



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA - DEFINITIVO - ESECUTIVO
"Efficientamento energetico Istituto Comprensivo Carducci"



Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Iannotta Maurizio

Progettista

Ing. Paolo Bartolucci

Oggetto

Capitolato speciale appalto parte tecnica

Collaboratori

Ing. Fabio Mercadante
Per.Ind. Alessandro Bani
Ing. Benedetta Marchi
Ing.Jr. Annamaria Rampino

FATTIBILITÀ-DEFINITIVO-ESECUTIVO

data di emissione

20/07/2020

nome file

19_14_FDE_A-15

eseguito

verificato

approvato

scala

-

elaborato

A. 15

Rev.	Data	Descrizione
0	20/07/2020	Prima emissione



Comune di Santa Maria a Monte

"Efficientamento energetico Istituto Comprensivo Carducci"
Progetto di fattibilità tecnica ed economica - definitivo - esecutivo

CAPITOLATO SPECIALE APPALTO
PARTE TECNICA

Indice

Capitolo 1 PRESCRIZIONI TECNICHE OPERE EDILI.....	4
Titolo 1.1 QUALITÀ, PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI, DEI MANUFATTI E DELLE FORNITURE IN GENERE	4
Articolo 1.1.1 Allestimento di cantiere	5
Articolo 1.1.2 Esecuzione dei lavori	5
Articolo 1.1.3 Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti	6
Articolo 1.1.4 Direzione e vigilanza dei lavori	6
Articolo 1.1.5 Valutazione e contabilità dei lavori.....	7
Articolo 1.1.6 Variazioni, modificazioni, sostituzioni tipologiche, aggiornamenti tecnologici di elementi o categorie di opere progettate	7
Articolo 1.1.7 Quantitativi e qualità dei materiali forniti dall'appaltatore	8
Articolo 1.1.8 Materiali e componenti di riserva	8
Articolo 1.1.9 Prescrizioni generali e particolari modalità di esecuzione inerenti le varie categorie di opere.....	9
Titolo 1.2 QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI.....	9
Articolo 1.2.1 Materiali in genere	9
Articolo 1.2.1.1 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso	9
Articolo 1.2.1.2 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte.....	11
Articolo 1.2.1.3 Calcestruzzo.....	12
Articolo 1.2.1.4 Prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane	13
Articolo 1.2.1.5 Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati).....	17
Articolo 1.2.1.6 Prodotti diversi (sigillanti, adesivi).....	18
Articolo 1.2.1.7 Infissi	20
Articolo 1.2.1.8 Prodotti per isolamento termico.....	21
Articolo 1.2.1.9 Prodotti per pareti esterne	24
Titolo 1.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	26
Articolo 1.3.1 Demolizioni e rimozioni	27
Articolo 1.3.2 Sistemi per rivestimenti interni ed esterni	30
Articolo 1.3.3 Opere di vetrazione e serramentistica.....	35
Capitolo 2 PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI MECCANICI.....	39
Titolo 2.1 Impianti di climatizzazione	39
Articolo 2.1.1 Tubazioni	46
Articolo 2.1.2 Apparecchiature	47
Articolo 2.1.3 Componenti di linea ed isolamenti	48
Articolo 2.1.4 Prove e collaudi	48
Articolo 2.1.4.1 Descrizione delle prove	48
Articolo 2.1.4.2 Verifiche e prove in corso d'opera.....	49

Articolo 2.1.4.3 Esame della documentazione.....	50
Articolo 2.1.4.4 Esame a vista	50
Articolo 2.1.5 Prove e collaudi impianti meccanici.....	51
Articolo 2.1.5.1 Prove in pressione delle tubazioni	51
Articolo 2.1.5.2 Prove di avviamento dell'impianto.....	53
Articolo 2.1.5.3 Collaudo finale dell'impianto	53
Articolo 2.1.5.4 Modalità di collaudo dell'impianto	54
Articolo 2.1.6 Garanzia della fornitura ed interventi in garanzia	54
Articolo 2.1.7 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi.....	55
Articolo 2.1.8 Accettazione, qualità ed impiego dei materiali.....	55
Articolo 2.1.9 Impianti meccanici.....	57
Articolo 2.1.9.1 Normativa di riferimento impianti meccanici.....	57
Articolo 2.1.9.2 Modalità per l'esecuzione dei lavori.....	60
Articolo 2.1.10 Tubazioni di scarico	61
Articolo 2.1.11 Macchinari e componenti di impianto	62
Articolo 2.1.12 Sistema di controllo e supervisione	63
Capitolo 3 CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)	65
Articolo 3.1 Modalità di consegna della documentazione.....	65
Articolo 3.2 Sistemi di gestione ambientale	65
Articolo 3.3 Diritti umani e condizioni di lavoro.....	66

Capitolo 1 PRESCRIZIONI TECNICHE OPERE EDILI

Titolo 1.1 QUALITA', PROVENIENZA E NORME DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI, DEI MANUFATTI E DELLE FORNITURE IN GENERE

PREMESSA

Tutte le prescrizioni a leggi, decreti istruzioni, norme, norme UNI, norme UNI-EN, regolamenti, ecc. contenute nel presente capitolato speciale d'appalto risultano aggiornate alla data della compilazione del presente documento. La ditta appaltatrice è tuttavia tenuta al rispetto di quanto in vigore al momento dell'affidamento dell'appalto.

La ditta appaltatrice è tenuta al rispetto delle caratteristiche chimiche, fisiche e meccaniche dei materiali/prodotti previsti dal progetto, delle modalità di stoccaggio, della corretta messa in opera, della compatibilità con le altre lavorazioni previste dal progetto e della conservazione degli stessi fino al termine dell'appalto. Qualora la stazione appaltante decida di utilizzare materiali/prodotti diversi da quelli previsti, dovrà essere fornita alla Direzione dei Lavori, con anticipo minimo di 30 giorni lavorativi, tutta la documentazione tecnica per consentire una valutazione comparata: solo a seguito dell'approvazione si potrà dar corso alla messa in opera. In tutti i casi ciascun materiale/prodotto dovrà essere corredato dalla documentazione tecnica contenente le caratteristiche tecniche e le certificazioni di prodotto.

Nel redigere il progetto esecutivo, in particolare per la scelta dei materiali che devono comunque essere di ottima qualità e fattura, si è fatto riferimento a standard qualitativi elevati.

La presente descrizione delle opere, relative alla costruzione in oggetto, ha inoltre lo scopo di individuare, illustrare e fissare tutti gli elementi che compongono l'intervento.

Essa inoltre deve intendersi comprensiva di quanto risulti tuttavia necessario per dare le opere ultimate nel loro complesso, pur non essendo specificato nella descrizione delle singole opere, né sulle tavole di progetto.

In particolare tutte le opere e forniture si intendono comprensive, di ogni e qualsiasi onere, (materiale, mano d'opera, mezzi d'opera, assistenza, etc.), necessario a dare le medesime opere o forniture, complete, posate e funzionanti a perfetta regola d'arte. Tutte le lavorazioni sono da intendersi complete di tutte le opere provvisoriale ed accorgimenti necessari per il rispetto della sicurezza.

Su eventuali divergenze fra le tavole di progetto e la descrizione delle opere deciderà il Direttore dei Lavori in base alle esigenze tecniche ed estetiche del lavoro. I materiali da impiegare debbono essere di prima qualità, rispondenti a tutte le norme stabilite per la loro accettazione, dai decreti ministeriali,

dalle disposizioni vigenti in materia, dovranno inoltre conformarsi ai campioni, ai disegni o modelli indicati, e comunque preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori o dalla Committenza. Per tutti i materiali, a semplice richiesta della Direzione dei Lavori e del Committente, l'Impresa Appaltatrice è tenuta a far eseguire prove ed analisi di laboratorio, qualora si ravvisasse questa necessità, per la loro accettazione. L'Appaltatore dovrà attenersi ai disegni di progetto ed alle prescrizioni contenute nelle descrizioni particolareggiate riportate, con l'avvertenza che, per quanto non detto e specificato nella descrizione seguente, valgono i particolari sui disegni e le relative prescrizioni che la Direzione dei Lavori darà all'atto dell'esecuzione. Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte. Sono da considerare eseguiti a regola d'arte gli impianti realizzati sulla base delle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI).

L'Appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a tutte le condizioni e prescrizioni contenute nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e alle indicazioni che riceverà dalla Direzione dei Lavori ogni qualvolta se ne presenterà la necessità.

Articolo 1.1.1 Allestimento di cantiere

L'intera area adibita a cantiere dovrà essere delimitata con adeguata e solida recinzione, e nel caso, con l'individuazione del punto di accesso dotato di cancello carraio. Occorrerà inoltre individuare una zona di sosta automezzi e deposito materiali e installare adeguata segnaletica di cantiere con cartello indicatore con tutti i dati necessari. Non saranno previsti baracche turre di cantiere ad uso ufficio ne servizi igienici chimici in quanto la fattibilità dell'intervento è prevista durante la fase di chiusura dell'istituto, pertanto saranno messi a disposizione gli ambienti interni dell'edificio scolastico. L'intervento è da considerarsi comprensivo di ogni onere derivante dalla natura del terreno e dalle caratteristiche dell'edificio su cui si interviene. A lavori ultimati si dovrà provvedere al ripristino dello stato dei luoghi.

Articolo 1.1.2 Esecuzione dei lavori

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal Capitolato Speciale d'Appalto e dal progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

L'Impresa aggiudicataria sarà ritenuta pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e a terzi.

Salvo preventive prescrizioni della Stazione Appaltante, l'Appaltatore ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salva la

facoltà dell'Impresa aggiudicataria di far presenti le proprie osservazioni e risorse nei modi prescritti. Le eventuali lavorazioni da eseguirsi nelle giornate festive ed in orario notturno saranno svolte senza alcun onere aggiuntivo per l'Amministrazione, in quanto già considerate e compensate nella quantificazione economica di progetto. L'impresa dovrà garantire l'adozione delle necessarie cautele di sicurezza ed igiene per consentire la continuità di esercizio dei locali e delle attività svolte nella struttura e, in particolare, delle aree e dei locali limitrofi a quelle interessate dai lavori per ogni singola fase.

Articolo 1.1.3 Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti

Durante il corso dei lavori, alla Stazione Appaltante è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al cennato scopo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

Articolo 1.1.4 Direzione e vigilanza dei lavori

La Direzione dei Lavori, designata dall'Ente Committente, è l'organo attraverso il quale si svolgono i rapporti fra Appaltatore ed Ente Appaltante: ad essa competono le disposizioni per lo svolgimento dei lavori, per l'interpretazione e l'integrazione, in fase esecutiva, degli elaborati progettuali e per l'applicazione delle norme contrattuali.

In corso d'opera, a suo insindacabile giudizio, la Direzione dei Lavori detterà qualsiasi ordine, ulteriore precisazione od indicazione, al fine di guidare ad una costante, puntuale e precisa lettura del progetto stesso e garantire la perfetta realizzazione dell'opera. Qualora risulti che le opere e le forniture non sono effettuate a termini di contratto o secondo le regole dell'arte, la Direzione dei Lavori ordinerà all'Appaltatore i provvedimenti atti e necessari per eliminare le irregolarità.

La Direzione dei Lavori darà infine le disposizioni necessarie per la esecuzione delle opere che implicino limitazioni alla viabilità, al deflusso delle acque od altre specifiche e particolari.

L'Assuntore non potrà rifiutarsi di dare immediata esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione, anche nel caso riguardino le modalità di esecuzione dei lavori, il rifiuto o la sostituzione di materiali, fatta salva la facoltà di esporre le proprie osservazioni.

Alcuna variante od aggiunta nell'esecuzione dei lavori e delle forniture sarà ammessa o riconosciuta se non risulterà prima sottoposta alla Direzione dei Lavori.

Il Direttore Tecnico del Cantiere è designato dall'Appaltatore e ne è il rappresentante responsabile della direzione delle opere e delle modalità esecutive delle stesse, della organizzazione del cantiere e delle

maestranze, nonché dell'applicazione delle norme antinfortunistiche, anche in attuazione dell'art. 2087 del Codice Civile, se a ciò delegato dall'Appaltatore.

Articolo 1.1.5 Valutazione e contabilità dei lavori

La Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, valuterà lo stato di avanzamento dei lavori determinandone la percentuale di avanzamento e procedendo, di conseguenza, alla relativa liquidazione per i pagamenti.

La contabilità dei lavori verrà tenuta secondo le norme del regolamento per la direzione, contabilità e il collaudo delle opere dello Stato vigenti al momento della stipula del contratto di affidamento.

In particolare le opere in oggetto saranno contabilizzate come segue:

- nel caso di gara esperita con offerta con unico ribasso l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera, riportate nel Capitolato, per le percentuali di avanzamento dei Corpi d'Opera realizzati e per il prezzo globale offerto dall'appaltatore. All'importo così calcolato viene aggiunta la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

- nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera, rilevate dal Capitolato, per l'importo dei lavori a corpo offerto dall'appaltatore nella lista e per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate. All'importo così calcolato viene aggiunta la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

L'Appaltatore sarà comunque tenuto ad eseguire tutte le prestazioni, le forniture ed i lavori in genere necessari, anche se non espressamente precisati e definiti, per dare l'opera completa, ultimata per quanto previsto, in ogni sua parte, a perfetta regola d'arte, nelle forme e dimensioni previste dal disegno di progetto e secondo le indicazioni e gli ordini della Direzione dei Lavori.

Articolo 1.1.6 Variazioni, modificazioni, sostituzioni tipologiche, aggiornamenti tecnologici di elementi o categorie di opere progettate

Al fine di adeguare elementi o categorie di opere progettate a sopravvenute innovazioni, introdurre nuove tecnologie, trovare il riscontro di forniture nelle disponibilità di mercato etc., la Direzione dei Lavori a suo insindacabile seppur motivato giudizio, potrà ordinare od accettare variazioni, modificazioni, sostituzioni di elementi o categorie di opere progettate; tali operazioni non dovranno comunque assolutamente pregiudicare la qualità delle opere previste bensì essere portatrici di dimostrabili miglioramenti.

Variazioni potranno essere altresì apportate ove deciso (per le tecniche operative) dal Coordinatore per l'Esecuzione dell'Opera a norma del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. L'Appaltatore, da parte sua, durante l'esecuzione delle opere, non può introdurre variazioni al progetto senza averne ricevuta

autorizzazione dalla Stazione Appaltante ovvero della Direzione Lavori. Ogni contravvenzione a questa disposizione sarà a completo rischio e pericolo dell'Appaltatore stesso, che dovrà rimuovere e/o demolire le opere eseguite qualora la Stazione Appaltante o la D.L. non credano di accettarle; in caso di accettazione l'Appaltatore, senza alcun aumento di prezzo dell'appalto, sarà obbligato all'esecuzione delle eventuali opere accessorie e complementari, che gli siano richieste perché i lavori eseguiti corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

L'appaltatore dovrà rispettare le disposizioni contenute nel presente Capitolato assumendone la conseguente responsabilità; a tal fine, qualora ritenesse opportune delle varianti costruttive, purché non siano onerose per l'ente appaltante o che non danneggino la qualità dell'opera finita e non pregiudichino l'ammissibilità alle tariffe incentivanti previste dal D.M. 05/05/2011 e s.m.i e dal GSE, ne fornirà tempestiva proposta sottoscritta da Professionista di propria fiducia.

L'Appaltatore provvederà ad inoltrare la richiesta e solo in seguito all'accettazione della richiesta di variante la Direzione dei Lavori renderà eseguibile le varianti: in caso di disaccordo prevarrà l'interpretazione più favorevole all'Ente Appaltante e comunque il giudizio della Direzione dei Lavori.

Articolo 1.1.7 Quantitativi e qualità dei materiali forniti dall'appaltatore

I materiali forniti dall'Appaltatore debbono essere conformi a quanto indicato nelle relative specifiche fornite nel Capitolato dal Committente e comunque vanno sottoposti all'approvazione della Direzione dei Lavori.

I materiali non contemplati nelle corrispondenti specifiche debbono essere preventivamente sottoposti alla approvazione della Direzione dei Lavori e debbono essere presentati, qualora preventivamente richiesti, i certificati di collaudo delle Ditte costruttrici e/o i certificati di idoneità, rilasciati da Istituti autorizzati, comprovanti la qualità dei materiali impiegati. Nel caso che i campioni dei materiali o i materiali stessi vengano rifiutati dalla Direzione dei Lavori, l'Appaltatore è tenuto all'allontanamento dal cantiere degli stessi ed alla loro immediata sostituzione, senza alcun diritto a maggiori riconoscimenti economici od a dilazioni nel termine di consegna.

L'utilizzo e l'impiego di materiali non approvati dalla Direzione dei Lavori o in difformità alle specifiche, alle norme del produttore o a modalità di riconosciuta buona tecnica nell'esecuzione delle opere, comporta la riesecuzione delle opere stesse a totale onere dell'Appaltatore.

Tutti i materiali e le opere debbono comunque essere rispondenti alle caratteristiche richieste per gli stessi dalle norme tecniche in vigore (UNI, CTI, ISPESL, CEI, VV.F., Ministero della Sanità, etc.), ovvero debbono sottostare alle prescrizioni fatte dagli Enti sopraelencati.

Articolo 1.1.8 Materiali e componenti di riserva

Dovrà essere fornita dall'Appaltatore una sufficiente quantità di materiali di riserva per quei componenti che necessitano un eventuale ricambio periodico onde garantire la possibile sostituzione o integrazione

in tempi successivi. Nessun compenso sarà dovuto all'Appaltatore per quanto sopra, poiché del relativo onere si è già tenuto conto nella determinazione del costo della fornitura.

Articolo 1.1.9 Prescrizioni generali e particolari modalità di esecuzione inerenti le varie categorie di opere

Per quanto concerne le prescrizioni di carattere generale e particolare delle opere che debbano essere eseguite, delle modalità di esecuzione, delle particolarità tecniche e tecnologiche ed impiantistiche, si fa riferimento alle allegate specifiche tecniche.

Titolo 1.2 QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

Articolo 1.2.1 Materiali in genere

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

I prodotti da costruzioni disponibili sul mercato devono fare riferimento al REGOLAMENTO UE 305/2011 ai fini dell'individuazione dei requisiti e prestazioni.

Ogni prodotto coperto da normativa armonizzata deve essere accompagnato da Dichiarazione di Prestazione (DoP) la quale contiene le informazioni sull'impiego previsto, le caratteristiche essenziali pertinenti l'impiego previsto, le performance di almeno una delle caratteristiche essenziali.

Pertanto per i prodotti industriali la rispondenza a questo Capitolato Speciale può risultare dal confronto con la dichiarazione di prestazione.

Articolo 1.2.1.1 Acqua, calci, cementi ed agglomerati cementizi, pozzolane, gesso

1. L'acqua per l'impasto con leganti idraulici (UNI EN 1008) dovrà essere dolce, 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. In caso di necessità, dovrà essere trattata per ottenere il grado di purezza richiesto per l'intervento da eseguire. In taluni casi dovrà essere, altresì, additivata per evitare l'instaurarsi di reazioni chimico – fisiche che potrebbero causare la produzione di sostanze pericolose.

2. Le calci aeree devono rispondere ai requisiti di cui al RD n. 2231 del 16 novembre 1939, "Norme per l'accettazione delle calci" e ai requisiti di cui alla norma UNI 459 ("Calci da costruzione").

3. Le calci idrauliche, oltre che ai requisiti di accettazione di cui al RD 16 novembre 1939, n. 2231 e a

quelli della norma UNI 459, devono rispondere alle prescrizioni contenute nella legge 26 maggio 1965, n. 595 "Caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" ed ai requisiti di accettazione contenuti nel DM 31 agosto 1972 "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche" e s.m. ed i. Le calci idrauliche devono essere fornite o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge 595/1965.

4. I cementi da impiegare in qualsiasi lavoro devono rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 26 maggio 1965, n. 595 e nel DM 3 giugno 1968 ("Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi") e successive modifiche e integrazioni (DM 20 novembre 1984 e DM 13 settembre 1993). Tutti i cementi devono essere, altresì, conformi al DM n. 314 emanato dal Ministero dell'industria in data 12 luglio 1999 (che ha sostituito il DM n. 126 del 9 marzo 1988 con l'allegato "Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi" dell'ICITE - CNR) ed in vigore dal 12 marzo 2000, che stabilisce le nuove regole per l'attestazione di conformità per i cementi immessi sul mercato nazionale e per i cementi destinati ad essere impiegati nelle opere in conglomerato normale, armato e precompresso. I requisiti da soddisfare devono essere quelli previsti dalla norma UNI EN 197-2007 "Cemento. Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni".

Gli agglomerati cementizi, oltre a soddisfare i requisiti di cui alla legge 595/1965, devono rispondere alle prescrizioni di cui al summenzionato DM del 31 agosto 1972 e s.m. ed i.

I cementi e gli agglomeranti cementizi devono essere forniti o in sacchi sigillati o in imballaggi speciali a chiusura automatica a valvola, che non possono essere aperti senza lacerazione, o alla rinfusa. Per ciascuna delle tre alternative valgono le prescrizioni di cui all'art. 3 della legge 595/1965.

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

5. Le pozzolane devono essere ricavate da strati mondi da cappellaccio ed esenti da sostanze eterogenee o di parti inerti; qualunque sia la provenienza devono rispondere a tutti i requisiti prescritti dal RD 16 novembre 1939, n. 2230.

6. 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.

7. L'uso del gesso dovrà essere preventivamente autorizzato dalla Direzione Lavori. Per l'accettazione valgono i criteri generali dell'art. 3 (Materiali in genere) e la norma UNI 5371 ("Pietra da gesso per la fabbricazione di leganti. Classificazione, prescrizioni e prove").

Articolo 1.2.1.2 Materiali inerti per conglomerati cementizi e per malte

1. Sono idonei alla produzione di calcestruzzo per uso strutturale gli aggregati ottenuti dalla lavorazione di materiali naturali, artificiali, ovvero provenienti da processi di riciclo conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 12620 e, per gli aggregati leggeri, alla norma europea armonizzata UNI EN 13055-1. Il sistema di attestazione della conformità di tali aggregati, ai sensi del DPR 246 1993 è indicato nel DM 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni" emesso ai sensi delle leggi 5 novembre 1971, n. 1086, e 2 febbraio 1974, n.64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al DPR 6 giugno 2001, n. 380, e dell'art. 5 del DL 28 maggio 2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27 luglio 2004, n. 186 e ss. mm. ii. (d'ora in poi DM 17 gennaio 2018).

2. È consentito l'uso di aggregati grossi provenienti da riciclo, secondo i limiti di cui alla Tab. 11.2.III contenuta sempre nel summenzionato art. 11.2.9.2., a condizione che la miscela di calcestruzzo confezionata con aggregati riciclati, venga preliminarmente qualificata e documentata attraverso idonee prove di laboratorio.

Per tali aggregati, le prove di controllo di produzione in fabbrica di cui ai prospetti H1, H2 ed H3 dell'annesso ZA della norma europea armonizzata UNI EN 12620, per le parti rilevanti, devono essere effettuate ogni 100 tonnellate di aggregato prodotto e, comunque, negli impianti di riciclo, per ogni giorno di produzione.

Nelle prescrizioni di progetto si potrà fare utile riferimento alle norme UNI 8520-1:2015 e UNI 8520-2:2015 al fine di individuare i requisiti chimico-fisici, aggiuntivi rispetto a quelli fissati per gli aggregati naturali, che gli aggregati riciclati devono rispettare, in funzione della destinazione finale del calcestruzzo e delle sue proprietà prestazionali (meccaniche, di durabilità e pericolosità ambientale, ecc.), nonché quantità percentuali massime di impiego per gli aggregati di riciclo, o classi di resistenza del calcestruzzo, ridotte rispetto a quanto previsto nella tabella sopra esposta.

Per quanto riguarda gli eventuali controlli di accettazione da effettuarsi a cura del Direttore dei Lavori, questi sono finalizzati almeno alla determinazione delle caratteristiche tecniche riportate nella Tab. 11.2.IV del menzionato art. 11.2.9.2. I metodi di prova da utilizzarsi sono quelli indicati nelle Norme Europee Armonizzate citate, in relazione a ciascuna caratteristica.

3. Le sabbie, naturali o artificiali, da impiegare nelle malte e nei calcestruzzi devono:

- essere ben assortite in grossezza;
- essere costituite da grani resistenti, non provenienti da roccia decomposta o gessosa;
- avere un contenuto di solfati e di cloruri molto basso (soprattutto per malte a base di cemento);
- essere tali da non reagire chimicamente con la calce e con gli alcali del cemento, per evitare rigonfiamenti e quindi fessurazioni, macchie superficiali;
- essere scricchiolanti alla mano;
- non lasciare traccia di sporco;
- essere lavate con acqua dolce anche più volte, se necessario, per eliminare materie nocive e sostanze eterogenee;

– avere una perdita in peso non superiore al 2% se sottoposte alla prova di decantazione in acqua.

4. La ghiaia da impiegare nelle malte e nei conglomerati cementizi deve essere:

- costituita da elementi puliti di materiale calcareo o siliceo;
- ben assortita;
- priva di parti friabili;
- lavata con acqua dolce, se necessario per eliminare materie nocive.

Il pietrisco, utilizzato in alternativa alla ghiaia, deve essere ottenuto dalla frantumazione di roccia compatta, durissima silicea o calcarea, ad alta resistenza meccanica.

Le dimensioni dei granuli delle ghiaie e del pietrisco per conglomerati cementizi sono prescritte dalla direzione lavori in base alla destinazione d'uso e alle modalità di applicazione. In ogni caso le dimensioni massime devono essere commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

Nel dettaglio gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere di dimensioni tali da:

- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 5 cm se utilizzati per lavori di fondazione/elevazione, muri di sostegno, rivestimenti di scarpata, ecc...
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 4 cm se utilizzati per volti di getto;
- passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 3 cm se utilizzati per cappe di volti, lavori in cemento armato, lavori a parete sottile.

In ogni caso, salvo alcune eccezioni, gli elementi costituenti ghiaie e pietrischi devono essere tali da non passare attraverso un setaccio con maglie circolari del diametro di 1 cm.

5. Sabbia, ghiaia e pietrisco sono in genere forniti allo stato sciolto e sono misurati o a metro cubo di materiale assestato sugli automezzi per forniture o a secchie, di capacità convenzionale pari ad 1/100 di m³, nel caso in cui occorrono solo minimi quantitativi.

6. Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro, devono essere a grana compatta e monde da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, da screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; devono avere dimensioni adatte al particolare loro impiego, offrire una resistenza proporzionata alla entità della sollecitazione cui devono essere soggette, ed avere una efficace adesività alle malte. Sono escluse, salvo specifiche prescrizioni, le pietre gessose ed in generale tutte quelle che potrebbero subire alterazioni per l'azione degli agenti atmosferici o dell'acqua corrente.

7. Gli additivi per impasti cementizi devono essere conformi alla norma UNI 10765 (Additivi per impasti cementizi – Additivi multifunzionali per calcestruzzo – Definizioni, requisiti e criteri di conformità). Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei Lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri di cui all'art. 3 del presente Capitolato Speciale.

Articolo 1.2.1.3 Calcestruzzo

Il calcestruzzo è classificato in base alla resistenza a compressione, espressa come resistenza caratteristica Rck oppure fck.

La resistenza caratteristica R_{ck} viene determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cubi di 150 mm di lato; la resistenza caratteristica f_{ck} viene determinata sulla base dei valori ottenuti da prove a compressione a 28 giorni su cilindri di 150 mm di diametro e 300 mm d'altezza; i valori espressi in N/mm² elencati nella tabella seguente risultano compresi in uno dei seguenti campi:

- calcestruzzo non strutturale: 8/10 - 12/15
- calcestruzzo ordinario: 16/20 - 45/55
- calcestruzzo ad alte prestazioni: 50/60 - 60/75
- calcestruzzo ad alta resistenza: 70/85 - 100/115

Il Direttore dei Lavori ha l'obbligo di eseguire controlli sistematici in corso d'opera per verificare la conformità delle caratteristiche del calcestruzzo messo in opera rispetto a quello stabilito dal progetto e sperimentalmente verificato in sede di valutazione preliminare nelle modalità e nelle quantità previste nelle NTC 2018.

Articolo 1. 2.1.4 Prodotti per impermeabilizzazioni e per coperture piane

1. Per prodotti per impermeabilizzazioni e coperture piane si intendono 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 non tessuto, 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.

2. Le membrane per coperture di edifici in relazione allo strato funzionale che vanno a costituire (esempio strato di tenuta all'acqua, strato di tenuta all'aria, strato di schermo e/o barriera al vapore, strato di protezione degli strati sottostanti, ecc.) devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, in mancanza od a loro completamento, alle prescrizioni di seguito dettagliate.

a) Le membrane destinate a formare strati di schermo e/o barriera al vapore devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9380 per quanto concerne:

- le tolleranze dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore);
- i difetti, l'ortometria e la massa areica;
- la resistenza a trazione;
- la flessibilità a freddo;
- il comportamento all'acqua;
- la permeabilità al vapore d'acqua;
- l'invecchiamento termico in acqua;
- le giunzioni.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

Le membrane rispondenti alle varie prescrizioni della norma UNI 8629 in riferimento alle caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

b) Le membrane destinate a formare strati di continuità, di diffusione o di egualizzazione della pressione di vapore, di irrigidimento o ripartizione dei carichi, di regolarizzazione, di separazione e/o scorrimento o drenante devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 9168 per quanto concerne:

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

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

c) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'aria devono soddisfare i requisiti previsti dalla

norma UNI 9168 per quanto concerne:

- 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.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori. Le membrane rispondenti alle norme UNI 9380 e UNI 8629 per le caratteristiche precitate sono valide anche per questo impiego.

d) Le membrane destinate a formare strati di tenuta all'acqua devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 8629 (varie parti) per quanto concerne:

- 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.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

e) Le membrane destinate a formare strati di protezione devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma UNI 8629 (varie parti) per quanto concerne:

- 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.

I prodotti non normati devono rispondere ai valori dichiarati dal fabbricante ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3. Le membrane a base di elastomeri e di plastomeri, elencate nel seguente punto a), sono utilizzate per l'impermeabilizzazione nei casi di cui al punto b) e devono rispondere alle prescrizioni elencate al successivo punto c).

Detti prodotti vengono considerati al momento della loro fornitura. Per le modalità di posa si rimanda gli articoli relativi alla posa in opera.

a) Tipi di membrane:

- membrane in materiale elastomerico senza armatura;
- membrane in materiale elastomerico dotate di armatura;
- membrane in materiale plastomerico flessibile senza armatura;
- 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;

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.).

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.

4. I prodotti forniti solitamente sotto forma di liquidi o paste e destinati principalmente a realizzare

strati di tenuta all'acqua, ma anche altri strati funzionali della copertura piana - a secondo del materiale costituente - devono rispondere alle prescrizioni di seguito dettagliate. I criteri di accettazione sono quelli indicati all'ultimo periodo del comma 1.

a) Caratteristiche identificative del prodotto in barattolo devono corrispondere a quelle inserite nella voce di computo.

Articolo 1.2.1.5 Prodotti di vetro (lastre, profilati ad U e vetri pressati)

1. Per prodotti di vetro s'intendono quelli ottenuti dalla trasformazione e lavorazione del vetro.

Detti prodotti - suddivisi in tre principali categorie, lastre piane, vetri pressati e prodotti di seconda lavorazione - vengono di seguito considerati al momento della loro 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 indicate per le varie tipologie ai commi successivi. 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 vigenti, di seguito indicate per le varie tipologie.

2. 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 EN 572-1 ("Vetro per edilizia") 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.

3. 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 EN 572 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.

4. 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 EN 572-2 che considera anche la 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.

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

6. 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 EN 1279-1 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.

7. 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 antivandalismo;
- stratificati anticrimine;
- stratificati antiproiettile.

Le dimensioni, numero e tipo delle lastre saranno quelle indicate nel progetto. I valori di isolamento termico, acustico, ecc. saranno quelli derivanti dalle dimensioni prescritte, il fornitore comunicherà i valori se richiesti.

8. 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 EN 1288-4, per la determinazione della resistenza a flessione, e quelle della norma UNI EN 572 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

9. 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 EN 1051-1 che indica anche i metodi di controllo in caso di contestazione.

Articolo 1.2.1.6 Prodotti diversi (sigillanti, adesivi)

1. I prodotti sigillanti e adesivi di seguito descritti, sono 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.

2. 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, i sigillanti devono rispondere alla classificazione ed ai requisiti di cui alla norma

UNI ISO 11600 nonché 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 intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche ed elastiche tale da non pregiudicare 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 EN ISO 9047, UNI EN ISO 10563, UNI EN ISO 10590, UNI EN ISO 10591, UNI EN ISO 11431, UNI EN ISO 11432, UNI EN ISO 7389, UNI EN ISO 7390, UNI EN ISO 8339, UNI EN ISO 8340, UNI EN 28394, UNI EN ISO 9046, UNI EN 29048 e/o in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

3. Per adesivi si intendono i prodotti utilizzati per ancorare un elemento ad uno attiguo, in forma permanente, resistendo alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, ecc. dovute all'ambiente ed alla destinazione d'uso. Sono inclusi in detta categoria gli adesivi usati in opere di rivestimenti di pavimenti e pareti o per altri usi e per diversi supporti (murario, ferroso, legnoso, ecc.). Sono invece 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, gli adesivi devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- compatibilità chimica con il supporto al quale sono destinati;
- durabilità ai cicli termoigrometrici prevedibili nelle condizioni di impiego intesa come decadimento delle caratteristiche meccaniche tale da non pregiudicare 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 alle seguenti norme UNI:

- UNI EN 1372, UNI EN 1373, UNI EN 1841, UNI EN 1902, UNI EN 1903, in caso di adesivi per rivestimenti di pavimentazioni e di pareti;
- UNI EN 1323, UNI EN 1324, UNI EN 1346, UNI EN 1347, UNI EN 1348, in caso di adesivi per piastrelle;
- UNI EN 1799 in caso di adesivi per strutture di calcestruzzo.

In alternativa e/o in aggiunta soddisfacimento delle prescrizioni predette si intende comprovato quando il prodotto è in possesso di attestati di conformità; in loro mancanza si fa riferimento ai valori dichiarati dal produttore ed accettati dalla Direzione dei lavori.

Articolo 1.2.1.7 Infissi

1. Si intendono per infissi gli elementi aventi la funzione principale di regolare il passaggio di persone, animali, oggetti e sostanze liquide o gassose nonché dell'energia tra spazi interni ed esterni dell'organismo edilizio o tra ambienti diversi dello spazio interno. Detta categoria comprende: elementi fissi (cioè luci fisse non apribili) e serramenti (cioè con parti apribili). Gli stessi si dividono, inoltre, in relazione alla loro funzione, in porte, finestre e schermi. I prodotti di seguito indicati sono considerati al momento della loro fornitura e le loro modalità di posa sono sviluppate nell'art. 44 del presente Capitolato Speciale relativo alle vetrazioni ed ai serramenti. Il Direttore dei Lavori, ai fini della loro accettazione, può procedere ai controlli (anche parziali) su campioni della fornitura, oppure richiedere un attestato di conformità della fornitura alle prescrizioni di seguito indicate.

2. Le luci fisse devono essere realizzate nella forma, nelle dimensioni e con i materiali indicate nel disegno di progetto. In mancanza di prescrizioni (od in presenza di prescrizioni limitate) queste devono comunque, nel loro insieme (telai, lastre di vetro, eventuali accessori, ecc.), resistere alle sollecitazioni meccaniche dovute all'azione del vento od agli urti e garantire la tenuta all'aria, all'acqua e la resistenza al vento. Quanto richiesto dovrà garantire anche le prestazioni di isolamento termico e acustico, comportamento al fuoco e resistenza a sollecitazioni gravose dovute ad attività sportive, atti vandalici, ecc.. Le prestazioni predette dovranno essere garantite con limitato decadimento nel tempo. Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione delle luci fisse mediante i criteri seguenti:

- mediante il controllo dei materiali costituenti il telaio, il vetro, gli elementi di tenuta (guarnizioni, sigillanti) più eventuali accessori, e mediante il controllo delle caratteristiche costruttive e della lavorazione del prodotto nel suo insieme e/o dei suoi componenti (in particolare trattamenti protettivi di legno, rivestimenti dei metalli costituenti il telaio, l'esatta esecuzione dei giunti, ecc..)
- mediante l'accettazione di dichiarazioni di conformità della fornitura alle classi di prestazione quali tenuta l'acqua e all'aria, resistenza agli urti, ecc. (comma 3 del presente articolo, punto b); di tali prove potrà anche chiedere la ripetizione in caso di dubbio o contestazione.

Le modalità di esecuzione delle prove saranno quelle definite nelle relative norme UNI per i serramenti (comma 3).

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

a. Il Direttore dei Lavori potrà procedere all'accettazione dei serramenti mediante:

- il controllo dei materiali che costituiscono l'anta ed il telaio ed i loro trattamenti preservanti ed i rivestimenti;
- il controllo dei vetri, delle guarnizioni di tenuta e/o sigillanti, e degli accessori;

– il controllo delle sue caratteristiche costruttive, in particolare dimensioni delle sezioni resistenti, conformazione dei giunti, delle connessioni realizzate meccanicamente (viti, bulloni, ecc.) o per aderenza (colle, adesivi, ecc.) e comunque delle parti costruttive che direttamente influiscono sulla resistenza meccanica, tenuta all'acqua, all'aria, al vento, e sulle altre prestazioni richieste.

b. Il Direttore dei Lavori potrà, altresì, procedere all'accettazione della attestazione di conformità della fornitura alle prescrizioni indicate nel progetto per le varie caratteristiche od in mancanza a quelle di seguito riportate.

Per le classi non specificate valgono i valori dichiarati dal fornitore ed accettati dalla Direzione dei Lavori.

1) Finestre:

– isolamento acustico, $R_w=42$ dB;

– tenuta all'acqua, all'aria e resistenza al vento (misurate rispettivamente secondo le norme UNI EN 1027 – UNI EN 12208; UNI EN 1026 – UNI EN 12207 e UNI EN 12210/1), come da voce di computo metrico

– resistenza meccanica (secondo la norma UNI EN 107-1983); come da voce di computo

2) Porte esterne:

– tolleranze dimensionali altezza, larghezza, spessore e ortogonalità (misurate secondo norma UNI EN 1529); planarità (secondo norma UNI EN 1530);

– tenuta all'acqua, aria, resistenza al vento (misurata secondo le norme UNI EN 1027 e UNI EN 12208; UNI EN 1026 e UNI EN 12210);

– resistenza all'antintrusione (secondo la norma UNI 9569)

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

Articolo 1.2.1.8 Prodotti per isolamento termico

1. Si definiscono materiali isolanti termici quelli atti a diminuire, in forma sensibile, il flusso termico attraverso le superfici sulle quali sono applicati (vedi classificazione tabella 1). Per la realizzazione dell'isolamento termico si rinvia agli articoli relativi alle parti dell'edificio o impianti. Detti materiali sono 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 EN 822, UNI EN 823, UNI EN 824, UNI EN 825 ed in loro mancanza quelli della letteratura tecnica (in primo luogo le norme internazionali ed estere).

2. I materiali isolanti sono così classificati:

2.1. materiali fabbricati in stabilimento (blocchi, pannelli, lastre, feltri ecc.):

a) 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.

b) materiali fibrosi

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

c) materiali compatti

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

d) 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.

e) materiali multistrato (6)

- 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.

2.2. Materiali iniettati, stampati o applicati in sito mediante spruzzatura:

a) materiali cellulari applicati sotto forma di liquido o di pasta

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

b) materiali fibrosi applicati sotto forma di liquido o di pasta

- composizione chimica inorganica: fibre minerali proiettate in opera.

c) materiali pieni applicati sotto forma di liquido o di pasta

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

d) combinazione di materiali di diversa struttura

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

e) materiali alla rinfusa

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

3. 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 (UNI 822), 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 (UNI 823): 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 volumica apparente (UNI EN 1602): deve essere entro i limiti prescritti nelle norme 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 gennaio 1991 n. 10) ed espressi secondo i criteri indicati nella norma UNI EN 12831 – 2006 e UNI/TS 11300;

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

- reazione o comportamento al fuoco;
- limiti di emissione di sostanze nocive per la salute;
- compatibilità chimico - fisica con altri materiali.

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

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

Criterio Ambientale

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili;
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero;
- non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito;
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.29 il prodotto finito deve contenere le seguenti

quantità minime di materiale riciclato e/o recuperato da pre consumo, (intendendosi per quantità minima la somma dei due) , misurato sul peso del prodotto finito.

Articolo 1.2.1.9 Prodotti per pareti esterne

1. Si definiscono prodotti per pareti esterne e partizioni interne quelli utilizzati per realizzare i principali strati funzionali di queste parti di edificio. Per la realizzazione delle pareti esterne e delle partizioni interne si rinvia all'art. 45 del presente Capitolato Speciale che tratta queste opere. Detti prodotti sono 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. In caso di contestazione, la procedura di prelievo dei campioni e le modalità di prova e valutazione dei risultati sono quelli indicati nelle norme UNI (pareti perimetrali: UNI 8369, UNI 7959, UNI 8979, UNI EN 12865 - partizioni interne: UNI 7960, UNI 8087, UNI 10700, UNI 10820, UNI 11004) e, in mancanza di questi, quelli descritti nella letteratura tecnica (primariamente norme internazionali).

2. I prodotti a base di laterizio, calcestruzzo e similari non aventi funzione strutturale (vedere art. 32 del presente Capitolato Speciale sulle murature), ma unicamente di chiusura nelle pareti esterne e partizioni, devono rispondere alle prescrizioni del progetto e, a loro completamento, alle seguenti prescrizioni:

a) gli elementi di laterizio (forati e non) prodotti mediante trafilatura o pressatura con materiale normale od alleggerito devono rispondere alla norma UNI EN 771;

b) gli elementi di calcestruzzo dovranno rispettare le stesse caratteristiche indicate nella norma UNI EN 771 (ad esclusione delle caratteristiche di inclusione calcarea), i limiti di accettazione saranno quelli indicati nel progetto e, in loro mancanza, quelli dichiarati dal produttore ed approvati dalla Direzione dei Lavori;

c) gli elementi di calcio silicato (UNI EN 771; UNI EN 772-9/10/18), pietra ricostruita e pietra naturale (UNI EN 771-6, UNI EN 772-4/13), saranno accettati in base alle loro:

– caratteristiche dimensionali e relative tolleranze;

– caratteristiche di forma e massa volumica (foratura, smussi, ecc...);

– caratteristiche meccaniche a compressione, taglio a 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.

3. 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 e, in loro mancanza, alle prescrizioni relative alle norme UNI di cui al comma 1.

4. I prodotti a base di cartongesso devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed, in mancanza,

alle prescrizioni seguenti:

- spessore con tolleranze $\pm 0,5$ mm;
- lunghezza e larghezza con tolleranza ± 2 mm;
- resistenza all'impronta, all'urto e alle sollecitazioni localizzate (punti di fissaggio);
- a seconda della destinazione d'uso, basso assorbimento d'acqua e bassa permeabilità al vapore (prodotto abbinato a barriera al vapore);
- resistenza all'incendio dichiarata;
- 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.

Titolo 1.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Criterio Ambientale

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, etc.), le attività di cantiere devono garantire le seguenti prestazioni: per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali devono essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, etc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero.
- eventuali aree di deposito provvisorio di rifiuti non inerti devono essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone devono essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziosi e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle

acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;

- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;

- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;

- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;

- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive comprese radici e ceppaie.

- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l'infissione di chiodi, appoggi e per l'installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;

- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).

L'attività di cantiere sarà oggetto di verifica programmata, effettuata da un organismo di valutazione della conformità. Qualora il progetto sia sottoposto ad una fase di verifica valida per la successiva certificazione dell'edificio secondo uno dei protocolli di sostenibilità energetico-ambientale degli edifici (rating systems) di livello nazionale o internazionale, la conformità al presente criterio può essere dimostrata se nella certificazione risultano soddisfatti tutti i requisiti riferibili alle prestazioni ambientali richiamate dal presente criterio. In tali casi il progettista è esonerato dalla presentazione della documentazione sopra indicata, ma è richiesta la presentazione degli elaborati e/ dei documenti previsti dallo specifico protocollo di certificazione di edilizia sostenibile perseguita.

Articolo 1.3.1 Demolizioni e rimozioni

Qualunque demolizione o rimozione ecc., sia parziale che completa, deve essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non provocare danneggiamenti, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali o disturbo. Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso,

e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Criteri generali

Le demolizioni di intonaci, murature, calcestruzzi, ecc., sia in rottura che parziali o complete, devono essere eseguite con ogni cautela al fine di tutelare i manufatti di notevole valore storico e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo. Rimane vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere; pertanto sia le murature che i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati. Nelle demolizioni o rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante. Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti o oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite. Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente scalcinati, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nello scalcinamento, sia nel trasporto, sia nel loro assestamento e per evitarne la dispersione. Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto od in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'articolo 36 del D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto con i prezzi indicati nell'elenco allegato. I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere nei punti

indicati od alle pubbliche discariche. E' obbligo dell'Appaltatore accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel suo complesso e nei particolari, la struttura di ogni elemento da demolire, disfare o rimuovere, onde conoscerne, con ogni completezza, la natura, lo stato di conservazione, le diverse tecniche costruttive, ecc., ed essere così in grado di affrontare, in ogni stadio dei lavori, tutte quelle evenienze che possano presentarsi nelle demolizioni, disfacimenti e rimozioni, anche se queste evenienze dipendano, ad esempio, da particolarità di costruzione, da modifiche apportate successivamente alla costruzione originaria, dallo stato di conservazione delle murature, conglomerati e malte, dallo stato di conservazione delle armature metalliche e loro collegamenti, dallo stato di conservazione dei legnami, da faticenza, da difetti costruttivi e statici, da contingenti condizioni di equilibrio, da possibilità di spinta dei terreni sulle strutture quando queste vengono scaricate, da cedimenti nei terreni di fondazione, da azioni reciproche tra le opere da demolire e quelle adiacenti, ecc., adottando di conseguenza e tempestivamente tutti i provvedimenti occorrenti per non alterare all'atto delle demolizioni, disfacimenti o rimozioni quelle particolari condizioni di equilibrio che le strutture presentassero sia nel loro complesso che nei loro vari elementi. L'Appaltatore determinerà, a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori; pertanto l'Appaltatore esonera nel modo più ampio ed esplicito da ogni responsabilità civile e penale, conseguente e dipendente dalla esecuzione dei lavori di demolizione, disfacimento e rimozione, sia l'Appaltante che i propri Organi di direzione, assistenza e sorveglianza. La zona interessata dai lavori dovrà essere delimitata con particolare cura, sia per quanto riguarda il pubblico transito che per quello degli addetti ai lavori. In corrispondenza dei passaggi dovranno essere collocate opportune ed idonee opere per proteggere i passaggi stessi da eventuale caduta di materiali dall'alto; le predette protezioni dovranno essere adeguate alle necessità e conformi alle prescrizioni dei regolamenti comunali locali. Analoghe protezioni dovranno essere poste a difesa delle proprietà confinanti ove queste possano essere comunque interessate dalla caduta di materiali di risulta. Qualora il materiale venga convogliato in basso per mezzo di canali, dovrà essere vietato l'accesso alla zona di sbocco quando sia in corso lo scarico: tale divieto dovrà risultare da appositi evidenti cartelli. Prima di dare inizio alle demolizioni dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti di elettricità, gas, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori; a tal fine l'Appaltatore dovrà prendere direttamente accordi con le rispettive Società od Enti erogatori. I serbatoi e le tubazioni dovranno essere vuotati; dovrà essere effettuata la chiusura dell'attacco delle fognature. Dovranno essere interrotte le erogazioni agli impianti suddetti anche nelle demolizioni parziali o di limitata estensione; ciò data la possibile presenza di conduttori e canalizzazioni incassati od interrati. Le reti elettriche disposte per la esecuzione dei lavori dovranno essere bene individuabili ed idoneamente protette. Tutti i vani di balconi, finestre, scale, ascensori, ecc., dovranno essere sbarrati al momento stesso in cui vengono tolti i parapetti o gli infissi.

Articolo 1.3.2 Sistemi per rivestimenti interni ed esterni

1. 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 funzioni 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.

2. Sistemi realizzati con prodotti rigidi

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

a) per le piastrelle di ceramica (o lastre di pietra, etc... 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.

b) 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. In ogni caso 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.

c) Per le lastre, i pannelli, ecc..., a base di metallo o materia plastica si procederà analogamente a quanto descritto alla precedente lettera b) per le lastre.

Si curerà in base alle funzioni attribuite dal progetto al rivestimento, l'esecuzione dei fissaggi 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.

3. Sistemi realizzati con prodotti flessibili

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto con prodotti costituiti da carte da parati (a base di carta, tessili, fogli di materie plastiche o loro abbinamenti) aventi le caratteristiche riportate nell'art. 16, comma 3 del presente Capitolato Speciale e a completamento del progetto devono rispondere alle indicazioni seguenti.

A seconda del supporto (intonaco, legno, ecc.), si procederà alla sua pulizia ed asportazione dei materiali esistenti nonché al riempimento di fessure, piccoli fori, alla spianatura di piccole asperità, ecc. avendo cura di eliminare, al termine, la polvere ed i piccoli frammenti che possono successivamente collocarsi tra il foglio ed il supporto durante la posa.

Si stenderà uno strato di fondo (fissativo) solitamente costituito dallo stesso adesivo che si userà per l'incollaggio (ma molto più diluito con acqua) in modo da rendere uniformemente assorbente il supporto stesso e da chiudere i pori più grandi. Nel caso di supporti molto irregolari e nella posa di rivestimenti particolarmente sottili e lisci (esempio tessili) si provvederà ad applicare uno strato intermedio di carta fodera o prodotto simile allo scopo di ottenere la levigatezza e continuità volute.

Si applica infine il telo di finitura curando il suo taglio preliminare in lunghezza e curando la concordanza dei disegni, la necessità di posare i teli con andamento alternato ecc...

Durante l'applicazione si curerà la realizzazione dei giunti, la quantità di collante applicato, l'esecuzione dei punti particolari quali angoli, bordi di porte, finestre, ecc., facendo le opportune riprese in modo da garantire la continuità dei disegni e comunque la scarsa percepibilità dei giunti.

4. Sistemi realizzati con prodotti fluidi

Devono essere realizzati secondo le prescrizioni date nel progetto (con prodotti costituiti da pitture, vernici impregnanti, etc.) 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 oli fluorurati, non pellicolanti, resistenti agli UV, 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 ("Edilizia. Sistemi di verniciatura, pitturazione, tinteggiatura, impregnazione superficiale e misti. Criteri per l'informazione tecnica") o UNI 8760 ("Edilizia. Sistemi di rivestimento plastico ad applicazione continua (RPAC). Criteri per l'informazione tecnica") 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 e le condizioni per la successiva operazione;
- criteri e materiali per realizzare l'eventuale strato intermedio ivi comprese le condizioni citate all'alinea precedente per la realizzazione e maturazione;
- criteri e materiali per lo strato di finiture ivi comprese le condizioni citate al secondo alinea.

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.

5. Il Direttore dei lavori per la realizzazione del sistema di rivestimento opererà come di seguito:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via 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 resistenza meccanica, etc...;
- 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;

b) 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.

SPECIFICHE TECNICHE

Il solaio di copertura del quarto livello dal punto di vista delle dispersioni termiche risulta essere esposto e quindi influente ai fini del raggiungimento degli obiettivi di efficientamento energetico dell'edificio.

Al fine di salvaguardare il comfort abitativo e creare i presupposti per la certificazione dell'intero immobile è quindi prevista la messa in opera di due strati di lana di roccia per uno spessore di 8 cm ciascuno sull'intradosso del solaio del sottotetto. A questi si aggiunge una lastra in gesso per finitura. Il sistema di controsoffitto è a orditura metallica singola.



Prodotto

Denominazione commerciale

Isoroccia 70

Descrizione

Pannello rigido in lana di roccia a densità media bassa, senza rivestimento, conforme alla norma UNI EN 13162.

Campo d'applicazione

Impieghi

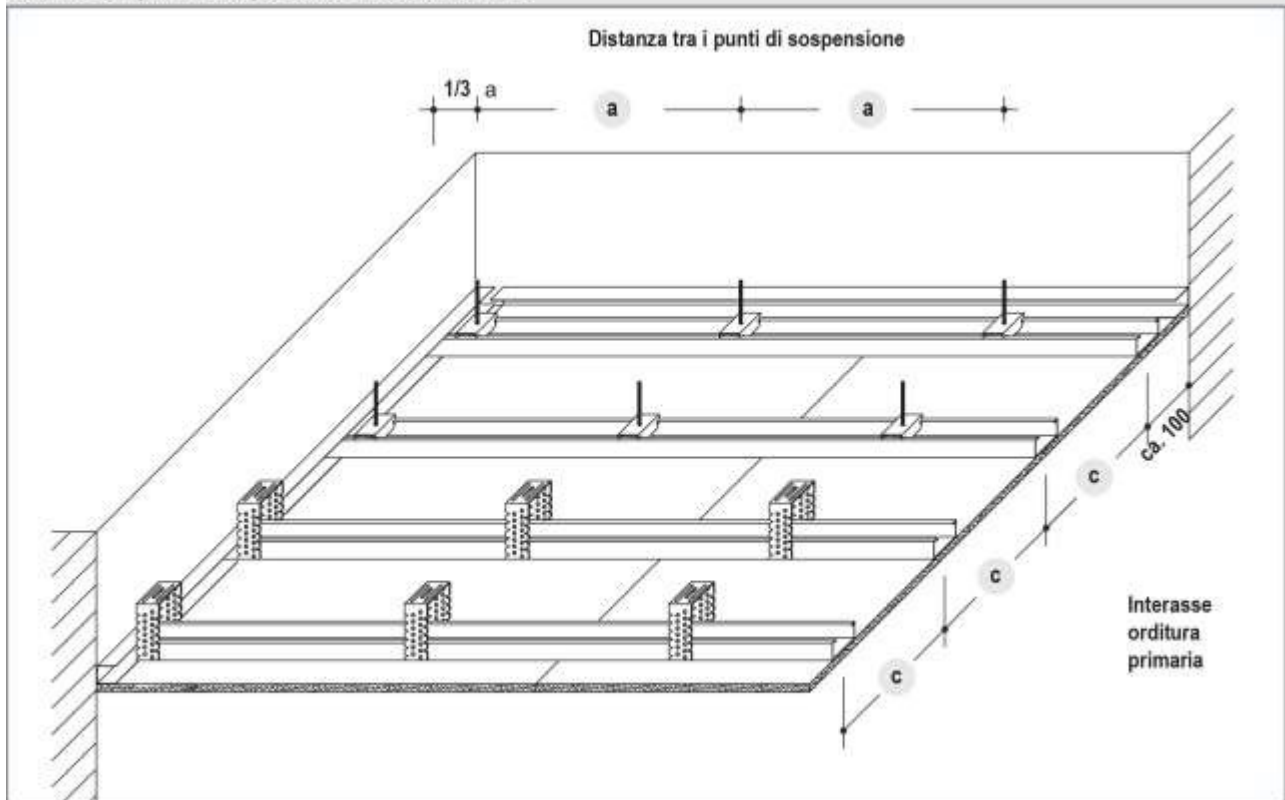
Isolamento termico, acustico e protezione al fuoco di pareti divisorie e contropareti realizzate con il sistema a secco.

Per le modalità di installazione e per i rapporti di prova, fare riferimento alla documentazione tecnica Kraufed al Settore Tecnico.

Caratteristiche

Caratteristiche	Valore	Unità di misura	Norma
Densità nominale ($\pm 10\%$)	70	kg/m ³	UNI EN 1601
Dimensione dei pannelli	1000 x 600	mm	
Spessori disponibili	30, 40, 50, 60, 80, 100, 120	mm	
Conducibilità termica λ_0	0,035	W/mK	UNI EN 13162 UNI EN 12667
Resistenza termica R_0			
Spessore 30 mm	0,85		
Spessore 40 mm	1,10		
Spessore 50 mm	1,40	m ² /K	UNI EN 13162
Spessore 60 mm	1,70		
Spessore 80 mm	2,25		
Spessore 100 mm	2,85		
Spessore 120 mm	3,40		
Reazione al fuoco (Euroclasse)	A1	-	UNI EN 13501-1
Calore specifico (Cp)	1,030	J/kgK	UNI EN 12524
Resistenza alla diffusione del vapore	1	μ	UNI EN 12086
Absorbimento d'acqua a breve termine - WS	$\leq 1,0$	kg/m ²	UNI EN 16019
Resistenza al passaggio d'aria - AF	> 15	kPa · s/m ³	UNI EN 29053
Temperatura di fusione lana di roccia	> 1.030	°C	-
Classe tolleranza di spessore - T	T5 (-1% o 1 mm)	%	UNI EN 823

Distanza tra i punti di sospensione - interasse orditura



misure in mm

Interasse orditura c	Interasse sospensioni a			
	Classe di carico kg/m ²			
	fino a 15	fino a 30	fino a 50	fino a 65 ¹⁾
500	1000	900	750	500
400	1200	1000	900	600

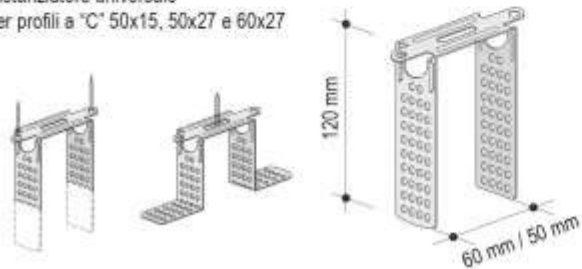
1) Utilizzare le sospensioni per la classe di carico 0,40 kN (40 kg)

Prestazioni

Nel caso di controsoffitti che debbano assolvere a prestazioni di resistenza al fuoco o isolamento acustico, sarà necessario fare riferimento alle relative prove di laboratorio.

Sospensioni idonee

Distanziatore universale per profili a "C" 50x15, 50x27 e 60x27



Vite di congiunzione



Gancio semplice distanziato (5 mm) per profili 50x15 - 50x27 - 60x25

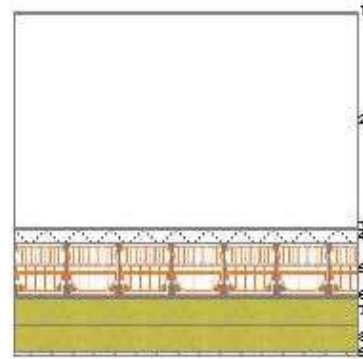


Gancio semplice distanziato per profili 50x15 - 50x27 - 60x25 da 20 mm
25 mm
30 mm
35 mm

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Copertura uffici

Trasmittanza termica	0,194	W/m ² K
Spessore	1048	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-0,2	°C
Permeanza	0,129	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	367	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	343	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,045	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,234	-
Sfasamento onda termica	-10,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-
1	Acciaio	7,00	52,000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	650,00	-	-	-	-	-
3	Impermeabilizzazione in cartone catramato	8,00	0,500	0,016	1600	1,00	188000
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spessi 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
7	KNAUF - ISOROCCIA 70_80 mm	80,00	0,035	2,286	70	1,03	1
8	KNAUF - ISOROCCIA 70_80 mm	80,00	0,035	2,286	70	1,03	1
9	KNAUF lastra in gesso rivestito GKB con BV	12,50	0,200	0,063	680	1,00	3700
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Articolo 1.3.3 Opere di vetrazione e serramentistica

1. Per opere di vetrazione si intendono quelle che comportano la collocazione in opera di lastre di vetro (o prodotti similari sempre comunque in funzione di schermo) sia in luci fisse sia in ante fisse o mobili di finestre, portefinestre o porte.

Per opere di serramentistica si intendono quelle relative alla collocazione di serramenti (infissi) nei vani

aperti delle parti murarie destinate a riceverli.

2. La realizzazione delle opere di vetratura deve avvenire con i materiali e le modalità previsti dal progetto; ove quest'ultimo non sia sufficientemente dettagliato valgono le prescrizioni seguenti:

a) Le lastre di vetro in relazione al loro comportamento meccanico devono essere scelte tenendo conto delle loro dimensioni, delle sollecitazioni previste dovute a carico vento e neve, delle sollecitazioni dovute ad eventuali sbattimenti e delle deformazioni prevedibili del serramento. Devono inoltre essere considerate per la loro scelta le esigenze di isolamento termico, acustico, di trasmissione luminosa, di trasparenza o traslucidità, di sicurezza sia ai fini antinfortunistici che di resistenza alle effrazioni, atti vandalici, ecc. Per la valutazione della adeguatezza delle lastre alle prescrizioni predette, in mancanza di prescrizioni nel progetto si intendono adottati i criteri stabiliti nelle norme UNI per l'isolamento termico ed acustico, la sicurezza, ecc. (UNI 7143, UNI EN 12758 del 2004 e UNI 7697 del 2002). Gli smussi ai bordi e negli angoli devono prevenire possibili scagliature.

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

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

c) La posa in opera deve avvenire previa eliminazione di depositi e materiali dannosi dalle lastre, serramenti, ecc. e collocando i tasselli di appoggio in modo da far trasmettere correttamente il peso della lastra al serramento; i tasselli di fissaggio servono a mantenere la lastra nella posizione prefissata. Le lastre che possono essere urtate devono essere rese visibili con opportuni segnali (motivi ornamentali, maniglie, ecc.).

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

L'esecuzione effettuata secondo la norma UNI 6534 ("Vetrature in opere edilizie. Progettazione. Materiali e posa in opera") potrà essere considerata conforme alla richiesta del presente Capitolato Speciale nei limiti di validità della norma stessa.

3. La realizzazione della posa dei serramenti deve essere effettuata come indicato nel progetto e, qualora non precisato, secondo le prescrizioni seguenti:

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

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

- assicurare tenuta all'aria ed isolamento acustico;

- gli interspazi devono essere sigillati con materiale comprimibile e che resti elastico nel tempo, se ciò non fosse sufficiente (giunti larghi più di 8 mm) si sigillerà anche con apposito sigillante capace di mantenere l'elasticità nel tempo e di aderire al materiale dei serramenti;

- il fissaggio deve resistere alle sollecitazioni che il serramento trasmette sotto l'azione del vento od i carichi dovuti all'utenza (comprese le false manovre).

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

- assicurando il fissaggio con l'ausilio di elementi meccanici (zanche, tasselli ad espansione, ecc.);

- sigillando il perimetro esterno con malta previa eventuale interposizione di elementi separatori quali non tessuti, fogli, ecc.;

- curando l'immediata pulizia delle parti che possono essere danneggiate (macchiate, corrose, ecc.) dal contatto con la malta.

d) Le porte devono essere posate in opera analogamente a quanto indicato per le finestre; inoltre si dovranno curare le altezze di posa rispetto al livello del pavimento finito. Per le porte con alte prestazioni meccaniche (antiefrazione) acustiche, termiche o di comportamento al fuoco, si rispetteranno inoltre le istruzioni per la posa date dal fabbricante ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

4. Il Direttore dei lavori per la realizzazione opererà come segue:

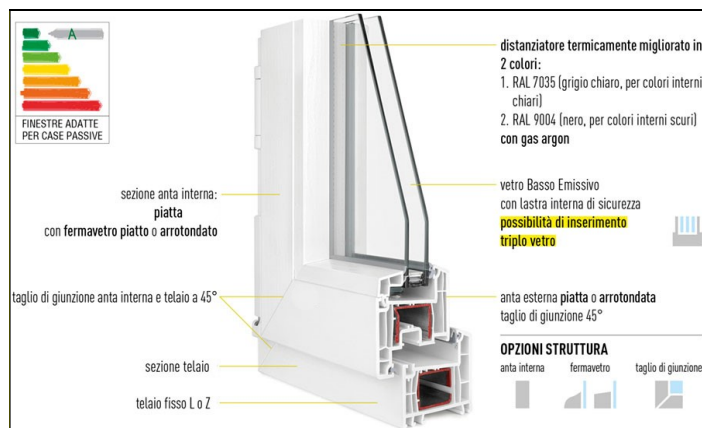
a) nel corso dell'esecuzione dei lavori (con riferimento ai tempi ed alle procedure) verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelli prescritti. In particolare verificherà la realizzazione delle sigillature tra lastre di vetro e telai e tra i telai fissi ed i controtelai; la esecuzione dei fissaggi per le lastre non intelaiate; il rispetto delle prescrizioni di progetto, del Capitolato Speciale e del produttore per i serramenti con altre prestazioni.

b) A conclusione dei lavori eseguirà verifiche visive della corretta messa in opera e della completezza dei giunti, sigillature, ecc. Eseguirà controlli orientativi circa la forza di apertura e chiusura dei serramenti (stimandole con la forza corporea necessaria) l'assenza di punti di attrito non previsti, e prove orientative di tenuta all'acqua, con spruzzatori a pioggia, ed all'aria, con l'uso di fumogeni, ecc... Nelle grandi opere i controlli predetti potranno avere carattere casuale e statistico.

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

SPECIFICHE TECNICHE

La sostituzione degli infissi prevede l'installazione di nuovi elementi a basso coefficiente di trasmissione del tipo in PVC e alluminio a taglio termico con vetro camera basso emissivo, con valore di trasmittanza pari 1,60 W/mqk composta da due lastre di vetro stratificato.



Particolare infisso in PVC

<u>Caratteristiche del serramento</u>	
Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,600 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K
<u>Dati per il calcolo degli apporti solari</u>	
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$ 0,42 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$ 0,42 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,0}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl,tot}$ 0,276 -
<u>Caratteristiche delle chiusure oscuranti</u>	
Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f_{shut}	0,0 -
<u>Dimensioni del serramento</u>	
Larghezza	525,0 cm
Altezza	140,0 cm
<u>Caratteristiche del telaio</u>	
K distanziale	K_d 0,03 W/mK
Area totale	A_w 7,350 m ²
Area vetro	A_g 5,510 m ²
Area telaio	A_r 1,840 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	l_g 35,160 m
Perimetro telaio	l_r 13,300 m
<u>Caratteristiche del modulo</u>	
Trasmittanza termica del modulo	U 1,810 W/m ² K
<u>Ponte termico del serramento</u>	
Ponte termico associato	Ψ W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,116 W/mK
Lunghezza perimetrale	13,30 m

Esempio di caratteristiche tecniche infisso in PVC

Capitolo 2 PRESCRIZIONI TECNICHE IMPIANTI MECCANICI

Titolo 2.1 Impianti di climatizzazione

PARAMENTRI DI PROGETTO

Le condizioni esterne di progetto assunte per il dimensionamento dell'impianto sono state desunte da UNI 10349 e sono le seguenti, considerata la località di realizzazione:

Caratteristiche geografiche

Località Santa Maria a Monte

Provincia Pisa

Altitudine s.l.m. 56 m

Latitudine nord 43° 41' Longitudine est 10° 41'

Gradi giorno DPR 412/93 1916

Zona climatica D

Caratteristiche del vento

Regione di vento: C

Direzione prevalente Est

Distanza dal mare < 40 km

Velocità media del vento 1,0 m/s

Velocità massima del vento 1,9 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto -0,2 °C

Stagione di riscaldamento convenzionale dal 01 novembre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto 32,5 °C

Temperatura esterna bulbo umido 24,0 °C

Umidità relativa 50,0 %

Escursione termica giornaliera 12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Ma g	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	6,9	7,5	9,6	12,7	16,9	20,6	23,2	23,3	18,5	16,2	10,9	6,8

Irradiazione solare media mensile

Esposizioni	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,8	2,6	3,9	5,9	8,6	10,1	10,1	7,4	4,7	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	2,0	3,4	5,6	8,6	11,7	12,7	13,4	10,6	7,2	4,2	2,3	1,5
Est	MJ/m ²	4,4	6,8	8,8	11,7	14,2	14,7	15,9	13,7	10,8	7,6	5,4	4,1
Sud-Est	MJ/m ²	7,6	10,1	10,8	12,3	13,2	12,9	14,1	13,5	12,3	10,5	9,1	8,0
Sud	MJ/m ²	9,7	12,1	11,3	11,0	10,7	10,3	11,2	11,5	11,9	11,9	11,5	10,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,6	10,1	10,8	12,3	13,2	12,9	14,1	13,5	12,3	10,5	9,1	8,0
Ovest	MJ/m ²	4,4	6,8	8,8	11,7	14,2	14,7	15,9	13,7	10,8	7,6	5,4	4,1
Nord-Ovest	MJ/m ²	2,0	3,4	5,6	8,6	11,7	12,7	13,4	10,6	7,2	4,2	2,3	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,5	3,4	5,3	7,4	9,1	10,2	9,9	8,7	6,3	4,0	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,9	5,3	7,0	9,9	12,8	12,9	14,8	11,9	9,1	6,1	4,1	3,0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 286 W/m²

Il regime di funzionamento degli impianti, finalizzato al calcolo delle potenze massime in regime invernale, è stato assunto sulla base dell'uso previsto dell'edificio (occupazione continua per 12 h/giorno).

Le condizioni interne di progetto sono:

Regime estivo:

- o Temperatura 26°C ± 2°C;
- o Umidità relativa 50%± 10%;

Regime invernale:

- o Temperatura 20°C ± 2°C;
- o Umidità relativa 65%;

Il calcolo dei carichi termici, sia in regime estivo che invernale, è stato eseguito sulla base delle seguenti normative:

Regime invernale: UNI EN 12831

Regime estivo: norme Carrier- Pizzetti;

Il calcolo delle potenze massime dell'edificio, sia estive che invernali, è stato effettuato tenendo conto di:

- Caratteristiche termofisiche dell'involucro, come descritto nel progetto architettonico (trasmittanze, masse superficiali), e relative esposizioni;
- Carichi interni;

- Carichi dovuti all'irraggiamento;
- Profili orari dei carichi;

Il calcolo è stato utilizzato per la selezione delle taglie dei terminali previsti.

STATO ATTUALE DEGLI IMPIANTI

Allo stato attuale, il livello dell'edificio oggetto dei lavori è occupato da uffici ospitanti la segreteria del complesso scolastico e la presidenza.

Questa zona è servita da un impianto di climatizzazione avente come generatore di calore una caldaia a condensazione sita in centrale termica alimentata a gas metano. La distribuzione è realizzata con tubazioni di acciaio, con connessioni saldate o filettate, passanti prevalentemente sottotraccia e sotto pavimento, con percorsi non completamente noti ed individuabili.

I terminali di emissione del calore presenti negli ambienti sono otto ventilconvettori a pavimento aventi fluido termovettore acqua.

DESCRIZIONE INTERVENTI

Gli interventi sono stati progettati tenendo conto delle esigenze di comfort termoigrometrico degli utenti e nel rigoroso rispetto delle prescrizioni e degli obblighi di legge previsti dal DM Requisiti Minimi. Ci si è direzionati quindi verso soluzioni impiantistiche altamente performanti per soddisfare le prescrizioni previste.

Il calcolo delle prestazioni energetiche dell'edificio, con le soluzioni progettuali adottate, è stato eseguito secondo i criteri e le metodologie di calcolo indicati all'art. 3 del DM Requisiti Minimi, oltre che nel rispetto delle disposizioni contenute nel paragrafo 1.1, capitolo 1 dell'Allegato 1 del succitato decreto.

Le opere relative al seguente progetto consistono nella realizzazione di un impianto di climatizzazione del quarto livello del complesso scolastico, costituito da varie stanze aventi come destinazione d'uso uffici. Questo intervento si rende necessario poiché:

- nei sopraddetti uffici, è presente un impianto di climatizzazione inadeguato: nel periodo invernale ed estivo si raggiungono temperature nettamente lontane da quelle indicate dalle normative creando quindi discomfort;
- gli uffici oggetto d'intervento sono posizionati all'ultimo piano dove, essendo un edificio datato, è presente una copertura non isolata che non aiuta le condizioni di comfort;

Dopo aver valutato la configurazione dell'impianto presente, si è optato per la realizzazione di un nuovo impianto di climatizzazione basato su un sistema ad espansione diretta, che consente una migliore flessibilità di utilizzo ed una maggiore facilità di installazione specie in un edificio, come quello in oggetto, con strutture portanti in muratura e pertanto con setti murari di elevato spessore.

CONDIZIONI DI CALCOLO

Il DM Requisiti Minimi definisce i criteri e le metodologie di calcolo della prestazione energetica degli edifici all'art. 3, in cui sono definite le norme tecniche nazionali e le loro successive modifiche e integrazioni, predisposte in conformità allo sviluppo del pacchetto di Norme EN a supporto della Direttiva 2010/31/UE.

Ad integrazione delle norme riportate all'art. 3, comma 1, il DM Requisiti Minimi, riporta nell'Allegato 2 l'elenco delle norme a cui fare riferimento, precisando che gli aggiornamenti delle norme tecniche riportate nell'allegato o le eventuali norme sostitutive o integrative, subentrano o si aggiungono direttamente alle corrispondenti norme dell'elenco che segue. In particolare le UNI/TS 11300 vengono indicate come norme quadro di riferimento nazionale, e vengono poi elencate le norme a supporto delle stesse.

MODELLAZIONE INVOLUCRO EDILIZIO

Per effettuare le verifiche previste dal DM Requisiti Minimi sono stati definiti tutti i componenti dell'involucro edilizio, opachi e trasparenti, coerentemente con le soluzioni previste dal progetto, i diversi ponti termici, calcolati in modo analitico (ai sensi delle Norme UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211), gli ombreggiamenti presenti, inseriti per i corrispondenti elementi opachi e/o trasparenti.

È stato ricostruito l'involucro opaco dell'edificio, attraverso lo strumento dell'input grafico disponibile nel software, e in ciascun piano sono stati quindi inseriti i componenti finestrati, i ponti termici e gli ombreggiamenti calcolati. Il volume di ogni piano è stato suddiviso mediante divisori interni, nei locali presenti per poter introdurre locale per locale le specifiche caratteristiche di temperatura interna, ventilazione meccanica e/o naturale legate alla destinazione d'uso del locale, secondo la norma UNI 10339:1995, e di illuminazione, inserendo la potenza elettrica presente e le caratteristiche di utilizzo e controllo.

MODELLAZIONE DEGLI IMPIANTI

Per la produzione acqua calda sanitaria, l'illuminazione artificiale e il trasporto cose/persone sono stati considerati gli impianti esistenti.

In merito la climatizzazione è previsto un impianto a pompa di calore ad espansione diretta ed alimentazione elettrica, con sistema VRF (Variable Refrigerant Flow). Le specifiche riportate nella modellizzazione dell'impianto sono state ricavate dal progetto e dai particolari costruttivi, nonché dalle schede tecniche dei prodotti presi a riferimento. Per maggiori dettagli, si rimanda al capitolo dedicato all'impianto di condizionamento.

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

Nel presente progetto si prevede la realizzazione di un nuovo impianto di condizionamento a servizio di quattro uffici, la rimozione dell'impianto di condizionamento presente al quarto livello e l'installazione, di nuove unità interne a sostituzione di alcune di quelle rimosse e rispettiva tubazione.

SISTEMA DI GENERAZIONE

Per le ragioni sopra esposte, si è ritenuto opportuno procedere con un impianto di climatizzazione basato su sistema ad espansione diretta, di tipo VRF.

Tale sistema sarà configurato con una unità esterna, di tipo "motocondensante" con evaporazione ed organo di laminazione nell'unità interna.

Il dimensionamento dell'unità esterna è stato effettuato sulla base delle potenze massime contemporanee, che sono state calcolate per ogni ambiente interno mediante la modellazione sopra citata.

I risultati sintetici delle potenze relative ai locali oggetto del seguente progetto sono:

POTENZA INVERNALE									
Locale	Descrizione	θ_i	V	S	Φ_{tr}	Φ_{ve}	Φ_{rh}	Φ_{hl}	$\Phi_{hl}(+15\%)$
		[°C]	[m ³]	[m ²]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
1	Corridoio	20	117,1	38,94	5455	6306	0	11760	13524
2	Ufficio	20	41,9	13,97	2164	2258	0	4422	5085
3	Presidenza	20	56,7	20,04	1828	324	0	2152	2475
4	w.c.	20	18,1	6,41	1011	976	0	1987	2285
5	Ufficio operativo	20	100,1	35,41	3571	1143	0	4715	5422
6	segreteria 2	20	29,4	9,66	2248	156	0	2404	2764
7	segreteria 1	20	36,1	8,95	2400	144	0	2545	2926

POTENZA ESTIVA									
Locale	Descrizione	Ora	Q _{irr}	Q _{tr}	Q _v	Q _c	Q _{gl,sen}	Q _{gl,lat}	Q _{gl}
			[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
2	Ufficio	18	0	518	267	471	997	260	1257
3	Presidenza	16	0	61	398	676	764	372	1136
5	Ufficio operativo	16	0	105	704	1195	1347	657	2004
6	segreteria 2	18	0	341	188	326	673	181	854
7	segreteria 1	18	0	294	230	302	620	206	826

L'unità esterna selezionata è la seguente:

o Intervallo di funzionamento in raffrescamento – bulbo secco: 10 °C ÷ 52 °C;

o Intervallo di funzionamento in riscaldamento – bulbo umido: -20 ÷ 15 °C

o Capacità totale in raffrescamento: 15,5 kW;

o Capacità totale in riscaldamento: 16,5 kW;

o Refrigerante - Precarica: 3,5 kg;

o GAS: R410A;

o Alimentazione: 230V-50Hz-1n° ;

o Dimensioni: 981x1050x330 mm;

o Peso a vuoto: 93 kg;

L'unità esterna sarà collocata in maniera tale da rispettare gli spazi di servizio e ventilazione adeguati ad una corretta installazione dell'unità stessa per garantirne il funzionamento e la manutenzione come indicato nei manuali d'installazione forniti dal costruttore.

Le distanze di collegamento tra la macchina e la scatola di derivazione tipo Branch Box, che garantirà a sua volta il collegamento a cartella delle quattro unità interne a parete, sono state definite in base a dei criteri di progettazione dettati dalle caratteristiche tecniche dei moduli in questione come da schema

funzionale riportato nell'elaborato grafico.

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione del fluido refrigerante è eseguita con tubazioni in rame ricotto, con giunzioni saldobrasate in atmosfera inerte con azoto.

Le tubazioni, per liquido e gas, hanno sezioni idonee in base alle portate di fluido refrigerante necessario, in relazione alla distribuzione alle unità interne; le sezioni sono anche idonee per il trascinarsi dell'olio e sono approvate dal costruttore del sistema.

Tutte le tubazioni utilizzate sono in rame con isolamento termico, adatto per impianti frigoriferi.

La saldatura delle tubazioni sarà eseguita "a forte" con rame fosforoso C1220, in atmosfera di azoto, immesso nelle tubazioni dagli attacchi di carica posti sulle valvole di mandata e ritorno dell'unità esterna.

A circuito eseguito, si eseguirà una prova di pressione senza aprire le valvole. La prova in pressione si esegue solo con azoto, secondo le specifiche del costruttore per quanto riguarda pressione di prova e durata della prova.

Una volta certi della tenuta si eseguirà il vuoto e lo si romperà almeno due volte con azoto, in modo da eliminare ogni traccia di umidità dalle tubazioni. Una volta scaricato l'azoto, si eseguirà nuovamente il vuoto.

Nella carica, l'installatore si atterrà alla carica nominale, eventualmente aggiungendo la carica addizionale secondo le lunghezze previste in base alle tabelle del costruttore.

Le tubazioni saranno, in genere, installate nel controsoffitto ovvero ove necessario e posizionate sotto una veletta in cartongesso appositamente realizzata.

Per i tratti esterni, è previsto un primo tratto a vista, che dovrà essere realizzato con isolamento termico maggiorato e con idonea finitura esterna; lo staffaggio delle tubazioni sarà a parete mediante collegamenti metallici.

In merito agli attraversamenti delle pareti devono essere realizzati regola d'arte a livello del controsoffitto.

Come parte dell'installazione, è prevista la realizzazione di una rete condense, realizzata in PVC (o PEAD), con passaggi a pavimento assicurandone idonee pendenze come indicato nella tavola allegata.

La rete sarà ad uso esclusivo delle condense prodotte dal funzionamento delle macchine, ed i recapiti saranno i punti indicati nell'elaborato grafico e confluenti nella colonna di scarico del w.c.

TERMOREGOLAZIONE

È previsto in predisposizione l'impiego di un sistema di controllo tramite moduli integrati alle unità scelte appositamente in modello VG(K) che consente di gestire l'impianto tramite interfaccia Wi-Fi.

I dispositivi compatibili che potranno in seguito essere impiegati sono:

- Computer

- Tablet
- Smartphone

Le unità interne sono inoltre dotate di:

- Energy Monitoring via sistema Cloud
- Doppio connettore sulla scheda di controllo per Controllo remoto e Controllo remoto semplificato (On/Off).

Controllo delle seguenti funzioni attraverso telecomando a infrarossi:

- ON/OFF
- Impostazione della temperatura
- Selezione modalità operativa
- Regolazione velocità ventilatore automatica
- Oscillazione deflettore
- Timer settimanale (impostazione, abilitazione, disabilitazione)
- Timer ON/OFF
- Funzione "i save"
- Modalità notturna
- Reset

SISTEMI DI EMISSIONE

All'interno degli ambienti è prevista l'installazione di unità interne di tipo a "parete alta":

- nuovo design
- silenziosità: Livello di pressione sonora variabile in funzione della velocità selezionata e pari a 19/24/30/36/42 dB(A) in raffrescamento e 19/24/34/39/45 dB(A) in riscaldamento;
- Pannello frontale con apertura verso l'alto per dare accesso ai filtri che saranno di tipo "Purificatore dell'Aria";
- possibilità di rimuovere la bacinella di scarico condensa per una facile pulizia e manutenzione
- Distribuzione dell'aria ottimale con louver motorizzato orizzontale e verticale.

Tutte le unità interne avranno il telecomando incluso.

Il dimensionamento è effettuato in base alla potenza massima, in regime estivo, richiesta al singolo ambiente, con le condizioni nominali ed i carichi valutati nell'ora di picco, correlate alle potenze invernali richieste.

Le unità previste sono delle seguenti taglie:

- Unità interna parete alta
 - Capacità di raffreddamento: 2,5 kW;
 - Portata di aria (Velocità dell'aria: Alta-Bassa): 4,9-11,4 m³/min;
- Unità interna parete alta
 - Capacità di raffreddamento: 3,5 kW;

- Portata di aria (Velocità dell'aria: Alta-Bassa): 4,9-11,4 m³/min;

• Unità interna parete alta

- Capacità di raffreddamento: 5,0 kW;

- Portata di aria (Velocità dell'aria: Alta-Bassa): 6,0-12,6 m³/min;

Il collegamento tra le quattro unità interne e l'unità esterna è meccanicamente gestito da una scatola di derivazioni montata orizzontalmente nel controsoffitto dell'area anti-w.c. tipologia:

- Branch box tipo a 5 derivazioni

L'elaborato grafico TAV. 9 descrive graficamente lo schema in questione con relativi dimensionamenti dei componenti sopra descritti meccanici ed elettrici.

VERIFICHE AI SENSI DEL DM REQUISITI MINIMI

A seguito del completamento del modello di calcolo con i servizi energetici presenti nello stato di progetto dell'edificio, si sono effettuate le verifiche previste dal DM 26 giugno 2015 Requisiti Minimi per l'intervento in oggetto. Il valore ottenuto è quello limite rispetto al quale effettuare la verifica, sono riportati nella seguente tabella.

Efficienza, parametro, indice di prestazione	u.m.	Progetto	
		Valore calcolato	Valore limite
Efficienza media stagionale per servizio di riscaldamento	C	55,7 %	72,1 % (*)

(*): valore limite, corrispondente al valore calcolato per l'edificio di riferimento.

L'efficienza η_C risulta superiore alla corrispondente efficienza indicata per l'edificio di riferimento.

Inoltre, per la climatizzazione in progetto, nel rispetto del DM Requisiti Minimi e dell'Allegato 1 è previsto un sistema di regolazione per singolo locale mediante telecomando e un sistema di controllo centralizzato, gestibile via web.

In merito al requisito richiesto dal DM 26 giugno 2015 Requisiti Minimi relativo all'installazione di sistemi di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permettano la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare, questo non è necessario poiché l'edificio in questione è un'unica unità immobiliare.

IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO IMPIANTI MECCANICI

Per l'impianto elettrico si rimanda allo schema di collegamento delle unità in gioco ed ai dati forniti dal costruttore per un'ideale messa in servizio dell'intero impianto.

Articolo 2.1.1 Tubazioni

Le tubazioni di ferro, di acciaio inox e di rame, così come le tubazioni in materiale plastico multistrato,

in materiale plastico per teleriscaldamento e le tubazioni metalliche con raccordi a pressare, saranno valutate al metro lineare. La quantificazione sarà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali.

Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione sarà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali.

Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione sarà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali.

Nel prezzo unitario a metro lineare di tubazione posta in opera sono dunque comprese le incidenze dei pezzi speciali (curve, tee, riduzioni,..), i materiali di consumo (bulloni, elettrodi per la saldatura,..), i materiali di tenuta (manicotti filettati, giunti a pressare, guarnizioni, oring,..), i materiali di transizione e di collegamento (per il passaggio da tubazioni metalliche a tubazioni plastiche, i raccordi speciali per i collegamenti ai collettori,..) gli sfridi e scarti di taglio e lavorazione, la verniciatura con una mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, le flange, i nipples ed i manicotti per l'inserimento della strumentazione, la fornitura delle staffe e barre di sostegno in ferro zincato ed il relativo fissaggio (alle pareti e/o soffitti e/o strutture), i collari per il bloccaggio delle tubazioni, l'etichettatura delle linee con indicazione del fluido e del senso di percorrenza dello stesso, e quant'altro necessario a rendere l'opera finita.

Articolo 2.1.2 Apparecchiature

Le apparecchiature saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e portata entro i campi prestabiliti. Sono in genere compresi tutti gli accessori per dare in opera l'apparecchiatura completa e funzionante.

Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

I serbatoi di accumulo e i vasi di espansione saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità. Sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

Gli elettroventilatori saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i materiali di collegamento. I gruppi refrigeratori d'acqua, le pompe di calore, saranno valutati a numero secondo le loro

caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.

Gli apparecchi per il trattamento dell'acqua saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata. Sono comprese le apparecchiature elettriche relative ed i pezzi speciali di collegamento.

Le unità di trattamento aria, i recuperatori, i ventilconvettori, i radiatori e gli aerotermini saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e potenza di scambio. Sono compresi i materiali di collegamento.

Articolo 2.1.3 Componenti di linea ed isolamenti

I componenti di linea saranno in genere valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologia se non già comprese all'interno della apparecchiatura come descritto nella relativa voce di computo o secondo quanto indicato al punto precedente.

Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro lineare in relazione allo spessore ed al diametro della tubazione da rivestire misurando lo sviluppo effettivo lineare della tubazione compresi i pezzi speciali.

I rivestimenti in alluminio a protezione delle coibentazioni saranno valutati al metro quadrato di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente.

Articolo 2.1.4 Prove e collaudi

Articolo 2.1.4.1 Descrizione delle prove

Gli impianti, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione, devono essere sottoposti a controlli e prove che ne confermino la perfetta funzionalità e la rispondenza ai dati di progetto. Le prove saranno condotte in conformità alle prescrizioni contenute nei documenti relativi ai vari sottosistemi; laddove non presenti in tali documenti verranno applicate le disposizioni contenute nelle norme e nelle specifiche tecniche di capitolato allegate.

Durante il corso dei lavori la Direzione Lavori si riserva di effettuare prove e verifiche in particolare per le parti di impianto la cui accessibilità dovesse essere difficoltosa in sede di collaudo finale. Queste prove non possono in nessun caso essere utilizzate come prove di collaudo definitive. Tutte le prove saranno eseguite a cura e spese dell'Appaltatore con strumenti ed apparecchiature di sua proprietà da accettarsi da parte della Direzione Lavori. La fase di prova e collaudo dell'impianto consisterà nelle verifiche e nelle prove specificate ai punti seguenti e verrà eseguito secondo un programma di dettaglio previsto dalla Direzione Lavori nel corso e/o al termine della costruzione, a seguito delle verifiche effettuate dall'Appaltatore. Le prove previste in generale sono le seguenti:

- Verifiche e prove in corso d'opera
- Esame della documentazione
- Esame a vista
- Prove in pressione delle tubazioni e dei circuiti in pressione
- Prove di avviamento dei macchinari
- Collaudo dell'impianto

Tutti gli oneri derivanti dalle prove e dai collaudi previsti, secondo le modalità esposte nei punti successivi, sono a carico dell'Appaltatore.

Sono quindi a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri che derivano dalle prove e dal collaudo, quali mano d'opera, noli di mezzi d'opera, ponteggi, verifica e certificazione delle saldature.

Qualora una parte di impianto già provata o collaudata debba essere modificata essa dovrà essere ricollaudata. La Direzione Lavori potrà però fissare metodi di prova diversi da quelli seguiti nel primo collaudo.

Articolo 2.1.4.2 Verifiche e prove in corso d'opera

Durante il corso dei lavori, il committente si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni dettate dal presente capitolato tecnico.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale. Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le prescrizioni del presente capitolato e dei documenti del contratto e secondo gli ordini che saranno impartiti dalla Direzione dei Lavori. Il direttore dei lavori procederà comunque ai normali accertamenti tecnici dei lavori, rimanendo a carico dell'appaltatore tutti i mezzi occorrenti per l'esecuzione degli accertamenti, le prestazioni di mano d'opera e le spese per gli anzidetti normali accertamenti.

Il direttore dei lavori segnalerà all'appaltatore le eventuali opere che non ritenesse eseguite a regola d'arte ed in conformità alle prestazioni contrattuali e l'appaltatore dovrà provvedere a perfezionare, od a rifare, a sue spese tali opere.

L'Appaltatore potrà formulare riserve scritte da inserirsi nel Registro Contabilità, ove non ritenesse giustificate le osservazioni del Direttore dei lavori, ma non potrà, comunque, interrompere e/o sospendere, neppure parzialmente, l'esecuzione degli stessi, o non eseguire gli ordini della Direzione Lavori.

Il Direttore dei Lavori potrà inoltre verificare, in qualunque momento, se gli stessi procedono secondo i

tempi e le modalità previste nel programma, ricordando all'appaltatore il suo obbligo di accelerare i lavori stessi e/o di eseguirli secondo le modalità e tempi previsti nel contratto e negli altri documenti contrattuali allegati.

Le verifiche del Direttore dei Lavori, eseguite nel corso dell'esecuzione dell'opera, non escludono né la responsabilità dell'appaltatore per vizi, difetti e difformità dell'opera, di parte di essa o dei materiali impiegati, né la garanzia dell'appaltatore, neanche per le parti ed i materiali già provati e verificati. Tali prove e verifiche non determinano il sorgere di alcun diritto a favore dell'appaltatore né di alcuna preclusione a danno della committente.

Articolo 2.1.4.3 Esame della documentazione

Tutta la documentazione tecnica ed amministrativa necessaria per il corretto esercizio dell'impianto in condizioni di sicurezza e efficienza si intende parte essenziale e sostanziale della fornitura e dovrà essere consegnata dall'Appaltatore prima dell'inizio dei collaudi.

Deve in primo luogo essere eseguita una verifica per accertarsi che i materiali installati risultino conformi per quantità e tipologia a quanto descritto e riportato nella documentazione consegnata. Sulla base di tale documentazione verranno poi effettuate le verifiche e prove previste. In assenza di tale documentazione non si potrà procedere ad effettuare le prove e collaudi.

Articolo 2.1.4.4 Esame a vista

Deve in primo luogo essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che i materiali installati risultino conformi per quantità e tipologia a quanto prescritto nei documenti di appalto e nelle eventuali varianti richieste.

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti elettrici siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme Generali, delle Norme degli impianti di terra e delle Norme particolari riferentisi all'impianto installato. Detto controllo deve accertare il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative Norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

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

- Protezioni, misura di distanze nel caso di protezione con barriere;
- Numerazione morsettiera.
- Numerazione cavi
- Schema elettrico presente all'interno quadro.

- Presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti e interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne, identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni,

collegamenti dei conduttori.

Inoltre è opportuno che questi esami inizino durante il corso dei lavori. Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel capitolato speciale d'appalto ed agli elaborati progettuali, tenuto conto di eventuali modifiche concordate nel corso dei lavori.

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- rispondenza alle disposizioni di legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.FF.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle norme CEI 64-08 e 0-14 relative al tipo di impianto

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

Articolo 2.1.5 Prove e collaudi impianti meccanici

Articolo 2.1.5.1 Prove in pressione delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere sottoposte a prova in pressione, da eseguire con acqua dolce alla temperatura ambiente, salvo le esclusioni di seguito riportate. La prova in pressione avverrà alla pressione indicata dalla Direzione Lavori e dal Collaudatore. Successivamente le tubazioni dovranno essere drenate per consentire l'inserimento dei componenti non sottoposti a collaudo. L'Appaltatore non potrà procedere a prove idrauliche di linee senza aver ottenuto preventivamente, dalla Direzione Lavori autorizzazione scritta.

La pressione di prova idraulica dovrà essere mantenuta per un tempo sufficientemente lungo per consentire la completa ispezione del sistema in collaudo. Tale durata verrà stabilita di volta in volta dalla Direzione Lavori, ma non potrà comunque essere inferiore a 24 ore. Il riempimento con fluido idraulico dovrà essere eseguito lasciando uscire tutta l'aria dagli sfiati che dovranno essere lasciati tutti aperti durante l'operazione di riempimento. Soltanto dopo aver spurgato tutta l'aria si potrà procedere a portare alla pressione di prova il sistema.

Per la misura della pressione della prova dovranno essere usati indicatori di pressione con classe di precisione +/- 1% del valore di fondo scala, che dovrà essere compreso fra 1,25 e 2 volte la pressione di prova idraulica.

Tali manometri saranno forniti dall'Appaltatore e dovranno essere verificati preventivamente presso l'officina strumenti del Committente o da un centro qualificato che dovrà rilasciare il proprio certificato di taratura. Tali manometri verranno installati, di norma, nel punto più basso della rete tubazioni da collaudare.

Nel caso di collaudo in pressione di linee gas dovrà essere effettuata registrazione della pressione manometrica durante il periodo della prova, tramite registratore portatile a tamburo rotante con classe di precisione +/- 1% del valore di fondo scala, che dovrà essere compreso fra 1,25 e 2 volte la pressione di prova idraulica. Saranno ammesse perdite di pressione di entità non superiore al 2% del valore della pressione di prova. Nel caso si verificassero perdite superiori a tale valore, esse dovranno essere riparate e le tubazioni relative dovranno essere ricollaudate.

Se concordato con il Committente, nel caso di collaudo di linee di acqua calda o refrigerata, può essere accettata anche la registrazione della pressione monometrica ad inizio e fine prova tramite lettura e redazione di apposito documento riportante le condizioni di prova (tempo della prova, strumento utilizzato, temperatura inizio e fine prova, personale che ha effettuato le letture) controfirmato da chi ha effettuato le letture.

A giudizio insindacabile della Direzione Lavori, le prove idrauliche potranno essere ripetute, anche se la prima prova avrà avuto esito favorevole. Questo non potrà comportare oneri aggiuntivi per il Committente.

Non si procederà alla prova a pressione di linee e sistemi di collegamento con l'atmosfera, come ad esempio scarichi di sicurezza aperti, fogne atmosferiche, drenaggi, sfiati. Inoltre non si procederà al collaudo a pressione dei seguenti macchinari e apparecchiature:

- apparecchiature non aventi una specifica pressione di collaudo e ogni altra apparecchiatura indicata dalla Direzione Lavori;
- pompe;
- valvole e dischi di sicurezza, filtri e valvole di controllo;
- misuratori di portata e strumentazione in genere.

Tutte le linee non sottoposte a prova idraulica dovranno essere esaminate sia visivamente sia con altri eventuali mezzi al fine di determinare che tutti i giunti siano stati costruiti a regola d'arte. L'Appaltatore dovrà procedere ad isolare mediante dischi ciechi le linee da sottoporre a collaudo, se collegate ad apparecchi esclusi dalla prova idraulica. Le valvole di norma non dovranno essere usate come organi di intercettazione durante la prova idraulica alle tubazioni. Può essere fatta eccezione per basse pressioni di prova e circuiti ritenuti non critici.

Solo a lavaggio, prova idraulica e soffiaggio ultimati, potranno essere installati i componenti quali filtri e baderne definitive sulle valvole che potrebbero essere danneggiati dalle prove in pressione. L'appaltatore dovrà comunicare per tempo al Committente e alla Direzione Lavori la data in cui intende effettuare i collaudi.

Al termine dei lavori di installazione e collaudo, le tubazioni dovranno essere lavate all'interno con acqua allo scopo di allontanare ogni eventuale residuo di sporcizia. L'acqua andrà immessa nel punto più alto del circuito e sarà scaricata nel punto più basso finché non sia visibilmente pulita. Ultimato il lavaggio le tubazioni dovranno subire un adeguato condizionamento chimico allo scopo di preservare le superfici interne delle tubazioni da corrosioni. Tale trattamento dovrà essere sottoposto all'approvazione

della Direzione Lavori.

Articolo 2.1.5.2 Prove di avviamento dell'impianto

Con "avviamento" si intende la fase successiva al completamento dell'installazione e dei montaggi (e della fase di prove di cui ai precedenti paragrafi), durante la quale ogni componente dell'impianto è controllato e verificato individualmente al fine di verificarne la rispondenza alle specifiche di progetto, la corretta installazione e il regolare funzionamento.

Prima dell'inizio delle prove l'Appaltatore dovrà comunicare al Committente il programma delle prove stesse, la tempistica e le modalità di svolgimento.

Le prove di avviamento saranno organizzate e condotte dall'Appaltatore a sue spese e con proprio personale, alla presenza di personale incaricato dal Committente e del Collaudatore.

Una volta verificata singolarmente la funzionalità dei singoli componenti verranno effettuate le prove di avviamento vero e proprio durante le quali l'intero impianto è avviato e messo in funzione e si verifica che funzioni in maniera regolare e conforme alle specifiche di progetto.

Alla fine della fase di avviamento l'Appaltatore presenterà un rapporto di prova in cui sarà certificata l'effettuazione da parte dell'Appaltatore delle verifiche su ciascun componente dell'impianto, nonché la data di effettuazione e l'esito positivo.

Articolo 2.1.5.3 Collaudo finale dell'impianto

La regolarità dei lavori eseguiti sarà riscontrata con collaudo eseguito dopo la data di ultimazione dei lavori da parte di un Collaudatore espressamente nominato dal Committente.

Il collaudo finale delle opere sarà effettuato solo dopo la positiva conclusione delle prove di avviamento.

Il collaudo finale delle opere potrà essere effettuato anche prima dell'avvenuto rilascio da parte degli Enti Autorizzativi di tutte le relative autorizzazioni, nulla-osta o licenze ove prescritti: l'Appaltatore rimane comunque responsabile delle opere realizzate qualora queste non venissero autorizzate per cause a lui imputabili.

Il collaudo sarà effettuato solo dopo l'avvenuta consegna da parte dell'Appaltatore della documentazione dell'impianto, dei disegni ed elaborati as-built e del manuale di uso e manutenzione.

Tutti gli oneri relativi alle varie fasi del collaudo sono a carico dell'Appaltatore escluso le parcelle dei Collaudatori, a carico del Committente.

Le eventuali consegne parziali non implicano accettazione dell'opera e tantomeno esonerano dalla responsabilità dell'impresa, restando confermato che l'accettazione è subordinata all'esito favorevole del collaudo. Qualora in sede di collaudo venissero rilevati difetti o difformità, l'Impresa è tenuta ad eliminarli nei modi e nei tempi fissati dal Collaudatore. Trascorso il termine prescritto dal Collaudatore senza che l'Impresa abbia provveduto, il Committente avrà diritto di far eseguire i lavori a ditte di sua fiducia, addebitandone i costi all'Impresa.

Articolo 2.1.5.4 Modalità di collaudo dell'impianto

Le prove di collaudo saranno organizzate e condotte dall'Appaltatore a sue spese e con proprio personale, in conformità alle istruzioni ricevute dal Collaudatore o dal Committente.

Durante tale fase si procederà comunque a esercire l'impianto in maniera automatica e continuativa, alle condizioni nominali di progetto, secondo le modalità di esercizio e il programma temporale che sarà adottato nel normale esercizio dell'impianto.

Prima dell'inizio del collaudo, il Committente provvederà a comunicare all'Appaltatore le modalità nominali di esercizio e il programma temporale che sarà adottato nel normale esercizio dell'impianto.

Durante la fase di collaudo sarà emesso un rapporto di prova in cui saranno riportati gli eventuali problemi, avarie malfunzionamenti, allarmi o eventi significativi che si siano verificati durante la prova.

Tale rapporto dovrà essere sottoscritto sia dall'Appaltatore che dal Committente e sarà allegato alla documentazione finale dell'esito del collaudo.

Articolo 2.1.6 Garanzia della fornitura ed interventi in garanzia

L'Appaltatore garantisce che la progettazione cantierabile, i materiali, la costruzione il montaggio sono in accordo alle specifiche richieste ed idonei allo scopo per i quali sono stati utilizzati. I componenti, impianti ed accessori sono garantiti nuovi e mai utilizzati, liberi da ogni difetto. L'Appaltatore garantisce, i materiali, la costruzione ed installazione dell'impianto per un periodo di 24 mesi.

La garanzia della fornitura significa che l'Appaltatore riparerà o fornirà nuovamente, se necessario, a proprio carico, quelle parti e/o materiali che durante il periodo citato dovessero dimostrarsi difettose o malfunzionanti a meno che tale difetto non sia imputabile a sovraccarichi o operazioni non conformi a quanto indicato dall'Appaltatore.

I costi di fornitura ed installazione dei componenti da sostituire, compresi i costi di manodopera necessari (oltre a vitto, alloggio e trasferta se del caso), resteranno interamente a carico dell'Appaltatore.

Se un componente viene sostituito, la garanzia per tale componente avrà sempre la durata citata a decorrere dalla data di avvenuta riparazione con esito positivo.

Se l'operatività commerciale dell'impianto deve fermarsi a cause imputabili all'Appaltatore, o dovute a riparazioni che l'Appaltatore deve effettuare, il tempo di garanzia verrà prolungato rispetto alla normale durata del tempo relativo alle fermate.

Al termine del periodo di garanzia verrà effettuata una verifica finale congiunta in presenza dei responsabili o tecnici nominati dalla Stazione Appaltante e dell'Appaltatore e verrà redatto un verbale.

Durante il periodo di garanzia l'Appaltatore avrà libero accesso all'impianto, nel rispetto dei limiti e vincoli di sicurezza degli operatori.

Se l'Appaltatore rifiutasse di fornire i materiali e/o effettuare la riparazione entro il tempo definito, la

Stazione Appaltante potrà eseguire per conto proprio la riparazione addebitandone i costi all'Appaltatore.

L'Appaltatore si assume in tal caso tutti i rischi di tale intervento ed eventuali oneri conseguenti.

Articolo 2.1.7 Norme generali sui materiali, i componenti, i sistemi

Nell'esecuzione di tutte le lavorazioni, le opere, le forniture, i componenti, anche relativamente a sistemi e subsistemi di impianti tecnologici oggetto dell'appalto, devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge e di regolamento in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne la descrizione, i requisiti di prestazione e le modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente nel capitolato speciale di appalto, negli elaborati grafici del progetto esecutivo e nella descrizione delle singole voci allegata allo stesso capitolato.

Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra la Stazione appaltante e l'Appaltatore, per quanto non diversamente previsto dalle disposizioni contrattuali, si fa riferimento esplicito alla disciplina del Capitolato generale.

Articolo 2.1.8 Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

In generale i materiali da costruzione devono essere della migliore qualità e conformi alle norme UNI, CEI, EN ed alle Leggi sul marchio di qualità. In particolare devono rispondere ai requisiti indicati nel presente Capitolato e negli altri documenti di gara.

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto devono corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e nei regolamenti ufficiali vigenti in materia; in mancanza di particolari prescrizioni, devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio, in rapporto alla funzione cui sono stati destinati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con marcatura CE e con Marchio Italiano di Qualità (IMQ) od equivalenti ai sensi della legge 18-10-1977, n.791.

L'Appaltatore è tenuto a documentare i requisiti tecnici e prestazionali dei componenti che intende fornire. In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla Direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio o di certificazioni fornite dal produttore.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti, sia nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare le schede tecniche del prodotto scelto (ed adeguate campionature se richieste) almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi alla specifica fornitura, ottenendo l'approvazione della Direzione Lavori e/o del Committente.

Il Direttore dei Lavori, esaminati i materiali approvvigionati, può rifiutare, prima dei loro impiego, quelli che non risultano rispondenti alle prescrizioni contrattuali. I materiali contestati devono essere

prontamente allontanati dal cantiere.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere, anche per quanto ciò dipenda dai materiali.

Si precisa inoltre che le caratteristiche tecniche, prestazionali e qualitative richieste nel presente capitolato ed in ogni altro elaborato contrattuale sono le minime accettabili dal Direttore dei Lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture sono definite:

- dalle prescrizioni generali e particolari del presente capitolato;
- dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli di elenco prezzi e/o computo;
- dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

L'Appaltatore è libero di approvvigionare i materiali dove ritiene opportuno, purché esse rispondano ai requisiti prescritti.

Tutti i componenti ed i materiali impiegati per la realizzazione dei lavori in appalto dovranno essere di primaria marca, corredati da garanzia di lunga durata e facilità di manutenzione e di alta qualità. Nella scelta dei materiali si prescrive che:

- i componenti ed apparecchiature potranno essere di produzione nazionale od estera, ma per tutti l'Appaltatore dovrà garantire il facile reperimento sul mercato interno del ricambio di parti e di singole sottocomponenti soggette ad usura;
- i materiali previsti nello scopo della Legge n. 761 del 1977 e successive modifiche ed integrazioni e per i quali esiste una norma relativa, dovranno essere muniti o di marchio I.M.Q. o altro marchio di conformità rilasciato da laboratorio riconosciuto;
- i materiali non previsti nel campo di applicazione della Legge 18 ottobre 1977, n. 791 e per i quali non esistono norme di riferimento dovranno comunque essere conformi alla Legge 1 marzo 1968, n. 186.
- tutti i materiali dovranno essere esenti da qualsiasi difetto qualitativo e di lavorazione;
- tutti i materiali dovranno essere idonei all'ambiente in cui saranno installati, e dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo a tutte le prove dei materiali impiegati o da impiegarsi che saranno ordinate dalla Direzione Lavori, sottostando a tutte le spese di prelievo ed invio dei campioni ad Istituti autorizzati indicati dall'Amministrazione appaltante, pagandone le relative spese e tasse.

I tempi ed i metodi di esecuzione delle prove preliminari di cui sopra, dovranno essere concordati tra le parti; dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione negli uffici dell'Amministrazione appaltante, munendoli di sigilli a Firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

Ove si trovi da eccepire in ordine ai risultati delle prove, o delle verifiche, perché non conformi ai dati tecnici di progetto e/o alle prescrizioni del Capitolato Speciale, non verrà data l'autorizzazione all'esecuzione del collaudo finale e quindi non verrà emesso il verbale di ultimazione lavori finché da parte dell'Appaltatore non siano state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

Inoltre non verrà data l'autorizzazione all'esecuzione del collaudo finale e quindi non verrà emesso il verbale di ultimazione lavori finché da parte dell'Appaltatore non siano stati eseguiti tutti gli interventi e le messe a punto necessarie a rendere perfettamente funzionante l'oggetto dell'appalto e reso idoneo allo scopo per cui è stato realizzato.

Articolo 2.1.9 Impianti meccanici

Articolo 2.1.9.1 Normativa di riferimento impianti meccanici

L'impianto meccanico dovrà essere progettato conformemente a:

DECRETI E NORME NAZIONALI

DM 11 ottobre 2017 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".

Legge 9 Gennaio 1991 n. 10 – "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e delle fonti rinnovabili di energia" – e D.P.R. del 16 Agosto 1993 n. 412 – "Regolamento di esecuzione della Legge n. 10" – e successivi D.M. in materia;

D.Lgs 19 Agosto 2005 n 192 come modificato dal DL n. 63/2013 convertito con la legge 90/2013;

DECRETO LEGISLATIVO 29 marzo 2010, n. 56: "Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE" DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011, n. 28: ""Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE" D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 "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 L. 9 gennaio 1991, n. 10" (con successive modifiche ed integrazioni"

DM 37/08 "Regolamento [...] recante riordino delle disposizioni in materia di installazione di impianti all'interno di edifici"; DL 93 del 25/02/2000 "Attuazione della direttiva 97/23/CE (PED) in materia di attrezzature a pressione";

D.M. 1 Dicembre 2004, n. 329 "Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93";

DL n. 63/2013 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento

europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale. (13G00107)”

Legge n. 90/2013 “Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63: Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale”

DM 26 giugno 2015 “Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici” (Decreto attuativo del D.lgs. n. 192/05 così come modificato dal DL n. 63/2013 convertito con la legge 90/2013)

Decreto interministeriale 26 giugno 2015 “Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici” Decreto interministeriale 26 giugno 2015 “Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici”

NORME TECNICHE PER IMPIANTI TERMICI E CALCOLO ENERGETICO

UNI EN 12831:2018 “Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto”;

UNI/TS 11300-1:2014 “Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”

UNI/TS 11300-2:2019 “Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”.

UNI/TS 11300-3:2010 “Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva” UNI/TS 11300-4:2016 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”.

UNI/TS 11300-5:2016 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili”.

UNI/TS 11300-6:2016 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili”.

UNI EN ISO 6946:2018 “Componenti ed elementi per edilizia - resistenza termica e trasmittanza termica scambi di energia tra terreno ed edificio”;

UNI EN ISO 14683:2018 “Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento”

UNI EN ISO 13789:2018 “Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo”

UNI EN ISO 10077-1:2018 “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della

trasmissione termica - Parte 1: Generalità”

UNI EN ISO 10077-2:2018 “Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmissione termica - Parte 2: Metodo numerico per i telai”

UNI 10349: 2016 “Dati climatici”

UNI 10351:2015 “Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche - Procedura per la scelta dei valori di progetto”

UNI EN 15316-4-3:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema - Parte 4-3: Sistemi di generazione, sistemi solari termici e fotovoltaici, Moduli M3-8-3, M8-8-3, M11-8-3”

15

UNI 10355:1994 “Murature e solai valori della resistenza termica e metodo di calcolo”

NORME TECNICHE PER SICUREZZA DEGLI IMPIANTI – NORME DI INSTALLAZIONE

UNI EN 10224:2006 “Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura”

UNI EN 10255:2007 “Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – Condizioni tecniche di fornitura”; UNI EN 1057:2006 “Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento”;

UNI EN 1555:2011 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili” – parti 1,2,3,4,5,7. UNI 10520:2009 “Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto - Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione” UNI 10521:2012 “Saldatura di materie plastiche. Saldatura per elettro fusione. Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione” UNI 10284 “Giunti isolanti monoblocco - $10 \leq DN \leq 80$ - PN 10”

UNI EN 1555-1: “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) – Parte 1: Generalità”;

UNI EN 1555-2: “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) – Parte 2: Tubi”;

UNI EN 1555-3: “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) – Parte 3: Raccordi”;

UNI EN 1555-4: “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) – Parte 4: Valvole”;

UNI EN 1555-5: “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE) - Parte

UNI EN 751-1:1998 “Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1», 2» e 3» famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta anaerobici”;

UNI EN 751-2:1998 "Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1», 2» e 3» famiglia e con acqua calda - Composti di tenuta non indurenti";

UNI EN 751-3:1998 "Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1», 2» e 3» famiglia e con acqua calda – Nastri di PTFE non sinterizzato";

UNI EN 331:2016 "Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici"

Altre norme tecniche UNI applicabili;

Articolo 2.1.9.2 Modalità per l'esecuzione dei lavori

I lavori da eseguire in relazione al montaggio e messa in opera di apparecchiature e componenti, e che quindi si intendono compresi nei prezzi offerti, consistono in:

- prelievo da depositi o magazzino
- trasporto a piè d'opera
- creazione dei supporti e basamenti e livellamento degli stessi
- tiro in alto, se necessario, fino al livello della copertura
- messa in posizione ed erezione
- spessoramento, compreso fornitura degli spessori come prescritti dalla Direzione Lavori
- accessori di montaggio
- staffaggi, bullonerie, guarnizioni, flange ed adattatori, collari,...
- sfridi di lavorazione
- materiali di consumo
- accessori indicati per le singole apparecchiature
- pulizia interna ed esterna
- prova idraulica
- prova funzionale
- collaudi

L'Appaltatore prima di iniziare la posa di apparecchiature dovrà procedere all'esecuzione delle seguenti operazioni:

- verifica delle posizioni delle apparecchiature e tracciatura sulla base dei disegni consegnatigli dalla Direzione Lavori;
 - lavori di aggiustaggio che si potrebbero rendere necessari per l'installazione delle apparecchiature, realizzando anche dove necessario i supporti delle stesse;
 - tracciamento delle posizioni dei supporti prima di procedere alla saldatura delle mensole di sostegno
- L'Appaltatore, ultimate le operazioni preliminari descritte ai punti precedenti, dovrà procedere alle altre operazioni richieste dalla Direzione Lavori, che sia opportuno eseguire a terra.

Dopo di che procederà alla messa in opera delle apparecchiature procedendo al trasporto a piè d'opera, al loro sollevamento, all'orientamento secondo i disegni, alla messa a piombo, nonché al fissaggio ai bulloni di ancoraggio.

Nel caso in cui le unità siano fornite in pezzi distaccati, è onere dell'Appaltatore assemblare i vari componenti seguendo le relative istruzioni e disegni di montaggio del fornitore.

Articolo 2.1.10 Tubazioni di scarico

I tubi devono essere prodotti con il metodo dell'estrusione.

I raccordi devono possedere le stesse caratteristiche fisico-chimiche dei tubi e riportanti lo stesso marchio.

I tubi e i raccordi devono essere collegati tramite saldatura testa-testa con termoelemento, mediante manicotto elettrico, o manicotto d'innesto e/o di dilatazione, a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche (UNI 8452), o mediante raccordi a flangia o a vite.

Il dimensionamento delle tubazioni dovrà essere fatto secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056.

Le colonne montanti saranno munite di condotto di ventilazione. Il sistema di ventilazione adottato sarà quello denominato "a ventilazione primaria, parallela, etc. "

La condotta di ventilazione, è un impianto che si compone di colonne e di diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico.

Ogni colonna di scarico dovrà essere collegata ad un tubo di ventilazione che si prolunghi fino oltre la copertura dell'edificio secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056, per assicurare la ventilazione della colonna stessa.

Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messa in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

Tubazioni di scarico fono isolanti

Tali tubazioni saranno in polietilene alta densità rinforzati con fibre minerali durante il processo produttivo, destinati alle condotte di scarico FONOISOLANTI realizzate all'interno dei fabbricati con capacità fonoisolante minima di 13 dB(A).

Tubazioni di scarico non fonoisolanti

Tubi in polietilene alta densità con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 6,3 Mpa destinati alle condotte di scarico di acque reflue e ventilazione realizzate all'interno dei fabbricati, prodotti in conformità alla norma UNI EN 1519, area B e BD, e contrassegnati dal marchio IIP

dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109 e successive modifiche".

Articolo 2.1.11 Macchinari e componenti di impianto

Pompa di calore

Struttura e pannellatura

Basamento è in lamiera zincata di grosso spessore. Parte strutturale e le pannellature esterne in lamiera zincata verniciata a polveri epossidiche. I pannelli di accesso al vano che alloggia i compressori ed il circuito frigorifero devono essere facilmente asportabili per favorire ogni procedura di installazione e manutenzione.

Compressori

Compressori del tipo ermetico scroll ad avviamento diretto con refrigerante R410A, alloggiati in un apposito vano insonorizzato per garantire bassi livelli di rumorosità all'esterno della macchina. Il controllo della potenza frigorifera ottenuto con gradini di parzializzazione secondo il numero di compressori installati.

Deve essere prevista la protezione termica interna per garantirne la salvaguardia dei compressori.

Evaporatore

Evaporatore con scambiatori di calore del tipo a piastre in acciaio inox saldobrasate ed isolato termicamente con un materassino anticondensa in poliuretano a cellula chiusa dotato di pressostato differenziale per il controllo della circolazione dell'acqua.

Ventilatori assiali

Ventilatori del tipo assiale, direttamente accoppiati. I motori elettrici del tipo Y/Δ a 6 poli con protezione termica interna comandati da un regolatore elettronico della velocità, controllato in funzione della pressione di condensazione.

Ogni ventilatore è dotato di rete di protezione antinfortunistica.

Condensatore

Batteria alettata del condensatore realizzata con tubi in Cu ed alette in Al con superficie corrugata bloccate mediante espansione meccanica dei tubi.

Valvola termostatica

Valvola provvista di equalizzatore esterno di pressione per garantire una più rapida risposta alle fluttuazioni dell'impianto. La valvola deve inoltre garantire un sufficiente grado di surriscaldamento in aspirazione al compressore modulando il flusso di refrigerante attraverso l'evaporatore.

Filtro deidratatore

Filtro meccanico realizzato in ceramica e materiale igroscopico per trattenere le impurità e l'eventuale umidità presente nel circuito frigorifero.

Pressostati di alta

Due pressostati posti sul lato alta pressione del circuito frigorifero installati per arrestare il compressore in caso pressioni anomale.

Pressostato di bassa

Pressostato posto sul lato bassa pressione del circuito frigorifero per arrestare il compressore in caso pressioni anomale.

Spia del liquido

La spia è richiesta per consentire di verificare la carica di refrigerante e la presenza eventuale di umidità nel circuito frigorifero.

Ricevitore di liquido

Ricevitore opportunamente dimensionato per trattenere l'esubero di refrigerante allo stato liquido nel funzionamento in pompa di calore.

Valvola di sicurezza circuito frigorifero

Valvola di sicurezza per scaricare sovrappressioni in condizioni di esercizio anomale.

Kit idrico

Comprende: vaso d'espansione, serbatoio d'accumulo, pompa di circolazione, valvola a sfera, valvola sfiato aria, rubinetti di scarico, valvola di sicurezza (3 bar), valvola deviatrice a tre vie.

Accessori

Il gruppo dovrà essere completo di:

- flussostato o pressostato differenziale
- giunti antivibranti a molla sotto il basamento
- giunti antivibranti sulle tubazioni
- termometri a quadrante lato acqua in ingresso ed uscita
- manometri (con rubinetto intercettazione) lato acqua in ingresso ed uscita
- attacchi per lavaggio chimico con rubinetti dotati di portagomma
- valvole di intercettazione su tutte le tubazioni
- coibentazione di tutti i corpi valvola
- carica di gas.

Articolo 2.1.12 Sistema di controllo e supervisione

Impianti di riscaldamento e condizionamento

Gli impianti a pompa di calore dovranno essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2007/742/CE e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

Se è previsto il servizio di climatizzazione e fornitura di energia per l'intero edificio, dovranno essere usati i criteri previsti dal DM 07 marzo 2012 (G.U. n. 74 del 28 marzo 2012) relativo ai CAM per "Affidamento di servizi energetici per gli edifici - servizio di illuminazione e forza motrice - servizio di

riscaldamento/raffrescamento".

L'installazione degli impianti tecnologici deve avvenire in locali e spazi adeguati, ai fini di una corretta manutenzione igienica degli stessi in fase d'uso, tenendo conto di quanto previsto dall'Accordo Stato – Regioni 5.10.2006 e 7.02.2013.

Per tutti gli impianti aeraulici deve essere prevista una ispezione tecnica iniziale da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto (secondo la norma UNI EN 15780).

Il progettista presenterà una relazione tecnica che illustri le scelte tecniche che consentono il soddisfacimento del criterio, individuando chiaramente nel progetto anche i locali tecnici destinati ad alloggiare esclusivamente apparecchiature e macchine, indicando gli spazi minimi obbligatori, così come richiesto dai costruttori nei manuali di uso e manutenzione, per effettuare gli interventi di sostituzione/manutenzione delle apparecchiature stesse, i punti di accesso ai fini manutentivi lungo tutti i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno degli stessi. Il progettista prescrive che in fase di approvvigionamento l'appaltatore dovrà accertarsi della rispondenza al criterio utilizzando prodotti recanti il marchio Ecolabel UE o equivalente.

Tale documentazione dovrà essere presentata alla stazione appaltante in fase di esecuzione dei lavori, nelle modalità indicate in premessa.

Capitolo 3 CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM)

Ai sensi dell'art. 34 del d.lgs. 50/2016 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" si provvede ad inserire nella documentazione progettuale e di gara pertinente, le specifiche tecniche e le clausole contrattuali contenute nei decreti di riferimento agli specifici CAM.

Criteri ambientali minimi per lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici - D.M. 11 ottobre 2017 (G.U. n. 259 del 6 novembre 2017)

Le indicazioni contenute in questo articolo consistono sia in richiami alla normativa ambientale sia in suggerimenti finalizzati alla razionalizzazione degli acquisti ed alla più efficace utilizzazione dei CAM negli appalti pubblici.

Per ogni criterio ambientale sono indicate le "verifiche", ossia la documentazione che l'offerente o il fornitore è tenuto a presentare per comprovare la conformità del prodotto o del servizio al requisito cui si riferisce, ovvero i mezzi di presunzione di conformità che la stazione appaltante può accettare al posto delle prove dirette.

Articolo 3.1 Modalità di consegna della documentazione

Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai seguenti CAM sarà evidente attraverso la consegna alla Direzione lavori dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione del/i requisito/i stesso/i.

Le modalità di presentazione alla Stazione appaltante di tutta la documentazione richiesta all'appaltatore sono consentite sia in forma elettronica certificata (PEC) che cartacea, opportunamente tracciata dagli uffici preposti alla ricezione.

La stazione appaltante stabilisce di collegare l'eventuale inadempimento delle seguenti prescrizioni a sanzioni e, se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto.

Articolo 3.2 Sistemi di gestione ambientale

L'appaltatore dovrà dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto in modo da arrecare il minore impatto possibile sull'ambiente, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali e certificato da organismi riconosciuti.

Verifica: l'offerente dovrà essere in possesso di una registrazione EMAS (Regolamento n. 1221/2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit), in corso di validità, oppure una certificazione secondo la norma ISO14001 o secondo norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali, certificate da organismi di valutazione della conformità. Sono accettate altre prove relative a misure equivalenti in materia di gestione ambientale, certificate da un organismo di valutazione della conformità, come una descrizione

dettagliata del sistema di gestione ambientale attuato dall'offerente (politica ambientale, analisi ambientale iniziale, programma di miglioramento, attuazione del sistema di gestione ambientale, misurazioni e valutazioni, definizione delle responsabilità, sistema di documentazione) con particolare riferimento alle procedure di:

- controllo operativo che tutte le misure previste all'art.15 comma 9 e comma 11 di cui al d.P.R. 207/2010 siano applicate all'interno del cantiere.
- sorveglianza e misurazioni sulle componenti ambientali;
- preparazione alle emergenze ambientali e risposta.

Articolo 3.3 Diritti umani e condizioni di lavoro

L'appaltatore dovrà rispettare i principi di responsabilità sociale assumendo impegni relativi alla conformità a standard sociali minimi e al monitoraggio degli stessi.

L'appaltatore deve aver applicato le Linee Guida adottate con D.M. 6 giugno 2012 "Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici", volta a favorire il rispetto di standard sociali riconosciuti a livello internazionale e definiti da alcune Convenzioni internazionali:

- le otto Convenzioni fondamentali dell'ILO n. 29, 87, 98, 100, 105, 111, 138 e 182;
- la Convenzione ILO n. 155 sulla salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro;
- la Convenzione ILO n. 131 sulla definizione del "salario minimo"
- la Convenzione ILO n. 1 sulla durata del lavoro (industria);
- la Convenzione ILO n. 102 sulla sicurezza sociale (norma minima);
- la "Dichiarazione Universale dei Diritti Umani";
- art. n. 32 della "Convenzione sui Diritti del Fanciullo"

Con riferimento ai paesi dove si svolgono le fasi della lavorazione, anche nei vari livelli della propria catena di fornitura (fornitori, subfornitori), l'appaltatore deve dimostrare il rispetto della legislazione nazionale o, se appartenente ad altro stato membro, la legislazione nazionale conforme alle norme comunitarie vigenti in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, salario minimo vitale, adeguato orario di lavoro e sicurezza sociale (previdenza e assistenza). L'appaltatore deve anche avere efficacemente attuato modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro.

Verifica: l'offerente può dimostrare la conformità al criterio presentando la documentazione delle etichette che dimostrino il rispetto dei diritti oggetto delle Convenzioni internazionali dell'ILO sopra richiamate, lungo la catena di fornitura, quale la certificazione SA 8000:2014 o equivalente, (quali, ad esempio, la certificazione BSCI, la Social Footprint), in alternativa, devono dimostrare di aver dato seguito a quanto indicato nella Linea Guida adottata con decreto ministeriale 6 giugno 2012 «Guida per l'integrazione degli aspetti sociali negli appalti pubblici». Tale linea guida prevede la realizzazione di un «dialogo strutturato» lungo la catena di fornitura attraverso l'invio di questionari volti a raccogliere

informazioni in merito alle condizioni di lavoro, con particolare riguardo al rispetto dei profili specifici contenuti nelle citate convenzioni, da parte dei fornitori e subfornitori.

L'efficace attuazione di modelli organizzativi e gestionali adeguati a prevenire condotte irresponsabili contro la personalità individuale e condotte di intermediazione illecita o sfruttamento del lavoro si può dimostrare anche attraverso la delibera, da parte dell'organo di controllo, di adozione dei modelli organizzativi e gestionali ai sensi del decreto legislativo 231/01, assieme a: presenza della valutazione dei rischi in merito alle condotte di cui all'art. 25-quinquies del decreto legislativo 231/01 e art. 603 bis del codice penale e legge 199/2016; nomina di un organismo di vigilanza, di cui all'art. 6 del decreto legislativo 231/01; conservazione della sua relazione annuale, contenente paragrafi relativi ad audit e controlli in materia di prevenzione dei delitti contro la personalità individuale e intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro (o caporalato)."