.

Nota

Questa prova va eseguita con molta attenzione ed in particolare bisogna tenere presente che:

- i) La prova va eseguita tutta nello stesso giorno rendendolo noto a tutti gli addetti alla sicurezza, in quanto durante l'asciugatura le tubazioni flessibili si troveranno nel piazzale della ditta e non nelle cassette interne.
- j) Durante il collaudo bisogna fare attenzione affinché le tubazioni flessibili non vengano sporcate.
- k) Il getto d'acqua che fuoriesce dalle lance può risultare molto elevato. Bisogna fare attenzione a non indirizzarlo verso oggetti o zone che potrebbero essere danneggiate o risultare pericolose per operatore che esegue la prova (es. cavi elettrici).
- l) Le tubazioni devono essere lasciate asciugare all'aria aperta ed all'ombra. La prova deve essere eseguita possibilmente in una giornata calda e ventilata.
- m) Quando una verifica ne segnali l'esigenza e comunque ogni 20 anni le tubazioni flessibili vanno sostituite.

Art. M55) Estintori D'incendio (riferimento UNI 9994)

a) Terminologia

estintore: apparecchio contenente un agente estinguente che può essere proiettato e diretto su un fuoco sotto l'azione di una pressione interna. Questa pressione può essere fornita da una compressione preliminare permanente, da una reazione chimica o dalla liberazione di un gas ausiliario (definizione conforme a UNI 9492 e UNI EN 3-1);

- estintore portatile: estintore concepito per essere portato e utilizzato a mano e che, pronto all'uso, ha una massa minore o uguale a 20 kg (definizione conforme a UNI EN 3-1);
- estintore carrellato: estintore trasportato su ruote, di massa totale maggiore di 20 kg e contenuto di estinguente fino a 150 kg (definizione conforme a UNI EN 3-1);
- agente estinguente: complesso del o dei prodotti contenuti nell'estintore, la cui azione provoca l'estinzione (definizione conforme a UNI 9492 e UNI EN 3-1);
- carica di un estintore: massa o volume dell'agente estinguente contenuto nell'estintore. Dal punto di vista quantitativo, la carica degli apparecchi a base d'acqua si esprime in volume (litri) e quella degli altri apparecchi in massa (kilogrammi) (definizione conforme a UNI EN 3-1);
- omologazione (approvazione di tipo): procedura tecnico-amministrativa con la quale viene provato il prototipo di estintore, certificata la rispondenza alla norma ed emesso, da parte delle Autorità Componenti il provvedimento di autorizzazione alla riproduzione del prototipo stesso, prima della immissione sul mercato;
- produttore: chiunque fabbrichi, assembli ed immetta sul mercato estintore completo delle sue parti e pronto all'impiego;
- manutenzione: persona fisica o giuridica specializzata ed autorizzata all'espletamento del servizio di manutenzione degli estintori: cartellino di manutenzione: documento che attesta gli interventi effettuati in conformità alla presente norma.

b) Classificazione

Gli estintori, in relazione dell'agente estinguente in essi contenuto si suddividono in:

- estintori ad acqua;
- estintori a schiuma;
- estintori a polvere;
- estintori ad anidride carbonica (CO₂);
- estintori ad idrocarburi alogenati.

c) Fasi della manutenzione

c1) Sorveglianza

Consiste in una misura di prevenzione atta a controllare, (almeno mensilmente) con costante e particolare attenzione, l'estintore nella posizione in cui è collocato, tramite l'effettuazione dei seguenti accertamenti:

- a) l'estintore sia presente e segnalato con apposito cartello, secondo quanto prescritto dal Decreto Legislativo 14 agosto 1996, n. 493 (e successivi aggiornamenti), recante la dicitura "estintore" e/o "estintore N..."
- b) l'estintore sia chiaramente visibile, immediatamente utilizzabile e l'accesso allo stesso sia libero da ostacoli;
- c) l'estintore non sia stato manomesso, in particolare non risulti manomesso o mancante il dispositivo di sicurezza per evitare azionamenti accidentali;
- d) i contrassegni distintivi siano esposti a vista e siano ben leggibili;
- e) l'indicatore di pressione, se presente, indichi un valore di pressione compreso all'interno del campo verde;
- f) l'estintore non presenti anomalie quali ugelli ostruiti, perdite, tracce di corrosione sconnessioni o incrinature dei tubi flessibili, ecc.;
- g) l'estintore sia esente da danni alle strutture di supporto e alla maglia di trasporto in particolare, se carrellato, abbia ruote perfettamente funzionanti;
- h) cartellino di manutenzione sia presente sull'apparecchio e sia correttamente compilato. Le anomalie riscontrate devono essere eliminate.

c2) Controllo

Consiste in una misura di prevenzione atta a verificare, con frequenza almeno semestrale, l'efficienza dell'estintore, tramite l'effettuazione dei seguenti accertamenti:

- a) verifiche di cui alla fase di sorveglianza (c1);
- b) per gli estintori portatili: i controlli previsti al punto verifica della UNI EN 3-2 per gli estintori carrellati: i controlli previsti al punto "verifica di cui al punto "Accertamenti e prove sui prototipi" della UNI 9492;
- c) controllo della presenza, del tipo e della carica delle bombole di gas ausiliario per gli estintori pressurizzati con tale sistema, secondo le indicazioni del produttore.

Il produttore deve fornire tutte le indicazioni necessarie per effettuare il controllo. Le anomalie riscontrate devono essere eliminate.

c3) Revisione

Consiste in una misura di prevenzione, di frequenza almeno pari a quella indicata nel prospetto, atta a verificare e rendere perfettamente efficiente l'estintore, tramite l'effettuazione dei seguenti accertamenti ed interventi:

- verifica della conformità al prototipo omologato per quanto attiene alle iscrizioni e all'idoneità degli eventuali ricambi;
- verifiche di cui alle fasi di sorveglianza e controllo;
- esame interno dell'apparecchio per la verifica del buono stato di conservazione;
- esame e controllo funzionamento di tutte le parti:
- controllo di tutte le sezioni di passaggio del gas ausiliario e dell'agente estinguente, in particolare il tubo pescante ed i tubi flessibili, i raccordi e gli ugelli, per verificare che siano liberi da incrostazioni occlusioni o sedimentazioni;
- controllo dell'assale e delle ruote, quando esistenti;
- eventuale ripristino delle protezioni superficiali;
- taratura e/o sostituzione dei dispositivi di sicurezza contro le sovrappressioni;
- ricarica e/o sostituzione dell'agente estinguente;
- montaggio dell'estintore in perfetto stato di efficienza.

Il produttore deve fornire tutte le indicazioni utili per effettuare la revisione.

d) Cartellino di manutenzione

Può essere strutturato in modo tale da potersi utilizzare per più interventi e per più anni.

Su di esso deve essere obbligatoriamente riportato:

- numero di matricola o altri estremi di identificazione dell'estintore;
- ragione sociale ed indirizzo completo ed altri estremi di identificazione del manutentore;
- massa lorda dell'estintore;
- carica effettiva;
- tipo di operazione effettuata;
- data dell'intervento;
- firma o punzone del manutentore.

e) Sostituzioni

e1) Ricambi

I ricambi devono far conservare all'estintore la conformità al prototipo omologato ed essere garantiti all'utilizzatore dal manutentore.

e2) Sostituzione e ricarica dell'agente estinguente

L'agente estinguente utilizzato nella ricarica deve far conservare all'estintore la conformità al prototipo omologato ed essere garantito all'utilizzatore a cura del manutentore. La sua sostituzione va effettuata con intervallo di tempo non

maggiore di quello massimo di efficienza dichiarato da produttore e, in ogni caso, non maggiore degli intervalli di cui al prospetto in C3. Gli estintori devono comunque essere ricaricati quando siano stati parzialmente o totalmente scaricati e in occasione delle verifiche periodiche e straordinarie di solidità e integrità del corpo di estintore. Il produttore deve fornire tutte le indicazioni utili per effettuare la ricarica.

f) Manutentore

Il servizio di controllo, revisione e collaudo deve essere svolto da personale specializzato e riconosciuto.

g) Disposizioni generali:

- l'estintore può essere rimosso per manutenzione previa sostituzione con altro di prestazioni non inferiori;
- le iscrizioni devono essere sostituite con originali nuovi qualora siano, anche in parti non leggibili o sia necessaria la verniciatura del corpo estintore, eventuali anomalie o difformità devono essere segnalate all'utilizzatore;
- ogni manutentore subentrante nel servizio di manutenzione deve garantire il corretto e responsabile prosieguo delle operazioni di manutenzione effettuando la revisione, ove lo giudichi necessario anche in deroga ai tempi di cui al prospetto in C3.

Art. M61) Reti Di Idranti (riferimento UNI 10779)

Si deve provvedere a quanto segue:

- sorveglianza dell'impianto;
- manutenzione dell'impianto secondo la specifica normativa tecnica e/o attenendosi alle istruzioni fornite dalla ditta installatrice;
- verifica periodica dell'impianto, almeno due volte all'anno, da parte di ditta o personale specializzato, allo scopo di accertare la funzionalità dell'impianto e la sua conformità alla presente norma.

Operazioni semestrali

- esame generale di tutte le tubazioni flessibili per accertarne lo stato visivo, esame delle caratteristiche dell'area protetta al fine della sua classificazione, verifica della rispondenza del tutto al progetto esecutivo dell'impianto;
- verifica della linea di alimentazione dell'impianto;
- controllo dello stato di ogni landa;
- controllo dello stato dei rubinetti e verifica a campione della pressione in uscita;
- verifica che le tubazioni flessibili siano distaccate dai rubinetti e che siano arrotolate per essere pronte all'uso;
- prova della tenuta di pressione di ciascuna tubazione flessibile da effettuarsi una volta l'anno.

Revisioni generali

Quando una verifica ne segnali l'esigenza e comunque ad intervalli non maggiori di 20 anni, le tubazioni flessibili vanno sostituite.

Materiali di scorta

Si dovrà tenere costantemente a disposizione per ciascun tipo di tubazione flessibile instata il numero di tubazioni flessibili di scorta pari al 10% di quelle installate. Detto quantitativo può essere ridotto al 50% quando l'impianto è composto da un numero di tubazioni flessibili superiore a 100.

Si deve tenere un apposito registro, firmato dai responsabili, costantemente aggiornato, su cui annotare:

- i lavori svolti sull'impianto o le modifiche apportate alle aree protette (variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.) qualora questi possano influire sull'efficacia della protezione;
- le prove eseguite;
- i guasti e, se possibile, le relative cause;
- esito delle verifiche periodiche.

Art. M70) Impianto Automatico Di Rivelazione E Segnalazione Incendi (riferimento UNI 9795) (NON APPLICABILE)

Art. M71) Pulsante Di Sgancio

Modalità del controllo (ogni 3 mesi)

- a) Il pulsante ed il martelletto devono essere presenti e segnalati tramite apposito cartello.
- b) I pulsanti devono essere chiaramente visibili ed immediatamente utilizzabili. L'accesso deve essere libero da ostacoli.
- c) Staccare il coperchio di protezione con un cacciavite.
- d) Verificare che la corrente in tutto lo stabilimento nel caso del pulsante n° 1 e soltanto nel locale caldaia nel caso del pulsante n° 2 si sia disattivata.
- e) Attendere qualche minuto e riportare le condizioni alla normalità rimontando il coperchio di protezione sul pulsante.

Art. M72) Pulsante Di Allarme

a) Modalità del controllo (ogni 3 mesi)

- verificare la bollatura dei pulsanti;

- ripristinare eventuali dischetti o vetrini mancanti.
- b) Modalità della prova (ogni 6 mesi)
- eseguire la prova pratica di funzionalità dei pulsanti, previo accordo con strutture o enti interessati;
- avvertire l'operatore della centrale di controllo ad ogni cambio di reparto;
- eseguire la prova con l'ausilio della lista e planimetria con l'ubicazione dei pulsanti;
- per eseguire la prova aprire i pulsanti dotati di chiave e togliere il coperchio agli altri;
- a termine della prova verificare se le segnalazioni ricevute corrispondono ai pulsanti azionati.

PRESCRIZIONI GENERALI

Norme, Decreti, disposizioni di legge, regolamenti.

Gli impianti saranno realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità d'installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche tecniche delle apparecchiature e dei materiali che saranno di case costruttrici di primaria importanza.

Gli impianti dovranno inoltre essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle norme, prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale ed internazionale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Leggi e regolamenti

Per quanto concerne la verifica dello stato di fatto degli impianti elettrici, si è fatto riferimento alla normativa riportata qui di seguito ed a tutte le normative impiantistiche vigenti allo stato attuale.

NORME GENERALI.:

Norma CEI EN 50091-1-1

22-13 (1998)

Sistemi statici di continuità (UPS). Parte 1-1: Prescrizioni generali di sicurezza per UPS utilizzati in aree accessibili all'operatore;

Norma CEI 23-50 Prese a spina per usi domestici e similari. Parte 1: Prescrizioni generali;

Norma CEI 64-8/1÷7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;

Norma CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;

Norma CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti utilizzatori;

Norma CEI 64-50 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

Norma CEI EN 60529

70-1

Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

Norma CEI 103-1/1 Impianti telefonici interni. Parte 1: Generalità;

QUADRI ELETTRICI ED APPARECCHIATURE b.t.:

Norma CEI EN60947-2

17-5

Apparecchiature a bassa tensione.

Parte 2: Interruttori automatici;

Norma CEI EN 60439-1 /A2

17-113/1

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e non di serie (ANS);

Norma CEI EN 60439-2

17-113/2

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;

Norma CEI EN 60439-3

17-113/3

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (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);

Norma CEI EN 60898 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per usi domestici e similari e successive varianti;

Norma CEI EN 61008-1

/A11/A2

23-42 / V1 / V2

Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1:

Prescrizioni generali. ;

Norma CEI EN 61008-2-1

/A11

23-43 / V1

Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1:

Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete;

Norma CEI EN 61009-1

/A11/A1/A2

23-44 / V1 / V2 / V3

Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 1:

Prescrizioni generali;

Norma CEI EN 61009-2-1

/A11

23-45 / V1

Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Parte 2-1:

Applicabilità delle prescrizioni generali agli interruttori differenziali con funzionamento indipendente dalla tensione di rete.

Norma CEI 23-48 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari - Parte 1:

Prescrizioni generali;

Norma CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari – Parte 2:

Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile;

Norma CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare e successive varianti;

Norma CEI EN 60742

96-2

Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza – Prescrizioni.

LINEE ELETTRICHE:

Norma CEI 20-11 Caratteristiche tecniche e requisiti di prova delle mescole per isolanti e guaine dei cavi per energia;

Norma CEI 20-19/1÷4, 9, 10, 13, 14

Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V. Parti 1, 2, 3, 4, 9, 10, 13, 14;

Norma CEI 20-20/1÷7,12 Cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

Parti 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12;

Norma CEI 20-22/1÷5 Prove d'incendio su cavi elettrici e successive varianti. Parte 1, 2, 3, 4, 5;

Norma CEI EN 50265-1/2-

1/2-2

20-35/1-0/1-1/1-2

Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio – Prova di non propagazione verticale della fiamma sub un singolo conduttore o cavo isolato. Parti 1, 2-1, 2-2;

Norma CEI 20-37/1 Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi. Parte 1:

Generalità e scopo;

Norma CEI 20-38/1 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1 – Tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV;

Norma CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi a bassa tensione;

Norma CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV;

Norma CEI-UNEL 35024/1 (1997)

Portate dei cavi di corrente in regime permanente per posa in aria.

CANALIZZAZIONI

Norma CEI 23-19 / V1 Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa e successive varianti.

Norma CEI EN 60423

23-26

Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazione elettriche e filettature per tubi e accessori

Norma CEI 23-31 Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;

Norma CEI EN 50086-1

23-39

Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali;

Norma CEI EN 50086-2-4

23-46

Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati;

Norma CEI EN 50086-2-1

23-54

Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori;

Norma CEI EN 50086-2-2

23-55

Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori;

Norma CEI EN 50086-2-3

23-56

Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori;

Norma CEI EN 50085-1

23-58

Sistemi di canali e condotti per installazioni elettriche. Parte 1: Prescrizioni generali;

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Norma CEI EN 60598-1

34-21 (2005);

Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove; Norma CEI EN 60598-2-22

34-22 (1999);

Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari.

Apparecchi di emergenza;

Norma CEI EN 60598-2-1

34-23 (1997);

Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari.

Apparecchi fissi per uso generale;

Norma UNI 12464 Illuminazione di interni con luce artificiale;

Norma UNI EN 1838; Applicazioni dell'illuminotecnica – Illuminazione di emergenza

Sono inoltre da applicarsi all'Appalto di cui trattasi, oltre a quanto previsto nella Relazione Tecnica, le disposizioni delle seguenti leggi:

Legge n. 186 del 01.03.68 Norme per l'esecuzione e l'installazione a regola d'arte degli impianti elettrici;

La legge 791 (18.10.77) Attuazione della direttiva CEE 72/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.

D.M. 23.07.79 Designazione degli organismi incaricati a rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge 18.10.77 n° 791.

Decreto n°37 del 22.01.2008 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11, 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.

D.M. 10.03.98 Criteri generali per la sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.

SPECIFICHE TECNICHE

Oltre a quanto di seguito descritto circa la configurazione del nuovo impianto si precisa che è prevista l'adozione di materiale esclusivamente dotato di **Marchio Italiano di Qualità (IMQ)**, quando possibile.

Particolare attenzione dovrà essere posta nell'assemblaggio dei quadri elettrici dove si dovrà **assolutamente evitare** di inserire apparecchiature di marche diverse, per le quali non sia garantito o non esista il necessario coordinamento

Linee di alimentazione in cavo in bassa tensione

Generalità

Tutti i cavi ed i conduttori devono essere di costruzione di primaria casa, rispondere alle norme costruttive CEI, alle norme dimensionali UNEL ed essere dotati del Marchio Italiano di Qualità.

Cavo N07G9-K flessibile per segnalamento e comando, isolato con gomma di qualità G10, sotto guaina termoplastica speciale di qualità M1, esente da alogeni, non propagante l'incendio secondo norma 20-22 II e a basso sviluppo di fumi. Temperatura max di esercizio 90°C. Posa fissa entro tubazioni.

Particolarmente indicato in luoghi a rischio d'incendio e con elevata presenza di persone quali uffici, scuole, supermercati, cinema, teatri, discoteche ecc.. Da utilizzarsi all'interno in locali anche bagnati o all'esterno per posa fissa su murature e strutture metalliche; ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67)

Cavo N07V-K per distribuzione di energia, segnalamento e comando, non propagante l'incendio secondo norma 20-22 II e a ridotta emissione di gas corrosivi, secondo norma CEI 20-37/2.

Cavo unipolare senza guaina con conduttore e corda flessibile isolato in PVC di qualità R2.

Temperatura max di esercizio 70°C. Posa fissa entro tubazioni.

Adatto per cablaggi interni di quadri elettrici e apparecchiature.

Raggio minimo di piegatura per la posa superiore a 4 D con D = diametro esterno del cavo.

Norme costruttive: CEI 20-20 - Tabella UNEL 35742.

Cavo FG70R 0,6/1 kV per distribuzione di energia per distribuzione di energia non propagante l'incendio secondo Norme CEI 20-22 II e a ridotta emissione di gas corrosivi secondo Norme CEI 20-37/2.

Conduttori di rame stagnato, a corda flessibile, isolati con gomma speciale etilenpropilenica, protetti con guaina in materiale termoplastico a base di PVC.

Nei cavi multipolari riempitivi non igroscopici tra le anime riunite, a formare anche guainetta, eventuale fasciatura non igroscopica sull'insieme.

Temperatura massima di esercizio: 85°C. Posa fissa entro tubazioni o canali portacavi.

Raggio minimo di piegatura per la posa superiore a 8 (D+d) con D = diametro esterno del cavo e d = diametro di un conduttore.

Norme costruttive: CEI 20-13.

Identificazione dei conduttori

I conduttori saranno identificati come segue:

- mediante colorazione, secondo tabelle UNEL per distinguere fasi, neutro e conduttore di protezione;
- mediante fascette e terminali per distinguere i circuiti e la funzione di ogni conduttore nelle cassette di derivazione e nei quadri.

Le sigle delle fascette devono corrispondere a quelle riportate sui disegni.

In particolare i conduttori isolati o nudi dovranno essere individuati in modo che siano distinte:

- le fasi per i circuiti degli impianti di illuminazione o forza motrice a tre o quattro fili;
- il tipo di utilizzazione per i circuiti corrispondenti a servizi diversi;
- i conduttori di protezione e neutri.

Nella scelta dei colori e della notazione alfanumerica dei conduttori delle fasi e di diversi circuiti, che dovranno essere fatte in accordo con la Direzione Lavori, dovrà essere rispettato quanto prescritto dalla norma CEI 16-4 fascicolo 4658 (1998).

Conduttori singoli

Designazione Conduttori Numerazione Alfanumerica Colore Guaina

Fase 1 L1 Nero

Fase 2 L2 Marrone

Fase 3 L3 Grigio

Neutro N Blu chiaro

Apparecchio in corrente alternata

Designazione Conduttori Numerazione Alfanumerica Colore Guaina

Fase 1 U Nero

Fase 2 V Marrone

Fase 3 W Grigio

Sistema in corrente continua

Designazione Conduttori Numerazione Alfanumerica Colore Guaina

Positivo L+ Rosso

Negativo L- Nero

Conduttore med. M Blu chiaro

Sistema di protezione

Designazione Conduttori Numerazione Alfanumerica Colore Guaina

Conduttore di protezione PE Giallo verde

Conduttore di protezione terra TE Giallo verde

Terra senza disturbi E Giallo verde

Cavi a più conduttori

Designazione Conduttori Colore guaina Colore terminale

F.M. Grigio azzurro Nero

Luce Grigio azzurro Giallo

Comando Nero Arancione

Corrente continua Grigio +rosso, -nero

Qualora la Ditta riscontrasse una effettiva difficoltà di reperimento dei cavi e conduttori nei sopradescritti colori, dovrà tempestivamente darne notizia alla Direzione Lavori affinché possa essere definito quanto necessario per mantenere l'agevole individuazione dei vari circuiti.

Modalità di posa

Giunzioni e derivazioni: ammesse solo entro cassette.

Giunzioni diritte: ammesse solo nei casi in cui le tratte senza interruzioni superino in lunghezza le pezzature reperibili in commercio.

Ingresso cavi nelle cassette di derivazione e di transito: a mezzo raccordi pressacavo.

Posa entro tubazioni in vista, incassate o interrate: il numero di cavi in ogni tubazione deve essere tale da consentire il comodo infilaggio e sfilaggio e da garantire che nelle condizioni previste di carico normale la temperatura dei cavi si mantenga entro i valori prescritti dalle norme.

Posa sospesa alle murature e/o strutture dei prefabbricati: cavi sostenuti da sostegni di materiale plastico applicati alle murature e/o strutture mediante tasselli ad espansione a corpo completamente metallico.

Sostegni sistemati a distanza dipendente dalle dimensioni e dalla flessibilità dei cavi e tale da evitare le formazioni di anse.

Posa su passerelle: cavi fissati alle passerelle mediante legature che ne mantengano fissa la posizione.

Sui tratti di passerella inclinati e verticali le legature devono essere più numerose ed adatte a sostenere il peso dei cavi. Il numero di cavi su ogni passerella, deve essere tale da garantire che nelle condizioni previste di carico la loro temperatura si mantenga entro i valori prescritti dalla norma.

Posa in cunicolo: cavi semplicemente appoggiati sul fondo per cunicoli di piccole dimensioni; per cunicoli di grandi dimensioni valgono le modalità previste per posa sospesa a murature e/o strutture.

Norme di collaudo

Prove secondo norme CEI. In particolare:

Prove sui materiali:

- continuità elettrica dei conduttori;
- isolamento tra i conduttori;
- rigidità dielettrica degli isolamenti;
- resistenza dei conduttori;
- verifica dimensionale.

Prove in corso d'opera e/o in sede di collaudo:

- sfilabilità dei conduttori in tratti campioni di tubazioni: i conduttori devono poter essere sfilati e reinfilati con facilità e senza provocare danni all'isolamento;
- controllo della presenza del marchio IMQ (dove applicabile).

Canalizzazioni

Tutti i materiali descritti devono essere forniti di contrassegno IMQ.

TUBAZIONI

Tubi rigidi in PVC

Tube isolante pesante rigido, in PVC autoestinguento in meno di 30 secondi.

Rispondenza a norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1.

Impiego nelle applicazioni a vista a parete e a soffitto, sottotraccia all'interno delle pareti e sotto i pavimenti, negli ambienti dove esiste potenzialmente pericolo di esplosione e/o incendio.

Tubi flessibili in PVC

Tube isolante pesante pieghevole, in PVC autoestinguento in meno di 30 secondi.

Rispondenza a norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-2.

Impiego negli impianti elettrici incassati.

Cavidotti in PVC

Cavidotto isolante rigido, in PVC autoestinguente in meno di 30 secondi.

Rispondenza a norme CEI 23-29 fascicolo 1260.

Impiego per la realizzazione di impianti interrati di rete elettriche.

Modalità di posa

Tratti incassati nelle pareti: non ammessi accavallamenti e percorsi obliqui.

L'asse dei tubi dovrà essere parallelo o perpendicolare alle pareti.

Tratti incassati nei sottofondi: percorsi regolari e senza accavallamenti.

Tratti in vista o in controsoffitto: tubazioni fissate con appositi sostegni di materiale plastico disposti a distanza dipendente dalle dimensioni di tubi e tale da evitare in ogni caso la formazione di anse ed applicati alle strutture a mezzo di tasselli ad espansione completamente metallici.

Ingresso nelle cassette di derivazione: eseguito mediante appositi raccordi ed adattatori.

Curve: realizzate mediante apposite macchine o molle curvatubi. Non ammesse curve stampate o prefabbricate.

Derivazioni a T: non ammesse.

Lunghezze e dimensioni delle tubazioni: da verificare all'atto dell'installazione purché sia assicurata in ogni caso un'agevole sfilabilità dei conduttori, in particolare:

- su percorsi rettilinei, massima distanza tra cassette o tra pozzetti m 20

- su percorsi non rettilinei, somma totale degli angoli di deviazione = 270° , con massima distanza tra cassette m 10.

Per i cavidotti interrati, la profondità di posa dovrà essere stabilita in relazione ai carichi transitanti in superficie.

Posa su un letto di cls magro di circa 10 cm di spessore.

Giunzioni sigillate con l'apposito collante per garantire l'ermeticità delle tenute seguendo rigorosamente le prescrizioni indicate dalle case costruttrici.

CANALINE IN PVC

Canaline in pvc

Canali porta apparecchi con scomparti per una completa segregazione dei circuiti, con scatole porta apparecchi dotate di coperchio di ispezione.

- curve a 90° e 135° orizzontali o verticali;

- derivazioni a "T" orizzontali;

- riduzioni;

- terminali di chiusura;

- minuteria varia.

Modalità di posa

Posa a vista su pareti. Percorsi paralleli alle pareti ed alle solette. Sopra ed a lato delle passerelle deve essere lasciato spazio sufficiente a consentire l'agevole posa ed estrazione dei cavi.

Le mensole (o i sostegni a soffitto) dovranno essere installate con interdistanza tale che in funzione del massimo carico sopportabile, non si deve avere freccia superiore a 3 mm.

Le mensole dovranno avere preferibilmente sostegni posti da un solo lato delle passerelle in modo da facilitare la posa dei cavi.

I cavi dovranno essere appoggiati ben allineati ordinatamente su semplice o al massimo doppio strato e dovranno essere dotati di collare segnacavo di identificazione almeno ogni 20 m.

Ogni elemento della passerella sarà collegato con il conduttore di terra in rame stagnato che potrà essere costituito da una corda o da tondo corrente all'interno della passerella stessa o da un piatto in rame posto esternamente ad essa.

Eventuali ponticelli di giunzione saranno costituiti dal conduttore di rame con sezione non inferiore a 6 mmq.

CASSETTE DI DERIVAZIONE

Cassette da incasso

Forma quadrata, rettangolare o tonda. Realizzate in materiale plastico resistente agli urti e munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canali. Coperchi in urea avorio chiaro, fissati con viti.

Morsettiere a morsetti unipolari, a mantello, completamente isolati.

Munite di separatori nei casi di cassette per impiego promiscuo per impianti con differente categoria o servizio.

Modalità di posa

Ogni volta che deve essere eseguita una derivazione od uno smistamento di conduttori, o che lo richiedano le dimensioni, le forme o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nella tubazione siano agevolmente sfilabili.

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite in modo ordinato e facilmente individuabile.

Le cassette dovranno essere misurate rispettando:

- la complanarità con pareti in muratura;
- l'allineamento degli assi delle cassette con gli assi verticali ed orizzontali delle pareti;
- posizioni disponibili (possibilmente in corridoi o dietro l'apertura di porte) in modo di non Cassette stagne

Forma quadrata, rettangolare o tonda.

Costruite in due possibili versioni, con grado di protezione IP... in funzione delle aree di installazione.

Le versioni possono essere:

- pressofusione di alluminio con imbrocchi filettati per inserimento in impianti realizzati con tubo acciaio zincato;
- resina termoindurente con imbrocchi filettati per inserimento in impianti realizzati con tubo in PVC rigido pesante o con tubo in PVC filettabile con imbrocchi pressatubo.

Modalità di posa

Utilizzazione delle cassette: ogni volta che deve essere eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori, o che lo richiedano le dimensioni, le forme o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nella tubazione siano agevolmente sfilabili.

Conduttori all'interno delle cassette: legati e disposti in modo ordinato; se interrotti, essi devono essere allacciati alle morsettiere od a morsetti del tipo a mantello.

Le cassette devono essere fissate con tasselli ad espansione o con viti, compatibilmente con supporti esistenti.

Non sarà ammesso il passaggio nella stessa cassetta di conduttori a tensione diversa e/o appartenenti ad impianti o servizi non omogenei.

Le cassette in pressofusione di alluminio dovranno essere sempre collegate saldamente al conduttore di terra di protezione.

Impianto di illuminazione

Apparecchi di comando

Saranno di tipo civile in esecuzione "da incasso", oppure stagno esecuzione "a vista" a seconda del luogo di impiego e del corrispondente tipo di impianto previsto.

In ogni caso, le apparecchiature di comando avranno una portata < 10 A.

Ogni apparecchiatura di comando, dovrà essere installata in apposito contenitore per proteggere le parti in tensione e tale da garantire il grado di protezione minimo IP40 ovvero quello richiesto.

Qualora siano contenuti o composti con elementi metallici, dovrà essere assicurato il collegamento a terra degli stessi.

Nel caso di installazione da incasso in pareti con rivestimenti di consistente spessore si dovrà tenere conto della profondità d'incasso a parete finita e della simmetria con eventuali linee ortogonali.

Inoltre in tutti i casi della versione da incasso le mostrine metalliche dovranno essere fissate con opportune viti dopo l'avvenuto completamento degli intonaci o dei rivestimenti.

L'altezza di fissaggio, dal pavimento, di tali apparecchiature dovrà essere tale da rispettare le prescrizioni delle leggi sull'abolizione delle barriere architettoniche (es. D.M. n. 236), in particolare non dovrà mai essere superiore ai 140 cm (interasse), altezza consigliata 90 cm.

Apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere conformi, oltre che alle norme CEI 34-21, per quanto riguarda le caratteristiche generale, anche alle norme relative alla tipologia dell'apparecchio.

Essi dovranno essere provvisti di morsetti facilmente identificabili con morsetto di terra chiaramente riconoscibile dall'apposito segno grafico, dovranno avere inoltre grado di protezione adatto al tipo di ambiente in cui sono collocati, e saranno di tipo tale da consentire una facile pulizia e limitare al massimo accumuli di polvere.

Le entrate dei cavi dovranno permettere l'introduzione del rivestimento del cavo flessibile o del tubo protettivo in modo da mantenere il grado di protezione dichiarato.

Il cablaggio interno dovrà essere eseguito in modo da non poter essere danneggiato da parti mobili o da spigoli vivi, rivetti, viti o similari.

Le parti metalliche degli apparecchi in Classe I, accessibili durante la pulizia o la manutenzione., e che possono andare in tensione per un guasto d'isolamento, devono essere collegati ad un morsetto di terra.

Tipi di apparecchi

per quanto riguarda le plafoniere verranno recuperate quelle esistenti che si suddividono nelle seguenti tipologie:

- 1 – lamellari con tubi fluorescenti;
- 2 – lamellari da controsoffitto a plafone con tubi fluorescenti;
- 3 – plafone con lampada a basso consumo.

Impianti speciali

Indicazioni generali

I vari componenti utilizzati per la realizzazione dei punti equivalenti (cassette, canali, cavi, ecc.) dovranno avere le caratteristiche delle rispettive voci descritte negli articoli precedenti, sia per quanto riguarda le modalità di posa, sia per quanto riguarda la marcatura, il dimensionamento, ecc.

Componenti terminali

Tutti i componenti terminali (rivelatori, pulsanti, prese TV, prese TVCC, orologi, altoparlanti, ecc.) dovranno essere installati secondo quanto previsto dai costruttori e in modo che ne sia agevole la manutenzione.

I componenti di sicurezza provvisti di segnalazione ottica (rivelatori, pulsanti manuali di allarme, ecc.) dovranno essere posizionati in modo tale che la segnalazione sia rivolta verso l'ingresso del locale così da poter essere velocemente individuata.

I pulsanti manuali dovranno essere completi di indicazioni interne o di targhe esterne in alluminio serigrafato indicanti in italiano e chiaramente la loro funzione; inoltre saranno del seguente colore:

pulsanti manuali per rivelazione fumo: rosso RAL 3000;

pulsanti manuali di sgancio interruttori generali: giallo RAL 1021.

Tutte le apparecchiature relative ad impianti non di sicurezza (TVCC interna, diffusione sonora, orologi) dovranno poter essere alimentate mediante connettori presa-spina.

Ogni singolo componente dovrà essere identificato con la codifica che sarà definita in sede di DL a mezzo targhette adesive in tela plastificata (dim. 14x19 mm).

Impianto di terra

Generalità

L'impianto di terra sarà eseguito in conformità alle norme CEI 64-8, 11-8, 64-14, e sarà costituito da:

- a) conduttori di protezione, posati entro le canalizzazioni protettive, destinati a collegare le apparecchiature al conduttore principale di terra;
- b) collettore o nodo principale di terra;
- c) conduttore di terra utilizzato per il collegamento della rete dei conduttori di protezione (collettore o nodo principale) ai dispersori;
- d) dispersori posti a contatto con il terreno (picchetti, conduttori, armature, ecc.) destinati a disperdere le correnti elettriche.

I conduttori di protezione, posati entro le canalizzazioni protettive che contengono più linee, dovranno avere sezioni uguali a quella del conduttore di maggior sezione; in ogni caso non inferiore a 2,5 mm².

La resistenza di terra dovrà avere valore tale da soddisfare la seguente relazione:

$$R_t = 50/I_s$$

R_t = valore della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli;

I_s = valore della corrente di intervento del dispositivo di protezione più elevato.

Qualora, con il numero di picchetti previsto, non venga raggiunto il valore prescritto, la Ditta dovrà aumentare le dimensioni del dispersore fino all'ottenimento di quanto prescritto.

Dispersore orizzontale

Il dispersore orizzontale sarà di rame o in acciaio zincato a caldo secondo norme CEI 7-6. Potranno essere impiegati come conduttore di terra, corde, tondini o sbarre piatte; la loro sezione sarà conforme alle norme CEI 64-8 art. 542.3.

La posa avverrà a circa 0,6 m di profondità avendo cura di stendere, sia sopra che sotto il conduttore, un letto di terreno vegetale ben costipato ed evitando di gettare nello scavo detriti, sabbia e sassi.

Dispersore a picchetto

Sarà costituito da un profilato a croce o a T in acciaio zincato a fuoco completo di punta fucinata e di piastra forata per la connessione al dispersore orizzontale.

Le dimensioni trasversali minime saranno quelle previste dalla norma ossia: dimensioni trasversali 50x50 mm, spessore 5 mm. La lunghezza sarà di almeno 2,5 m in modo che risulti una effettiva profondità di infissione di almeno 2 m.

In generale l'infissione dei picchetti avverrà a circa 1 m dal perimetro del fabbricato entro pozzetti in cemento vibrato aventi dimensioni minime di 40x40 cm e profondità 60 cm.

Ciascun picchetto dovrà essere segnalato mediante cartello in lamiera di alluminio fissato alla parete dell'edificio con quattro viti di acciaio inossidabile o di ottone e tasselli ad espansione.

Il cartello sarà posto a circa 30 cm dal suolo, riporterà il simbolo di terra e con inchiostro o colore indelebili saranno riportate le coordinate che consentano l'individuazione del pozzetto anche nel caso questo dovesse venire ricoperto da terra o asfalto.


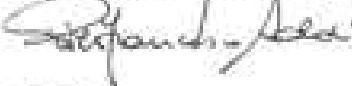
Giunzioni e connessioni

Tutta la viteria e bulloneria impiegata per realizzare i collegamenti di terra e tutti materiali accessori saranno in rame o in acciaio inossidabile o zincato a caldo.

Le superfici di contatto, se in rame, dovranno essere stagnate o rinvivate e comunque sgrassate prima della giunzione. I capicorda per le terminazioni di conduttori cordati e i connettori per le giunzioni e derivazioni saranno del tipo a compressione in rame stagnato.

I progettisti

Arch. V. Martini

Arch. Pier Francesco Soldà



Il RUP

Geom. G. Minicolo

