

REGIONE PIEMONTE - Provincia di Torino			 Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU
COMMITTENTE	Amministrazione comunale Tavagnasco 		INTERVENTI PER LA RESILIENZA, LA VALORIZZAZIONE DEL TERRITORIO E L'EFFICIENZA ENERGETICA DEI COMUNI PNRR - MISSIONE M2C4 INTERVENTO 2.2
OPERA	Manutenzione straordinaria e messa in sicurezza della Scuola Primaria di Tavagnasco, via Roma n.13 - Riqualificazione energetica e sostituzione copertura		
TITOLO	PIANO DI MANUTENZIONE		
PROGETTISTI	RTI MARCO RAO ARCHITETTO & CAPTURE ENERGY		TAVOLA N.
			Q
			NON IN SCALA
Arch. Marco RAO (Ordine architetti di Torino n.7109)	Ing. Luca Creataz (Ordine ing. regione autonoma Valle d'Aosta n.A-571)		DATA
LIVELLO PROGETTAZIONE	ESECUTIVO		14/11/2022

Sommario

PREMESSA.....	4
DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEI LAVORI.....	6
PIANO DI MANUTENZIONE.....	7
OGGETTO E SCOPO DELLA MANUTENZIONE.....	9
TERMINI E DEFINIZIONI	9
RIVESTIMENTI ESTERNI - CAPPOTTO.....	12
FACCIAE INTONACATE, RIVESTIMENTO ISOLANTE A CAPPOTTO, RIVESTIMENTI MATERIALE LAPIDEO.....	12
STRUTTURE METALLICHE.....	13
REQUISITI E PRESTAZIONI.....	13
ANOMALIE RISCONTRABILI.....	15
CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE	17
MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	17
SERRAMENTI ESTERNI	18
REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)	18
(Attitudine al) controllo del fattore solare	18
(Attitudine al) controllo del flusso luminoso	18
Permeabilità all'aria.....	19
Regolarità delle finiture	19
Pulibilità	20
Tenuta all'acqua	20
Isolamento acustico.....	20
Isolamento termico	22
Resistenza agli urti.....	23
IMPIANTI MECCANICI	27
TUBAZIONI PER RETI ESTERNE.....	27
VALVOLAME.....	27
ELETTROPOMPE.....	28
CONTROLLO QUADRI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE.....	28
REVISIONE GENERALE INTERNA	28
VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA- UTA.....	29

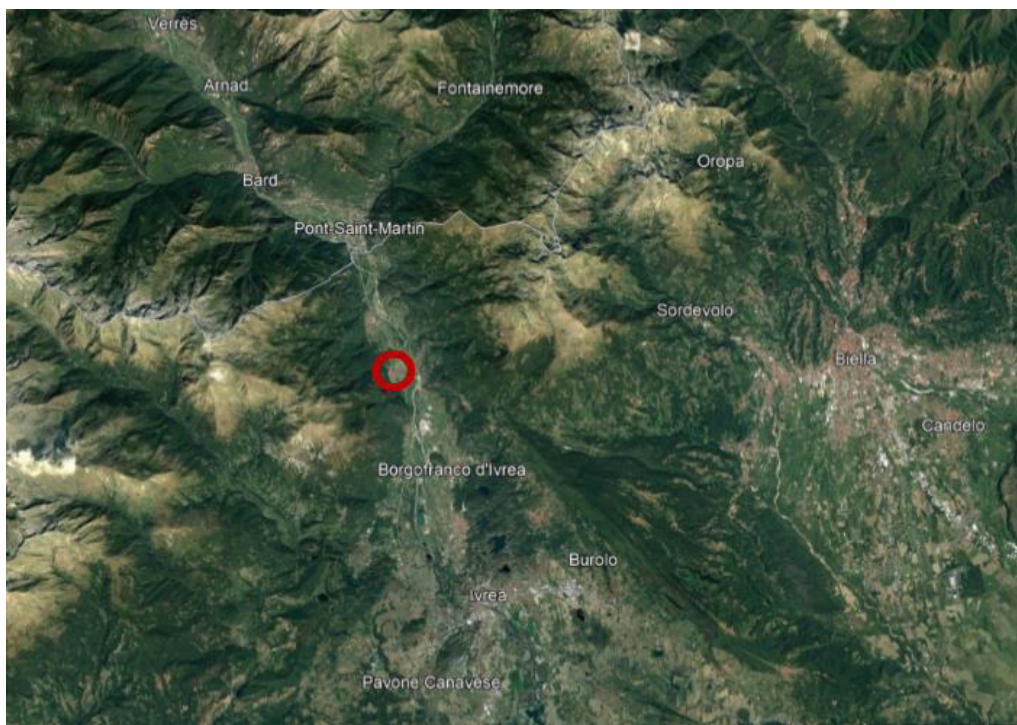
UNITÀ TRATTAMENTO ARIA	30
FILTRI	30
BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO.....	30
RECUPERATORI DI CALORE	31
PACCHI ALETTATI.....	31
GRUPPI VENTILANTI DI MANDATA ED ESTRAZIONE.....	31
INVOLUCRO DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA	32
CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA.....	32
ISPEZIONE SISTEMA DI CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA	32
BONIFICA CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA – PULIZIA ED IGIENIZZAZIONE –.....	32
BONIFICA DELLE SERRADE DI TARATURA DA CANALE – PULIZIA ED IGIENIZZAZIONE –	34
GIUNTI ANTIVIBRANTI	34
IGIENIZZAZIONE PERIODICA DELLE CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA	34
VERIFICHE PERIODICHE.....	35
PREMESSA.....	35
PRESE D'ARIA ESTERNA E GRIGLIE DI ESPULSIONE	35
UNITÀ CENTRALE DI TRATTAMENTO DELL'ARIA	35
FILTRI PER L'ARIA.....	36
UMIDIFICATORI A VAPORE	36
BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO.....	36
VENTILATORI.....	36
DISPOSITIVI PER IL RECUPERO DEL CALORE	37
CONDOTTI DELL'ARIA E SILENZIATORI.....	37
INGRESSI DELL'ARIA.....	37
SCAMBIATORI DI CALORE	37
VASI DI ESPANSIONE CHIUSI.....	38
SERBATOI DI ACCUMULO	38
CONTROLLO DEGLI APPARECCHI INDICATORI	38
POMPE, CIRCOLATORI	39
APPARECCHIATURE ELETTRICHE A CORREDO DEGLI IMPIANTI MECCANICI	39
APPARECCHI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA	39
TERMOREGOLAZIONE A DUE POSIZIONI	40
VALVOLE SERVOCOMANDATE A MOVIMENTO ROTATIVO	40
VALVOLE SERVOCOMANDATE A MOVIMENTO RETTILINEO	40
SISTEMI DI CONTABILIZZAZIONE	40

TERMOREGOLAZIONE A DUE POSIZIONI	40
TERMOREGOLAZIONE PROGRESSIVA	41
VALVOLAME.....	41
CANALIZZAZIONI E TERMINALI ARIA	42
TUBAZIONI.....	42
RIVESTIMENTI ISOLANTI	42

PREMESSA

Il cantiere in oggetto è relativo ai lavori di Manutenzione straordinaria e di messa in sicurezza della Scuola Primaria di Tavagnasco, città Metropolitana di Torino.

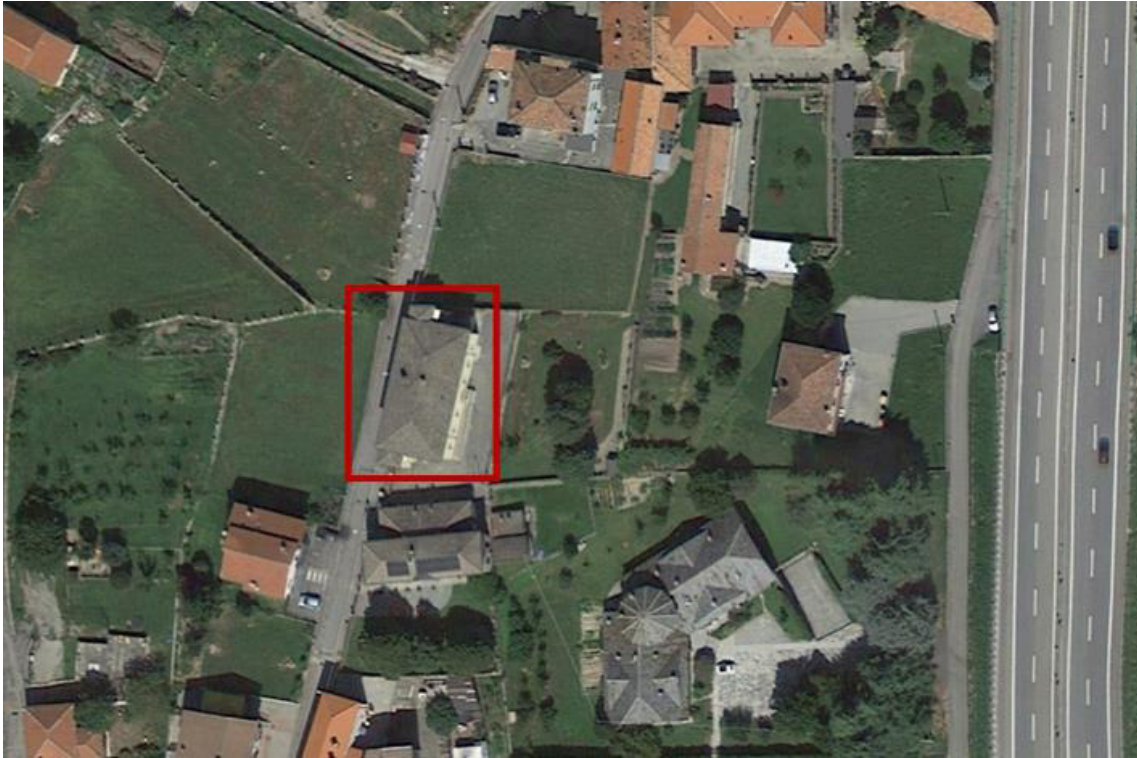
Il cantiere insiste presso l'attuale edificio scolastico sito in Via Roma n.13 - 10010 Tavagnasco (TO)



Definizione area di intervento



Definizione area di intervento



In evidenza la struttura



Struttura oggetto di intervento

DESCRIZIONE DELL'OPERA E DEI LAVORI

L'amministrazione comunale ha manifestato la volontà di migliorare il confort dei fruitori della struttura puntando su scelte che abbiano il miglior rapporto tra costi e benefici. In fase progettuale si è inoltre posta particolare attenzione anche nella scelta degli interventi più efficaci e necessari per rendere il fabbricato energeticamente più efficiente e strutturalmente più sicuro.

I lavori previsti in progetto saranno quindi i seguenti:

- Realizzazione di cappotto esterno in materiale isolante (lana minerale spessore 140mm), da effettuare sulle pareti perimetrali esistenti, limitatamente alle murature in affaccio sul cortile interno (su fronte strada non sarà effettuato, così come nei due piccoli corpi di fabbrica aggettanti).
- Sostituzione dei serramenti obsoleti che non rispettano più i livelli di trasmittanza previsti dalla normativa attuale, nel solo lato interno del fabbricato (su fronte strada vengono mantenuti quelli esistenti).
- Rifacimento totale della copertura del fabbricato, comprensiva di rimozione del manto di copertura e smontaggio della piccola e grossa orditura, posa di nuova struttura portante in legno lamellare, realizzazione di pacchetto termico isolante e nuovo manto. Al fine di migliorare staticamente il comportamento del fabbricato sarà infine realizzato un cordolo sommitale in conglomerato cementizio armato.
- Il progetto prevede al fine del benessere degli utenti l'installazione di un impianto di trattamento aria con scambiatore ad alta efficienza, che verrà posizionato nel sottotetto.

PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, l'attività di manutenzione al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di sicurezza e qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'opera, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati.

Il piano di manutenzione contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione dell'opera, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria. Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire periodicamente, a cadenze prestabilite o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione dell'opera e delle sue parti nel corso degli anni.

Il manutentore è la persona incaricata della manutenzione, intesa come combinazione di azioni eseguite per mantenere o riportare un componente dell'impianto nelle condizioni in cui possa soddisfare alle prescrizioni relative specifiche ed effettuare le funzioni richieste. Per espletare correttamente tali funzioni, il manutentore ha la necessità di avere copia della documentazione finale di impianto.

Quanto qui di seguito riportato vuole essere un riferimento base per la stesura di un piano di verifica, conduzione e di buona manutenzione. Esso non è esaustivo e necessita di volta in volta di essere modificato e integrato per adattarlo alle effettive apparecchiature proposte ed installate dalla ditta esecutrice degli impianti meccanici. A questo scopo è essenziale lo studio preventivo delle istruzioni che i costruttori di ogni singola apparecchiatura sono tenuti a riportare chiaramente e nella lingua locale nei manuali di uso e manutenzione forniti con le apparecchiature stesse redatti secondo le direttive CE .

E' utile predisporre e raccogliere nel manuale generale di manutenzione dell'impianto un "foglio descrittivo" di individuazione di ogni macchina o componente importante dell'impianto stesso: es. pompe, condizionatori, apparecchiature speciali di controllo, quadri centrali di alimentazione elettrica, di comando e controllo ecc..

A tal proposito si riporta di seguito un esempio tipico delle schede che la ditta installatrice dovrà predisporre per ogni componente impiantistica:

1.1 FOGLIO DESCRITTIVO INTERVENTI	
Tipo di macchina	Costruttore.....
Modello.....	Numero di serie
Anno di costruzione	
Venditore	Ordine Numero.....del.....
Termine della garanzia.....il.....	
Avviamento fatto il.....da	
Pezzi di ricambio :	
- acquistabili presso.....	
- a magazzino : locale.....scaffale.....	
Manutenzione preventiva : secondo scheda N°	
allegata a pg.....	
Manutentori autorizzati :	
- Parte XXX(es.Gruppo pompaggio):sig..... Qualifica.....	
- Parte YYY(es. elettronica) sig..... Qualifica.....	
- Parte ZZZ(es. quadri elettrici):sig..... Qualifica.....	
- Attrezzi speciali richiesti	
.....	
.....	
- Materiali di consumo speciali richiesti.....	
.....	
1.2 DIARIO DI MANUTENZIONE	
Data	
Tipo di sintomo riscontrato.....	
Persone intervenute.....	
Tecnici intervenuti :	
Interni.....	
Esterni.....	
Descrizione della azione di manutenzione effettuata.....	
.....	
Tempo dell'intervanto :	
da parte di interni.....	
da parte di esterni.....	
Intervento in garanzia : ☐ SI ☐ NO	

OGGETTO E SCOPO DELLA MANUTENZIONE

Scopi della manutenzione sono:

1. il mantenimento dei livelli prestazionali dei prodotti e dei beni d'uso;
2. il mantenimento in stato di efficienza dei prodotti e dei beni d'uso;
3. la riparazione dei prodotti e dei beni d'uso in avaria;

TERMINI E DEFINIZIONI

APPARECCHIATURE - BENI D'USO - IMPIANTI - MACCHINE

Sono tutti termini da considerare equivalenti per indicare i materiali oggetto dei lavori di manutenzione.

ESERCIZIO E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Come definito dal D.P.R. 412/93 art. 1 p.to n) "il complesso di operazioni che comporta l'assunzione di responsabilità finalizzata alla gestione dell'impianto, attraverso le attività di conduzione, manutenzione ordinaria, straordinaria, controllo, nel rispetto delle norme in materia di sicurezza, di uso razionale dell'energia e di salvaguardia ambientale".

ESPERTO IN PROBLEMI DI SICUREZZA

Persona delegata dall'Assuntore a fornire il supporto specialistico in relazione ai problemi di sicurezza e igiene ambientale.

MANUTENZIONE

Il servizio di manutenzione comprende tutti i tipi di manutenzione necessari e pertanto sia la cosiddetta "manutenzione ordinaria" e quella "straordinaria" e più precisamente:

MANUTENZIONE A GUASTO

La manutenzione eseguita a seguito della rilevazione di un'avaria e volta a riportare un'entità nello stato in cui essa possa eseguire una funzione richiesta.

MANUTENZIONE CICLICA

Manutenzione preventiva periodica in base a cicli di utilizzo predeterminati.

MANUTENZIONE MIGLIORATIVA

Insieme delle azioni volte alla prevenzione, al miglioramento continuo e al trasferimento di funzioni elementari di manutenzione al conduttore dell'entità, avvalendosi del rilevamento di dati e della diagnostica sull'entità da mantenere.

MANUTENZIONE ORDINARIA

Come definito dal D.P.R. 412/93 art. 1 p.to h), si intende l'esecuzione delle operazioni specificamente previste nei libretti d'uso e manutenzione degli apparecchi e componenti che possono essere effettuate in luogo con strumenti ed attrezzature di corredo agli apparecchi e componenti stessi e che comportano l'impiego di attrezzature e di materiali di consumo di uso corrente. (Lubrificanti, disincrostanti, comuni guarnizioni, viteria, bulloneria ecc.) Non è pertanto compresa nella manutenzione ordinaria la sostituzione di parti vetuste e/o obsolete.

MANUTENZIONE PREVENTIVA

La manutenzione eseguita ad intervalli predeterminati o in accordo a criteri prescritti e volta a ridurre la probabilità di guasto o la degradazione del funzionamento di un'entità.

MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Come definito dal D.P.R. 412/93 art. 1. P.to i) si intendono gli interventi atti a ricondurre il funzionamento dell'impianto a quello previsto dal progetto e/o dalla normativa vigente mediante il ricorso, in tutto o in parte, a mezzi, attrezzature, strumentazioni, riparazioni, ricambi di parti, ripristini, revisione o sostituzione di apparecchi o componenti dell'impianto.

SISTEMA DI MANUTENZIONE

Struttura organizzativa, responsabilità e risorse, processi e procedure, necessari per attuare la politica di manutenzione.

MANUTENZIONE

Tutte le prestazioni relative alla manutenzione, come meglio indicate ai paragrafi successivi dovranno essere erogate a favore dei seguenti impianti (comprensivi di apparecchiature e accessori costituenti parte integrante degli stessi) che sono a servizio dell'edificio oggetto del progetto.

MODALITA' DI EROGAZIONE DEI SERVIZI DI MANUTENZIONE

Il manutentore dovrà eseguire la manutenzione di tutti i beni, prodotti ed impianti ad esso affidati con lo scopo di garantire ininterrottamente:

- il mantenimento in stato di efficienza di tutti i prodotti e beni d'uso;
- riportare i prodotti e beni d'uso da uno stato di inefficienza o da uno stato di efficienza indefinita ad uno stato di efficienza definita che consenta il rispetto delle normative e leggi vigenti ed il raggiungimento dei livelli prestazionali previsti.
- la riparazione di prodotti o beni d'uso guasti.

Il servizio di manutenzione comprende indistintamente la cosiddetta “manutenzione ordinaria” e quella “straordinaria” ed in particolar modo:

- la manutenzione preventiva;
- la manutenzione a guasto;
- gli interventi tampone;
- la manutenzione ciclica
- la manutenzione secondo condizione;
- la manutenzione migliorativa;

I servizi di manutenzione come sopra indicati dovranno essere erogati a favore dei seguenti impianti comprensivi di apparecchiature e accessori costituenti parte integrante degli stessi.

N.B. Per ogni intervento di manutenzione dovrà essere riportato su apposito registro :

- la data
- il tipo di intervento
- gli eventuali commenti
- il nome del manutentore

Di seguito vengono riportate le tempistiche indicative e le operazioni generali per le principali componenti presenti nel progetto in appalto.

RIVESTIMENTI ESTERNI - CAPPOTTO

FACCIAE INTONACATE, RIVESTIMENTO ISOLANTE A CAPPOTTO, RIVESTIMENTI MATERIALE LAPIDEO

La manutenzione di rivestimenti esterni (isolamenti, intonaci...), in quanto a vista, consiste nel controllo periodico l'integrità delle superfici rivestite, mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti, al fine di sostituirne le parti deteriorate, e prevenire distacchi dello stesso dal supporto con conseguente perdita della funzionalità.

Elementi presenti:

- Isolamento termico orizzontale
- Isolamento termico verticale
- Elementi costruttivi intonacati: facciate verticali, solette balconi, cornicione
- Elementi in materiale lapideo: zoccolatura

Risorse necessarie:

- primo controllo: direttamente dall'utente
- valutazione efficace: personale tecnico specializzato

Livello minimo di prestazioni:

- perdita delle caratteristiche (funzionale): deterioramento generalizzato della facciata, con distacco della finitura e perdita delle caratteristiche di impermeabilità, tenuta termica, degrado estetico

Anomalie riscontrabili:

- deterioramento del materiale
- distacco dal supporto e discontinuità tra i pannelli
- sugli intonaci è frequente la presenza di screpolature, fessurazioni a ragnatela e distacchi di intonachino o delle bugnature che nel tempo possono portare al totale deterioramento dell'intonaco e al suo distacco;
- per i rivestimenti in cortina o in elementi di materiale lapideo allestiti i fenomeni di deterioramento interessano particolarmente la sigillatura dei ricorsi attraverso i quali può penetrare l'acqua e dar luogo a infiltrazioni o distacchi di elementi, nonché la rottura o scalfittura di elementi di rivestimento;
- per le facciate con rivestimento isolante possono riscontrarsi rotture o non perfetta tenuta delle zanche di ancoraggio dei pannelli di rivestimento con conseguente pericolo di caduta o disassamento rispetto agli altri pannelli. Ossidazione e deperimento della struttura di fissaggio;
- per tutti i tipi di rivestimento si deve tener conto del deterioramento dovuto ad atti di vandalismo – nelle parti accessibili su strada – e all'inquinamento e allo smog che accelerano il processo di deposito sulle superfici di polveri e grassi;

Intervento eseguibile da:

- personale interno - se di piccola entità e di facile accessibilità;
- personale specializzato - se di carattere più esteso e di non facile accessibilità;

STRUTTURE METALLICHE

Il principale problema delle strutture metalliche è l'ossidazione del metallo che deve essere adeguatamente protetto. Per strutture metalliche si intendono elementi strutturali, griglie, parapetti, inferiate, ecc..

Sempre più frequentemente si fa ricorso a cicli di protezione, delle opere in ferro, che prevedono la zincatura e la verniciatura a garanzia di una maggiore protezione. Occorre pertanto monitorare costantemente lo stato della protezione delle strutture in ferro in quanto da esse dipende la durata delle strutture stesse.

Gli interventi generalmente sono finalizzati al ripristino della protezione eliminando la ruggine presente e applicando uno o più mani di primer e di smalto di composizione chimica compatibile con le protezioni originarie.

Parapetto esterno metallico: balconi

Pluviali: in lamiera preverniciata e acciaio inox

Risorse necessarie:

– operaio specializzato/pittore

Livello minimo di prestazioni:

– deterioramento della finitura di protezione (funzionale/estetico)

Anomalie riscontrabili:

– deterioramento della protezione verniciatura o zincatura;
– comparsa di tracce di ossidazione;

Intervento eseguibile da:

– personale interno - se trattasi di piccoli ripristini legati al normale deperimento d'uso;
– personale specializzato - se di carattere più esteso e di non facile accessibilità;

REQUISITI E PRESTAZIONI

Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Prestazioni:

Le superfici dei rivestimenti non devono presentare anomalie e/o comunque fessurazioni, screpolature, sbollature superficiali, ecc..
Le tonalità dei colori dovranno essere omogenee e non evidenziare eventuali tracce di ripresa di colore e/o comunque di ritocchi. Per i rivestimenti ceramici valgono le specifiche relative alle caratteristiche di aspetto e dimensionali di cui alla norma UNI EN ISO 10545-2.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità, l'assenza di difetti superficiali, l'omogeneità di colore, l'omogeneità di brillantezza, l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

Resistenza agli urti

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

Prestazioni:

Sottoposte alle azioni di urti sulla faccia esterna e su quella interna, i rivestimenti unitamente alle pareti non dovranno manifestare deterioramenti della finitura (tinteggiatura, rivestimento pellicolare, ecc.) né deformazioni permanenti, anche limitate, o fessurazioni, senza pericolo di cadute di frammenti, anche leggere.

Livello minimo della prestazione:

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

- Tipo di prova: Urto con corpo duro:

Massa del corpo [Kg] = 0,5;

Energia d'urto applicata [J] = 3;

Note: - ;

- Tipo di prova: Urto con corpo molle di grandi dimensioni:

Massa del corpo [Kg] = 50;

Energia d'urto applicata [J] = 300;

Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;

- Tipo di prova: Urto con corpo molle di piccole dimensioni:

Massa del corpo [Kg] = 3;

Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;

Note: Superficie esterna, al piano terra.

Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Prestazioni:

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere idonei a limitare il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, sollecitazioni da impatto, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.

Livello minimo della prestazione:

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Tenuta all'acqua

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

La stratificazione dei rivestimenti unitamente alle pareti dovrà essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

Prestazioni:

Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI EN 12210.

Livello minimo della prestazione:

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m³/(h m²) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

01.01.01.A02 Attacco biologico

Attacco biologico di funghi, licheni, muffe o insetti con relativa formazione di macchie e depositi sugli strati superficiali.

01.01.01.A03 Bolle d'aria

Alterazione della superficie dell'intonaco caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.

01.01.01.A04 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie dell'intonaco.

01.01.01.A05 Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

01.01.01.A06 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.01.01.A07 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.01.01.A08 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.01.01.A09 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A10 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

01.01.01.A11 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

01.01.01.A12 Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

01.01.01.A13 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.01.01.A14 Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.01.01.A15 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

01.01.01.A16 Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

01.01.01.A17 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A18 Pitting

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati. I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

01.01.01.A19 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.01.01.A20 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

01.01.01.A21 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

01.01.01.A22 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi di rivestimento.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e della loro planarità. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

- Requisiti da verificare: 1) *Regolarità delle finiture*; 2) *Resistenza agli urti*; 3) *Resistenza meccanica*; 4) *Tenuta all'acqua*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alveolizzazione*; 2) *Bolle d'aria*; 3) *Cavillature superficiali*; 4) *Crosta*; 5) *Decolorazione*; 6) *Deposito superficiale*; 7) *Disgregazione*; 8) *Distacco*; 9) *Efflorescenze*; 10) *Erosione superficiale*; 11) *Esfoliazione*; 12) *Fessurazioni*; 13) *Macchie e graffiti*; 14) *Mancanza*; 15) *Patina biologica*; 16) *Penetrazione di umidità*; 17) *Pitting*; 18) *Polverizzazione*; 19) *Presenza di vegetazione*; 20) *Rigonfiamento*.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Pulizia delle superfici

Cadenza: quando occorre

Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozioni di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di soluzioni chimiche appropriate e comunque con tecniche idonee.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

01.01.01.I02 Sostituzione di parti usurate

Cadenza: quando occorre

Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione dei pannelli o lastre danneggiate. Rifacimento dell'intonaco di protezione o altro rivestimento con materiali adeguati e/o comunque simili a quelli originari ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Muratore*.

SERRAMENTI ESTERNI

Gli infissi esterni fanno parte del sistema chiusura del sistema tecnologico. Il loro scopo è quello di soddisfare i requisiti di benessere, quindi di permettere l'illuminazione e la ventilazione naturale degli ambienti, garantendo inoltre le prestazioni di isolamento termico e acustico.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

(Attitudine al) controllo del fattore solare

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi dovranno consentire un adeguato ingresso di energia termica raggiante attraverso le superfici trasparenti (vetri) in funzione delle condizioni climatiche.

Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali, laddove previsto, dovranno essere provvisti di dispositivi mobili di oscuramento (veneziane interne) che svolgano funzione di regolazione e controllo del passaggio della radiazione solare dall'esterno all'interno limitando, il surriscaldamento estivo degli ambienti e nel rispetto di una adeguata ventilazione. Tali dispositivi dovranno inoltre consentire le operazioni di manovra dall'interno ed essere facilmente accessibili per tutte le operazioni di manutenzione e/o riparazione.

Livello minimo della prestazione:

Il fattore solare dell'infisso non dovrà superare, con insolazione diretta, il valore di 0,3 con i dispositivi di oscuramento in posizione di chiusura.

(Attitudine al) controllo del flusso luminoso

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli infissi dovranno consentire una adeguata immissione di luce naturale all'interno, in quantità sufficiente per lo svolgimento delle attività previste e permetterne la regolazione.

Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali dovranno essere provvisti di dispositivi mobili di oscuramento (persiane, Gli infissi esterni verticali, laddove previsto, dovranno essere provvisti di dispositivi mobili di oscuramento (veneziane interne) che svolgano funzione di regolazione e controllo del passaggio della radiazione solare dall'esterno all'interno limitando, il surriscaldamento estivo degli ambienti e nel rispetto di una adeguata ventilazione. Tali dispositivi dovranno inoltre consentire le operazioni di manovra dall'interno ed essere facilmente accessibili per tutte le operazioni di manutenzione e/o riparazione.

I dispositivi dovranno inoltre consentire le operazioni di manovra dall'interno ed essere facilmente accessibili per tutte le operazioni di manutenzione e/o riparazione. In particolare le finestre e le portefinestre ad eccezione di quelle a servizio dei locali igienici, dei disimpegni, dei corridoi, dei vani scala,

dei ripostigli, ecc., dovranno avere una superficie trasparente dimensionata in modo tale da assicurare un valore idoneo del fattore medio di luce diurna nell'ambiente interessato.

Livello minimo della prestazione:

La superficie trasparente delle finestre e delle portefinestre deve essere dimensionata in modo da assicurare all'ambiente servito un valore del fattore medio di luce diurna nell'ambiente non inferiore al 2%. In ogni caso la superficie finestrata apribile non deve essere inferiore ad 1/8 della superficie del pavimento del locale.

Permeabilità all'aria

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere realizzati in modo da ottenere, mediante guarnizioni, camere d'aria, ecc., la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 1026 e UNI EN 12207.

Livello minimo della prestazione:

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m³/hm² e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria $U \leq 3,5$ W/m²·°C), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.

Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Gli infissi devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.

Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali ed i relativi dispositivi di movimentazione e di manovra nonché quelli di oscuramento esterno, devono avere le finiture superficiali prive di rugosità, spigoli, ecc.. Gli elementi dei tamponamenti trasparenti inoltre devono essere privi di difetti e/o anomalie come, bolle, graffi, ecc. ed assicurare una perfetta visione e trasparenza ottica dall'interno verso l'esterno e viceversa. Più in particolare, i tamponamenti vetrati devono essere privi dei suddetti difetti e comunque corrispondere a quanto indicato dalla norma 7142, in relazione al tipo di vetro ed alle dimensioni della lastra usata. I giunti di collegamento degli infissi esterni verticali non devono presentare sconnessioni di alcun tipo con le

strutture adiacenti. Infine, la coloritura ed i rivestimenti superficiali degli infissi ottenuti attraverso processi di verniciatura, ossidazione anodica, trattamento elettrochimico, ecc., dovranno essere uniformi senza presentare alcun difetto di ripresa del colore o altre macchie visibili.

Livello minimo della prestazione:

Gli infissi esterni verticali non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiore al 10% delle superfici totali.

Pulibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli infissi devono consentire la rimozione di sporcizia, depositi, macchie, ecc.

Prestazioni:

Le superfici degli infissi esterni verticali, siano esse opache o trasparenti, devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori per le operazioni di pulizia, sia dall'esterno che dall'interno. Per le facciate continue o comunque per infissi particolari dove è richiesto l'impiego di ditte specializzate per la pulizia bisogna comunque prevedere che queste siano idonee e comunque predisposte per l'esecuzione delle operazioni suddette. In ogni caso gli infissi esterni verticali e le facciate continue, dopo le normali operazioni di pulizia, effettuate mediante l'impiego di acqua e prodotti specifici, devono essere in grado di conservare le caratteristiche e prestazioni iniziali.

Livello minimo della prestazione:

Gli infissi devono essere accessibili ed inoltre è necessario che la loro altezza da terra sia inferiore a 200 cm e la larghezza delle ante non superiore ai 60 cm in modo da consentire le operazioni di pulizia rimanendo dall'interno.

Tenuta all'acqua

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.

Prestazioni:

In particolare è necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei (fra davanzali, soglie, e traverse inferiori di finestre, o portafinestra) assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua piovana.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208.

Isolamento acustico

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

E' l'attitudine a fornire un'idonea resistenza al passaggio dei rumori. Il livello di isolamento richiesto varia in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.

Prestazioni:

I serramenti esterni devono assicurare all'interno dei locali un adeguato benessere. La classe di prestazione è correlata al livello di rumorosità esterno, in particolare alla zona di rumore di appartenenza, rif. D.P.C.M. 5.12.1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici)

Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)

- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;
- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)

- categoria D: $R_w(*) = 55$ - $D_{2m,nT,w} = 45$ - $Lnw = 58$ - $LAS_{max} = 35$ - $LA_{eq} = 25$.
- categorie A e C: $R_w(*) = 50$ - $D_{2m,nT,w} = 40$ - $Lnw = 63$ - $LAS_{max} = 35$ - $LA_{eq} = 35$.
- categoria E: $R_w(*) = 50$ - $D_{2m,nT,w} = 48$ - $Lnw = 58$ - $LAS_{max} = 35$ - $LA_{eq} = 25$.
- categorie B, F e G: $R_w(*) = 50$ - $D_{2m,nT,w} = 42$ - $Lnw = 55$ - $LAS_{max} = 35$ - $LA_{eq} = 35$.

(*) Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

D.P.C.M. 1.3.1991 (Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche, espressi come livello equivalente in

dB(A))

- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno = 50; Notturmo = 40.
- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno = 55; Notturmo = 45.
- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno = 60; Notturmo = 50.
- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno = 65; Notturmo = 55.
- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno = 70; Notturmo = 60.
- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno=70; Notturmo=70.

Valori limite di emissione Leq in dB(A)

- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 45; Notturmo(22.00-06.00) = 35.

Manuale di Manutenzione Pag. 16

- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 50; Notturmo (22.00-06.00) = 40.
- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 55; Notturmo (22.00-06.00) = 45.
- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 60; Notturmo (22.00-06.00) = 50.
- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturmo (22.00-06.00) = 55.
- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturmo (22.00-06.00) = 65.

Valori di qualità Leq in dB(A)

- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 47; Notturmo (22.00-06.00) = 37.

- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 52; Notturmo (22.00-06.00) = 42.
- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 57; Notturmo (22.00-06.00) = 47.
- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 62; Notturmo (22.00-06.00) = 52.
- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 67; Notturmo (22.00-06.00) = 57.
- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 70; Notturmo (22.00-06.00) = 70.

Livello minimo della prestazione:

In relazione alla destinazione degli ambienti e alla rumorosità della zona di ubicazione i serramenti esterni sono

classificati secondo i seguenti parametri:

- classe R1 se $20 \leq R_w \leq 27$ dB(A);
- classe R2 se $27 \leq R_w \leq 35$ dB(A);
- classe R3 se $R_w > 35$ dB(A).

Isolamento termico

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi dovranno avere la capacità di limitare le perdite di calore. Al requisito concorrono tutti gli elementi che ne fanno parte.

Prestazioni:

Le prestazioni relative all'isolamento termico di un infisso esterno verticale vengono valutate in base ai valori della trasmittanza termica unitaria U, relativa all'intero infisso, che tiene conto delle dispersioni termiche eventualmente verificatesi attraverso i componenti trasparenti ed opachi dei serramenti. E' opportuno comunque prevedere l'utilizzo di telai metallici realizzati con taglio termico.

Livello minimo della prestazione:

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per i singoli infissi ai fini del contenimento delle dispersioni, è opportuno comunque che i valori della trasmittanza termica unitaria U siano tali da contribuire al contenimento del coefficiente volumico di dispersione Cd riferito all'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

Resistenza agli urti

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli infissi dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità degli stessi; né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

Prestazioni:

Sotto l'azione degli urti gli infissi devono conservare la loro integrità strutturale; non devono prodursi sconnessioni né deformazioni sensibili dei collegamenti tra gli infissi e la relativa struttura muraria; non devono verificarsi sfondamenti né fuoriuscite di parti o componenti; non devono prodursi frammenti o cadute di elementi che possano causare ferite accidentali alle persone che si possono trovare all'interno o all'esterno. Tutti i componenti degli infissi esterni verticali devono risultare sicuri nel caso d'urto accidentale dell'utenza. Gli elementi costituenti dei telai fissi e mobili, delle maniglie, dei pannelli, delle cerniere, delle cremonesi, ecc. non devono presentare parti taglienti o appuntite né spigoli pronunciati.

Livello minimo della prestazione:

Gli infissi esterni verticali, ad esclusione degli elementi di tamponamento, devono resistere all'azione di urti esterni ed interni realizzati secondo con le modalità indicate di seguito:

- Tipo di infisso: Porta esterna:

Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 0,5;

Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 3,75 - faccia interna = 3,75

Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 30;

Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 240 - faccia interna = 240

- Tipo di infisso: Finestra:

Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;

Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 900 - faccia interna = 900

- Tipo di infisso: Portafinestra:

Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;

Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 700 - faccia interna = 700

- Tipo di infisso: Facciata continua:

Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 1;

Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 6 - faccia interna = -

- Tipo di infisso: Elementi pieni:

Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;

Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 700 - faccia interna = -.

DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo Infissi

RISORSE D'USO Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune
Scala a mano

[Controllo] Controllo elementi guida/manovra

RISORSE D'USO Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune
Scala a mano

[Controllo] Controllo delle guarnizioni e sigillanti

RISORSE D'USO Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune
Scala a mano

[Intervento] Pulizia delle finestre

RISORSE D'USO Detergenti neutri non aggressivi
Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune
Scala a mano

[Intervento] Pulizia organi di manovra

RISORSE D'USO Detergenti neutri non aggressivi
Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune
Scala a mano

[Intervento] Lubrificazione organi di manovra
RISORSE D'USO Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune
Scala a mano

[Intervento] Ortogonalità dei telai
RISORSE D'USO Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune
Scala a mano

[Intervento] Rinnovo dell'impregnazione
RISORSE D'USO Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune
Scala a mano
Carte abrasive
Impregnante

[Intervento] Rinnovo della verniciatura
RISORSE D'USO Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune
Scala a mano
Carte abrasive
Vernice

[Intervento] Sostituzione finestra
RISORSE D'USO Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune
Scala a mano
Avvitatore
Trapano

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI	Controllo Infissi
	Controllo elementi guida/manovra
	Controllo oscuranti esterni
INTERVENTI	Pulizia delle finestre
	Pulizia elementi guida/manovra
	Lubrificazione serrature e cerniere
	Pulizia oscuranti esterni

MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI	Controllo delle guarnizioni e sigillanti
INTERVENTI	Regolazione organi di manovra
	Ortogonalità dei telai
	Lubrificazione organi di manovra
	Sostituzione persiane
	Sostituzione infisso

IMPIANTI MECCANICI

L'impianto di riscaldamento è "l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche". Le reti di distribuzione e terminali hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori, provenienti dalle centrali termiche o dalle caldaie, fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente e di controllare e/o regolare il loro funzionamento. A seconda del tipo dell'impianto (a colonne montanti o a zone) vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in materiale plastico per il primo tipo mentre per l'impianto a zona vengono usate tubazioni in acciaio o in rame opportunamente isolate (e vengono incluse nel massetto del pavimento). I terminali hanno la funzione di realizzare lo scambio termico tra la rete di distribuzione e l'ambiente in cui sono collocati.

TUBAZIONI PER RETI ESTERNE

Il controllo della tenuta delle tubazioni deve essere eseguito sull'intero tratto di tubazioni a vista; in modo particolare si dovranno esaminare i tratti in corrispondenza di raccordi speciali tra spezzoni di tubo, tra questi e organi di linea interposti nelle distribuzioni, tra i tratti terminali di allaccio alle diverse apparecchiature che utilizzano i fluidi convogliati dalle tubazioni.

Nelle distribuzioni di tubi che contengono acqua o altri liquidi in generale, occorre effettuare una verifica visiva allo scopo di constatare che:

- La tenuta delle congiunzioni a flangia e filettate non presenti perdite e/o gocciolamenti.
- Lo stato degli eventuali dilatatori e di giunti elastici sia idoneo al regolare funzionamento di esercizio previsto nel progetto, effettuando, se necessario, la sostituzione delle parti deteriorate.
- I sostegni e gli eventuali punti fissi assicurino stabilità al sistema tubi e non presentino cedimenti o deformazioni
- Non sussistono inflessioni nelle tubazioni, sia per eventuali dilatazioni termiche non controllate o per distanza eccessiva fra i punti di appoggio e/o sostegno
- Gli isolamenti termici non siano deteriorati o presentino gocciolamenti dovuti a fenomeni di condensazione (tubazioni percorse da fluidi freddi).

VALVOLAME

La verifica di tutto il valvolame, sia di linea che sulle utenze, consiste nel manovrare periodicamente tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, allo scopo di evitare che questi si possano bloccare e non rispondere alla funzione prevista. L'apertura e la chiusura devono essere eseguite senza alcuna forzatura nelle posizioni di aperto e chiuso, meglio manovrando l'otturatore con rotazione finale di una frazione di giro in senso contrario. Alcuni rubinetti a maschio abbisognano di lubrificazione e così pure la filettatura esterna di alcune valvole e saracinesche. L'operazione deve essere eseguita impiegando soltanto i lubrificanti prescritti dal costruttore, nella misura e con le modalità da esso indicate. E' importante controllare durante la manutenzione l'assenza di perdite di fluido in corrispondenza delle flangie e dello stelo degli otturatori. Se dopo chiusura e apertura compare un trasudamento sulla parte inferiore del dado o del premistoppa, si deve regolare il serraggio con una chiave opportuna. Quando, dopo ripetute

regolazioni, il premistoppa raggiunge il fine corsa occorre sostituire la baderna in esso contenuta. A tale scopo si deve intercettare la valvola e allentare gradatamente il premistoppa fino a scaricare tutta la pressione, a questo punto è possibile estrarre la baderna, che costituisce la guarnizione dello stelo, e sostituirla. Si procede: poi al rimontaggio del premistoppa ed alla sua registrazione. Nel caso in cui si verifichi il passaggio del fluido a otturatore chiuso, occorre azionare nei due sensi l'otturatore per eliminare eventuali corpi estranei. Nel caso in cui la trafilatura continui, occorre smontare l'organo interessato provvedendo alla sua pulizia o, se occorre, alla sua sostituzione.

ELETTROPOMPE

Prima di accedere alla elettropompa per la manutenzione si deve sezionarla dall'impianto elettrico, agendo sul sezionatore di linea o fusibili o teleruttori di quadro, e dall'impianto idraulico, agendo sulle valvole di intercettazione. Essenzialmente la manutenzione è rivolta al controllo degli organi di tenuta ed alla verifica dell'assenza di vibrazioni. Le pompe con tenuta meccanica, non devono avere perdite d'acqua; in caso contrario occorre provvedere alla sostituzione dell'anello di tenuta. Piccole perdite in fase di avviamento sono comunque da considerarsi normalmente accettabili. Le pompe con tenuta a baderna devono avere una leggera fuoriuscita di fluido costante in modo da effettuare una azione lubrificante e raffreddante; la regolazione della tensione dei premistoppa non deve essere eccessiva in quanto si potrebbe verificare un surriscaldamento dell'albero di trasmissione con conseguente rigatura della sede di scorrimento in corrispondenza della tenuta. Quando, dopo ripetute regolazioni, il premistoppa raggiunge il fine corsa occorre sostituire la baderna in esso contenuta. A tale scopo si deve allentare gradatamente il premistoppa fino a scaricare tutta la pressione e successivamente estrarre l'organo di tenuta dell'albero, provvedendo alla sua sostituzione ed alla nuova registrazione.

Periodicamente occorre controllare che:

- il corpo pompa e le flange di accoppiamento non presentino alcuna perdita
- la girante della pompa ruoti liberamente; la pompa non funzioni a secco; l'aria sia spurgata; il senso di rotazione sia corretto.
- il funzionamento della pompa sia silenzioso e senza vibrazioni; in caso di anomalie occorre sostituire i cuscinetti a sfere al fine di rientrare nei limiti di tollerabilità.
- i manometri sull'aspirazione e sul premente riportino le pressioni previste in base alla prevalenza di progetto.
- l'assorbimento del motore elettrico sia conforme al valore di progetto.

CONTROLLO QUADRI E APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Verificare ogni tre mesi dello stato dei quadri elettrici, pulizia, serraggio morsetti, contatti teleruttori e relé. Così pure all'inizio di stagione che i collegamenti siano regolarmente posizionati e ben fermi.

REVISIONE GENERALE INTERNA

Ogni anno di effettivo funzionamento occorre provvedere alla completa revisione delle parti interne. Si smonterà la pompa, controllando lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti, che devono essere sostituiti se si notano segni di rumorosità e vibrazioni. Nell'eseguire il lavoro seguire le istruzioni del costruttore.

VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA- UTA

L'impianto di ventilazione meccanica controllata garantirà i ricambi necessari nelle varie zone ubicate ed il trattamento dell'aria avverrà attraverso macchine indipendenti. Installazione di UTA centralizzata finalizzata ad un efficace ricambio dell'aria con conseguente risparmio energetico e miglior comfort ambientale. Le unità permettono di trasferire il calore dell'aria estratta dagli ambienti interni all'aria fresca immessa dall'esterno, con il massimo comfort acustico. Le unità UTA saranno del tipo a doppio flusso provviste di recuperatore di calore.

L'installazione sarà completa di appositi condotti di lunghezza variabile, valvole di estrazione e di immissione in ABS, comandi elettrici, selettori e regolatori di velocità ed ogni accessorio necessario alla corretta installazione e funzionamento.

DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo pannello di controllo
RISORSE D'USO Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune Scala a mano

[Controllo] Controllo Filtri
RISORSE D'USO Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune Scala a mano

[Controllo] Controllo funzionalità tubi emissione ed esclusione aria
RISORSE D'USO Dispositivi di protezione individuale
Attrezzi manuali di uso comune Scala a mano

ANOMALIE RISCONTRABILI

Anomalie motori elettrici
Valutazione: anomalia grave Il motore del ventilatore non si avvia, interruzione istantanea del servizio.

Anomalie ventola aerodinamica
Valutazione: anomalia lieve La macchina funziona regolarmente ma con capacità insufficiente.

Anomalie griglie di aspirazione dell'aria
Valutazione: anomalia lieve Flusso dei mezzi vettori insufficiente o interruzione completa dello stesso.

Anomalie griglie di aspirazione dell'aria
Valutazione: anomalia lieve Flusso dei mezzi vettori insufficiente o interruzione completa dello stesso.

Anomalie velocità ventola
Valutazione: anomalia lieve La ventola rallenta il suo funzionamento.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI Controllo presenza di perdite Controllo griglie Controllo ventole

INTERVENTI Pulizia filtri Pulizia griglie

MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI Controllo presenza di perdite Controllo motori elettrici Controllo ventola aereodinamica

INTERVENTI Sostituzione Valvola Sostituzione pannello di controllo

UNITÀ TRATTAMENTO ARIA

Le schede relative alla manutenzione delle Unità di trattamento aria è bene siano corredate delle istruzioni del costruttore riguardanti anche i componenti. La manutenzione di queste macchine avviene, per la massima parte, dall'interno delle stesse in spazi angusti, pertanto il personale che opera deve avere, per proteggersi da parti sporgenti e non di rado taglienti, un abbigliamento appropriato con scarpe antinfortunistiche, guanti, elmetto ed occhiali. La macchina deve essere scollegata dalla alimentazione elettrica. Le operazioni di manutenzione, secondo gli schemi più frequenti che coprono la maggior parte delle macchine, riguardano essenzialmente:

FILTRI

Devono essere controllati, cambiati nel caso di filtri a perdere, lavati con acqua e detergenti nel caso di filtri lavabili. Questa operazione si può effettuare per due o tre volte, successivamente i filtri devono essere sostituiti.

- I filtri a sacco possono essere puliti con getto di aria compressa avendo cura di non recare danno al tessuto filtrante ed aspirazione della polvere con flusso di aria contrario a quello di funzionamento. Anche questi filtri devono essere sostituiti quando la perdita di carico, ad operazione compiuta, rimane eccessiva rispetto a quella di filtro nuovo.
- I filtri assoluti devono essere sostituiti quando le perdite di carico hanno superato i limiti consentiti ed indicati dal costruttore.
- La ricollocazione delle celle filtranti nella macchina comporta la massima cura nel garantire la tenuta fra i telai delle celle e l'intelaiatura di sostegno dei filtri, ad evitare passaggi anomali di aria non filtrata.
- La manutenzione dei filtri rotativi comporta, secondo le indicazioni del costruttore, oltre la sostituzione dei rulli filtranti, dopo che hanno esaurito la loro funzione, anche il controllo delle apparecchiature di avanzamento automatico del rullo, quali motoriduttore, pressostato differenziale, lampade di segnalazione, quadretto elettrico e collegamenti.
- I filtri a perdere o lavabili devono, di massima, essere puliti o sostituiti con frequenza bimestrale, i filtri a tasche indicativamente ogni sei mesi e comunque secondo quanto indicato dal produttore.

NOTA - Non rimettere in funzione l'apparecchiatura con filtri bagnati Non lasciare che gli apparecchi funzionino senza filtri.

BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO

Verificare visivamente lo stato delle batterie di scambio termico. Pulite con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere al fine di asportare i residui polverosi e di lanugine. Spruzzare prodotto pulente/sanificante su pacco alettato, attendere l'effetto e sciacquare con acqua. Raddrizzare le alette acciaccate con appositi

“pettini” forniti dal costruttore o da negozi di accessori di aeraulica. La pulizia può essere ulteriormente implementata con l'utilizzo di vapore. Nel caso le batterie interne di trattamento aria si presentino sporche o con detriti controllare lo stato dei filtri e loro alloggiamento. Si consiglia queste operazioni con cadenza annuale al fine di evitare la stratificazione di sostanze polverose e/o altri residui.

RECUPERATORI DI CALORE

Possono essere a pacco di tubi alettati e quindi si trattano come le batterie ad espansione diretta di gas. Nel caso di scambiatori aria/aria a flusso incrociato od in controcorrente, per la pulizia, si usa aria compressa. Questi recuperatori spesso sono impiegati su flussi d'aria che non devono venire in contatto fra loro; in questi casi è opportuno verificare che non vi siano comunicazioni fra i due circuiti mettendone uno in pressione e verificando che la conservi. Nel caso di recuperatori rotanti occorre pulire il settore di spurgo ed il pacco alveolare con getto d'acqua, vapore, aria compressa, avendo cura di evitare getti con pressione tale da deformare il profilo degli alveoli. Occorre controllare la tensione della cinghia di trascinamento rotore, spesso generata dal basculamento del motore; nel caso la cinghia si sia troppo allungata è necessario riportarla alla corretta lunghezza. Per evitare che ci sia un eccessivo trafilamento di aria non trattata e di miscela fra aria in ingresso ed aria in uscita è necessario che i feltri di tenuta siano controllati sia per quanto riguarda la loro corretta sistemazione che per quanto riguarda la loro integrità. Le operazioni di manutenzione dei recuperatori di calore possono indicativamente avere frequenza biennale.

PACCHI ALETTATI

Verificare visivamente lo stato delle batterie dello scambiatore. Pulite con pennello a setole lunghe e con aspirapolvere al fine di asportare i residui polverosi e di lanugine. Spruzzare prodotto pulente/sanificante su pacco alettato, attendere l'effetto e sciacquare con acqua. La pulizia può essere ulteriormente implementata con l'utilizzo di vapore. Attraverso l'utilizzo di aria compressa si consiglia di asciugare bene le superfici dello scambiatore senza però provocare danni o piegature alla struttura. Si consiglia queste operazioni con cadenza annuale al fine di evitare la stratificazione di sostanze polverose e/o altri residui.

GRUPPI VENTILANTI DI MANDATA ED ESTRAZIONE

La manutenzione dei gruppi ventilanti comporta principalmente l'ingrassaggio dei cuscinetti di ventilatori e motori qualora lo richiedano, quando cioè siano muniti di apposito ingrassatore. Inoltre occorre controllare che siano esenti da eccessiva rumorosità strutturale, indice spesso dell'operare in un punto della curva caratteristica lontano dalle condizioni di progetto; nel caso è necessario ricercarne le cause. Eccessive vibrazioni autoindotte possono essere indice di squilibri della girante, del motore o delle pulegge. La girante in tal caso deve essere pulita da possibili depositi incrostanti a mezzo di spazzola metallica; per evidenziare eventuali squilibri, il motore può essere messo in funzione senza le cinghie. Infine non è escluso che si renda necessaria la riequilibratura di tutto il sistema. È importante controllare la tensione delle cinghie di trasmissione, il loro stato di usura e, se del caso, provvedere alla loro sostituzione, che si attua con il togliere il carter di protezione ove esistente, allentare i bulloni di ancoraggio del motore, operare sul tendicinghie per avvicinare il motore al ventilatore, effettuare la sostituzione delle cinghie che devono avere le stesse sigle, appartenere alla stessa partita di produzione ed avere la stessa lunghezza. Infine si cura l'allineamento delle pulegge, si effettua il tiraggio delle cinghie, l'ancoraggio del motore e si rimonta la protezione.

- Pulizia ventilatori e vani interni

Annualmente va effettuata una pulizia approfondita dei ventilatori e dei vani che li contengono al fine di evitare l'accumulo di inquinanti ed eliminare i residui delle cinghie. Dopo l'approfondita pulizia con prodotti appositi ed il risciacquo facendo attenzione ad evitare che i motori possano prendere acqua, è necessario eseguire un'approfondita igienizzazione con apposito prodotto al fine di abbattere la presenza di colonie

potenzialmente nocive. L'operazione di pulizie ed asportazione dei residui di cinghia di trasmissione può essere implementata con l'utilizzo del vapore.

INVOLUCRO DELL'UNITÀ DI TRATTAMENTO ARIA

Controllare lo stato di pulizia, sia esterno che interno, della carpenteria costituente l'involucro dell'Unità di trattamento aria, controllare che non siano presenti deformazioni nei componenti della struttura che possano dar luogo a trafile di aria sia in aspirazione che in mandata. Effettuare la pulizia esterna ed interna con acqua e detergente ove la struttura lo consente, oppure pulire con aspirapolvere ed aria compressa avendo cura di non danneggiare il materiale isolante, eventualmente esposto, dell'involucro.

CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA

Il sistema di distribuzione aria è composto da molteplici componenti: condotte di mandata, condotte di ripresa, condotte di espulsione, serrande di taratura, serrande tagliafuoco, silenziatori, batterie di post riscaldamento, accessori alla diffusione (bocchette, diffusori, griglie, ...). ogni elemento va verificato e mantenuto in perfetto stato di funzionamento e di pulizia. Di seguito indichiamo le principali azioni di manutenzione:

ISPEZIONE SISTEMA DI CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA

Ispezionare con l'ausilio di sonda/unità video ad alta definizione. L'ispezione va effettuata a campione e dovrà essere rilasciata regolare relazione tecnica completa di filmato registrato all'interno delle condotte titolato al fine di determinare con maggiore chiarezza i punti più critici per lo sporco dell'impianto di distribuzione aria. L'ispezione video dovrà comprendere anche la verifica microbiologica da laboratorio certificato. Le verifiche richieste per le cariche microbiologiche saranno le seguenti: carica batterica totale, carica muffe/lieviti totale e solo in presenza di acqua – umidificazione e/o raccolta condensa – legionella. I valori di riferimento saranno per i primi due parametri quelli stabiliti da NADCA. I parametri NADCA vengono applicati anche per la quantità ammissibile di deposito di particolato all'interno delle condotte. Per legionella il parametro di accettabilità è l'assenza di colonie. Nel caso di presenza di legionella e/o di cariche microbiologiche fuori dai parametri e/o di presenza di particolato fuori dai parametri sarà necessario effettuare la bonifica delle condotte (pulizia ed igienizzazione). L'ispezione video viene consigliata ogni tre anni a scopo di monitoraggio, fino al momento dell'effettuazione della bonifica. Dopo l'effettuazione della bonifica sarà l'azienda che ha eseguito questo servizio a proporre un piano di manutenzione delle condotte appropriato.

BONIFICA CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA – PULIZIA ED IGIENIZZAZIONE –

I metodi di pulizia dei canali d'aria possono essere di 3 tipi : a) aspiratori sottovuoto b) sistemi ad aria compressa c) spazzole rotanti Vengono anche utilizzate apparecchiature per l'applicazione di trattamenti superficiali liquidi.

a) Aspiratori sottovuoto

- l'apparecchiatura consiste in una testa aspirante con spazzola rotante, collegata con un tubo flessibile a un aspiratore sottovuoto con filtro HEPA - questo metodo è talvolta utilizzato nel caso di canali isolati internamente.

b) Sistemi ad aria compressa

Pulizia delle condotte di mandata e/o ripresa/espulsione compresi stacchi, curve, raccordi macchina, derivazioni e calate verticali costituenti l'impianto di distribuzione aria climatizzata di sezione rettangolare e/o rotonda, mediante l'utilizzo di sistema combinante l'azione di una serie di testine ad aria compressa da utilizzare in funzione delle condizioni tecniche e della geometria delle condotte stesse. Le testine da utilizzare devono poter sopportare una pressione massima di lavoro fino a 20 bar e una portata di almeno 2700 l/min. Le testine da utilizzare saranno le seguenti, a seconda del tipo di canale:

- per pulizia condotte rettangolari
- per pulizia condotte rotonde
- per pulizia condotte coibentate internamente
- fissa a getto anteriore
- per piccole condotte
- per igienizzazione condotte

L'azione delle testine dovrà essere efficiente in un raggio fino a mt. 25/30 in orizzontale e fino a mt. 8 in verticale. Il sistema di raccolta dei depositi asportati deve essere a ciclo chiuso, compatto ed a perfetta tenuta, dotato di componenti adeguati alla raccolta ed al trattamento del materiale distaccato dalle pareti interne delle condotte, senza spargimenti di alcun genere ed entità. L'apparecchiatura d'aspirazione e raccolta deve essere di elevata potenza e dotata di tre stadi di filtrazione dell'aria proveniente dalle condotte. L'ultimo stadio deve essere equipaggiato con filtro assoluto ULPA ad efficienza del 99,999% a 0,12 micron. Il sistema d'aspirazione deve avere una capacità di almeno 56.600 l/min con una pressione idrostatica negativa di almeno 10,7 mm ed una pressione idrodinamica di 6,4 mm. L'igienizzazione delle condotte deve avvenire attraverso l'apposita testina che nebulizza finemente prodotto igienizzante liquido ad ampio spettro.

c) Spazzole rotanti

- l'intervento sarà eseguito su tratti di canale di lunghezza non superiore a 20-30 metri, partendo dalla UTA e procedendo verso la parte terminale, comprendendo anche UTA, griglie e bocchette
- il sistema di canalizzazione verrà via via sezionato a mezzo palloni gonfiabili in gomma posti alle estremità del tratto da pulire, sigillando eventuali bocchette presenti in quel tratto
- sul tratto sezionato si individuano o si praticano (ove non esistenti) due aperture, una per l'introduzione del sistema pulente, l'altra per il collegamento, a mezzo tubo flessibile, a un aspiratore di potenza adeguata, munito di filtro assoluto, che mantiene in depressione il canale e convoglia l'aria e i materiali rimossi nell'aspiratore
- la pulizia viene eseguita a mezzo spazzole rotanti, di differente durezza e di dimensioni adeguate alla sezione del canale, collegate a un cavo flessibile comandato da un motore esterno; le spazzole si muovono all'interno del canale, in direzione dell'estremità collegata all'aspiratore, con un moto destrorso-sinistrorso e rimuovono il particolato e i contaminanti dalle pareti del canale.
- in alcuni casi, in particolare per canali coibentati internamente, le spazzole possono essere sostituite da fruste pneumatiche, realizzate in materiale molto morbido e flessibile che si muovono battendo contro le pareti con effetto "battitappeto"
- per canali di sezione maggiore le spazzole vengono montate su robot a ruote o a cingoli, muniti anche di telecamera e lampada, che percorrono il tratto di canale in direzione dell'estremità collegata all'aspiratore, per rimuovere i depositi
- al termine delle operazioni di pulizia è possibile realizzare due tipi di trattamenti: una sanificazione ottenuta nebulizzando all'interno del canale un prodotto disinfettante registrato con proprietà battericide/fungicide un rivestimento protettivo fungicida, in grado di formare un film aderente alla superficie interna del canale, sia nudo che coibentato internamente, resistente all'abrasione e al passaggio dell'aria; tale rivestimento ha lo scopo di ridurre o impedire l'ulteriore proliferazione di muffe o batteri, aumentando la vita utile del sistema di canalizzazioni e riducendo i successivi

interventi di manutenzione Questi trattamenti sono effettuati con l'uso di un ugello manuale o montato su robot, collegato a una pompa airless nel caso del rivestimento protettivo.

- eventuali aperture praticate nei canali verranno chiuse a intervento finito con portelli di chiusura a tenuta.

BONIFICA DELLE SERRADE DI TARATURA DA CANALE – PULIZIA ED IGIENIZZAZIONE –

Verifica visiva e pulizia in concomitanza con la bonifica delle condotte di distribuzione aria. Le operazioni da eseguire sono l'asportazione fisica del articolato presente sulla superficie attraverso l'uso di aspirapolvere e sanificazione attraverso la nebulizzazione di apposito prodotto.

GIUNTI ANTIVIBRANTI

I giunti antivibranti vanno ispezionati ed in casi di necessità puliti attraverso asportazione del residuo polveroso e la pulizia con prodotto pulente e sanificante appositamente studiato.

IGIENIZZAZIONE PERIODICA DELLE CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE ARIA

Per evitare la proliferazione di colonie microbiologiche potenzialmente pericolose è consigliato effettuare semestralmente un'igienizzazione periodica delle condotte stesse. Per l'effettuazione di questo servizio è necessario il confinamento dei locali serviti dall'impianto fino al ricambio totale dell'aria interna. Il servizio avviene attraverso apparecchiatura speciale che crea una finissima nebulizzazione di prodotto igienizzante ad ampio spettro. Con la ventilazione creata normalmente dalle unità di trattamento aria, detta soluzione igienizzata viene spinta per tutto il sistema di distribuzione.

NOTA - Questo servizio è di mero mantenimento del controllo della proliferazione microbologica superficiale all'interno delle condotte. Non può in alcun caso sostituire l'azione di bonifica intesa come pulizia (asportazione di particolato) ed igienizzazione delle condotte. Va effettuato durante gli intervalli di tempo tra una bonifica e l'altra.

VERIFICHE PERIODICHE

PREMESSA

Quanto qui di seguito riportato vuole essere un riferimento base per la stesura di un piano di verifica, conduzione e di buona manutenzione da parte di progettisti, manutentori, proprietari, committenti. Esso non è esaustivo e necessita di volta in volta di essere modificato e integrato per adattarlo all'impianto specifico. A questo scopo è essenziale lo studio preventivo delle istruzioni che i costruttori di ogni singola apparecchiatura sono tenuti a riportare chiaramente e nella lingua locale nei manuali di uso e manutenzione forniti con le apparecchiature stesse redatti secondo le direttive CE. La scadenza indicata per ogni operazione è suggerita e sempre soggetta a modifica in funzione di quanto riportato sul manuale di manutenzione del costruttore. Le scadenze possono essere anche controlli per decidere se intervenire.

PRESE D'ARIA ESTERNA E GRIGLIE DI ESPULSIONE

La manutenzione ordinaria comporta la pulizia e l'individuazione della causa

- Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione)

ogni 1 mesi

UNITÀ CENTRALE DI TRATTAMENTO DELL'ARIA

Sezione filtrante rigenerabile

- Pulitura dei filtri e loro eventuale sostituzione qualora risultino esauriti

ogni anno

Ventilatori

- Controllo stato e pulitura girante

ogni 3 mesi

Motore ventilatore

- Controllo temperatura e rumorosità cuscinetti e loro lubrificazione

ogni 6 mesi

- Controllo allineamento pulegge

ogni 2 mesi

- Controllo tesatura e stato usura delle cinghie di trasmissione ed eventuale sostituzione

ogni 6 mesi

Bacinella raccolta condensa

- Pulitura della bacinella con rimozione delle incrostazioni calcaree, controllo efficienza dello scarico e pulitura della tubazione relativa

ogni 6 mesi

Sezione di umidificazione

- Vedere specifica

ogni anno

Componentistica accessoria

- Sostituzione dei componenti difettosi o mancanti (manopole, supporti, antivibranti, viti e bulloni.)

ogni anno

Carpenteria metallica

- Pulitura interna ed esterna con solventi specifici

ogni anno

FILTRI PER L'ARIA

- Ispezioni (contaminazioni, danneggiamenti, perdite) ogni 3 mesi
- Controllo della pressione differenziale ogni 1 mese

UMIDIFICATORI A VAPORE

- Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) ogni 3 mesi
- Lavaggio con agenti pulenti, risciacquo e asciugatura, disinfezione se necessario ogni 6 mesi
- Controllo della formazione di condensa nella sezione di umidificazione ogni 1 mese
- Ispezioni delle condizioni e del funzionamento dei sifoni ogni 6 mesi
- Controllo della formazione di depositi sulle lance del vapore ogni 6 mesi
- Controllo del drenaggio condensa ogni 3 mesi
- Test di funzionamento della valvola di regolazione automatica ogni 6 mesi
- Controllo delle condizioni igieniche ogni 3 mesi

BATTERIE DI SCAMBIO TERMICO

- Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) ogni 3 mesi
- Ispezione delle batterie fredde condensanti, della vasca di raccolta condensa e dei separatori di gocce (contaminazioni, corrosione e funzionamento) ogni 3 mesi
- Ispezioni delle condizioni e del funzionamento dei sifoni ogni 3 mesi
- Pulizia delle vasche e dei separatori di gocce ogni 6 mesi
- Controllo del drenaggio condensa ogni 3 mesi
- Controllo delle condizioni igieniche ogni 3 mesi

VENTILATORI

- Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) ogni 6 mesi
- Pulizia delle parti del ventilatore a contatto con l'aria e del drenaggio dell'acqua ogni 12 mesi

DISPOSITIVI PER IL RECUPERO DEL CALORE

- | | |
|--|--------------------|
| - Ispezioni (contaminazione, danneggiamenti e corrosione) | ogni 3 mesi |
| - Controllo delle tenute tra aria in ingresso e aria in uscita | ogni 3 mesi |
| - Ispezioni delle condizioni e del funzionamento dei sifoni | ogni 3 mesi |
| - Pulizia delle vasche e dei separatori di gocce | ogni 6 mesi |
| - Controllo del drenaggio condensa | ogni 3 mesi |
| - Controllo delle condizioni igieniche | ogni 3 mesi |

CONDOTTI DELL'ARIA E SILENZIATORI

- | | |
|--|--------------------|
| - Ispezioni delle sezioni accessibili dei condotti dell'aria (danneggiamenti) | ogni 6 mesi |
| - Ispezione delle superfici interne dei condotti (contaminazione, corrosione in punti rappresentativi) | ogni 6 mesi |
| - Ispezione dei silenziatori (contaminazione, corrosione in punti rappresentativi) | ogni 6 mesi |
| - Controllo delle condizioni igieniche nei condotti dell'aria in punti rappresentativi | ogni 6 mesi |

INGRESSI DELL'ARIA

- | | |
|---|---------------------|
| - Ispezioni della eventuale contaminazione delle piastre forate, delle griglie e dei raccordi (a campione) | ogni 6 mesi |
| - Sostituzione dei pannelli dei filtri in caso di filtro di classe $\leq F9$ | ogni 6 mesi |
| - Sostituzione dei pannelli dei filtri in caso di filtro di classe $> F9$ | ogni 12 mesi |
| - Ispezione della presenza di materiali solidi sulle immissioni dell'aria in ambiente e sulle riprese dell'aria | ogni 12 mesi |
| - Pulizia dei componenti | ogni 6 mesi |

SCAMBIATORI DI CALORE

- | | |
|--|------------------|
| - Verifica dell'efficienza del rivestimento isolante; | ogni anno |
| - Disincrostazione e pulizia con solvente del mantello esterno ; | ogni anno |

- Controllo ed eventuale sostituzione di parti avariate del quadro elettrico di comando e protezione degli scambiatori;
ogni 6 mesi
- Controllo dei pressostati e termostati di lavoro e sicurezza;
ogni mese

VASI DI ESPANSIONE CHIUSI

- Controllare la tenuta delle valvole di sicurezza fino alla temperatura massima di esercizio;
ogni anno
- Controllare che la pressione a valle della valvola di riduzione per il rabbocco automatico sia pari a quella di progetto e che sia inferiore alla pressione della valvola di sicurezza;
ogni anno
- Verificare l'integrità del diaframma;
ogni anno
- Verificare il corretto funzionamento dei pressostati di esercizio e di sicurezza
ogni 3 mesi

SERBATOI DI ACCUMULO

- Controllo integrità rivestimenti atermici con eventuale ripristino
ogni anno
- Verifica efficienza dello scarico del serbatoio
ogni anno
- Verifica efficienza del gruppo di livello
ogni anno
- Rifacimento delle guarnizioni passo d'uomo in occasione della visita funzionari ISPESL
quando necessario
- Controllo integrità ed eliminazione eventuali perdite
ogni 2 mesi

CONTROLLO DEGLI APPARECCHI INDICATORI

- Termometri mediante un termometro campione nei pozzetti;
ogni anno
- Manometri mediante un manometro campione;
ogni anno
- Termometri dei fumi mediante un termometro campione
ogni anno

POMPE, CIRCOLATORI

- Serraggio o sostituzione (ove necessario) delle tenute meccaniche; ○ ogni anno
- Prima di un periodo di funzionamento assicurarsi che:
 - La girante ruoti liberamente (anche dopo operazioni su tenute); ogni anno
 - La pompa non funzioni a secco; ogni settimana
 - L'aria sia spurgata; ogni anno
 - Il senso di rotazione sia corretto; ogni anno
 - Lubrificare i cuscinetti ogni anno
- Inversione delle funzioni delle pompe ogni qualvolta si rendesse necessario o comunque per alterare il funzionamento ed equilibrarne l'usura; - ogni 3 mesi
- Controllo della prevalenza attraverso controllo pressione di aspirazione e mandata ogni anno

APPARECCHIATURE ELETTRICHE A CORREDO DEGLI IMPIANTI MECCANICI

- Effettuare la pulizia delle apparecchiature elettriche; ogni anno
- Effettuare il controllo delle condizioni delle apparecchiature:
 - Contatti mobili ogni anno
 - Conduttori e loro isolamento; ogni anno
 - Serraggio morsetto; ogni anno
 - Apparecchi di protezione (con controllo taratura e tempo intervento); ogni anno
 - Apparecchi indicatori (volmetri, amperometri) ogni anno
- Controllo degli isolamenti degli apparecchi elettrici; ogni 3 mesi
- Controllo della messa a terra di tutte le masse metalliche ogni anno

APPARECCHI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

- Effettuare la manutenzione mediante:
 - Lubrificazione steli o perni valvole (se non autolubrificanti o a lubrificazione permanente); ogni anno
 - Pulizia e serraggio morsetti; ogni anno
 - Sostituzione conduttori danneggiati; ogni anno

TERMOREGOLAZIONE A DUE POSIZIONI

- Verifica comandi agendo lentamente su dispositivi **ogni 6 mesi
(o primo avviamento stagionale)**

VALVOLE SERVOCOMANDATE A MOVIMENTO ROTATIVO

- Verifica manuale della rotazione valvole; **ogni 6 mesi
(o primo avv. stagionale)**
- Alimentare il sistema e provarne la risposta (senso e ampiezza rotazione fine corsa) manipolando l'impostazione dei valori prescritti; **ogni 6 mesi
(o primo avv. stagionale)**
- Verifica assenze di trafilamento sullo stelo **ogni 6 mesi
(o primo avv. stagionale)**

VALVOLE SERVOCOMANDATE A MOVIMENTO RETTILINEO

- A sistema alimentato, verificare la risposta manipolando l'impostazione dei valori prescritti (2 escursioni per ogni senso di marcia); **ogni 6 mesi
(o primo avv. stagionale)**
- Verifica assenze di trafilamento sullo stelo **ogni 6 mesi
(o primo avv. stagionale)**

SISTEMI DI CONTABILIZZAZIONE

- Verifica funzionamento secondo le istruzioni del costruttore; **ogni 6 mesi
(o primo avv. stagionale)**

TERMOREGOLAZIONE A DUE POSIZIONI

- Verifica comando di arresto a temperatura prefissata con tolleranza +1°C **ogni 6 mesi
(o primo avv. stagionale)**

- Verifica comando di marcia con un differenziale minore o massimo uguale a quello prescritto;
**ogni 6 mesi
(o primo avv.
stagionale)**
- ▪ Effettuare le verifiche di cui sopra in ognuna delle configurazioni previste (normale, ridotto, ecc)
ogni 6 mesi
**ogni 6 mesi
(o primo avv.
stagionale)**

TERMOREGOLAZIONE PROGRESSIVA

- Verifica comando di arresto a temperatura prefissata con tolleranza +1°C;
**ogni 6 mesi
(o primo avv.
stagionale)**
- Verifica comando di marcia con un differenziale minore o massimo uguale a quello prescritto;
**ogni 6 mesi
(o primo avv.
stagionale)**
- Effettuare le verifiche di cui sopra in ognuna delle configurazioni previste (normale, ridotto, ecc)
**ogni 6 mesi
(o primo avv.
stagionale)**

VALVOLAME

- Controllo della messa a terra di tutte le masse metalliche
ogni anno
- Manovrare tutti gli organi di intercettazione e di regolazione, non forzando sulle posizioni estreme;
ogni anno
- Lubrificare le parti abbisognanti (come prevede costruttore);
ogni anno
- Controllare che non si presintino perdite negli attacchi e attorno agli steli (regolare serraggi);
ogni anno
- Verificare l'assenza di trafilatura ad otturatore chiuso e, ove necessario, smontare per pulire o sostituire le parti danneggiate
ogni anno

CANALIZZAZIONI E TERMINALI ARIA

Canalizzazioni ispezionabili

- Verifica dello staffaggio di sostegno con eventuale ripristino
ogni anno
- Controllo ermeticità con eventuale ripristino dei sigillanti
ogni anno
- Eventuale ripresa della verniciatura
ogni anno

Giunto antivibrante

- Controllo del materiale antivibrante ed eventuale riparazione
ogni anno

Serranda

- Controllo efficienza tenuta d'aria
ogni anno
- Controllo efficienza ed eventuale taratura meccanismo di comando
ogni anno

TUBAZIONI

- Controllo della tenuta dei raccordi;
ogni anno
- Controllo della tenuta dei raccordi dilatatori o giunti elastici;
ogni anno
- Controllo della tenuta dei raccordi delle congiunzioni a flangia;
ogni anno
- Controllo dei sostegni e punti fissi;
ogni anno
- Controllo di assenza di inflessioni delle tubazioni
ogni anno

RIVESTIMENTI ISOLANTI

- Ispezionare l'integrità di tutti i rivestimenti isolanti delle reti di distribuzione dei fluidi e ripristinare i rivestimenti isolanti deteriorati e delle finiture superficiali ove presenti
ogni anno

Comune di: TAVAGNASCO

Provincia di: TORINO

Oggetto: Manutenzione straordinaria rifacimento copertura

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 Rifacimento copertura in legno

Corpo d'Opera: 01

Rifacimento copertura in legno

Unità Tecnologiche:

° 01.01 Coperture

° 01.02 Unioni

Unità Tecnologica: 01.01

Coperture

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso dallo spazio esterno sovrastante. Esse si distinguono in base alla loro geometria e al tipo di struttura.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Strutture in legno lamellare

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Strutture in legno lamellare

Unità Tecnologica: 01.01

Coperture

E' in genere costituita da travi ed elementi in legno lamellare formate da tavole o assi in legno di conifera incollate con la fibra parallela sotto pressione con adesivi ad alta resistenza fino a dare origine a elementi di forma e dimensione prestabilita. Le lamelle costituenti gli elementi incollati possono essere di essenze diverse: abete, pino, larice, rovere, faggio, ciliegio, bahia, sadelli, iroko, niangon, toulipie, hemlockabete, ecc.. In particolare tale scelta spesso ricade per coprire sezioni e luci di grandi dimensioni o per esigenze particolari. Le travi possono, inoltre, essere realizzate con asse incurvato, per ottenere composizioni architettoniche di grande impatto estetico e funzionale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01.R01 Resistenza meccanica per struttura in legno lamellare

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti la struttura devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche e la densità dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

Prestazioni:

I materiali costituenti le strutture devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio (compreso quello di eventuali carichi sospesi), carichi presenti per operazioni di manutenzione quali pedonamento di addetti, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Eventuali cedimenti e deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione anche tra elementi costituenti lo strato di protezione e tenuta.

Livello minimo della prestazione:

In relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

Le essenze legnose vengono suddivise, per il legno lamellare, in due categorie o classi, che ne individuano la qualità e le caratteristiche fisico-meccaniche e che condizionano i valori delle corrispondenti tensioni massime ammissibili. Tali classi o categorie sono (secondo le DIN 1052):

- I Categoria: legno scelto senza traccia di putredine o danni di insetti, inclinazione massima della direzione delle fibre rispetto alla direzione della tavola non superiore al 10%, nodi sani, non raggruppati, con diametro massimo pari a 30 mm, peso specifico non superiore a 500 Kg/m³ (al 20% di umidità) e spessore medio annuo di crescita del tronco non superiore a 3 mm.
- II Categoria: legno scelto con criteri meno rigidi, tuttavia senza traccia di putredine o danni di insetti, ma con tolleranze maggiori di diametro dei nodi (fino a 40 mm), inclinazione di fibre (fino al 12%), pesi specifici non inferiori a 400 Kg/m³ (al 20% di umidità) e spessore medio annuo di crescita non superiore a 4 mm.

01.01.01.R02 Resistenza meccanica per struttura in legno

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti la struttura devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche e la densità dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

Prestazioni:

I materiali costituenti le strutture devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio (compreso quello di eventuali carichi sospesi), carichi presenti per operazioni di manutenzione quali pedonamento di addetti, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti. Eventuali cedimenti e deformazioni devono essere compensati da sistemi di giunzione e connessione anche tra elementi costituenti lo strato di protezione e tenuta.

Livello minimo della prestazione:

In relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti. In particolare la UNI EN 595 stabilisce i metodi di prova per la determinazione della resistenza del comportamento a deformazione delle capriate in legno.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Azzurratura

Colorazione del legno in seguito ad eccessi di umidità scavo o rigetto degli strati di pittura.

01.01.01.A02 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

01.01.01.A03 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi e travetti in legno) accompagnati spesso dalla perdita delle caratteristiche meccaniche e non pienamente affidabili sul piano statico.

01.01.01.A04 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

01.01.01.A05 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

01.01.01.A06 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

01.01.01.A07 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

01.01.01.A08 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

01.01.01.A09 Macchie

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

01.01.01.A10 Marciscenza

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

01.01.01.A11 Muffa

Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.

01.01.01.A12 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

01.01.01.A13 Perdita di materiale

Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.

01.01.01.A14 Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

01.01.01.A15 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**01.01.01.C01 Controllo struttura**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza).

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica per struttura in legno.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Azzurratura*; 2) *Decolorazione*; 3) *Deformazione*; 4) *Deposito superficiale*; 5) *Disgregazione*; 6) *Distacco*; 7) *Fessurazioni*; 8) *Marciscenza*; 9) *Macchie*; 10) *Muffa*; 11) *Penetrazione di umidità*; 12) *Perdita di materiale*; 13) *Polverizzazione*; 14) *Rigonfiamento*. _

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.01.01.I01 Ripristino protezione**

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle parti in vista della protezione previa pulizia del legno, mediante rimozione della polvere e di altri depositi. Trattamento antitarlo ed antimuffa sulle parti in legno con applicazione a spruzzo o a pennello di protezione fungicida e resina sintetica.

Ditte specializzate: *Pittore, Specializzati vari.*

01.01.01.I02 Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

01.01.01.I03 Sostituzione strutture lignee

Cadenza: quando occorre

Sostituzione parziale o totale degli elementi di struttura degradati per infracidamento e/o riduzione della sezione. Ripristino degli elementi di copertura.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in legno, acciaio, miste, ecc.. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Durabilità

Gli elementi di unione utilizzati non devono decadere in processi di corrosione.

Prestazioni:

Gli elementi metallici utilizzati per le unioni non devono decadere in processi di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

01.02.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi utilizzati per realizzare unioni diverse devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi

Prestazioni:

Le unioni devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:

I materiali utilizzati per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- ° 01.02.01 Adesivi epossidici bicomponenti
- ° 01.02.02 Angolari per forze di trazione
- ° 01.02.03 Appoggio in testa di travi di legno su pilastri, pareti o travi
- ° 01.02.04 Appoggio laterale di travi di legno su pilastri, pareti o travi
- ° 01.02.05 Bulloni per legno
- ° 01.02.06 Chiodi per legno
- ° 01.02.07 Collegamenti con flangia (trave/altro materiale)
- ° 01.02.08 Unione con intaglio di elementi di legno (pilastri, travi e nodi reticolari)
- ° 01.02.09 Viti strutturali per legno

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Adesivi epossidici bicomponenti

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Si tratta di adesivi epossidici bicomponenti per opere strutturali in legno o legno lamellare, legno-cemento e legno-acciaio. Possono inoltre essere utilizzati anche per la giunzione di altri materiali (calcestruzzo, marmi o pietre, metalli in genere, materiali sintetici, ecc) o per il loro collegamento. Trovano applicazione per la realizzazione dei sistemi di giunzione e di collegamento.

In genere sono costituiti da resina epossiamminica di tipo termoindurente che una volta polimerizzata diventa chimicamente inerte, ossia la sua struttura molecolare risulta non più modificabile, rimanendo inalterate le sue caratteristiche.

Hanno buone caratteristiche di colabilità, adesività e bagnabilità del legno e dell'acciaio ed insensibili alle variazioni di umidità. In caso di incendio, sono protetti dallo stesso legno. Sono comunque di facile applicazione ed hanno un'alta resistenza alla invariabilità volumetrica e massima affidabilità nel tempo oltre che assenza di tossicità.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Allentamento

Allentamento degli ancoraggi rispetto alle tenute di serraggio.

01.02.01.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.01.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.02.01.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.02.01.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.02.01.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.01.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.02.01.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti.

Verificare l'eventuale insorgenza di fenomeni di distacco che potrebbero compromettere il legame delle opere strutturali.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Ripristino di eventuali fenomeni di distacco tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Angolari per forze di trazione

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Si tratta di sistemi di ancoraggio per elevate forze di trazione, che trovano applicazione per strutture in legno-cemento e legno-legno. Hanno in genere una distanza foro per ottimizzare l'ancoraggio su cls e facilitarne la posa in opera. Sono realizzati in acciaio ad alta resistenza per elevate forze di trazione. Rappresentano una valida soluzione per edifici di legno in zona sismica. Vengono applicati con chiodi ad aderenza migliorata e/o in alternativa con viti speciali

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Allentamento

Allentamento degli ancoraggi rispetto alle tenute di serraggio.

01.02.02.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.02.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.02.02.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.02.02.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.02.02.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.02.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.02.02.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*. _

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.02.03

Appoggio in testa di travi di legno su pilastri, pareti o travi

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Sono utilizzati per poggiare travi di legno orizzontali sulla testa di altri elementi strutturali anche di materiale diverso: pilastri, muri o pareti, travi. Per realizzare l'appoggio spesso si fa uso di un altro elemento in legno detto "dormiente". Assume particolare importanza, per il corretto funzionamento del vincolo, la profondità dell'appoggio stesso. Per completare l'unione si fa uso di lunghe viti che fissano l'elemento ligneo al dormiente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.03.A01 Allentamento

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

01.02.03.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.03.A03 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.02.03.A04 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.03.A05 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.02.03.A06 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.03.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*; 3) *Strappamento*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.03.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.04

Appoggio laterale di travi di legno su pilastri, pareti o travi

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Sono utilizzati per collegare travi di legno orizzontali o inclinate su un lato verticale di altri elementi strutturali anche di materiale diverso: pilastri, muri o pareti, travi. Sono realizzati mediante l'uso di piastre metalliche piegate secondo l'inclinazione della trave e di connettori. Il tipo di vincolo che si viene così a realizzare impedisce la traslazione della testa della trave ma non la sua rotazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.04.A01 Allentamento

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

01.02.04.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.04.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.02.04.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.02.04.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.02.04.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.04.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.02.04.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.04.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*; 3) *Strappamento*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.02.04.I01 Ripristino**

Cadenza: *ogni 2 anni*

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.05

Bulloni per legno

Unità Tecnologica: 01.02
Unioni

Si tratta di elementi di collegamento meccanici "a gambo cilindrico" dove la trasmissione dei carichi interessa sia il comportamento flessionale del connettore che le tensioni resistenti e a taglio presenti nel legno attraverso lo spinotto. Sono in genere realizzati in acciaio con teste e dadi sagomati a "quadrato" o ad "esagono". Possono avere diametro variabile tra i 12-30 mm. Inoltre i fori per l'alloggiamento devono avere un diametro maggiore dei bulloni pari ad 1 mm.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.05.A01 Allentamento

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

01.02.05.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.05.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.02.05.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.02.05.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.02.05.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.05.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.02.05.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.05.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.05.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.06

Chiodi per legno

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Si tratta di elementi di collegamento meccanici "a gambo cilindrico" dove la trasmissione dei carichi interessa sia il comportamento flessionale del connettore che le tensioni resistenti e a taglio presenti nel legno attraverso lo spinotto.

I chiodi rappresentano la tipologia di collegamenti maggiormente utilizzati per elementi strutturali come travi reticolari, diaframmi, pareti di taglio, ecc.. Esistono in mercato diverse forme di chiodi: tondi con filo di acciaio, a sezione quadrata, a filettatura elicoidale, con gambo a rilievi tronco-conici, infissi a macchina, con gambo deformati ecc.. Le loro dimensioni e caratteristiche sono legate a standard dettati dalle normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.06.A01 Allentamento

Allentamento delle chiodature rispetto alle tenute di serraggio.

01.02.06.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.06.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.02.06.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.02.06.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.02.06.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.06.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.02.06.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.06.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**01.02.06.I01 Ripristino**

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.02.07

Collegamenti con flangia (trave/altro materiale)

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

I collegamenti con flangia trave/altro materiale sono realizzati mediante una piastra d'acciaio presaldato all'estremità del trave e poi bullonata in opera all'elemento strutturale di altro materiale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.07.A01 Allentamento

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

01.02.07.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.07.A03 Cricca

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.

01.02.07.A04 Interruzione

Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

01.02.07.A05 Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

01.02.07.A06 Rottura

Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

01.02.07.A07 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.07.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.07.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*; 3) *Cricca*; 4) *Interruzione*; 5) *Rifollamento*; 6) *Rottura*; 7) *Strappamento*; 8) *Tranciamento*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.07.I01 Ripristino

Cadenza: a guasto

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche. Rimozione di saldature difettose e realizzazione di nuove.

Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.02.08

Unione con intaglio di elementi di legno (pilastri, travi e nodi reticolari)

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Si tratta di unioni tra pilastri, travi, puntoni e correnti di capiate in legno realizzate mediante intaglio nella zona di testa e laterale degli elementi da collegare. e/o prossimo al bordo posteriore del puntone. Il tipo di vincolo che si viene così a formare è un semi-incastro che impedisce la traslazione tra gli elementi e parzialmente la rotazione. Per completare l'unione si fa uso di lunghe viti che fissano tra loro gli elementi lignei.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.08.A01 Allentamento

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

01.02.08.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.08.A03 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.02.08.A04 Strappamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.08.A05 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.02.08.A06 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovuta a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.08.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*; 3) *Strappamento*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.08.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 anni

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.02.09

Viti strutturali per legno

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni

Si tratta di elementi per il collegamento di parti strutturali. In genere hanno una punta auto-perforante a nervature per evitare fessurazioni negli elementi lignei. Hanno filettature con inclinazione migliorata per una presa immediata e con nocciolo maggiorato per facilitare la penetrazione del resto della vite. I filetti hanno diametri e geometria diverse per permettere alla seconda parte della vite di rientrare nel solco precedentemente creato dal primo filetto, questo sempre per deteriorare il meno possibile le fibre del legno ed evitare successive anomalie a carico delle strutture. Il loro impiego trova applicazione per unire elementi di unione (scarpe, giunzioni, ecc.). Le loro dimensioni e caratteristiche sono legate a standard dettati dalle normative vigenti.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.09.A01 Allentamento

Allentamento delle viti rispetto alle tenute di serraggio.

01.02.09.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

01.02.09.A03 Group tear out

Strappo lungo il perimetro del gruppo di mezzi di unione.

01.02.09.A04 Plug shear

Espulsione di tasselli di legno in corrispondenza dei singoli connettori.

01.02.09.A05 Splitting

Rotture anticipate da spacco del materiale in prossimità delle connessioni.

01.02.09.A06 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

01.02.09.A07 Tension

Rottura a trazione del legno in corrispondenza delle sezioni ridotte.

01.02.09.A08 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.09.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Revisione

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio effettuando le seguenti verifiche:

- verifica di resistenza a taglio o a tranciamento;
- verifica della pressione del foro o a rifollamento;
- verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento;
- verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*.

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*__

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.09.I01 Ripristino

Cadenza: ogni 2 mesi

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

INDICE

01	<nuovo> ...	pag.	3
01.01	Coperture		4
01.01.01	Strutture in legno lamellare		5
01.02	Unioni		9
01.02.01	Adesivi epossidici bicomponenti		10
01.02.02	Angolari per forze di trazione		12
01.02.03	Appoggio in testa di travi di legno su pilastri, pareti o travi		14
01.02.04	Appoggio laterale di travi di legno su pilastri, pareti o travi		16
01.02.05	Bulloni per legno		18
01.02.06	Chiodi per legno		20
01.02.07	Collegamenti con flangia (trave/altro materiale)		22
01.02.08	Unione con intaglio di elementi di legno (pilastri, travi e nodi reticolari)		24
01.02.09	Viti strutturali per legno		26

IL TECNICO