

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 1 di 57

<p>COMUNE DI MONSELICE</p> <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"</p>	
<p>SINDACO DI MONSELICE</p> <p>Avv. GIORGIA BENDIN</p>	<p>RESP. UNICO DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Architetto ALFREDO BERNARDINI</p>
<p>PROGETTISTA</p> <p>Architetto FRANCESCO BERNARDI</p>	<p>RESPONSABILE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE</p> <p>Architetto FRANCESCO BERNARDI</p>
	<p>COLLABORATORI</p> <p>Impianti meccanici ing. AURELIO BRUNELLO Impianti elettrici p.i. MARTINO CECCHINATO Diagnosi energetica ing. PIERLUIGI LOCCI</p>
PROGETTO ESECUTIVO	
<p>A 09</p> <p>PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI</p>	<p>Febbraio 2020</p>

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 2 di 57

1 MANUALE D'USO	3
2. UNITA' TECNOLOGICHE INTERESSATE DAI LAVORI	3
2.1.1 Rifodera interna isolata	3
2.1.2 Serramenti esterni	4
2.1.3 Controsoffitti interni	5
2.1.4 Nuova centrale termica per riscaldamento	5
2.1.5 Impianto fotovoltaico	9
3 MANUALE DI MANUTENZIONE	11
4 UNITA' TECNOLOGICHE INTERESSATE DAI LAVORI	11
4.1 RIVESTIMENTO ESTERNO TIPO CAPPOTTO	11
4.2 SERRAMENTI ESTERNI	14
4.3 CONTROSOFFITTI	20
4.4 ILLUMINAZIONE INTERNA	22
4.5 GENERATORE DI CALORE	25
4.6 IMPIANTO FOTOVOLTAICO	42
APPENDICE 1 - SCHEDA TECNICA DELL'IMPIANTO	46

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 3 di 57

1 MANUALE D'USO

Il progetto prevede gli interventi di efficientamento energetico della scuola primaria "Vittorio Cini", mediante la riqualificazione delle strutture opache e trasparenti dell'involucro, la riqualificazione della centrale termica e dei corpi illuminanti esistenti.

In particolare, le strutture esterne saranno coibentate con cappotto esterno, i soffitti con controsoffitto isolante interno, i serramenti esistenti verranno sostituiti con serramenti in alluminio o pvc con vetri di sicurezza ad alte prestazioni.

La caldaia, verrà integrata con pompa di calore alimentata da un nuovo impianto fotovoltaico con potenza massima nominale di 12 Kw. Il nuovo sistema avrà un rendimento termico utile, a carico pari al 107,5% della potenza termica utile nominale, maggiore o uguale a $93 + 2\log P_n$, con bruciatore di tipo modulante; la regolazione climatica agirà direttamente in ct e sarà installata una pompa elettronica a giri variabili. Il tutto completato con un nuovo quadro elettrico necessario alla gestione della una pompa di calore con accumulo per ACS. I terminali di riscaldamento a radiatori saranno dotati di valvole termostatiche a bassa inerzia termica su tutti i corpi scaldanti a radiatori.

E' previsto, inoltre, l'installazione di valvole termostatiche e di sistemi di schermature solari motorizzate (tapparelle) a controllo degli apporti solari.

2. UNITA' TECNOLOGICHE INTERESSATE DAI LAVORI

- Rivestimenti esterni tipo "cappotto" e strato di finitura (rasatura-intonaco)
- Serramenti esterni
- Controsoffitti
- Generatore di calore
- Impianto fotovoltaico

2.1.1 Rivestimenti isolanti esterni

Rivestimento a cappotto

E' un tipo di rivestimento che prevede l'utilizzo di pannelli o lastre di materiale isolante fissate sia a colla e meccanicamente al supporto murario e protette da uno strato sottile di intonaco.

E' necessario controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di bolle e screpolature,

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 4 di 57

macchie da umidità, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci è necessario affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Intonaco o rasature: modalità di uso corretto:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di bolle e screpolature, macchie da umidità, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci è necessario affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Per intonaco si intende un sottile strato di malta o rasatura la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni.

La finitura per rivestimenti a cappotto è costituita da rivestimento di finitura idrosiliconico in pasta dello spessore adeguato, composto da speciali leganti siliconici all'acqua, che conferiscono contemporaneamente traspirabilità, idrorepellenza e resistenza all'esterno, biossido di titanio, inerti selezionati e terre coloranti naturali solide alla luce. Il prodotto viene steso con spatola metallica distribuendo uniformemente il materiale da rifinire con spatola di plastica.

2.1.2 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-acustico.

Gli infissi offrono un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale che per tipo di apertura.

Serramenti in alluminio: modalità di uso corretto:

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

Si tratta di serramenti i cui profili sono ottenuti per estrusione. L'unione dei profili avviene meccanicamente con squadrette interne in alluminio o acciaio zincato.

Rispetto agli infissi in legno hanno una minore manutenzione.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 5 di 57

2.1.3 Controsoffitti interni

I controsoffitti sono sistemi di finiture tecniche in elementi modulari leggeri. Essi possono essere direttamente fissati al solaio o appesi ad esso tramite elementi di sostegno. Essi hanno inoltre la funzione di controllare la definizione morfologica degli ambienti attraverso la possibilità di progettare altezze e volumi e talvolta di nascondere la distribuzione di impianti tecnologici nonché da contribuire all'isolamento acustico degli ambienti.

Gli strati funzionali dei controsoffitti possono essere composti da vari elementi i materiali diversi, ma nel caso di specie, si utilizzeranno pannelli in gesso/gesso fibrorinforzato dotati di ancoraggi meccanici o strutture in metallo.

Modalità di uso corretto:

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Si consiglia, nel caso di smontaggio di una zona di controsoffitto, di numerare gli elementi smontati per un corretto riassetto degli stessi. Periodicamente andrebbe verificato lo stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti, attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione. Quando necessario sostituire gli elementi degradati.

2.1.4 Nuova centrale termica per riscaldamento

Sistema ibrido

In questo progetto, il generatore a combustibile fossile di tipo tradizionale esistente, è integrato con una pompa di calore creando così un sistema cosiddetto "ibrido". Un sistema ibrido è un impianto in cui sono presenti più tipi di generatore di calore alimentati da diverse fonti di energia, solitamente un combustibile fossile e una fonte rinnovabile.

Nei sistemi ibridi "intelligenti" si dà la priorità di volta in volta al generatore più conveniente in ogni preciso momento in base alle condizioni di esercizio, assicurandosi sempre massima efficienza e risparmio sui costi energetici.

Il generatore di calore installato secondo le indicazioni fornite dal costruttore nel rispetto della L. 37/08 e del D.P.R. 6.12.1991 N.447, è omologato e sarà dotato di targa dalla quale si evinca la potenza massima in relazione al combustibile utilizzato. Al momento del primo avviamento dell'impianto sarà stato verificato che il generatore di calore sia installato in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione prive di elementi di ostruzione in genere. Inoltre si provvederà ad un controllo qualitativo della combustione dei focolari dell'impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di fumosità.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 6 di 57

La caldaia dell'impianto di riscaldamento (in acciaio o in ghisa) ha la funzione di trasformare in energia termica, l'energia chimica dei combustibili di alimentazione. Il calore necessario all'impianto di riscaldamento è prodotto da un generatore di calore alimentato a gas.

Il trasferimento del calore prodotto dal generatore (sotto forma di acqua calda) avviene, mediante una rete di tubazioni, ai sistemi di utilizzazione del calore. Per la generazione del calore si utilizza in prevalenza una caldaia dotata di bruciatore specifico per il tipo di combustibile impiegato cioè gas naturale. Le caldaie per impianto di riscaldamento possono essere in acciaio o in ghisa. La caldaia in acciaio è la più utilizzata per i rendimenti particolarmente elevati che può raggiungere in regime di combustione pressurizzata. Le caldaie in ghisa sono costituite da elementi componibili: questa qualità specifica rende possibile una modulazione ricorrente delle potenzialità disponibili, inoltre la capacità di assemblare i moduli in opera ne rende più agevole l'installazione anche in caso di grandi dimensioni. La potenzialità di una caldaia è descritta come potenzialità nominale, potenzialità al focolare e potenzialità resa all'acqua. Il rendimento della caldaia è dato in percentuale dal rapporto tra potenzialità resa all'acqua e potenzialità al focolare.

Centrale termica: generatori a combustibile fossile

Al momento del primo avviamento dell'impianto occorre innanzitutto verificare che il generatore di calore sia installato in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione prive di elementi di ostruzione in genere. Inoltre è necessario procedere ad un controllo qualitativo della combustione del focolare dell'impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di fumosità. I materiali utilizzati per la realizzazione della centrale termica devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (37/08) nonché alle prescrizioni delle norme UNI in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte.

E' il cuore di un impianto. Il vano destinato a Centrale Termica deve avere i seguenti requisiti: superficie in pianta non inferiore a 6 mq; altezza non inferiore a 2,5 m (la distanza minima della caldaia dal solaio deve essere di 1 m); distanza della caldaia dalle pareti non inferiore a 0,6 m; strutture con resistenza al fuoco non inferiore a 120'; accesso da spazio a cielo libero con porta apribile verso l'esterno; aperture di areazione senza serramenti in misura pari a 1/30 della superficie del locale; nel caso di alimentazione con combustibile liquido va impermeabilizzato il pavimento e le pareti per almeno 0,2 m. Deve essere dotato di tubo di sfiato del serbatoio e di canna fumaria installata all'esterno dell'edificio.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 7 di 57

Centrale termica: pompa di calore

Al momento del primo avviamento dell'impianto occorre innanzitutto verificare che:

- la pressione all'evaporazione ed alla condensazione, nonché le temperature d'ingresso e d'uscita dell'acqua sia congruente con quella dichiarata dalla casa costruttrice e, se del caso, provvedere a porre in atto tutti gli interventi necessari per rimuovere le divergenze riscontrate;
- la pressione e/o il livello dell'olio dei compressori siano congruenti con le specifiche delle case costruttrici e, se del caso, provvedere al rabbocco o alla sostituzione dell'olio con le modalità prescritte dal costruttore;
- gli indicatori di passaggio e di umidità siano perfettamente puliti ed efficienti ed eventualmente sostituire la carica o la cartuccia;
- le superfici metalliche, esterne ed interne, siano in perfetto stato di conservazione, verificando che non vi siano attacchi corrosivi o deterioramenti di coibentazione. Se del caso provvedere al ripristino della verniciatura e delle coibentazioni;
- le testate dei condensatori ad acqua siano smontate, eliminate le eventuali incrostazioni ed accumuli di fanghiglia e quindi rimontate;
- le alette delle batterie dei condensatori ad aria siano perfettamente allineate, pulite, libere da lanugine e da qualsiasi altro materiale, se del caso provvedere a raddrizzare le alette deformate con l'apposito pettine e ad effettuare un lavaggio a pressione dell'intero pacco;
- il filtro sulla tubazione del liquido e quello sulla aspirazione siano perfettamente puliti ed integri e, se del caso, provvedere alla loro pulizia e/o sostituzione;
- il circuito frigorifero sia in perfetto stato di conservazione, privo di eventuali lesioni o fughe di gas;
- sia verificato il funzionamento complessivo e, se del caso, la taratura delle eventuali valvole pressostatiche, termostatiche, barostatiche, dei termostati di parzializzazione, dei pressostati di massima e di minima, del termostato antigelo, delle valvole di regolazione del consumo d'acqua al condensatore, ecc., secondo le caratteristiche specifiche dell'impianto.

Radiatori

Ad inizio stagione verificare la tenuta degli elementi eliminando eventuali perdite che si dovessero riscontrare ed effettuare uno spurgo dell'aria accumulatasi nei radiatori. Effettuare una pulizia per eliminare polvere e ruggine. Devono essere reperibili le seguenti dimensioni

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 8 di 57

nominali: profondità, altezza, lunghezza, dimensione, tipo e posizione degli attacchi, peso a vuoto, contenuto in acqua.

In caso di utilizzo di radiatori ad elementi le dimensioni sono riferite all'elemento. La potenza termica deve essere determinata con i metodi ed il programma di prova specificati nelle EN 442 in un laboratorio rispondente a quanto disposto dalla norma UNI EN 45001.

I radiatori sono costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno con l'interposizione di due valvole di regolazione.

La prima valvola serve per la taratura del circuito nella fase di equilibratura dell'impianto; la seconda rende possibile la diminuzione ulteriore della portata in funzione delle esigenze di riscaldamento, e sarà di tipo automatico (valvola termostatica). La resa termica di questi componenti è fornita dal costruttore, espressa per elemento e per numero di colonne. Il radiatore in ghisa ha la più alta capacità termica.

Valvole e saracinesche

Questi particolari dispositivi devono essere utilizzati solo in casi particolari (guasti improvvisi dell'impianto, imprevisti, ecc.) e pertanto devono essere manovrati da persone qualificate per evitare arresti improvvisi o non voluti dell'impianto. Per garantire un efficace utilizzo in caso di necessità è buona norma oliare le valvole e le saracinesche.

Per potere effettuare gli interventi di manutenzione o di riparazione nelle reti di distribuzioni è opportuno che in esse vengano individuati più circuiti intercettabili in modo da poter intervenire su ogni singolo tratto senza perdere la funzionalità dell'intero impianto. L'intercettazione dei circuiti avviene attraverso valvole o saracinesche (in acciaio, bronzo, ottone o ghisa).

Le saracinesche, usate solo per l'apertura e la chiusura dei circuiti e non adatte per la regolazione, sono formate da un otturatore a cuneo o a diaframma, mosso in una sede apposita attraverso un volantino collegato a un albero filettato.

Si utilizzano per acqua calda e fredda, per gli oli e per i gas. Le valvole a tappo, o a globo, sono formate da un otturatore sagomato che viene portato a chiudere un orificio di passaggio - posto su di un piano perpendicolare all'asse di rotazione del volantino - ricavato nel corpo della valvola. Sono adatte a eseguire la regolazione di circuiti di acqua calda e fredda, di oli e di gas. Le valvole a farfalla sono molto utilizzate nelle reti di distribuzione di grande diametro. In queste

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 9 di 57

valvole la chiusura si realizza facendo ruotare un disco attorno al suo asse, posto in direzione verticale; hanno un corpo di dimensioni ridotte, un'ottima tenuta e un'azione sufficientemente progressiva; sono utili a ottenere la chiusura rapida dei circuiti.

Vaso di espansione chiuso

Ogni due mesi è opportuno controllare eventuali perdite di acqua chiudendo le valvole d'alimentazione per tutto il tempo necessario e controllando il livello dell'acqua nell'impianto. Prima dell'avvio controllare che la valvola d'alimentazione non faccia passare acqua e che la pressione sia quella di esercizio. Con impianto funzionante verificare che la pressione di esercizio sia quella prevista, che l'acqua non circoli nel vaso e non fuoriesca dalle valvole di sicurezza. Verificare che in prossimità dei terminali e delle tubazioni non ci siano perdite di acqua.

Il vaso di espansione chiuso è generalmente realizzato in maniera da compensare le variazioni di volume del fluido termovettore mediante variazioni di volume connesse con la compressione di una massa di gas in essi contenuta. Negli impianti a vaso di espansione chiuso l'acqua non entra mai in contatto con l'atmosfera. Il vaso d'espansione chiuso può essere a diaframma o senza diaframma, a seconda che l'acqua sia a contatto con il gas o ne sia separata da un diaframma.

2.1.5 Impianto fotovoltaico

I principali componenti dell'impianto fotovoltaico di progetto sono:

- generatore fotovoltaico costituiti da moduli fotovoltaici ciascuno delle caratteristiche tecniche riportate nella scheda tecnica;
- il sistema di conversione corrente continua/corrente alternata (inverter) delle caratteristiche tecniche riportate nella scheda tecnica di questo componente in Appendice 2.

Completano l'impianto:

- i cablaggi (lato CC e lato CA);
- i quadri elettrici: quadro di campo lato CC, quadro CA (interno) e quadro generale (esterno);
- i dispositivi di manovra e protezione (RCD, sezionatori, interruttori automatici, scaricatori di sovratensione, scheda di interfaccia integrata nell'inverter, ecc.).

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 10 di 57

Integrano l'installazione degli impianti la recinzione antintrusione di completamento a limitazione dell'accesso.

Descrizione

L'impianto verrà costruito sulla copertura dell'ala a due dell'edificio. E' composto da 40 pannelli disposti in 3 file da 20 pannelli.

Dal punto di vista elettrico è organizzato in stringhe connessi in serie a formare un sistema trifase da collegare in parallelo alla rete. Realizzate le stringhe i cavi verranno raccolti - in un tubo protettivo di PVC da 40 mm di diametro - lungo il lato nord della copertura. Giunti all'angolo di confine della copertura, si scenderanno le linee fino al q.e. generale, dove verranno installati:

- il quadro di sezionamento e protezione delle tre stringhe fotovoltaiche,
- l'inverter trifase,
- il quadro di sezionamento e protezione lato corrente alternata,
- l'eventuale contatore dell'energia prodotto dall'impianto fotovoltaico.
- il dispositivo di interfaccia e protezione per il collegamento alla rete,

In uscita, dall'ultima apparecchiatura, si potrà eseguire il collegamento alla rete sull'interruttore principale del Quadro Elettrico Generale dell'edificio scolastico.

L'impresa avrà l'onere di realizzare l'impianto in tutte le sue componenti, come descritto in questa relazione, nelle tavole e nei documenti contabili; dovrà inoltre occuparsi dell'allacciamento alla rete pubblica S.p.A. sia dal punto di vista tecnico che da quello amministrativo.

Al termine del lavoro l'appaltatore dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte, come previsto dalla Legge 46/90 e dal DM 37/2008.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 11 di 57

3 MANUALE DI MANUTENZIONE

Il progetto prevede l'intervento di efficientamento energetico della scuola primaria "Vittorio Cini", mediante la riqualificazione delle strutture opache e trasparenti dell'involucro, la riqualificazione della centrale termica e dei corpi illuminanti esistenti.

In particolare, le strutture esterne saranno coibentate con cappotto, i soffitti con controsoffitto isolante interno, i serramenti in alluminio/legno verranno sostituiti con serramenti in pvc e alluminio con vetri di sicurezza ad alte prestazioni.

Il generatore di calore verrà integrato con pompa di calore alimentata da un nuovo impianto fotovoltaico con potenza nominale massima di 15 Kw.

E' previsto, inoltre, l'installazione di valvole termostatiche e di sistemi di schermature solari motorizzate (tapparelle) a controllo degli apporti solari.

4 UNITA' TECNOLOGICHE INTERESSATE DAI LAVORI

- Rivestimenti esterni tipo "cappotto" e strato di finitura (rasatura-intonaco)
- Serramenti esterni
- Controsoffitti
- Illuminazione interna
- Generatore di calore
- Impianto fotovoltaico

4.1 RIVESTIMENTO ESTERNO TIPO CAPPOTTO

Sono strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne e dagli agenti atmosferici, nonché di assicurare un aspetto uniforme ed, in taluni casi, anche ornamentale.

REQUISITI E PRESTAZIONI

Regolarità delle finiture

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.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 12 di 57

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.

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 attacchi biologici

I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni e stabilità.

Prestazioni:

I materiali costituenti i rivestimenti non devono permettere lo sviluppo dei funghi, larve di insetto, muffe, radici e microrganismi in genere, anche quando impiegati in locali umidi. In ogni caso non devono deteriorarsi sotto l'attacco dei suddetti agenti biologici, resistere all'attacco di eventuali roditori e consentire un'agevole pulizia delle superfici.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.

Resistenza agli urti

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere in grado di sopportare urti 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 previste dalla norma UNI 9269.

Resistenza meccanica

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 13 di 57

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

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 e della permeabilità all'aria di riferimento.

Intonaco

Per intonaco si intende un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20 - 30 anni.

Rivestimento a cappotto

E' un tipo di rivestimento che prevede l'utilizzo di pannelli o lastre di materiale isolante fissate meccanicamente al supporto murario e protette da uno strato sottile di intonaco.

ANOMALIE RISCOINTRABILI

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 14 di 57

Alveolizzazione, Attacco biologico, Bolle d'aria, Cavillature superficiali, Crosta, Decolorazione, Deposito superficiale, Disgregazione, Distacco, Efflorescenze, Erosione superficiale, Esfoliazione, Fessurazioni, Macchie e graffi, Mancanza, Patina biologica, Penetrazione umidità Pitting (degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di numerosi fori ravvicinati) Polverizzazione, Presenza di vegetazione, Rigonfiamento, Scheggiature.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

Controllo funzionalità

Controllare la funzionalità dell'intonaco o del rivestimento attraverso l'uso di strumenti il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo e dal tipo di intonaco (analisi chimico-fisico su campioni, analisi stratigrafiche, sistemi di rilevamento dell'umidità, carotaggi, controllo aderenza, prove sclerometri che per la valutazione dell'omogeneità, monitoraggi per verificare la presenza di sali, indagini endoscopiche, ecc.).

Controllo generale delle parti a vista

Controllare lo stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici e riscontrare la presenza delle anomalie sopra indicate.

Pulizia superfici

Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozione di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di tecniche con getto d'acqua a pressione e/o con soluzioni chimiche appropriate, da parte di ditte specializzate.

Sostituzione delle parti soggette ad usura

Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione delle aree più degradate, pulizia delle parti sottostanti mediante spazzolatura e preparazione della base di sottofondo previo lavaggio. Ripresa dell'area con materiali adeguati e/o comunque simili all'intonaco originario ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici. Ditte specializzate: muratore, intonacatore, stuccatore.

4.2 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-acustico. Gli infissi offrono un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale che per tipo di apertura.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 15 di 57

REQUISITI E PRESTAZIONI

(Attitudine al) controllo del fattore solare

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

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

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.

(Attitudine al) controllo della condensazione superficiale

Gli infissi devono essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi.

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Gli infissi devono essere in grado di controllare e disperdere eventuali scariche elettriche e/o comunque pericoli di folgorazioni, a carico degli utenti, per contatto diretto. Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

Isolamento acustico

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.

In relazione alla destinazione degli ambienti e alla rumorosità della zona di ubicazione i serramenti esterni sono classificati secondo la UNI 8204:

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

Isolamento termico

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

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.

Permeabilità all'aria

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 16 di 57

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

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in

m^3/hm^2 e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di

tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria $U \leq 3,5 \text{ W/m}^2\text{C}$), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2.

Protezione dalle cadute

Gli infissi devono essere posizionati in maniera da evitare possibili cadute anche con l'impiego di dispositivi anticaduta.

Il margine inferiore dei vano finestre dovrà essere collocato ad una distanza dal pavimento $\geq 0,90 \text{ m}$. Per infissi costituiti

integralmente da vetro, questi dovranno resistere a un urto di sicurezza da corpo molle che produca una energia di impatto di 900 J.

Pulibilità

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

Regolarità delle finiture

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.

Gli infissi esterni verticali non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature.

Resistenza a manovre false e violente

L'attitudine a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre false e violente. Gli sforzi per le manovre di apertura e chiusura degli infissi e dei relativi organi di manovra devono essere contenuti entro i limiti normativi ovvero secondo i limiti tabellati e di buona tecnica, a seconda del tipo di apertura.

Resistenza agli agenti aggressivi

Gli infissi non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Resistenza agli urti

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 17 di 57

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.

Resistenza al fuoco

I materiali costituenti gli infissi, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.

I serramenti dovranno essere scelti in base alla individuazione della classe di resistenza al fuoco REI in funzione della compartimentazione antincendio cui appartengono.

Resistenza al gelo

Gli infissi non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

Specifici livelli di accettabilità inoltre possono essere definiti con riferimento al tipo di materiale utilizzato. Nel caso di profilati in PVC impiegati per la realizzazione di telai o ante, questi devono resistere alla temperatura di 0°C, senza subire rotture in seguito ad un urto di 10 J; e di 3 J se impiegati per la costruzione di persiane avvolgibili.

Resistenza al vento

Gli infissi debbono resistere alle azioni e depressioni del vento in modo da garantire la sicurezza degli utenti e assicurare la durata e la funzionalità nel tempo. Inoltre essi devono sopportare l'azione del vento senza compromettere la funzionalità degli elementi che li costituiscono.

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressioni, riprodotte convenzionalmente in condizioni di sovrappressione e in depressione secondo la UNI EN 77 e UNI EN 12210.

Resistenza all'acqua

Gli infissi a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Sugli infissi campione vanno eseguite delle prove atte alla verifica dei seguenti limiti prestazionali secondo la norma UNI EN 12208:

Resistenza alle intrusioni e manomissioni

Gli infissi dovranno essere in grado di resistere ad eventuali sollecitazioni provenienti da tentativi di intrusioni indesiderate di persone, animali o cose entro limiti previsti.

Si prendono inoltre in considerazione i valori desumibili dalle prove secondo le norme UNI 9569, UNI EN 1522 e UNI EN 1523.

Resistenza all'irraggiamento solare

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 18 di 57

Gli infissi non devono subire mutamenti di aspetto e di caratteristiche chimico-fisiche a causa dell'esposizione all'irraggiamento solare. Gli infissi, fino ad un irraggiamento che porti la temperatura delle parti opache esterne e delle facciate continue a valori di 80°C, non devono manifestare variazioni della planarità generale e locale, né dar luogo a manifestazioni di scoloriture non uniformi, macchie e/o difetti visibili.

Riparabilità

Gli infissi dovranno essere collocati in modo da consentire il ripristino dell'integrità, la funzionalità e l'efficienza di parti ed elementi soggetti a guasti.

Sostituibilità

Gli infissi dovranno essere realizzati e collocati in modo da consentire la loro sostituibilità, e/o la collocazione di parti ed elementi essi soggetti a guasti. Onde facilitare la sostituzione di intere parti (ante, telai, ecc.), è inoltre opportuno che l'altezza e la larghezza di coordinazione degli infissi esterni verticali siano modulari e corrispondenti a quelle previste dalle norme UNI 7864 - UNI 7866 - UNI 7961 - UNI 7962 - UNI 8861 e UNI 8975.

Stabilità chimico reattiva

Gli infissi e i materiali costituenti sotto l'azione di sostanze chimiche con le quali possono venire in contatto non dovranno produrre reazioni chimiche. Si fa riferimento alle norme UNI 8753, UNI 8754, UNI 8758.

Tenuta all'acqua

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

I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208. CLASSIFICAZIONE SECONDO LA NORMA UNI EN 12208
Note = Il metodo A è indicato per prodotti pienamente esposti; il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.

Ventilazione

Gli infissi devono consentire la possibilità di poter ottenere ricambio d'aria per via naturale o meccanica che viene affidato all'utente, mediante l'apertura del serramento, oppure a griglie di aerazione manovrabili.

Serramenti in alluminio.

Si tratta di serramenti i cui profili sono ottenuti per estrusione. L'unione dei profili avviene meccanicamente con squadrette interne in alluminio o acciaio zincato.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 19 di 57

ANOMALIE RISCONTRABILI

Alterazione cromatica, Bolla, ,Condensa superficiale ,Corrosione, Deformazione, Degrado degli organi di manovra, Degrado delle guarnizioni, Deposito superficiale, Frantumazione, Macchie, Non ortogonalità, Perdita di materiale, Perdita trasparenza, Rottura degli organi di manovra.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

Lubrificazione ed ingrassaggio delle serrature e cerniere con prodotti siliconici, verifica del corretto funzionamento. (cadenza: ogni 6 anni)

Pulizia delle guide di scorrimento

Pulizia dei residui organici che possono compromettere la funzionalità delle guide di scorrimento. (cadenza: ogni 6 mesi)

Pulizia frangisole o avvolgibili

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei. (quando occorre)

Pulizia guarnizioni di tenuta

Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detergenti non aggressivi. (cadenza: ogni 12 mesi)

Pulizia organi di movimentazione

Pulizia degli organi di movimentazione tramite detergenti comuni. (quando occorre)

Pulizia telai fissi

Pulizia dei residui organici che possono provocare l'otturazione delle asole, dei canali di drenaggio, dei fori, delle battute.

Pulizia del telaio fisso con detergenti non aggressivi. In particolare per i profili elettrocolorati la pulizia va effettuata con prodotti sgrassanti ed olio di vaselina per la protezione superficiale; per i profili verniciati a forno, la pulizia dei profili va effettuata con paste abrasive con base di cere. (cadenza: ogni 6 mesi)

Pulizia telai mobili

Pulizia dei telai mobili con detergenti non aggressivi. (cadenza: ogni 12 mesi)

Pulizia telai persiane

Pulizia dei telai con detergenti non aggressivi. (cadenza: quando occorre)

Pulizia vetri

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei. (cadenza: quando occorre)

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 20 di 57

Registrazione maniglia

Registrazione e lubrificazione della maniglia, delle viti e degli accessori di manovra apertura-chiusura. (cadenza: quando occorre)

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Regolazione guarnizioni di tenuta

Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta. (cadenza: ogni 3 anni)

Regolazione organi di movimentazione

Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere. (cadenza: ogni 3 anni)

Regolazione telai fissi

Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalità sarà effettuata mediante l'impiego di livella torica. (cadenza: ogni 3 anni)

Ripristino fissaggi telai fissi

Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite. (cadenza: ogni 3 anni)

Ripristino ortogonalità telai mobili

Ripristino dell'ortogonalità delle ante e fissaggio dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta. (cadenza: ogni anno)

Sostituzione frangisole-tapperelle

Sostituzione dei frangisole impacchettabili con elementi analoghi. (cadenza: quando occorre)

Sostituzione infisso

Sostituzione dell'infisso e del controtelaio mediante smontaggio e posa del nuovo serramento mediante l'impiego di tecniche di fissaggio, di regolazione e sigillature specifiche al tipo di infisso. (ogni 20-30 anni).

4.3 CONTROSOFFITTI

I controsoffitti sono sistemi di finiture tecniche in elementi modulari leggeri. Essi possono essere direttamente fissati al solaio o appesi ad esso tramite elementi di sostegno. Essi hanno inoltre la funzione di controllare la definizione morfologica degli ambienti attraverso la possibilità di progettare altezze e volumi e talvolta di nascondere la distribuzione di impianti tecnologici nonché da contribuire all'isolamento acustico degli ambienti.

Essi possono essere chiusi non ispezionabili; chiusi ispezionabili e aperti.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 21 di 57

REQUISITI E PRESTAZIONI

Isolamento acustico

I controsoffitti dovranno contribuire a fornire una adeguata resistenza al passaggio dei rumori. E' possibile assegnare ad un certo solaio finito il requisito di isolamento acustico attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante calcolato di volta in volta in laboratorio:

- potere fonoisolante 25 - 30 dB(A);
- potere fonoassorbente 0,60 - 0,80 (per frequenze tra i 500 e 1000 Hz).

Isolamento termico

I controsoffitti in particolari circostanze potranno assicurare un'opportuna resistenza al passaggio del calore in funzione delle condizioni climatiche.

Le prestazioni relative all'isolamento termico dei controsoffitti variano, oltre che dalle condizioni ambientali, in funzione dei tipi di rivestimenti, e degli spessori dei materiali. Si prendono in considerazione tipi di controsoffitti con una resistenza termica che varia da 0,30 - a 1,55 mqK/w.

Ispezionabilità

I controsoffitti dovranno consentire (in particolare per i tipi chiusi ispezionabili e aperti) la loro ispezionabilità e l'accesso agli impianti ove previsti.

I controsoffitti dovranno essere ispezionabili, almeno in parte, nella misura min del 10% della superficie utilizzata. In particolare essere sempre ispezionabili lungo gli attraversamenti di impianti tecnologici.

Reazione al fuoco

Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti i controsoffitti.

I livelli prestazionali sono stabiliti da prove di laboratorio disciplinate dalle normative vigenti.

Regolarità delle finiture

I controsoffitti devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti (alterazione cromatica, non planarità, macchie, ecc.) e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Sono ammessi piccoli difetti entro il 5% della superficie controsoffittata.

Resistenza al fuoco

I materiali costituenti i controsoffitti, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche. In particolare gli elementi costituenti i controsoffitti, sia dei vani scala o ascensore che dei ridativi filtri a prova di fumo, devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale la copertura conserva stabilità,

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 22 di 57

tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico: Altezza antincendio [m]: da 12 a 32 - Classe REI [min.]: 60 Altezza antincendio [m]: da oltre 32 a 80 - Classe REI [min.]: 90 Altezza antincendio [m]: oltre 80 - Classe REI [min.]: 120.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

Pannelli

Si tratta di controsoffitti con elementi di tamponamento continui a giacitura orizzontale o inclinata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Alterazione cromatica, Bolla, Corrosione, Deformazione, Deposito superficiale, Distacco, Fessurazione, Fratturazione, Incrostazione, Lesione, Macchie, Non planarità, Perdita di lucentezza, Perdita di materiale, Scagliatura, screpolatura, Scollaggi della pellicola.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

Pulizia

Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale. (quando occorre)

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Regolazione planarità

Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione. (cadenza ogni 3 anni).

Sostituzione elementi

Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi. (all'occorrenza).

4.4 ILLUMINAZIONE INTERNA

Gli impianti di illuminazione per interni vengono classificati in base al loro tipo di impiego:

- ordinari (mancanti di protezioni contro la penetrazione di corpi solidi e di acqua)
- di uso generale - regolabili (la cui parte principale può essere orientata o spostata)
- fissi
- mobili (possono essere spostati rimanendo collegati al circuito di alimentazione)
- da incasso (totalmente o parzialmente incassati nella superficie di posa).

In riferimento alla protezione contro i contatti diretti, gli apparecchi d'illuminazione possono essere inoltre suddivisi in tre categorie:

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 23 di 57

- apparecchi di classe I (provvisti di isolamento principale e morsetto di terra)
- apparecchi di classe II (provvisti di isolamento principale e supplementare o rinforzato, non hanno il morsetto di terra)
- apparecchi di classe III (alimentati a bassissima tensione di sicurezza). Il grado di protezione degli apparecchi è definito dalla sigla IP seguita da almeno due numeri che ne determinano il primo, il grado di protezione contro i corpi solidi ed il secondo contro i liquidi (IP 20 ordinario - IP 68 protetto contro la polvere e per posa sommersa). A seconda del tipo di posa e del corpo illuminante utilizzato, i sistemi di illuminazione possono essere a illuminazione diretta, indiretta o mista. I principali parametri da prendere in considerazione per la realizzazione di un impianto di illuminazione sono: il livello e l'uniformità di illuminamento, il colore della luce e la resa del colore e la limitazione dell'abbagliamento. Particolare attenzione dovrà essere posta negli impianti installati nei luoghi di lavori, nei quali la componente abbagliamento ha una importanza rilevante al fine di evitare incidenti (lavorazioni con utensili) e disagio (luoghi con presenza di terminali)

La classificazione delle sorgenti luminose utilizzabili negli ambienti interni può essere in tre grandi categorie: - a irradiazione per effetto termico (lampade ad incandescenza) - a scarica nei gas e nei vapori (lampade fluorescenti, a vapori di mercurio, di sodio, ecc.) e a Led. Un corpo illuminante è composto, oltre che dalla lampada, da un diffusore, un riflettore e un rifrattore. Il diffusore costituito da un involucro di vetro o di materiale plastico, è utilizzato negli apparecchi di illuminazione dove è richiesta una illuminazione diffusa o semidiretta, in quanto il flusso luminoso è distribuito abbastanza uniformemente in tutte le direzioni. Il riflettore è costituito da superfici speculari (alluminio brillante, vetro, lamiera smaltata) che riflettono la luce emessa dalla lampada in una determinata direzione (fascio largo o stretto) I proiettori rientrano nella categoria dei riflettori. Il rifrattore è composto da un involucro trasparente recante profonde solcature, con profilo e orientamento prestabiliti al fine di modificare la distribuzione della luce, alcuni apparecchi illuminanti possono essere proiettori e rifrattori.

REQUISITI E PRESTAZIONI

Sicurezza elettrica

Al fine di evitare, guasti o pericoli per l'incolumità delle persone, negli impianti di illuminazione esterna devono essere presi tutti quei provvedimenti idonei e previsti dalle normative. Livello minimo delle prestazioni: Devono essere rispettati i parametri elettrici previsti dalle normative.

Corretta disposizione

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 24 di 57

Al fine di poter ottenere buoni risultati di illuminamento, i centri luce di un impianto di illuminazione, devono essere tali da permettere una uniformità di illuminamento, evitando l'abbagliamento e zona d'ombra. La disposizione è definita da calcoli illuminotecnici di progettazione. Livello minimo delle prestazioni: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Resistenza meccanica

I componenti degli impianti di illuminazione devono avere caratteristiche meccaniche idonee all'ambiente di posa, al fine di evitare deformazioni o rotture per causa di eventi esterni. L'emettitore di luce deve, se necessario, essere protetto da eventuali urti o sollecitazioni esterne. Livello minimo delle prestazioni: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Grado di protezione

Poichè i componenti di un impianto di illuminazione esterna sono soggetti ad eventi atmosferici, acqua, umidità, polvere, la loro costruzione ed il loro grado di protezione IP deve essere idoneo, nei vari elementi, ad evitare la penetrazione di tali agenti esterni. Inoltre i componenti stessi devono essere costruiti con appositi materiali atti a prevenirne la deformazione causata dal funzionamento ordinario o/e alla normale esposizione ai raggi solari. Livello minimo delle prestazioni: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e le istruzioni di installazione.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

Corpi illuminanti

Si tratta di corpi illuminati con sorgente led.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Alterazione del livello di illuminazione,

L'inefficienza della lampada può essere causata dall'approssimarsi del suo limite di vita, dalla polvere depositatasi su di essa o sulla superficie riflettente o sul vetro di protezione dell'armatura.

Avarie

Lo spegnimento della lampada può essere causato da vari fattori, il normale ciclo di vita della lampada, il mancato serraggio corretto della lampada sugli attacchi, uno dei contatti di alimentazione (linea, start, reattore), un sostanziale abbassamento della tensione di

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 25 di 57

alimentazione oltre il valore definito dalla casa produttrice. Le frequenti accensioni e spegnimenti diminuiscono la vita della lampada.

Intervento delle protezioni.

L'intervento delle protezioni magnetotermiche o differenziali poste all'inizio della linea di alimentazione, causato da un corto circuito o una dispersione, è la causa del disservizio, non possono essere tuttavia escluse, interruzioni della linea di alimentazione per cause diverse, quali lavori di scavo nella zona, cedimenti del sottosuolo con conseguente rottura dei conduttori. La non perfetta tenuta delle guarnizioni sia dell'armatura che di altre parti dell'impianto, può provocare l'ingresso di acqua o l'accumularsi di condensa con conseguente diminuzione del grado di protezione IP dell'impianto e quindi degli interruttori.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

Controlli

Nessuno

Interventi

Nessuno

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controlli

Controllo generale

Interventi

Sostituzione della sorgente luminosa o dell'intero corpo illuminante.

4.5 GENERATORE DI CALORE

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 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

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 26 di 57

terminali hanno la funzione di realizzare lo scambio termico tra la rete di distribuzione e l'ambiente in cui sono collocati.

I tipi di terminali sono costituiti da:

- radiatori costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) o ventilconvettori;
- sistema di regolazione e controllo.

Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:

- la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
- la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
- la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

REQUISITI E PRESTAZIONI

(Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Gli impianti di riscaldamento devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dal D.P.C.M. 1.3.1991.

Le dimensioni delle tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori e quelle dei canali d'aria devono essere tali che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa. I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI (in particolare UNI EN 27574), oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

(Attitudine al) controllo della combustione

I gruppi termici degli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione a massimo rendimento e nello stesso tempo produrre quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti. In particolare, nel caso di generatori di calore con potenza nominale del focolare superiore a 34.8 kW si deve avere che la percentuale di aria comburente necessaria per la combustione deve essere :

- per combustibile gassoso 10-15%;
- il contenuto di ossido di carbonio (CO) nei fumi di combustione non deve superare lo 0.1% del volume dei fumi secchi e senza aria;
- l'indice di fumosità Bacharach deve rispettare i limiti di legge.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 27 di 57

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

(Attitudine al) controllo della pressione di erogazione

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di assicurare un'opportuna pressione di emissione per consentire ai fluidi di raggiungere i terminali.

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto

(Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi

I fluidi termovettori dell'impianto di riscaldamento devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

(Attitudine al) controllo della tenuta

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

I componenti degli impianti di riscaldamento possono essere verificati per accertarne la capacità al controllo della tenuta secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

(Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati e posti in opera in modo da evitare perdite di calore che possono verificarsi durante il normale funzionamento e dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento.

I generatori di calore devono essere verificati effettuando misurazioni delle temperature dei fumi e dell'aria comburente unitamente alla percentuale di anidride carbonica presente nei fumi di combustione; inoltre le tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori devono essere isolate termicamente con materiali isolanti idonei.

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 28 di 57

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di riscaldamento, capaci di condurre elettricità, devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge n.37/08.

(Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne. I valori dell'umidità relativa dell'aria devono essere verificati e misurati nella parte centrale dei locali, ad un'altezza dal pavimento di 1.5 m, utilizzando idonei strumenti di misurazione (es. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

Affidabilità

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Gli elementi degli impianti di riscaldamento devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Attitudine a limitare i rischi di esplosione

Gli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.

Verificare che i locali dove sono alloggiati i generatori di calore siano permanentemente ventilati mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

Attitudine a limitare i rischi di incendio

I gruppi termici dell'impianto di riscaldamento devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi. Nel caso si utilizzano generatori di calore con potenza termica nominale complessiva superiore ai 116 kW (100000 kcal/h) è necessario sottoporre i progetti degli impianti alla preventiva approvazione da parte dei Vigili del fuoco.

Comodità di uso e manovra

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 29 di 57

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0.40 e 1.40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

Efficienza

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata misurando alcuni parametri quali:

- i generatori di calore di potenza termica utile nominale P_n superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere inferiore al 70%;
- il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65;
- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

Pulibilità

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti tali da consentire la rimozione di sporcizia e sostanze di accumulo.

Resistenza agli agenti aggressivi chimici

L'impianto di riscaldamento deve essere realizzato con materiali e componenti idonei a non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto se sottoposti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Per la valutazione della resistenza agli agenti chimici presenti nell'aria si fa riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme UNI. Per garantire i livelli minimi possono essere utilizzati eventuali rivestimenti di protezione esterna (smalti, prodotti vernicianti, ecc.) che devono essere compatibili con i supporti su cui vengono applicati.

Resistenza al fuoco

I materiali degli impianti di riscaldamento suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

Tenuta all'acqua e alla neve

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento posizionati all'esterno devono essere realizzati in modo da impedire infiltrazioni di acqua piovana al loro interno.

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 30 di 57

- Caldaia
- Pompa di calore
- Centrale termica
- Dispositivi di controllo e regolazione
- Radiatori
- Termoconvettori ed i ventilconvettori
- Tubazioni
- Valvole e saracinesche
- Vaso di espansione chiuso

Caldaia

Le caldaie dell'impianto di riscaldamento (in acciaio o in ghisa) hanno la funzione di trasformare in energia termica l'energia chimica dei combustibili di alimentazione. Il calore necessario all'impianto di riscaldamento è di solito prodotto da un generatore di calore alimentato a gas

REQUISITI E PRESTAZIONI

(Attitudine al) controllo del rumore prodotto per caldaia

I gruppi termici degli impianti di riscaldamento devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dal D.P.C.M. 1.3.1991.

Livello minimo della prestazione:

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI (in particolare UNI EN 27574), oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

I gruppi termici dell'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti ai termostati ed alle valvole, Difetti delle pompe, Difetti di regolazione, Difetti di ventilazione, Perdite alle tubazioni gas, Sbalzi di temperatura, Pressione insufficiente.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 31 di 57

Eliminazione fanghi di sedimentazione nei generatori

Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici. (cadenza ogni 12 mesi)

Pulizia bruciatori

Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori: filtro di linea; fotocellula; ugelli; elettrodi di accensione. (cadenza ogni 12 mesi)

Pulizia caldaie a batteria alettata

Effettuare una pulizia, mediante aria compressa e con l'utilizzo di spazzola metallica, tra le alette al fine di eliminare ostacoli per il passaggio dei prodotti della combustione. (ogni 3 mesi)

Pulizia organi di regolazione

Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:

- smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;
- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;
- pulizia dei filtri. (cadenza ogni 12 mesi)

Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici

Effettuare la pulizia delle tubazioni del gas, seguendo le indicazioni delle norme UNI-CIG 7129. (cadenza ogni 12 mesi)

Sostituzione ugelli del bruciatore

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici. (cadenza quando occorre)

Svuotamento impianto

In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione. In ogni caso è questa un'operazione da evitare.

Pompa di calore

Le pompe di calore per il loro funzionamento utilizzano un sistema del tipo aria-aria o aria-acqua. Le pompe di calore sono particolarmente vantaggiose sia per la loro reversibilità che per il loro rendimento particolarmente elevato. Tale rendimento denominato tecnicamente COP (che è dato dal rapporto tra la quantità di calore fornita e la quantità di energia elettrica assorbita) presenta valori variabili tra 2 e 3. Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto; verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non visiano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 32 di 57

ANOMALIE RISCONTRABILI

Incrostazioni delle batterie dell'evaporatore che causano malfunzionamenti, Difetti di tensione delle cinghie, Fenomeni di corrosione della coclea o della girante, Difetti di connessione dei morsetti, Depositi di materiale sui filtri, Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio, Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento, Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi - Tipologia: Ispezione a vista

Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto.

Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

- Requisiti da verificare: 1) Affidabilità; 2) Efficienza.

Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle batterie; 2) Anomalie delle cinghie; 3) Corrosione; 4) Difetti dei morsetti; 5) Incrostazioni; 6) Perdite di carico; 7) Perdite di olio; 8) Rumorosità.

Controllo livello olio

Cadenza: ogni mese - Tipologia: Controllo a vista

Verificare il livello dell'olio.

Requisiti da verificare: 1) Efficienza.

Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di olio.

Controllo prevalenza

Cadenza: ogni 6 mesi - Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) Efficienza.

Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di carico.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Revisione generale

Cadenza: ogni 12 mesi

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 33 di 57

Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e della girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

Sostituzione accessori pompa

Cadenza: quando occorre sostituire gli elementi accessori della pompa quali l'evaporatore, il condensatore e il compressore.

Sostituzione elementi di regolazione

Cadenza: quando occorre sostituire gli elementi di regolazione e controllo quali fusibili, orologio, pressostato, elettrovalvola, ecc.).

Sostituzione pompa

Cadenza: ogni 10 anni eseguire la sostituzione della pompa di calore quando

Centrale termica

E' il cuore di un impianto. Il vano destinato a Centrale Termica deve avere i seguenti requisiti: superficie in pianta non inferiore a 6 mq; altezza non inferiore a 2,5 m (la distanza minima della caldaia dal solaio deve essere di 1 m); distanza della caldaia dalle pareti non inferiore a 0,6 m; strutture con resistenza al fuoco non inferiore a 120'; accesso da spazio a cielo libero con porta apribile verso l'esterno; aperture di aerazione senza serramenti in misura pari a 1/30 della superficie del locale; nel caso di alimentazione con combustibile liquido va impermeabilizzato il pavimento e le pareti per almeno 0,2 m; il serbatoio del combustibile (se liquido), non può avere capacità superiore a 15 m³ e deve essere interrato a una distanza non inferiore a 0,5 m dal muro più vicino e con la parte superiore a non meno di 0,7 m dal piano di calpestio, se transitabile da veicoli. Deve essere dotato di tubo di sfiato del serbatoio e di canna fumaria installata all'esterno dell'edificio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti dei filtri, Difetti di regolazione, Difetti di tenuta, Rumorosità, Sbalzi di temperatura.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Eliminazione fanghi di sedimentazione

Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici. (cadenza ogni 12 mesi)

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 34 di 57

Pulizia bruciatori

Effettuare la pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori, ove presenti: filtro di linea; fotocellula; ugelli; elettrodi di accensione.

Pulizia caldaie a batteria alettata

Effettuare una pulizia, mediante aria compressa e con l'utilizzo di spazzola metallica, tra le alette al fine di eliminare ostacoli per il passaggio dei prodotti della combustione. (ogni 3 mesi).

Pulizia caldaie a combustibile liquido

Eliminare incrostazioni e fuliggini dai passaggi di fumo e dal focolare. (ogni mese).

Pulizia organi di regolazione

Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:

- smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;
- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;
- pulizia dei filtri. (cadenza ogni 12 mesi)

Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici

Effettuare una pulizia delle tubazioni gas seguendo le indicazioni delle norme UNI-CIG 7129.

Sostituzione ugelli bruciatore

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici. (all'occorrenza)

Svuotamento impianto

In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione. In ogni caso è questa un'operazione da evitare. (all'occorrenza)

Nota

L'esercizio, la conduzione, il controllo, la manutenzione dell'impianto termico e il rispetto delle disposizioni di legge in materia di efficienza energetica sono affidati al responsabile dell'impianto che può delegarli ad un terzo (terzo responsabile) conformemente a quanto stabilito nell'art. 6 del D.P.R. n.74/2013.

La temperatura ambiente ed i limiti di esercizio sono regolamentati dagli artt. 3 e 4 del D.P.R. n.74/2013

Il responsabile dell'impianto termico provvede a far eseguire le operazioni di controllo e di manutenzione conformemente a quanto previsto dagli artt.7 e 8 del D.P.R. n. 74/2013 con le cadenze previste dal suddetto art. 7.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 35 di 57

Il responsabile dell'impianto provvede ad aggiornare e far aggiornare per le parti di competenza il libretto di impianto¹ e si assume gli obblighi e le responsabilità finalizzate alla gestione dell'impianto stesso nel rispetto delle normative vigenti in materia di sicurezza, di contenimento dei consumi energetici e di salvaguardia ambientale.

L'operatore incaricato del controllo e della manutenzione degli impianti termici, esegue dette operazioni a regola d'arte, nel rispetto della normativa vigente. Secondo quanto previsto dal D.P.R. n. 74/2013, ha inoltre l'obbligo di redigere e sottoscrivere un rapporto di controllo di efficienza energetica, conformemente ai modelli previsti dalle norme vigenti in relazione alle tipologie e potenzialità dell'impianto, da rilasciare al responsabile dell'impianto che lo conserva allegandolo al libretto di impianto²; il responsabile dell'impianto sottoscrive l'originale e le copie necessarie del rapporto di controllo di efficienza energetica per presa visione. Una copia del rapporto di controllo di efficienza energetica di cui al precedente art. 6, con la cadenza indicata, è trasmessa, a cura del manutentore o terzo responsabile, al soggetto esecutore.

La trasmissione del rapporto di controllo di efficienza energetica può avvenire per posta e/o per via informatica secondo le modalità e i tempi indicati dalla Regione o dall'autorità competente.

Il manutentore o terzo responsabile applica il segno identificativo, sia sulla copia del rapporto di controllo di efficienza energetica che trasmette al soggetto esecutore, che sulla copia dello stesso documento rilasciata al responsabile dell'impianto.

Radiatori

I radiatori sono costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno con l'interposizione di due valvole di regolazione. La prima valvola serve per la taratura del circuito nella fase di equilibratura dell'impianto; la seconda rende possibile la diminuzione ulteriore della portata in funzione delle esigenze di riscaldamento, può anche essere di tipo automatico (valvola termostatica). La resa termica di questi componenti è fornita dal costruttore, espressa per elemento e per numero di colonne. Il radiatore in ghisa ha la più alta capacità termica.

¹ Il nuovo libretto di impianto ed i nuovi rapporti di controllo di efficienza energetica sono stati pubblicati con il D.M. 10 febbraio 2014 (G.U. n. 55 del 07/03/2014) e (D.M. 26/06/2014).

² L'operatore incaricato del controllo e manutenzione, che non provvede a redigere e sottoscrivere il rapporto di controllo di cui all'articolo 7, comma 2, è punito con la sanzione

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 36 di 57

REQUISITI E PRESTAZIONI

Attitudine a limitare le temperature superficiali

I componenti direttamente accessibili dagli utenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura superficiali.

Livello minimo della prestazione:

La temperatura superficiale dei componenti degli impianti di riscaldamento non coibentati deve essere controllata per accertare che non superi i 75°C.

Comodità di uso e manovra

I radiatori degli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Livello minimo della prestazione:

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0.40 e 1.40 m ed è opportuno rispettare alcune distanze minime per un corretto funzionamento dei radiatori ed in particolare:

- la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia minore di 11 cm;
- la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
- la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

Resistenza meccanica

I radiatori degli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e per accertare la resistenza meccanica i radiatori devono essere sottoposti ad una prova di rottura ad una pressione di 1,3 volte la pressione usata per la prova di tenuta.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Corrosione e ruggine, Difetti di regolazione, Difetti di tenuta, Sbalzi di temperatura

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pitturazione

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 37 di 57

Verificare lo stato superficiale dei radiatori e se necessario eseguire una pitturazione degli elementi eliminando eventuali fenomeni di ruggine che si dovessero presentare.

Sostituzione

Sostituzione del radiatore e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario. (ogni 25 anni)

Spurgo

Quando si verificano delle sostanziali differenze di temperatura sulla superficie esterna dei radiatori o si è in presenza di sacche d'aria all'interno o si è in presenza di difetti di regolazione, spurgare il radiatore e se necessario smontarlo e procedere ad una disincrostazione interna. (Quando occorre)

Aerotermi

I ventilconvettori e gli aerotermi sono costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta; il ventilconvettore ha, in aggiunta, un ventilatore di tipo assiale a più velocità che favorisce lo scambio termico tra l'aria ambiente e la serpentina alettata contenente il fluido primario. Le rese termiche sono indicate dal costruttore in funzione della temperatura di mandata e della portata d'aria del ventilatore.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

(Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente

I termoconvettori ed i ventilconvettori devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dei fluidi da immettere negli ambienti indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

Livello minimo della prestazione:

La percentuale di ossido di carbonio (CO) presente nell'aria ambiente deve essere rilevata ad un'altezza di 0.5 m dal pavimento; la percentuale di anidride carbonica (CO2) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

(Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 38 di 57

I termoconvettori ed i ventilconvettori devono garantire i valori di progetto della temperatura dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

Livello minimo della prestazione:

La temperatura dei fluidi termovettori deve essere verificata nella parte centrale dei locali serviti e ad un'altezza dal pavimento di 1.5 m. I valori ottenuti devono essere confrontati con quelli di progetto ed è ammessa una tolleranza di +/- 0.5°C nel periodo invernale e +/- 1°C nel periodo estivo.

Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

I termoconvettori ed i ventilconvettori devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

Livello minimo della prestazione:

ANOMALIE RISCONTRABILI

Difetti di regolazione, Difetti di tenuta, Difetti di ventilazione, Rumorosità dei ventilatori

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia filtri

Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento. (cadenza ogni 3mesi)

Sostituzione filtri

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazione fornite dal costruttore. (cadenza ogni 3 mesi)

Pulizia batterie

Effettuare una pulizia delle batterie di scambio dei ventilconvettori, mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette. (cadenza ogni 12 mesi)

Pulizia bacinella raccolta condensa

Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti. (quando occorre)

Pulizia scambiatori acqua/acqua

Operare un lavaggio chimico degli scambiatori acqua/acqua dei ventilconvettori, per effettuare una disincrostazione degli eventuali depositi di fango. (quando occorre)

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 39 di 57

Tubazioni

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). Le tubazioni in acciaio sono disponibili in verghe di lunghezza massima pari a 6 m, in una serie di diametri esterni prefissati, indicati convenzionalmente in pollici. Le tubazioni in rame sono disponibili in due diversi spessori di parete, che contraddistinguono due serie, la pesante e la normale (UNI 6507).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

(Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi

Le tubazioni devono assicurare che i fluidi termovettori possano circolare in modo da evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Possono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo assicurare in ogni momento i requisiti minimi richiesti.

Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Resistenza meccanica

Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Corrosione, Difetti ai raccordi o alle connessioni, Difetti alle valvole, Incrostazioni

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 40 di 57

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri delle tubazioni. (quando occorre)

Valvole e saracinesche

Per potere effettuare gli interventi di manutenzione o di riparazione nelle reti di distribuzioni è opportuno che in esse vengano individuati più circuiti intercettabili in modo da poter intervenire su ogni singolo tratto senza perdere la funzionalità dell'intero impianto. L'intercettazione dei circuiti avviene attraverso valvole o saracinesche (in acciaio, bronzo, ottone o ghisa). Le saracinesche, usate solo per l'apertura e la chiusura dei circuiti e non adatte per la regolazione, sono formate da un otturatore a cuneo o a diaframma, mosso in una sede apposita attraverso un volantino collegato a un albero filettato. Si utilizzano per acqua calda e fredda, per gli oli e per i gas. Le valvole a tappo, o a globo, sono formate da un otturatore sagomato che viene portato a chiudere un orificio di passaggio - posto su di un piano perpendicolare all'asse di rotazione del volantino - ricavato nel corpo della valvola. Sono adatte a eseguire la regolazione di circuiti di acqua calda e fredda, di oli e di gas. Le valvole a farfalla sono molto utilizzate nelle reti di distribuzione di grande diametro. In queste valvole la chiusura si realizza facendo ruotare un disco attorno al suo asse, posto in direzione verticale; hanno un corpo di dimensioni ridotte, un'ottima tenuta e un'azione sufficientemente progressiva; sono utili a ottenere la chiusura rapida dei circuiti.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Resistenza meccanica

Le valvole e le saracinesche devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Corrosione, Difetti ai raccordi o alle connessioni, Difetti alle valvole, Incrostazioni

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Lubrificazione

Effettuare una lubrificazione con lubrificanti indicati dalle case costruttrici delle filettature e dei rubinetti. (ogni 6 mesi)

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 41 di 57

Vaso di espansione chiuso

Il vaso di espansione chiuso è generalmente realizzato in maniera da compensare le variazioni di volume del fluido termovettore mediante variazioni di volume connesse con la compressione di una massa di gas in essi contenuta. Negli impianti a vaso di espansione chiuso l'acqua non entra mai in contatto con l'atmosfera. Il vaso d'espansione chiuso può essere a diaframma o senza diaframma, a seconda che l'acqua sia a contatto con il gas o ne sia separata da un diaframma.

ANOMALIE RISCONTRABILI

Corrosione, Difetti di coibentazione, Difetti di regolazione, Difetti di tenuta

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia vaso di espansione

Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso. (cadenza ogni 12 mesi)

Revisione della pompa

Effettuare una revisione della pompa presso officine specializzate, circa ogni 10.000 ore di funzionamento.

Ricarica gas

Effettuare una integrazione del gas del vaso di espansione alla pressione stabilita dal costruttore. (Quando occorre).

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 42 di 57

4.6 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

DESCRIZIONE DELL'OPERA

I principali componenti dell'impianto fotovoltaico di progetto sono:

- generatore fotovoltaico costituito da moduli fotovoltaici ciascuno delle caratteristiche tecniche riportate nella scheda tecnica;
- il sistema di conversione corrente continua/corrente alternata (inverter) delle caratteristiche tecniche riportate

Completano l'impianto:

- i cablaggi (lato CC e lato CA);
- i quadri elettrici: quadro di campo lato CC, quadro CA (interno) e quadro generale (esterno);
- i dispositivi di manovra e protezione (RCD, sezionatori, interruttori automatici, scaricatori di sovratensione, scheda di interfaccia integrata nell'inverter, ecc.).

Integrano l'installazione degli impianti la recinzione antintrusione di completamento a limitazione dell'accesso.

OPERERAZIONI E FREQUENZA DELLE MANUTENZIONE

I principali obiettivi della manutenzione sono:

- conservare le prestazioni ed il livello di sicurezza iniziale dell'impianto;
- evitare perdite economiche per mancanza di produzione dell'impianto a causa del deterioramento di parti dell'impianto;
- rispettare le disposizioni normative.

Si riportano nel seguito una serie di operazioni di manutenzione da effettuare con la relativa frequenza periodica di esecuzione.

Nelle operazioni di manutenzione (preventiva o correttiva) riferirsi sempre (anche) ai manuali d'uso e manutenzione (ove presenti) forniti dai costruttori dei singoli componenti.

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 43 di 57

Codice intervento	Componente o sezione impianto	Descrizione attività	Frequenza
1.1	Moduli fotovoltaici	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dei moduli con particolare riferimento a: superficie captante, stato dell'incapsulante, presenza di infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa; - verificare lo stato di pulizia dei moduli; - verificare (a campione) l'integrità delle cassette di terminazione in relazione a: possibili deformazioni, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa, presenza di sporcizia, stato dei contatti elettrici, siliconatura dei passacavi; verificare lo stato dei diodi di by-pass.	Annuale
1.2		Pulizia dei moduli: - effettuare la pulizia dei moduli dalle impurità (preferibilmente ogni qualvolta si formano in modo significativo) sulla superficie captante dei moduli (utilizzare acqua).	Almeno 2 volte l'anno
1.3		Controllo elettrico: - verificare le prestazioni di ogni singola stringa accertando in particolare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle tensioni e correnti di funzionamento.	Annuale
2.1	Struttura di sostegno e fissaggio	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dei componenti; - verificare l'assenza di piegature; - verificare l'uniformità dello strato di zincatura e dell'assenza di macchie di ruggine.	Annuale
2.2		Controllo dei serraggi: - assicurare il corretto serraggio delle connessioni meccaniche bullonate; - assicurare l'impermeabilità delle sigillature in corrispondenza delle giunzioni meccaniche.	Annuale
3.1	Quadri elettrici	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dei quadri in relazione a: danneggiamenti degli involucri, protezione contro i contatti diretti, infiltrazione d'acqua e formazione di condensa, presenza di sporcizia, - verificare (con prova di sfilamento) il serraggio dei morsetti.	Annuale

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 44 di 57

4.1	Dispositivi di manovra e protezione	Ispezione visiva: - verificare il buono stato di conservazione dei dispositivi di manovra e protezione.	Annuale
4.2		Controllo elettrico: - verificare le tarature e le caratteristiche elettriche di progetto degli interruttori automatici; - verificare l'efficienza dei dispositivi di manovra e protezione (RCD, sezionatori, interruttori automatici, relè, scaricatori di sovratensione).	Annuale
5.1	Collegamenti elettrici (cablaggi)	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dei cavi elettrici (ove posizionati a vista) in relazione a: danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante; - verificare lo stato dei contatti e serraggio dei morsetti	Annuale
6.1	Convertitore statico (inverter)	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dell'involucro in relazione a: danneggiamenti meccanici, protezione contro i contatti diretti, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa; - verificare il corretto funzionamento del display e delle spie/LED di segnalazione.	Annuale
6.2		Pulizia delle aperture di aerazione: - effettuare la pulizia delle aperture di aerazione.	Annuale
6.3		Controllo elettrico: - verificare il corretto funzionamento dei dispositivi di manovra protezione integrati.	Annuale
7.1	Impianto di messa a terra	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dell'impianto; - verificare il serraggio delle connessioni nei punti accessibili; - sostituire i componenti che presentano evidenti segni di ossidazione o corrosione.	Annuale
7.2		Controlli elettrici: - eseguire la prova di continuità tra conduttori di protezione ed equipotenziali; - eseguire la verifica di isolamento dei cavi.	Annuale

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 45 di 57

8.1	Opere in ferro	Ispezione visiva: - verificare l'integrità dei componenti; - verificare l'assenza di piegature; - verificare l'uniformità dello strato di zincatura/verniciatura e dell'assenza di macchie di ruggine.	Annuale
8.2		Controllo dei serraggi: - assicurare il corretto serraggio delle connessioni meccaniche bullonate; - assicurare l'impermeabilità delle sigillature in corrispondenza delle giunzioni meccaniche.	Annuale
9.1	Opere a verde	Controllo altezza massima alberi circostanti: - assicurare una altezza massima della cima inferiore a 8,00ml del Cipresso posto a sud-ovest	Annuale

Non sono necessarie operazioni di fuori servizio, di parte o tutto l'impianto, nelle ispezioni visive di moduli fotovoltaici, quadri elettrici, cavi elettrici.

Le prove elettriche possono richiedere la MOMENTANEA MESSA FUORI SERVIZIO dell'impianto.

La prova di sfilamento dei cavi va eseguita con MOMENTANEA MESSA FUORI SERVIZIO dell'impianto.

Tutte le operazioni di manutenzione elettrica che riguardano l'inverter vanno eseguite garantendo il sezionamento a monte e a valle dell'inverter stesso.

AVVERTENZE

IN CASO DI NECESSITÀ, l'impianto può essere messo fuori servizio agendo sull'interruttore automatico posizionato nel "quadro CA" posto accanto all'inverter oppure sull'interruttore differenziale posizionato nel "quadro generale" posto al piano terra dell'edificio (Allegato 1).

È VIETATO MANOVRARE SOTTO CARICO i fusibili sezionatori posizionati nel "quadro CC" posto accanto all'inverter e la maniglia del sezionatore integrato nell'inverter (Electronic Solar Switch).

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	<i>PROGETTO ESECUTIVO</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 46 di 57

**ATTENZIONE: IN PRESENZA DI IRRAGGIAMENTO SOLARE I MODULI FOTOVOLTAICI
SONO SEMPRE IN TENSIONE: IN NESSUN CASO EFFETTUARE OPERAZIONI DI
MANUTENZIONE ELETTRICA SUI MODULI FOTOVOLTAICI E SUI RELATIVI
CABLAGGI.**

Tutti gli interventi di manutenzione devono essere accuratamente registrati sul libretto dell'impianto che va conservato sul luogo di installazione.

APPENDICE 1 - SCHEDA TECNICA DELL'IMPIANTO

Si riportano nel seguito la scheda tecnica sintetica dell'impianto Fv

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 47 di 57

Scheda tecnica "Progetto esecutivo"

- ☒ Inerente ad un singolo impianto fotovoltaico
- ☐ Inerente ad un sistema fotovoltaico composto da più impianti.

Dati Generali

Richiedente <input checked="" type="checkbox"/> ente pubblico <input type="checkbox"/> privato o associazione <input type="checkbox"/> attività produttiva		<i>(Cognome, Nome o denominazione sociale)</i> Comune di Monselice	
Ubicazione del sistema fotovoltaico	Indirizzo	Via Costa Calcinara – Scuola primaria "Vittorio Cini"	
	Comune	Monselice	
	Provincia	Padova	
Uso della struttura edilizia		Scuola Primaria "Vittorio Cini"	

Sezione utenza elettrica

Potenza contrattuale (kW)		12 kWp	
Distributore energia elettrica		Enel distribuzione S.P.A.	
Utenza elettrica	Scuola materna A.	Numero	0429 783967
	Saggini	Intestata a	Comune di Monselice
Tensione della fornitura <input type="checkbox"/> 220 / 230 <input checked="" type="checkbox"/> 380 / 400 <input type="checkbox"/> Altro		Tipo di fornitura <input type="checkbox"/> Monofase <input checked="" type="checkbox"/> Trifase	

	COMUNE DI MONSELICE	A 09
	PROGETTO ESECUTIVO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI FINALIZZATI AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI DELLA SCUOLA PRIMARIA "VITTORIO CINI"	Data: Febbraio 2020
	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI	Pagina 48 di 57

Sezione dimensionamento

Producibilità (kW/anno)	12.000,00 kW/anno
Potenza nominale del sistema fotovoltaico (kWp)	12,00 kwp
Orientamento dei moduli	Inclinazione dei moduli
<input type="checkbox"/> Nord	<input checked="" type="checkbox"/> 0° - 20°
<input type="checkbox"/> Nord – Est	<input type="checkbox"/> 20° - 60°
<input type="checkbox"/> Est	<input type="checkbox"/> 60° - 90°
<input type="checkbox"/> Sud – Est	
<input checked="" type="checkbox"/> Sud	Fenomeni di ombreggiamento
<input type="checkbox"/> Sud – Ovest	<input checked="" type="checkbox"/> Assenti
	<input type="checkbox"/> Parziali durante i mesi invernali
	<input type="checkbox"/> Parziali durante i mesi autunnali e primaverili
	<input type="checkbox"/> Parziali durante i mesi estivi

Il Progettista