



Casa Buneo - studio associato

A pascolati.it
Studio

mlr
Matteo La Rocca
Architetto

Città di Asti



COMMITTENTE

COMUNE DI ASTI

PROGETTISTA

ARCH. PIERGIORGIO PASCOLATI

PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI

STUDIO TECNICO GHIA Ing. Luciano
via Cafasso 29 - 14100 Asti E-mail: info@studioghi.it

CUP G31B21007080002 - CIG 8992346EA8 - SCHEDA
612/2021 INCARICO PROFESSIONALE PER LA
PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI, ADEGUAMENTO CPI
COORDINAMENTO SICUREZZA PROGETTUALE ED
ESECUTIVA E C.R.E. RELATIVO AI LAVORI DI COSTRUZIONE
DI DUE NUOVE PALESTRE SCOLASTICHE ALL'INTERNO DEL
FABBRICATO DENOMINATO "EX ENOFILA"



Indicazioni documento: **PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI FLUIDOMECCANICI**

DOC:

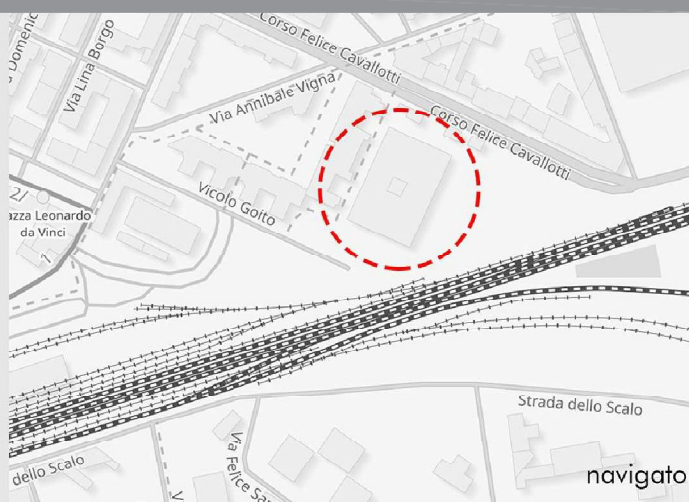
7

**PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**

Data: **Febbraio 2022**

Scala: -

DOCUMENTO DI PROPRIETÀ DELLO STUDIO TECNICO GHIA ING. LUCIANO
RIPRODUZIONE E DIFFUSIONE VIETATA AI TERMINI DI LEGGE



arch. PIERGIORGIO PASCOLATI
Piazza Cattedrale, 12 - 14100 Asti
tel. +39-0141 320436 +393356831468
Indirizzo e-mail: npascolati@pascolati.it

arch. MATTEO LA ROCCA
Via Giovanni Rosa n°7, 14100 Asti (AT)
tel. 3385642645
Indirizzo e-mail: matteola@pascolati.it

Comune di Asti
Provincia di Asti

PIANO DI MANUTENZIONE

**MANUALE DI
MANUTENZIONE**

(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: CUP G31B21007080002 - CIG 8992346EA8 – SCHEDA 612/2021 INCARICO PROFESSIONALE PER LA PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI, ADEGUAMENTO CPI COORDINAMENTO SICUREZZA PROGETTUALE ED ESECUTIVA E C.R.E. RELATIVO AI LAVORI DI COSTRUZIONE DI DUE NUOVE PALESTRE SCOLASTICHE ALL'INTERNO DEL FABBRICATO DENOMINATO "EX ENOFILA".

COMMITTENTE: Comune di Asti

Data, _____

IL TECNICO

Comune di: Asti

Provincia di: Asti

Oggetto: CUP G31B21007080002 - CIG 8992346EA8 – SCHEDA 612/2021 INCARICO PROFESSIONALE PER LA PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI, ADEGUAMENTO CPI COORDINAMENTO SICUREZZA PROGETTUALE ED ESECUTIVA E C.R.E. RELATIVO AI LAVORI DI COSTRUZIONE DI DUE NUOVE PALESTRE SCOLASTICHE ALL'INTERNO DEL FABBRICATO DENOMINATO "EX ENOFILA".

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 Piano di manutenzione impianti meccanici

Corpo d'Opera: 01

Piano di manutenzione impianti meccanici

Unità Tecnologiche:

° 01.01 Impianto di climatizzazione

° 01.02 Impianto di riscaldamento

° 01.03 Impianto di distribuzione del gas

° 01.04 Impianto di smaltimento prodotti della combustione

° 01.05 Impianto solare termico

° 01.06 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

° 01.07 Impianto di smaltimento acque reflue

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione. L'unità tecnologica Impianto di climatizzazione è generalmente costituita da:

- alimentazione o adduzione avente la funzione di trasportare il combustibile dai serbatoi e/o dalla rete di distribuzione fino ai gruppi termici;
- gruppi termici che trasformano l'energia chimica dei combustibili di alimentazione in energia termica;
- centrali di trattamento fluidi, che hanno la funzione di trasferire l'energia termica prodotta (direttamente o utilizzando gruppi termici) ai fluidi termovettori;
- reti di distribuzione e terminali che trasportano i fluidi termovettori ai vari terminali di scambio termico facenti parte dell'impianto;
- canne di esalazione aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 (Attitudine al) controllo della combustione

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I gruppi termici degli impianti di climatizzazione devono garantire processi di combustione a massimo rendimento e nello stesso tempo produrre quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti.

Livello minimo della prestazione:

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 solido > 80%;
- per combustibile liquido = 15-20%;
- 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.

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.

01.01.R02 Affidabilità

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

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

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.R03 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.R04 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I fluidi termovettori dell'impianto di climatizzazione 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.

Livello minimo della prestazione:

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.

01.01.R05 Attitudine a limitare i rischi di esplosione

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

Livello minimo della prestazione:

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.

01.01.R06 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli impianti di climatizzazione 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, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

01.01.R07 Sostituibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.R08 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli impianti di climatizzazione devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

Livello minimo della prestazione:

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 oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

01.01.R09 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: *Funzionalità d'uso*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

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

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

01.01.R10 Attitudine a limitare le temperature superficiali

Classe di Requisiti: *Termici ed igrotermici*

Classe di Esigenza: *Benessere*

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 climatizzazione non coibentati deve essere controllata per accertare che non superi i 75 °C.

01.01.R11 Reazione al fuoco

Classe di Requisiti: *Protezione antincendio*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

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

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.01.R12 Resistenza agli agenti aggressivi chimici

Classe di Requisiti: *Protezione dagli agenti chimici ed organici*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

L'impianto di climatizzazione 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.

Livello minimo della prestazione:

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.

01.01.R13 Resistenza al vento

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione sottoposti all'azione del vento devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.

Livello minimo della prestazione:

Sono da effettuare le verifiche prescritte dalla normativa vigente seguendo i metodi di calcolo da essa previsti.

01.01.R14 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Gli impianti di climatizzazione 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.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.01.01 Caldaia dell'impianto di climatizzazione

° 01.01.02 Strato coibente

° 01.01.03 Tubi in acciaio

° 01.01.04 Estrattori d'aria

° 01.01.05 Canalizzazioni

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Caldaia dell'impianto di climatizzazione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le caldaie hanno la funzione di trasformare in energia termica l'energia chimica dei combustibili di alimentazione. Si possono distinguere caldaie che utilizzano combustibili liquidi e/o gassosi ad aria soffiata o caldaie che utilizzano combustibili gassosi ad aria aspirata ed in base alla capacità termica unitaria maggiore o minore a 34,8 kW.

Gli elementi che costituiscono la caldaia sono generalmente:

- la camera di combustione;
- il bruciatore;
- il condotto del combustibile;
- la camera fumi;
- la canna fumaria;
- una uscita dell'acqua riscaldata;
- un ingresso per l'acqua;
- un sistema di regolazione e controllo.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

I gruppi termici devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente..

Livello minimo della prestazione:

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

01.01.01.R02 Attitudine a limitare i rischi di incendio

Classe di Requisiti: Protezione antincendio

Classe di Esigenza: Sicurezza

I gruppi termici dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

Livello minimo della prestazione:

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 del locale Comando Provinciale dei VV.F.

01.01.01.R03 Efficienza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

I bruciatori delle caldaie devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

Livello minimo della prestazione:

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%.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Difetti ai termostati ed alle valvole

01.01.01.A02 Difetti delle pompe

01.01.01.A03 Difetti di regolazione

01.01.01.A04 Difetti di ventilazione

01.01.01.A05 Perdite tubazioni gas

01.01.01.A06 Pressione insufficiente

01.01.01.A07 Rumorosità

01.01.01.A08 Sbalzi di temperatura

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.01.I01 Eliminazione fanghi di sedimentazione nel generatore

Cadenza: ogni 12 mesi

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.

01.01.01.I02 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori presenti:

-del filtro di linea; -della fotocellula; -degli ugelli; -degli elettrodi di accensione.

01.01.01.I03 Pulizia caldaie

Cadenza: ogni mese

Eliminare incrostazioni e fuliggini dai passaggi di fumo e dal focolare.

01.01.01.I04 Pulizia organi di regolazione di sicurezza

Cadenza: ogni 12 mesi

Verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza ed effettuare gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:

- smontaggio e sostituzione dei pistoncini che non funzionano;
- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;

- pulizia dei filtri.

01.01.01.I05 Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia delle tubazioni gas seguendo le indicazioni delle norme UNI di settore.

01.01.01.I06 Sostituzione ugelli del bruciatore

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

01.01.01.I07 Svuotamento dell'impianto

Cadenza: quando occorre

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.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Strato coibente

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. Questo viene generalmente realizzato con lana di vetro, materiali sintetico ed altro.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.02.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali coibenti devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione dei carichi che si verificano durante il funzionamento.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi dipendono dal tipo di materiale coibente utilizzato.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Anomalie del coibente

01.01.02.A02 Difetti di tenuta

01.01.02.A03 Mancanze

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.02.I01 Rifacimenti

Cadenza: quando occorre

Eseguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti.

01.01.02.I02 Sostituzione coibente

Cadenza: ogni 15 anni

Eseguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato.

Elemento Manutenibile: 01.01.03

Tubi in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente. Vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in rame opportunamente isolate.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.03.R01 (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni dell'impianto di climatizzazione devono assicurare che i fluidi 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.

01.01.03.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni dell'impianto di climatizzazione 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.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A01 Difetti di coibentazione

01.01.03.A02 Difetti di regolazione e controllo

01.01.03.A03 Difetti di tenuta

01.01.03.A04 Incrostazioni

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.03.I01 Ripristino coibentazione

Cadenza: *quando occorre*

Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento.

Elemento Manutenibile: 01.01.04

Estrattori d'aria

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Gli estrattori d'aria devono essere posizionati in modo da garantire il ricambio d'aria previsto in fase di progetto. Devono essere liberi da ostacoli in modo da funzionare liberamente.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.04.R01 Efficienza

Classe di Requisiti: *Funzionalità tecnologica*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

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

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.04.A01 Disallineamento delle pulegge

01.01.04.A02 Usura della cinghia

01.01.04.A03 Usura dei cuscinetti

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.04.I01 Sostituzione delle cinghie

Cadenza: *quando occorre*

Sostituire le cinghie di trasmissione quando usurate.

Elemento Manutenibile: 01.01.05

Canalizzazioni

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Il trattamento dei fluidi viene effettuato dalle centrali di trattamento dell'aria.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.05.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

Livello minimo della prestazione:

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

01.01.05.R02 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le canalizzazioni dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.05.A01 Difetti di coibentazione

01.01.05.A02 Difetti di regolazione e controllo

01.01.05.A03 Difetti di tenuta

01.01.05.A04 Incrostazioni

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.05.I01 Pulizia canali e griglie

Cadenza: ogni anno

Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

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

- radiatori 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;
- piastre radianti realizzate in acciaio o in alluminio;
- pannelli radianti realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento;
- termoconvettori e ventilconvettori 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;
- unità termoventilanti sono costituite da una batteria di scambio termico in tubi di rame o di alluminio alettati, un ventilatore di tipo assiale ed un contenitore metallico per i collegamenti ai condotti d'aria con i relativi filtri;
- aerotermi che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- 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.

Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria.

Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

Livello minimo della prestazione:

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.

01.02.R02 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi dell'impianto di smaltimento dei prodotti della combustione devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo della prestazione:

Per la valutazione della resistenza agli agenti chimici presenti nell'aria si fa riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme UNI.

01.02.R03 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: *Funzionalità d'uso*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.02.R04 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi

Classe di Requisiti: *Termici ed igrotermici*

Classe di Esigenza: *Benessere*

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.

Livello minimo della prestazione:

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.

01.02.R05 (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore

Classe di Requisiti: *Termici ed igrotermici*

Classe di Esigenza: *Benessere*

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.

Livello minimo della prestazione:

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.

01.02.R06 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: *Termici ed igrotermici*

Classe di Esigenza: *Benessere*

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

Livello minimo della prestazione:

Per non creare fastidiosi movimenti dell'aria occorre che la velocità della stessa non superi i 0,15 m/s. E' comunque ammessa una velocità superiore (nelle immediate vicinanze di bocchette di estrazione o di mandata dell'aria) fino a 0,7 m/s sempre che siano evitati disturbi diretti alle persone.

01.02.R07 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

Classe di Requisiti: *Termici ed igrotermici*

Classe di Esigenza: *Benessere*

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.

Livello minimo della prestazione:

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%.

01.02.R08 (Attitudine al) controllo della combustione

Classe di Requisiti: *Funzionalità d'uso*

Classe di Esigenza: Funzionalità

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.

Livello minimo della prestazione:

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 solido > 80%;
- per combustibile liquido = 15-20%;
- 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.

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.

01.02.R09 Affidabilità**Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica****Classe di Esigenza: Funzionalità**

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.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.02.R10 Efficienza**Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica****Classe di Esigenza: Funzionalità**

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.

Livello minimo della prestazione:

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%.

01.02.R11 Resistenza agli agenti aggressivi chimici**Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici****Classe di Esigenza: Sicurezza**

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.

Livello minimo della prestazione:

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.

01.02.R12 Assenza dell'emissione di sostanze nocive**Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici****Classe di Esigenza: Sicurezza**

Gli elementi degli impianti di riscaldamento devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

01.02.R13 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: *Funzionalità d'uso*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

Gli 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, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Camini

° 01.02.02 Centrale termica

° 01.02.03 Circolatore

° 01.02.04 Dispositivi di controllo e regolazione

° 01.02.05 Vaso di espansione chiuso

° 01.02.06 Pannelli radianti ad acqua

° 01.02.07 Valvole motorizzate

° 01.02.08 Valvole termostatiche per radiatori

° 01.02.09 Radiatori

° 01.02.10 Bocchette di ventilazione

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Camini

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

I camini sono utilizzati per convogliare i prodotti della combustione dai generatori di calore verso l'atmosfera esterna. Generalmente sono realizzati in materiali refrattari quali argille (sotto forma di mattoni) o conglomerati cementizi additivati. I camini devono essere classificati secondo le seguenti caratteristiche di prestazione:

- temperatura;
- pressione;
- resistenza al fuoco di fuliggine;
- resistenza alla condensa;
- resistenza alla corrosione;
- resistenza termica;
- distanza da materiali combustibili.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.01.R01 Resistenza all'acqua

Classe di Requisiti: *Di funzionamento*

Classe di Esigenza: *Gestione*

I camini dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche nel caso in cui venissero a contatto con l'acqua piovana.

Livello minimo della prestazione:

In particolare i camini sotto l'azione dell'acqua meteorica devono rispettare i limiti di imbibizione ammessi per il tipo di prodotto.

01.02.01.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali dei camini devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di forze.

Livello minimo della prestazione:

I camini devono garantire: resistenza a compressione, resistenza a trazione, resistenza a carichi laterali dovuti a una pressione di riferimento generata dalla velocità del vento di 1,5 kN/m² e resistenza all'abrasione e agli effetti dovuti alla pulizia interna.

01.02.01.R03 Sicurezza d'uso

Classe di Requisiti: *Protezione dai rischi d'intervento*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali dei camini devono garantire una certa temperatura della superficie sotto l'azione del fuoco in modo da tutelare gli utenti da eventuali contatti accidentali con essa.

Livello minimo della prestazione:

La temperatura massima della superficie interna del camino deve essere conforme alle UNI EN ISO 13732 -1

01.02.01.R04 Resistenza al calore

Classe di Requisiti: *Sicurezza d'uso*

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti la struttura dei camini non devono subire deformazioni e/o cedimenti sotto l'azione del calore.

Livello minimo della prestazione:

Quando si effettua la prova per determinare la resistenza termica, essa deve essere eseguita alla temperatura di prova in condizioni di regime permanente, corrispondente alla designazione del prodotto fornita nel prospetto 4 della norma UNI EN 1443.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Anomalie del rivestimento

01.02.01.A02 Anomalie degli sportelli

01.02.01.A03 Depositi

01.02.01.A04 Difetti di ancoraggio

01.02.01.A05 Difetti dell'isolamento

01.02.01.A06 Difetti di tenuta fumi

01.02.01.A07 Difetti di tiraggio

01.02.01.A08 Fessurazioni, microfessurazioni

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni anno

Effettuare una pulizia degli elementi dell'impianto (dei condotti di fumo, dei camini, delle camere di raccolta alla base dei camini) utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia.

01.02.01.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituire o ripristinare gli elementi delle canne fumarie, dei camini o delle camerette di raccolta.

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Centrale termica

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

E' il cuore di un impianto. Il vano destinato a Centrale Termica deve possedere i requisiti imposti della normativa vigente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Difetti dei filtri

01.02.02.A02 Difetti di regolazione

01.02.02.A03 Difetti di tenuta

01.02.02.A04 Rumorosità

01.02.02.A05 Sbalzi di temperatura

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.02.I01 Eliminazione fanghi di sedimentazione

Cadenza: ogni anno

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.

01.02.02.I02 Pulizia bruciatori

Cadenza: ogni anno

Effettuare la pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori, ove presenti:

- filtro di linea;
- fotocellula;
- ugelli;
- elettrodi di accensione.

01.02.02.I03 Pulizia caldaie

Cadenza: ogni anno

Eliminare incrostazioni e fuliggini dai passaggi di fumo e dal focolare.

01.02.02.I04 Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici

Cadenza: ogni anno

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

01.02.02.I05 Sostituzione ugelli bruciatore

Cadenza: *quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

01.02.02.I06 Svuotamento impianto

Cadenza: *quando occorre*

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.

Elemento Manutenibile: 01.02.03

Circolatore

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

Le unità a prevalenza minore si definiscono circolatori. In linea di massima questo apparecchio è doppiato da un'unità gemella di riserva. Spesso si installano due unità uguali che funzionano alternativamente dotate di organi di esclusione. Spesso questo gemellaggio è precostruito in fabbrica e completato dai collettori comuni.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.03.A01 Anomalie dei serraggi

01.02.03.A02 Cavitazioni

01.02.03.A03 Difetti di tenuta

01.02.03.A04 Rotture dei vetri

01.02.03.A05 Rumorosità

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.03.I01 Pulizia dei circolatori

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia dei circolatori utilizzando prodotti idonei.

01.02.03.I02 Sostituzione del circolatore

Cadenza: ogni 10 anni

Eseguire la sostituzione del circolatore quando usurato o secondo le prescrizioni del costruttore.

Elemento Manutenibile: 01.02.04

Dispositivi di controllo e regolazione

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

I dispositivi di controllo e regolazione consentono di monitorare il corretto funzionamento dell'impianto di riscaldamento segnalando eventuali anomalie e/o perdite del circuito. Sono generalmente costituiti da una centralina di regolazione, da dispositivi di termoregolazione che possono essere del tipo a due posizioni o del tipo con valvole a movimento rettilineo. Sono anche dotati di dispositivi di contabilizzazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.04.R01 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: *Funzionalità d'uso*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

I dispositivi di regolazione e controllo 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, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.04.A01 Difetti di taratura

01.02.04.A02 Incrostazioni

01.02.04.A03 Perdite di acqua

01.02.04.A04 Sbalzi di temperatura

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.04.I01 Ingrassaggio valvole

Cadenza: *ogni anno*

Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.

01.02.04.I02 Sostituzione valvole

Cadenza: *ogni 15 anni*

Sostituire le valvole seguendo le scadenze indicate dal produttore (periodo ottimale 15 anni).

Elemento Manutenibile: 01.02.05

Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

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

01.02.05.A01 Corrosione

01.02.05.A02 Difetti di coibentazione

01.02.05.A03 Difetti di regolazione

01.02.05.A04 Difetti di tenuta

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.05.I01 Pulizia vaso di espansione

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.

01.02.05.I02 Ricarica gas

Cadenza: quando occorre

Effettuare una integrazione del gas del vaso di espansione alla pressione stabilita dal costruttore.

Elemento Manutenibile: 01.02.06

Pannelli radianti ad acqua

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

Sono realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento; al fine di incrementarne il rendimento, spesso, le tubazioni vengono messe in opera su uno strato isolante rivestito da un sottile strato riflettente (kraft di alluminio) al fine di ridurre le perdite verso il basso. Lavorano con acqua a temperatura relativamente bassa. Occupano generalmente gran parte della superficie del locale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.06.R01 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

I pannelli radianti ad acqua 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

01.02.06.A01 Difetti di regolazione

01.02.06.A02 Difetti di tenuta

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.06.I01 Sostituzione dei pannelli radianti ad acqua

Cadenza: *ogni 50 anni*

Sostituzione dei pannelli radianti ad acqua, previa demolizione della soletta del pavimento, quando necessario.

Elemento Manutenibile: 01.02.07

Valvole motorizzate

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

Le valvole motorizzate vengono utilizzate negli impianti di riscaldamento per l'intercettazione ed il controllo della portata dell'acqua ma possono essere utilizzate anche negli impianti di ventilazione e di condizionamento. Generalmente sono azionate da un servocomando che viene applicato sulla testa della valvola che può essere montata sia in posizione verticale che in posizione orizzontale.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.07.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: *Funzionalità d'uso*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PEA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PFA).

Livello minimo della prestazione:

Per verificare questo requisito una valvola finita viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar secondo la UNI EN 12266. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.07.A01 Anomalie dei motori

01.02.07.A02 Difetti delle molle

01.02.07.A03 Difetti di connessione

01.02.07.A04 Difetti di tenuta

01.02.07.A05 Difetti del raccoglitore impurità

01.02.07.A06 Mancanza di lubrificazione

01.02.07.A07 Strozzatura della valvola

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.07.I01 Lubrificazione valvole

Cadenza: ogni anno

Effettuare lo smontaggio della valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.

01.02.07.I02 Pulizia raccoglitore impurità

Cadenza: ogni 6 mesi

Svuotare il raccoglitore dalle impurità trasportate dalla corrente per evitare problemi di strozzatura della valvola.

01.02.07.I03 Serraggio dei bulloni

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio dei bulloni di fissaggio del motore.

01.02.07.I04 Sostituzione valvole

Cadenza: ogni 15 anni

Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.

Elemento Manutenibile: 01.02.08

Valvole termostatiche per radiatori

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la temperatura di esercizio vengono installate in prossimità di ogni radiatore delle valvole dette appunto termostatiche. Queste valvole sono dotate di dispositivi denominati selettori di temperatura che consentono di regolare la temperatura degli ambienti nei quali sono installati i radiatori.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.08.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale alla pressione di esercizio ammissibile (PFA).

Livello minimo della prestazione:

Per verificare questo requisito una valvola viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 215. Al termine della prova non devono verificarsi perdite.

01.02.08.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le valvole devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

Livello minimo della prestazione:

La resistenza delle valvole termostatiche viene accertata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI EN 215 nel rispetto dei parametri indicati.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.08.A01 Anomalie dell'otturatore

01.02.08.A02 Anomalie del selettore

01.02.08.A03 Anomalie dello stelo

01.02.08.A04 Anomalie del trasduttore

01.02.08.A05 Difetti del sensore

01.02.08.A06 Difetti di tenuta

01.02.08.A07 Difetti di serraggio

01.02.08.A08 Incrostazioni

01.02.08.A09 Sbalzi della temperatura

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.08.I01 Registrazione selettore

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una registrazione del selettore di temperatura serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.

01.02.08.I02 Sostituzione valvole

Cadenza: quando occorre

Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.

Elemento Manutenibile: 01.02.09

Radiatori

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

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.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.09.R01 *Attitudine a limitare le temperature superficiali*

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

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.

01.02.09.R02 *Comodità di uso e manovra*

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

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.

01.02.09.R03 *Resistenza meccanica*

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

01.02.09.A01 Corrosione e ruggine

01.02.09.A02 Difetti di regolazione

01.02.09.A03 Difetti di tenuta

01.02.09.A04 Sbalzi di temperatura

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.09.I01 Pitturazione

Cadenza: ogni 12 mesi

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

01.02.09.I02 Sostituzione

Cadenza: ogni 25 anni

Sostituzione del radiatore e dei suoi accessori quali rubinetti e valvole quando necessario.

01.02.09.I03 Spurgo

Cadenza: quando occorre

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.

Elemento Manutenibile: 01.02.10

Bocchette di ventilazione

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

Le bocchette di ventilazione sono destinate alla distribuzione e alla ripresa dell'aria; sono realizzate generalmente in acciaio zincato e vengono rivestite con idonei materiali fonoassorbenti e sono montate negli impianti di tipo medio.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.10.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le bocchette di ventilazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori .

Livello minimo della prestazione:

La capacità al controllo della tenuta viene verificata secondo le prove indicate dalla normativa UNI vigente.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.10.A01 Anomalie delle coibentazioni

01.02.10.A02 Difetti di regolazione e controllo

01.02.10.A03 Difetti di tenuta giunti

01.02.10.A04 Difetti di tenuta

01.02.10.A05 Incrostazioni

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.02.10.I01 Pulizia

Cadenza: ogni anno

Effettuare una pulizia delle bocchette utilizzando aspiratori.

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione del gas

L'impianto di distribuzione del gas è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di addurre, distribuire ed erogare combustibili gassosi per alimentare apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.). La rete di distribuzione del gas può essere realizzata utilizzando tubazioni in: acciaio, in rame e in polietilene. Per quanto riguarda i raccordi questi possono essere realizzati anche utilizzando materiali diversi quali metallo-polietilene. In ogni caso il materiale con cui sono costituiti i raccordi deve rispondere ai requisiti specificati nelle norme.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.03.01 Tubazioni in acciaio

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Tubazioni in acciaio

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione del gas

Le tubazioni provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione del gas destinato ad alimentare gli apparecchi utilizzatori.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.03.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità dell'impianto.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di tenuta delle tubazioni destinate al trasporto del gas può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI 9165 sottoponendo le tubazioni ad una pressione ad almeno 1,5 volte la pressione massima di esercizio per condotte di 4° e 5° specie e pressioni di 1 bar per condotte di 6° e 7° specie. La prova viene considerata valida se i valori della pressione sono risultati stabili.

01.03.01.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Le tubazioni in acciaio devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture prive di difetti.

Livello minimo della prestazione:

Gli scostamenti geometrici rispetto al contorno cilindrico normale del tubo, che si manifestano quale risultato del processo di formatura dei tubi o delle operazioni di fabbricazione (per esempio ammaccature, appiattimenti, picchi), non devono risultare maggiori dei limiti seguenti:

- 3 mm per gli appiattimenti, i risalti e le ammaccature formate a freddo con spigoli vivi sul fondo;
- 6 mm per le altre ammaccature.

Tutte le estremità dei tubi devono essere tagliate perpendicolari rispetto all'asse del tubo e devono essere esenti da bave nocive.

La tolleranza di perpendicolarità non deve risultare maggiore dei seguenti valori:

- 1 mm per i diametri esterni minori o uguali a 220 mm;
- 0,005 D, con un massimo di 1,6 mm, per i diametri esterni maggiori di 220 mm.

01.03.01.R03 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Livello minimo della prestazione:

La resistenza meccanica delle tubazioni destinate al trasporto del gas può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 10208. In particolare possono essere effettuate prove di trazione, di schiacciamento e di piegamento. La prova di trazione deve essere eseguita secondo la UNI EN 10002-1. La prova di piegamento deve essere eseguita in conformità alla UNI 7129. Le provette non devono né rompersi completamente; né presentare cricche o rotture nel metallo di saldatura più estese di 3 mm in lunghezza, né presentare cricche o rotture nel metallo base, nella zona

influenzata termicamente o nella linea di fusione più lunghe di 3 mm e più profonde del 12,5% dello spessore di parete prescritto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.03.01.A01 Corrosione

01.03.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

01.03.01.A03 Difetti alle valvole

01.03.01.A04 Fughe di gas

01.03.01.A05 Incrostazioni

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.03.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulizia delle tubazioni e dei filtri dell'impianto.

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di smaltimento prodotti della combustione

L'impianto di smaltimento prodotti della combustione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare i prodotti derivanti dalla combustione di combustibili solidi, liquidi o gassosi utilizzati per il riscaldamento e/o la produzione di acqua calda.

Generalmente esso è costituito da:

- canna fumaria singola o collettiva;
- evacuatori di fumo e di calore;
- comignoli.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.04.01 Comignoli e terminali

Elemento Manutenibile: 01.04.01

Comignoli e terminali

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di smaltimento prodotti della combustione

Sono gli elementi che consentono il tiraggio e la dispersione dei prodotti di combustione e degli aeriformi nell'atmosfera nonché di fungere da protezione dagli agenti atmosferici le canalizzazioni inferiori.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.04.01.R01 Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

I comignoli e terminali della copertura dovranno impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

Livello minimo della prestazione:

In particolare, per quanto riguarda i comignoli e terminali delle coperture fare riferimento alle schede tecniche dei materiali.

01.04.01.R02 Resistenza all'acqua

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I comignoli ed i terminali della copertura, a contatto con l'acqua dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo della prestazione:

In particolare i comignoli e terminali delle coperture continue o discontinue sotto l'azione dell'acqua meteorica devono rispettare i limiti di imbibizione ammessi per il tipo di prodotto.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.04.01.A01 Accumulo e depositi

01.04.01.A02 Deposito superficiale

01.04.01.A03 Difetti di ancoraggio

01.04.01.A04 Dislocazione di elementi

01.04.01.A05 Distacco

01.04.01.A06 Fessurazioni, microfessurazioni

01.04.01.A07 Penetrazione e ristagni d'acqua

01.04.01.A08 Presenza di nidi

01.04.01.A09 Presenza di vegetazione

01.04.01.A10 Rottura

01.04.01.A11 Scollamenti tra membrane, sfaldature

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.04.01.I01 Pulizia dei tiraggi dei camini

Cadenza: ogni 12 mesi

Pulizia dei tiraggi dei camini mediante spazzolatura interna e rimozione dei depositi provenienti dai prodotti della combustione.

01.04.01.I02 Ripristino comignoli e terminazioni condutture

Cadenza: ogni 12 mesi

Ripristino dei condotti, degli elementi di coronamento e della tenuta dei giunti fra gli elementi di copertura. Ripristino degli elementi di fissaggio. Rimozione di eventuali nidi o di altri depositi in prossimità delle estremità dei comignoli.

01.04.01.I03 Riverniciature

Cadenza: ogni 5 anni

Ritocchi della verniciatura, con materiali idonei, delle finiture e delle parti metalliche dei terminali delle coperture.

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

Un impianto solare termico (attraverso il collettore solare che è l'elemento fondamentale di tutto il sistema) trasforma la radiazione solare in calore e si distingue così da un impianto fotovoltaico che trasforma la luce del sole in corrente elettrica.

Si distinguono due tipi di impianti solare termici: a circolazione forzata e a circolazione naturale.

Un impianto a circolazione forzata è formato da un collettore solare connesso, attraverso un circuito, con un serbatoio generalmente localizzato nell'edificio. All'interno del circuito solare si trova acqua o un fluido termovettore antigelo.

Un regolatore differenziale di temperatura (quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo) attiva la pompa di circolazione del circuito solare. Il calore viene quindi trasportato al serbatoio di accumulo e ceduto all'acqua sanitaria mediante uno scambiatore di calore.

In estate l'impianto solare copre tutto il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell'acqua sanitaria mentre in inverno e nei giorni con scarsa insolazione serve il preriscaldamento dell'acqua (che può essere ottenuto da uno scambiatore di calore legato a una caldaia). Il riscaldamento ausiliario viene comandato da un termostato quando nel serbatoio la temperatura dell'acqua nella parte a pronta disposizione scende al di sotto della temperatura nominale desiderata.

Negli impianti a circolazione naturale la circolazione tra collettore e serbatoio di accumulo viene determinata dal principio di gravità, senza fare ricorso ad energia addizionale.

Infatti in questo tipo di impianto solare il fluido termovettore si riscalda all'interno del collettore; il fluido caldo (all'interno del collettore) essendo più leggero del fluido freddo (all'interno del serbatoio) genera una differenza di densità attivando una circolazione naturale. In queste condizioni il fluido riscaldato cede il suo calore all'acqua contenuta nel serbatoio e ricade nel punto più basso del circuito del collettore. Per questo motivo, negli impianti a circolazione naturale, il serbatoio si deve trovare quindi in un punto più alto del collettore.

Negli impianti a un solo circuito l'acqua sanitaria viene fatta circolare direttamente all'interno del collettore. Negli impianti a doppio circuito il fluido termovettore nel circuito del collettore e l'acqua sanitaria sono divisi da uno scambiatore di calore. Il riscaldamento ausiliario può essere ottenuto con una resistenza elettrica inserita nel serbatoio oppure con una caldaia istantanea a valle del serbatoio.

Si consiglia inoltre di dotare l'impianto di una valvola di non ritorno, una valvola di intercettazione, un filtro per le impurità (il miscelatore dell'acqua sanitaria è molto sensibile) e un rubinetto di scarico. Per evitare la circolazione naturale si inserisce un'altra valvola di non ritorno nella linea di mandata dell'acqua fredda del miscelatore per l'acqua sanitaria.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.05.01 Accumulo acqua calda

° 01.05.02 Collettore solare

° 01.05.03 Miscelatore

° 01.05.04 Pompa di circolazione

° 01.05.05 Regolatore differenziale di temperatura

° 01.05.06 Tubi in rame

° 01.05.07 Vaso di espansione

° 01.05.08 Telaio

° 01.05.09 Sfiato

Elemento Manutenibile: 01.05.01

Accumulo acqua calda

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

Il serbatoio di accumulo dell'impianto solare termico ha la funzione di equilibrare la differenza temporale tra la presenza dell'irraggiamento e l'utilizzo dell'acqua calda; infatti con un notevole volume il serbatoio permette di superare periodi anche lunghi di brutto tempo pur causando anche maggiori dispersioni di calore. Il volume del serbatoio corrisponderà a circa 50 - 70 l / mq di superficie di collettore piano.

Negli impianti con riscaldamento ausiliare integrato nel serbatoio (per esempio un secondo scambiatore di calore oppure una serpentina elettrica) il volume in temperatura (la parte di serbatoio che viene mantenuta sempre alla temperatura desiderata per l'acqua calda) viene sempre calcolato secondo il fabbisogno giornaliero di acqua calda che si aggira sui 20 l/persona.

Quando si effettua il dimensionamento di grandi impianti, bisogna calcolare il volume da tenere in temperatura (spesso si tratta di un secondo serbatoio più piccolo) tenendo conto anche della potenza della caldaia.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti i serbatoi devono essere in grado di evitare fughe dei fluidi di alimentazione in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo.

Livello minimo della prestazione:

I serbatoi sono sottoposti alla prova di tenuta. Si sottopone l'intera rete idrica, per un tempo non inferiore alle 4 ore, all'azione di una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio, con un minimo di 600 kPa. La prova si ritiene superata positivamente se la pressione della rete è rimasta invariata, con una tolleranza di 30 kPa (controllata mediante un manometro registratore) e non si sono verificate rotture, deformazioni o altri deterioramenti in genere (trafilamenti d'acqua, trasudi, ecc.).

01.05.01.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

I serbatoi di accumulo a servizio dell'impianto solare termico devono essere realizzati in modo da contenere le dispersioni di calore.

Livello minimo della prestazione:

Per garantire le temperature richieste dall'impianto lo spessore della coibentazione dei serbatoi devono essere opportunamente dimensionate ed essere strette tutto intorno alle pareti esterne del serbatoio.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.01.A01 Abbassamento temperature

01.05.01.A02 Anomalie anodo al magnesio

01.05.01.A03 Anomalie spie di segnalazione

01.05.01.A04 Difetti del galleggiante

01.05.01.A05 Difetti di regolazione

01.05.01.A06 Difetti della serpentina

01.05.01.A07 Perdita di carico

01.05.01.A08 Perdita coibentazione

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.01.I01 Ripristino coibentazione

Cadenza: *quando occorre*

Eseguire il ripristino della coibentazione per evitare perdite di calore.

01.05.01.I02 Sostituzione anodo

Cadenza: *ogni 5 anni*

Sostituire l'anodo al magnesio ed effettuare un lavaggio a pressione del serbatoio di accumulo.

Elemento Manutenibile: 01.05.02

Collettore solare

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

Un collettore solare trasforma la radiazione solare in calore e si distingue così da un pannello fotovoltaico, che trasforma la luce del sole in corrente elettrica.

L'elemento principale è l'assorbitore che assorbe la radiazione solare incidente a onde corte e la trasforma in calore (trasformazione fototermica).

Generalmente è costituito da un metallo con buona capacità di condurre il calore (per esempio il rame) anche se al giorno d'oggi nella maggior parte dei collettori piani o a tubi sottovuoto vengono impiegati assorbitori dotati di un cosiddetto strato selettivo.

Tale fattore è fondamentale poichè consente agli assorbitori di avere un alto grado di assorbimento ($\alpha > 0,95$) nel range delle lunghezze d'onda della radiazione solare e contemporaneamente di irradiare poca energia, grazie a un basso fattore di emissività ($\epsilon < 0,1$) nell'ambito delle lunghezze d'onda della radiazione termica.

Gli strati selettivi possono essere ottenuti con procedimento galvanico (cromo, alluminio con pigmentazione al nickel) oppure applicati sotto vuoto (per esempio Tinox o Cermet).

Un buon contatto termico tra l'assorbitore e un fluido termovettore in circolazione (per esempio acqua, glicole oppure aria) permette la cessione del calore al fluido termovettore e di conseguenza il trasporto fuori dal collettore del calore pronto per essere usato.

Nei collettori a tubi sottovuoto ogni striscia di assorbitore è inserita in un tubo di vetro in cui è stato creato il vuoto. Questo comporta un'ottima coibentazione che rende possibile il raggiungimento di temperature di lavoro anche nel campo del calore per processi industriali.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.02.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I collettori solari devono assicurare una portata dei fluidi termovettori non inferiore a quella di progetto.

Livello minimo della prestazione:

Il controllo della portata viene verificato mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Il resoconto di prova deve indicare:

- la temperatura dell'acqua in ingresso;
- le portate e le perdite di carico riscontrate in ogni misura.

01.05.02.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali ed i componenti dei collettori solari devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di resistenza alla temperatura e a sbalzi repentini della stessa dei collettori solari viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 12975. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento. Devono essere indicati i risultati della prova che devono contenere:

- la temperatura dell'assorbitore;
- la temperatura ambiente;
- l'irraggiamento;
- la media dell'irraggiamento nell'ora precedente la prova;
- la eventuale presenza di acqua all'interno del collettore.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.02.A01 Depositi superficiali

01.05.02.A02 Difetti di coibentazione

01.05.02.A03 Difetti di fissaggio

01.05.02.A04 Difetti di tenuta

01.05.02.A05 Incrostazioni

01.05.02.A06 Infiltrazioni

01.05.02.A07 Perdita del sotto vuoto

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.02.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna dei collettori.

01.05.02.I02 Ripristino coibentazione

Cadenza: quando occorre

Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.

01.05.02.I03 Sostituzione fluido

Cadenza: ogni 2 anni

Sostituzione del fluido captatore dell'energia solare.

01.05.02.I04 Spurgo pannelli

Cadenza: quando occorre

In caso di temperature troppo rigide è consigliabile effettuare lo spurgo del fluido dei pannelli per evitare congelamenti e conseguente rottura dei pannelli stessi.

Elemento Manutenibile: 01.05.03

Miscelatore

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

Il miscelatore dell'impianto solare termico ha la funzione di miscelare acqua fredda quando l'acqua dell'impianto può raggiungere una temperatura superiore ai 65 °C; il miscelatore va posizionato a valle del serbatoio.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.03.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

I miscelatori meccanici devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

Livello minimo della prestazione:

Tutte le letture delle portate a 0,01 MPa (0,1 bar) devono essere comprese nel campo appropriato del prospetto 12 della norma UNI EN 1286.

01.05.03.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi del miscelatore (otturatore, se previsto, deviatore a comando manuale o automatico) devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi per garantire la funzionalità dell'impianto.

Livello minimo della prestazione:

Durante la prova non si devono produrre né perdite né trasudazioni attraverso le pareti né si devono produrre perdite dall'otturatore.

01.05.03.R03 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti i miscelatori non devono subire alcuna alterazione che potrebbe compromettere il funzionamento del miscelatore meccanico.

Livello minimo della prestazione:

Le superfici apparenti cromate e i rivestimenti Ni-Cr devono rispondere ai requisiti della UNI EN 248.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.03.A01 Corrosione

01.05.03.A02 Difetti agli attacchi

01.05.03.A03 Difetti alle guarnizioni

01.05.03.A04 Incrostazioni

01.05.03.A05 Perdite

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.03.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia della cartuccia termostatica controllando l'integrità dei dischi metallici di dilatazione.

01.05.03.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Sostituire i miscelatori quando usurati e non più rispondenti alla normativa di settore.

Elemento Manutenibile: 01.05.04

Pompa di circolazione

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

La pompa di circolazione del circuito solare (nel caso di impianti con collettore e accumulo separati) è attivata da un regolatore differenziale di temperatura; quest'ultimo si attiva quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo.

La pompa di circolazione del circuito solare deve essere opportunamente dimensionata; infatti se la potenza della pompa è troppo bassa si possono generare grandi escursioni termiche all'interno del circuito del collettore con conseguente rendimento troppo basso del collettore. Nel caso in cui la pompa sia troppo potente si genera un consumo energetico inutilmente grande.

Nei piccoli impianti (fino a 12 m² di superficie dei collettori e fino a 50 metri di tubature) si utilizzano piccole pompe da riscaldamento a tre posizioni.

Negli impianti più grandi è inevitabile procedere al calcolo della perdita di pressione e quindi alla scelta di una pompa adeguata tenendo conto dei valori di perdita di pressione per le tubature e per tutte le componenti (collettori, fluido termovettore, raccordi, valvola di non ritorno, valvole ecc.).

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.04.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

I componenti delle pompe centrifughe devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

Livello minimo della prestazione:

L'apparecchiatura elettrica di un gruppo di pompaggio deve soddisfare i requisiti generali esposti nella EN 60204-1.

01.05.04.R02 (Attitudine al) controllo dei rischi

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le pompe ed i relativi accessori devono essere dotati di dispositivi di protezione per evitare danni alle persone.

Livello minimo della prestazione:

I mezzi di protezione devono essere, a seconda del tipo, conformi alle norme UNI di settore.

01.05.04.R03 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

La pompa con tutti gli accessori completamente montati non deve emettere un livello di rumore superiore a quello consentito dalla norma.

Livello minimo della prestazione:

Le misurazioni del rumore devono essere effettuate in conformità al UNI EN ISO 20361.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.04.A01 Corto circuiti

01.05.04.A02 Difetti di funzionamento delle valvole

01.05.04.A03 Perdite di carico

01.05.04.A04 Perdite di olio

01.05.04.A05 Rumorosità

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.04.I01 Pulizia

Cadenza: ogni anno

Eseguire una pulizia dei filtri mediante asportazione dei materiali di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

01.05.04.I02 Revisione generale pompe

Cadenza: ogni anno

Effettuare una disincrostazione meccanica (utilizzando prodotti specifici) della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

01.05.04.I03 Revisione pompe

Cadenza: ogni 4 anni

Eseguire lo smontaggio delle pompe per eseguire una revisione; dopo la revisione rimontare le pompe.

01.05.04.I04 Sostituzione pompe

Cadenza: ogni 20 anni

Effettuare la sostituzione delle pompe con altre dalle caratteristiche simili.

Elemento Manutenibile: 01.05.05

Regolatore differenziale di temperatura

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

Il regolatore acquisisce i segnali di temperatura provenienti dalle sonde posizionate all'uscita dal pannello e nel bollitore. Il regolatore calcola la differenza tra le due temperature e, per confronto con il valore di set impostato, comanda la pompa di circolazione del circuito primario solare.

Il regolatore, di piccole dimensioni, è semplice da programmare ed è utilizzabile in ogni tipologia di impianto solare, può essere montato su tubazioni o serbatoi.

Il regolatore è costituito da una custodia plastica all'interno della quale è montato un bulbo d'immersione alla cui estremità è racchiuso l'elemento sensibile; nella custodia sono altresì montati tutti i componenti elettronici e gli elementi di comando. Sul frontale è posizionato il setpoint a slitta ed un LED che indica lo stato di funzionamento.

Il regolatore commuta il contatto d'uscita quando supera il setpoint differenziale di temperatura impostato.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.05.R01 (Attitudine al) Controllo delle temperature

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

I regolatori differenziali devono essere realizzati con materiali idonei a sopportare eventuali sbalzi della temperatura.

Livello minimo della prestazione:

I regolatori differenziali devono assicurare un funzionamento per temperature variabili tra 0 e +50 °C.

01.05.05.R02 (Attitudine al) Controllo dell'umidità

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

I regolatori differenziali devono essere realizzati con materiali idonei a sopportare eventuali sbalzi della umidità relativa.

Livello minimo della prestazione:

I regolatori differenziali devono assicurare un funzionamento per valori dell'umidità relativa < 95%.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.05.A01 Anomalie sonde

01.05.05.A02 Corti circuiti

01.05.05.A03 Difetti potenziometro

01.05.05.A04 Difetti display

01.05.05.A05 Mancanza di alimentazione

01.05.05.A06 Radiodisturbi

01.05.05.A07 Rotture display

01.05.05.A08 Umidità ambientale

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.05.I01 Taratura

Cadenza: *quando occorre*

Eseguire la taratura del regolatore quando necessario.

Elemento Manutenibile: 01.05.06

Tubi in rame

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

Per le tubature del circuito solare si possono usare tubi di rame oppure tubi corrugati flessibili di acciaio inossidabile. Sia i tubi flessibili in rame, sia i tubi corrugati in acciaio inox sono prodotti e commercializzati già coibentati e a coppie con il cavo per il sensore della temperatura del collettore già montato.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.06.R01 Controllo del flusso

Classe di Requisiti: *Di funzionamento*

Classe di Esigenza: *Gestione*

Le tubazioni in rame devono essere realizzate in modo da controllare il flusso del fluido termovettore senza pregiudicare il funzionamento dell'intero impianto.

Livello minimo della prestazione:

Le tubature in rame del circuito solare devono essere dimensionate rispetto al flusso richiesto secondo la tabella che segue:

- Flusso (l/h) = < 240, Diametro esterno x spessore (mm) = 16 x 1;
- Flusso (l/h) = 240-410, Diametro esterno x spessore (mm) = 18 x 1;
- Flusso (l/h) = 410-570, Diametro esterno x spessore (mm) = 22 x 1;
- Flusso (l/h) = 570-880, Diametro esterno x spessore (mm) = 28 x 1,5;
- Flusso (l/h) = 880-1450, Diametro esterno x spessore (mm) = 35 x 1,5.

01.05.06.R02 (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi

Classe di Requisiti: *Funzionalità tecnologica*

Classe di Esigenza: *Funzionalità*

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.

01.05.06.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

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:

Le tubazioni devono essere opportunamente coibentate per evitare perdite di temperatura.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.06.A01 Corrosione

01.05.06.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

01.05.06.A03 Difetti cavo

01.05.06.A04 Difetti di coibentazione

01.05.06.A05 Difetti alle valvole

01.05.06.A06 Incrostazioni

01.05.06.A07 Perdite del fluido

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.06.I01 Pulizia

Cadenza: *quando occorre*

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri delle tubazioni.

01.05.06.I02 Ripristino coibentazione

Cadenza: *quando occorre*

Ripristino dello strato di coibente quando deteriorato o mancante.

Elemento Manutenibile: 01.05.07

Vaso di espansione

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

Il vaso di espansione serve a recepire l'aumento di volume all'aumento della temperatura del fluido termovettore e in caso di stagnazione dell'impianto serve a recepire tutto il fluido contenuto all'interno del collettore.

Il vaso di espansione può essere di tipo aperto o chiuso.

Il vaso di espansione del tipo chiuso a membrana (diaframma) è costituito da un contenitore chiuso suddiviso in due parti da una membrana che separa l'acqua dal gas (in genere azoto) e che agisce da compensatore della dilatazione.

L'incremento di temperatura e di conseguenza anche della pressione porterà la membrana a variare di volume andando a compensare la variazione di pressione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.07.R01 Controllo della portata

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Il vaso d'espansione deve essere dimensionato in modo da contrastare in modo efficace le variazioni di pressione che possono verificarsi durante il funzionamento.

Livello minimo della prestazione:

Il valore della pressione è quello indicato dai costruttori dei vasi di espansione, si può ritenere comunque consigliabile un valore pari a 1,5 bar.

01.05.07.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Il volume utile del vaso d'espansione deve essere opportunamente calcolato per garantire la sicurezza degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

In generale per un rapido dimensionamento del vaso di espansione si può far riferimento ai seguenti i valori:

- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 5; pI (bar) = 1,5; V (l) = 12;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 7,5; pI (bar) = 1,5; V (l) = 18;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 10; pI (bar) = 1,5; V (l) = 25;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 15; pI (bar) = 1,5; V (l) = 35;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 5; pI (bar) = 2,5; V (l) = 18;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 7,5; pI (bar) = 2,5; V (l) = 25;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 10; pI (bar) = 2,5; V (l) = 35;
- superficie collettore pressione iniziale (mq) = 15; pI (bar) = 2,5; V (l) = 50.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.07.A01 Anomalie membrana

01.05.07.A02 Corrosione

01.05.07.A03 Difetti di coibentazione

01.05.07.A04 Difetti di regolazione

01.05.07.A05 Difetti di tenuta

01.05.07.A06 Perdita del fluido

01.05.07.A07 Rottura membrana

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.07.I01 Pulizia vaso di espansione

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una pulizia mediante risciacquo del vaso.

01.05.07.I02 Ripristino pressione aria

Cadenza: quando occorre

Ripristinare la pressione dell'aria attraverso la valvola posta sulla testa del vaso ad espansione.

Elemento Manutenibile: 01.05.08

Telaio

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

I telai sono i supporti meccanici di sostegno che consentono l'ancoraggio dei collettori solari alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Sono realizzati mediante l'assemblaggio di profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

I telai vengono oggi realizzati in varie dimensioni e si differenziano anche rispetto al montaggio che può avvenire:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.08.R01 Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I telai devono essere realizzati in modo da contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

Livello minimo della prestazione:

Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.

01.05.08.R02 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I telai devono essere realizzati in modo da non subire disaggregazioni se sottoposti all'azione di carichi accidentali.

Livello minimo della prestazione:

I telai devono essere realizzati e dimensionati in modo da sopportare i carichi previsti in fase di progetto (peso proprio, carichi accidentali, ecc.).

01.05.08.R03 Resistenza al vento

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I telai devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione del vento.

Livello minimo della prestazione:

Sono da effettuare le verifiche prescritte dalla normativa vigente seguendo i metodi di calcolo da essa previsti. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone) tenendo conto dell'altezza di installazione.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.08.A01 Corrosione

01.05.08.A02 Decolorazione

01.05.08.A03 Deformazione

01.05.08.A04 Difetti di montaggio

01.05.08.A05 Difetti di serraggio

01.05.08.A06 Fessurazioni, microfessurazioni

01.05.08.A07 Patina biologica

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.08.I01 Reintegro

Cadenza: ogni 6 mesi

Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

01.05.08.I02 Ripristino rivestimenti

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.

01.05.08.I03 Serraggio

Cadenza: quando occorre

Eseguire il ripristino dei serraggi degli elementi di sostegno e/o degli elementi di unione.

Elemento Manutenibile: 01.05.09

Sfiato

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

Quando il collettore è in stato di stagnazione nella condotta della mandata del collettore si può formare vapore; tale vapore va eliminato attraverso uno sfiatatoio manuale (tipo valvole di sfiato dei caloriferi) oppure uno sfiatatoio automatico con un rubinetto di intercettazione separato che deve essere chiuso dopo la fase di messa in esercizio.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.05.09.R01 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali ed i componenti degli sfiati devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

Livello minimo della prestazione:

La valvola di sfiato unitamente al rubinetto di intercettazione devono resistere a temperature fino a 200 °C.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.05.09.A01 Anomalie guarnizione

01.05.09.A02 Anomalie rubinetto di sfogo

01.05.09.A03 Difetti anello di tenuta

01.05.09.A04 Difetti galleggianti

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.05.09.I01 Ripristino guarnizione

Cadenza: quando occorre

Ripristinare la guarnizione di tenuta quando usurata o deteriorata.

01.05.09.I02 Sostituzione galleggiante

Cadenza: quando occorre

Sostituire il galleggiante/i quando usurati.

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:

- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.06.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

Livello minimo della prestazione:

La capacità di tenuta viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI di settore. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento.

01.06.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture

Classe di Esigenza: Fruibilità

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture superficiali integre.

Livello minimo della prestazione:

Tutte le superfici devono avere caratteristiche di uniformità e continuità di rivestimento e non devono presentare tracce di riprese o aggiunte di materiale visibili. Possono essere richieste prove di collaudo prima della posa in opera per la verifica della regolarità dei materiali e delle finiture secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 997.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.06.01 Tubazioni multistrato

° 01.06.02 Tubi in acciaio zincato

° 01.06.03 Apparecchi sanitari e rubinetteria

Elemento Manutenibile: 01.06.01

Tubazioni multistrato

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni multistrato sono quei tubi la cui parete è costituita da almeno due strati di materiale plastico legati ad uno strato di alluminio o leghe di alluminio, tra di loro interposto. I materiali plastici utilizzati per la realizzazione degli specifici strati costituenti la parete del tubo multistrato sono delle poliolefine adatte all'impiego per il convogliamento di acqua in pressione e possono essere di:

- polietilene PE;
- polietilene reticolato PE-Xa / PE-Xb / PE-Xc;
- polipropilene PP;
- polibutilene PB.

Allo scopo di assicurare l'integrità dello strato interno lo spessore di tale strato non deve essere minore di 0,5 mm.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.06.01.R01 Resistenza allo scollamento

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli strati intermedi della tubazione devono resistere allo scollamento per evitare i problemi di tenuta.

Livello minimo della prestazione:

Lo strato, costituito da quello esterno di materiale plastico e da quello intermedio in alluminio, vengono congiuntamente tirati con una velocità di 50 +/- 10 mm al minuto e alla temperatura di 23 +/- 2 °C. La resistenza minima opposta alla separazione deve rispettare le specifiche di produzione fissate dal fabbricante.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.01.A01 Alterazioni cromatiche

01.06.01.A02 Deformazione

01.06.01.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

01.06.01.A04 Distacchi

01.06.01.A05 Errori di pendenza

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

Elemento Manutenibile: 01.06.02

Tubi in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.06.02.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Livello minimo della prestazione:

Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori derivanti dalla formula $P = (20 \times d \times s) / D$ e per un periodo minimo di 10 secondi, dove d è la sollecitazione unitaria pari al 60% del carico unitario di snervamento (N/mm²); s è lo spessore nominale del tubo espresso in mm; D è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.

01.06.02.R02 Assenza di emissioni di sostanze nocive

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

I materiali costituenti le tubazioni non devono produrre o rimettere sostanze tossiche, irritanti o corrosive per la salute degli utenti.

Livello minimo della prestazione:

Le reti di distribuzione dell'acqua potabile all'interno delle abitazioni realizzate in acciaio zincato devono essere conformi al Regolamento sanitario approvato con R.D. 3.2.1901 n. 45 e successive mod. ed integrazioni.

01.06.02.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse. Per tale scopo possono essere dotati di adeguati rivestimenti.

Livello minimo della prestazione:

I rivestimenti che possono essere utilizzati per le tubazioni sono: cemento, smalto bituminoso, vernice bituminosa, resine epossidiche, materie plastiche ecc.. Per le caratteristiche dei rivestimenti valgono le prescrizioni riportate dalla norma UNI di settore.

01.06.02.R04 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di

deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Livello minimo della prestazione:

La prova a trazione a temperatura ambiente deve essere effettuata secondo le modalità indicate dalla norma UNI di settore per determinare il carico di rottura R_m , lo snervamento R_e e l'allungamento percentuale A . Anche i risultati della prova a schiacciamento e a curvatura devono rispettare i valori minimi indicati dalla norma UNI di settore.

01.06.02.R05 Stabilità chimico reattiva

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Le tubazioni e gli elementi accessori quali valvole e rubinetti devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livello minimo della prestazione:

Verificare che la composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni per la condotta dell'acqua non superi le tolleranze ammissibili indicate dalla norma UNI di settore. Per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche seguire le modalità indicate dalla norma UNI EU 18.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.02.A01 Corrosione

01.06.02.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

01.06.02.A03 Difetti alle valvole

01.06.02.A04 Incrostazioni

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.02.I01 Pulizia

Cadenza: *ogni 6 mesi*

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto.

01.06.02.I02 Pulizia otturatore

Cadenza: *quando occorre*

Pulizia o eventuale sostituzione dell'otturatore nel caso si verifichi il passaggio del fluido ad otturatore chiuso.

Elemento Manutenibile: 01.06.03

Apparecchi sanitari e rubinetteria

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Gli apparecchi sanitari sono quegli elementi dell'impianto idrico che consentono agli utenti lo svolgimento delle operazioni connesse agli usi igienici e sanitari utilizzando acqua calda e/o fredda. Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo semplice cioè dotati di due manopole differenti per l'acqua fredda e per l'acqua calda oppure dotati di miscelatori che consentono di regolare con un unico comando la temperatura dell'acqua.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.06.03.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

Livello minimo della prestazione:

Bisogna accertare che facendo funzionare contemporaneamente tutte le bocche di erogazione dell'acqua fredda previste in fase di calcolo per almeno 30 minuti consecutivi, la portata di ogni bocca rimanga invariata e pari a quella di progetto (con una tolleranza del 10%).

01.06.03.R02 Comodità di uso e manovra

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

Livello minimo della prestazione:

I vasi igienici ed i bidet devono essere fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet o dal vaso e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

01.06.03.R03 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli apparecchi sanitari e la rubinetteria devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

Livello minimo della prestazione:

In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno galvanico ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme UNI di riferimento. I rubinetti di erogazione, i miscelatori termostatici ed i terminali di erogazione in genere

dotati di parti mobili utilizzate dagli utenti per usufruire dei relativi servizi igienici possono essere sottoposti a cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

01.06.03.R04 Protezione dalla corrosione

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Le superfici esposte della rubinetteria e degli apparecchi sanitari devono essere protette dagli attacchi derivanti da fenomeni di corrosione.

Livello minimo della prestazione:

Durante l'esame, le superfici esposte non dovrebbero mostrare nessuno dei difetti descritti nel prospetto 1 della norma UNI EN 248, ad eccezione di riflessi giallognoli o azzurrognoli.

01.06.03.R05 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Il regolatore di getto, quando viene esposto alternativamente ad acqua calda e fredda, non deve deformarsi, deve funzionare correttamente e deve garantire che possa essere smontato e riassembleato con facilità anche manualmente.

Livello minimo della prestazione:

Dopo la prova (eseguita con le modalità indicate nella norma UNI EN 246) il regolatore di getto non deve presentare alcuna deformazione visibile né alcun deterioramento nel funzionamento per quanto riguarda la portata e la formazione del getto.

Inoltre, dopo la prova, si deve verificare che le filettature siano conformi al punto 7.1, prospetto 2, e al punto 7.2, prospetto 3, e che la portata sia conforme al punto 8.2 della su citata norma.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.06.03.A01 Cedimenti

01.06.03.A02 Corrosione

01.06.03.A03 Difetti ai flessibili

01.06.03.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni

01.06.03.A05 Difetti alle valvole

01.06.03.A06 Incrostazioni

01.06.03.A07 Interruzione del fluido di alimentazione

01.06.03.A08 Scheggiature

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.06.03.I01 Disostruzione degli scarichi

Cadenza: *quando occorre*

Disostruzione meccanica degli scarichi senza rimozione degli apparecchi, mediante lo smontaggio dei sifoni, l'uso di aria in pressione o sonde flessibili.

01.06.03.I02 Rimozione calcare

Cadenza: *ogni 6 mesi*

Rimozione di eventuale calcare sugli apparecchi sanitari con l'utilizzo di prodotti chimici.

Unità Tecnologica: 01.07

Impianto di smaltimento acque reflue

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorrere ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.07.01 Tubazioni in polietilene

° 01.07.02 Tubazioni in polivinile non plastificato

Elemento Manutenibile: 01.07.01

Tubazioni in polietilene

Unità Tecnologica: 01.07

Impianto di smaltimento acque reflue

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.

Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200° C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm² della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.07.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le tubazioni devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto.

Livello minimo della prestazione:

Il valore della pressione da mantenere è di 0,05 MPa per il tipo 303, di 1,5 volte il valore normale della pressione per il tipo 312 e di 1,5 la pressione per i tipi P, Q e R, e deve essere raggiunto entro 30 s e mantenuto per circa 2 minuti. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite, deformazioni o altri eventuali irregolarità.

01.07.01.R02 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le tubazioni in polietilene devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

Livello minimo della prestazione:

Le misurazioni dei parametri caratteristici delle tubazioni devono essere effettuate con strumenti di precisione in grado di garantire una precisione di:

- 5 mm per la misura della lunghezza;
- 0,05 per la misura dei diametri;
- 0,01 per la misura degli spessori.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.07.01.A01 Accumulo di grasso

01.07.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

01.07.01.A03 Erosione

01.07.01.A04 Incrostazioni

01.07.01.A05 Odori sgradevoli

01.07.01.A06 Penetrazione di radici

01.07.01.A07 Sedimentazione

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.01.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

Elemento Manutenibile: 01.07.02

Tubazioni in polivinile non plastificato

Unità Tecnologica: 01.07

Impianto di smaltimento acque reflue

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Le tubazioni possono essere realizzate in polivinile non plastificato. Per polimerizzazione di acetilene ed acido cloridrico si ottiene il PVC; se non si aggiungono additivi si ottiene il PVC duro che si utilizza negli acquedotti e nelle fognature. Questo materiale è difficilmente infiammabile e fonoassorbente. I tubi in PVC hanno lunghezze fino a 10 m e diametri piccoli, fino a 40 cm. Un limite all'utilizzo dei tubi in PVC è costituito dalla scarichi caldi continui. Per condutture con moto a pelo libero i tubi si congiungono con la giunzione con anello di gomma a labbro; per condutture in pressione si usano giunzioni a manicotto.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.07.02.R01 Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: *Visivi*

Classe di Esigenza: *Aspetto*

Le tubazioni in polivinile non plastificato devono essere realizzate con materiali privi di impurità.

Livello minimo della prestazione:

Le dimensioni devono essere misurate secondo quanto indicato dalla norma. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C.

01.07.02.R02 Resistenza a sbalzi di temperatura

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Le tubazioni ed i relativi complementi non devono subire disgregazioni o dissoluzioni se sottoposti all'azione di temperature elevate.

Livello minimo della prestazione:

In particolare deve verificarsi un ritiro longitudinale del tubo minore del 5% ed inoltre non deve mostrare bolle o crepe.

01.07.02.R03 Resistenza all'urto

Classe di Requisiti: *Di stabilità*

Classe di Esigenza: *Sicurezza*

Le tubazioni devono essere in grado di resistere a sforzi che si verificano durante il funzionamento.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 1329 al punto 7.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.07.02.A01 Accumulo di grasso

01.07.02.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

01.07.02.A03 Erosione

01.07.02.A04 Incrostazioni

01.07.02.A05 Odori sgradevoli

01.07.02.A06 Penetrazione di radici

01.07.02.A07 Sedimentazione

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.07.02.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

INDICE

01	Piano di manutenzione impianti meccanici	pag.	3
01.01	Impianto di climatizzazione		4
01.01.01	Caldaia dell'impianto di climatizzazione		8
01.01.02	Strato coibente		11
01.01.03	Tubi in acciaio		12
01.01.04	Estrattori d'aria		14
01.01.05	Canalizzazioni		15
01.02	Impianto di riscaldamento		17
01.02.01	Camini		21
01.02.02	Centrale termica		23
01.02.03	Circolatore		25
01.02.04	Dispositivi di controllo e regolazione		26
01.02.05	Vaso di espansione chiuso		28
01.02.06	Pannelli radianti ad acqua		29
01.02.07	Valvole motorizzate		30
01.02.08	Valvole termostatiche per radiatori		32
01.02.09	Radiatori		34
01.02.10	Rocchette di ventilazione		36
01.03	Impianto di distribuzione del gas		37
01.03.01	Tubazioni in acciaio		38
01.04	Impianto di smaltimento prodotti della combustione		40
01.04.01	Comignoli e terminali		41
01.05	Impianto solare termico		43
01.05.01	Accumulo acqua calda		44
01.05.02	Collettore solare		46
01.05.03	Miscelatore		48
01.05.04	Pompa di circolazione		50
01.05.05	Regolatore differenziale di temperatura		52
01.05.06	Tubi in rame		54
01.05.07	Vaso di espansione		56
01.05.08	Telaio		58
01.05.09	Sfiato		60
01.06	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda		62
01.06.01	Tubazioni multistrato		63
01.06.02	Tubi in acciaio zincato		65
01.06.03	Apparecchi sanitari e rubinetteria		67
01.07	Impianto di smaltimento acque reflue		70
01.07.01	Tubazioni in polietilene		71
01.07.02	Tubazioni in polivinile non plastificato		73

IL TECNICO

Comune di Asti
Provincia di Asti

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO

(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: CUP G31B21007080002 - CIG 8992346EA8 – SCHEDA 612/2021 INCARICO PROFESSIONALE PER LA PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI, ADEGUAMENTO CPI COORDINAMENTO SICUREZZA PROGETTUALE ED ESECUTIVA E C.R.E. RELATIVO AI LAVORI DI COSTRUZIONE DI DUE NUOVE PALESTRE SCOLASTICHE ALL'INTERNO DEL FABBRICATO DENOMINATO "EX ENOFILA".

COMMITTENTE: Comune di Asti

Data, _____

IL TECNICO

Comune di: Asti

Provincia di: Asti

Oggetto: CUP G31B21007080002 - CIG 8992346EA8 – SCHEDA 612/2021 INCARICO PROFESSIONALE PER LA PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI, ADEGUAMENTO CPI COORDINAMENTO SICUREZZA PROGETTUALE ED ESECUTIVA E C.R.E. RELATIVO AI LAVORI DI COSTRUZIONE DI DUE NUOVE PALESTRE SCOLASTICHE ALL'INTERNO DEL FABBRICATO DENOMINATO "EX ENOFILA".

Elenco dei Corpi d'Opera:

° 01 Piano di manutenzione impianti meccanici

Corpo d'Opera: 01

Piano di manutenzione impianti meccanici

Unità Tecnologiche:

°01.01 Impianto di climatizzazione

°01.02 Impianto di riscaldamento

°01.03 Impianto di distribuzione del gas

°01.04 Impianto di smaltimento prodotti della combustione

°01.05 Impianto solare termico

°01.06 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

°01.07 Impianto di smaltimento acque reflue

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

L'impianto di climatizzazione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di creare e mantenere nel sistema edilizio determinate condizioni termiche, di umidità e di ventilazione. L'unità tecnologica Impianto di climatizzazione è generalmente costituita da:

- alimentazione o adduzione avente la funzione di trasportare il combustibile dai serbatoi e/o dalla rete di distribuzione fino ai gruppi termici;
- gruppi termici che trasformano l'energia chimica dei combustibili di alimentazione in energia termica;
- centrali di trattamento fluidi, che hanno la funzione di trasferire l'energia termica prodotta (direttamente o utilizzando gruppi termici) ai fluidi termovettori;
- reti di distribuzione e terminali che trasportano i fluidi termovettori ai vari terminali di scambio termico facenti parte dell'impianto;
- canne di esalazione aventi la funzione di allontanare i fumi di combustione prodotti dai gruppi termici.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

°01.01.01 Caldaia dell'impianto di climatizzazione

°01.01.02 Strato coibente

°01.01.03 Tubi in acciaio

°01.01.04 Estrattori d'aria

°01.01.05 Canalizzazioni

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Caldaia dell'impianto di climatizzazione

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di climatizzazione

Le caldaie hanno la funzione di trasformare in energia termica l'energia chimica dei combustibili di alimentazione. Si possono distinguere caldaie che utilizzano combustibili liquidi e/o gassosi ad aria soffiata o caldaie che utilizzano combustibili gassosi ad aria aspirata ed in base alla capacità termica unitaria maggiore o minore a 34,8 kW.

Gli elementi che costituiscono la caldaia sono generalmente:

- la camera di combustione;
- il bruciatore;
- il condotto del combustibile;
- la camera fumi;
- la canna fumaria;
- una uscita dell'acqua riscaldata;
- un ingresso per l'acqua;
- un sistema di regolazione e controllo.

Modalità di uso corretto:

Il bruciatore dovrà essere omologato ISPESL ai sensi della normativa vigente e dovrà essere dotato di targa dalla quale si evinca la potenza massima in relazione al combustibile utilizzato. Tutti i componenti dei bruciatori dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni. Il bruciatore sarà installato secondo le indicazioni fornite dal costruttore nel rispetto del D.M. 22/01/2008 n.37.

Al momento del primo avviamento dell'impianto occorre innanzitutto verificare che i generatori di calore siano installati in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione e prive di elementi di ostruzione in genere. Inoltre è necessario procedere ad un controllo qualitativo della combustione dei focolari dell'impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di fumosità.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Strato coibente

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. Questo viene generalmente realizzato con lana di vetro, materiali sintetico ed altro.

Modalità di uso corretto:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati.

Elemento Manutenibile: 01.01.03

Tubi in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Le reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente. Vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in rame opportunamente isolate.

Modalità di uso corretto:

I materiali utilizzati per la realizzazione delle reti di distribuzione dei fluidi devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art.7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI e del CEI ma in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali ; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti.

Elemento Manutenibile: 01.01.04

Estrattori d'aria

Unità Tecnologica: 01.01
Impianto di climatizzazione

Gli estrattori d'aria devono essere posizionati in modo da garantire il ricambio d'aria previsto in fase di progetto. Devono essere liberi da ostacoli in modo da funzionare liberamente.

Modalità di uso corretto:

L'utente deve verificare le caratteristiche principali degli estrattori con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- funzionalità dei ventilatori;
- la stabilità dei sostegni dei canali.

Elemento Manutenibile: 01.01.05

Canalizzazioni

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di climatizzazione

Il trasporto dei fluidi trattati (sia di mandata che di ripresa) avviene in canalizzazioni in acciaio zincato rivestite con idonei materiali coibenti. Il trattamento dei fluidi viene effettuato dalle centrali di trattamento dell'aria.

Modalità di uso corretto:

Date le notevoli dimensioni, generalmente le U.T.A. sono collocate in ambienti interrati ma possono essere collocate anche in copertura o nei sottotetti prevedendo idonei dispositivi di isolamento acustico. Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- la stabilità dei sostegni dei canali;
- vibrazioni;
- presenza di acqua di condensa;
- griglie di ripresa e transito aria esterna;
- serrande e meccanismi di comando;
- coibentazione dei canali.

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

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

- radiatori 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;
- piastre radianti realizzate in acciaio o in alluminio;
- pannelli radianti realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento;
- termoconvettori e ventilconvettori 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;
- unità termoventilanti sono costituite da una batteria di scambio termico in tubi di rame o di alluminio alettati, un ventilatore di tipo assiale ed un contenitore metallico per i collegamenti ai condotti d'aria con i relativi filtri;
- aerotermi che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- 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, conducibilità 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.

Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria.

Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

°01.02.01 Camini

°01.02.02 Centrale termica

°01.02.03 Circolatore

°01.02.04 Dispositivi di controllo e regolazione

°01.02.05 Vaso di espansione chiuso

°01.02.06 Pannelli radianti ad acqua

°01.02.07 Valvole motorizzate

°01.02.08 Valvole termostatiche per radiatori

°01.02.09 Radiatori

°01.02.10 Bocchette di ventilazione

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Camini

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

I camini sono utilizzati per convogliare i prodotti della combustione dai generatori di calore verso l'atmosfera esterna. Generalmente sono realizzati in materiali refrattari quali argille (sotto forma di mattoni) o conglomerati cementizi additivati. I camini devono essere classificati secondo le seguenti caratteristiche di prestazione:

- temperatura;
- pressione;
- resistenza al fuoco di fuliggine;
- resistenza alla condensa;
- resistenza alla corrosione;
- resistenza termica;
- distanza da materiali combustibili.

Modalità di uso corretto:

Verificare che sia presente alla base del collettore (verso l'uscita nella canna fumaria) una camera di raccolta di altezza minima di 50 cm. L'accesso a detta camera deve essere garantito mediante aperture munite di sportello metallico di chiusura a tenuta d'aria.

Il regolamento condominiale dovrebbe individuare una figura responsabile (per esempio l'amministratore o una figura tecnica da esso indicata) cui far riferimento per tutte le operazioni di manutenzione e/o modifica del sistema in modo tale che siano mantenute le condizioni progettuali.

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Centrale termica

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

E' il cuore di un impianto. Il vano destinato a Centrale Termica deve possedere i requisiti imposti della normativa vigente.

Modalità di uso corretto:

Al momento del primo avviamento dell'impianto occorre innanzitutto verificare che i generatori di calore siano installati 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 dei focolari dell'impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di fumosità. I materiali utilizzati per la realizzazione delle centrali termiche devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art. 7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte.

Elemento Manutenibile: 01.02.03

Circolatore

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Le unità a prevalenza minore si definiscono circolatori. In linea di massima questo apparecchio è doppiato da un'unità gemella di riserva. Spesso si installano due unità uguali che funzionano alternativamente dotate di organi di esclusione. Spesso questo gemellaggio è precostruito in fabbrica e completato dai collettori comuni.

Modalità di uso corretto:

L'utente deve verificare la tenuta, i giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni, la funzionalità.

L'accoppiamento delle unità che costituiscono i circolatori deve essere eseguito da un installatore qualificato che ha, quindi, il compito di eseguire i collegamenti idraulici.

Elemento Manutenibile: 01.02.04

Dispositivi di controllo e regolazione

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

I dispositivi di controllo e regolazione consentono di monitorare il corretto funzionamento dell'impianto di riscaldamento segnalando eventuali anomalie e/o perdite del circuito. Sono generalmente costituiti da una centralina di regolazione, da dispositivi di termoregolazione che possono essere del tipo a due posizioni o del tipo con valvole a movimento rettilineo. Sono anche dotati di dispositivi di contabilizzazione.

Modalità di uso corretto:

Prima dell'avvio dell'impianto ed verificare che le valvole servocomandate siano funzionanti e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare che non ci siano incrostazioni che impediscano il normale funzionamento delle valvole e che non ci siano segni di degrado intorno agli organi di tenuta delle valvole.

Elemento Manutenibile: 01.02.05

Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

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.

Modalità di uso corretto:

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.

Elemento Manutenibile: 01.02.06

Pannelli radianti ad acqua

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di riscaldamento

Sono realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento; al fine di incrementarne il rendimento, spesso, le tubazioni vengono messe in opera su uno strato isolante rivestito da un sottile strato riflettente (kraft di alluminio) al fine di ridurre le perdite verso il basso. Lavorano con acqua a temperatura relativamente bassa. Occupano generalmente gran parte della superficie del locale.

Modalità di uso corretto:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pannelli radianti devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti; l'utente deve verificare periodicamente che non ci siano perdite di acqua sul pavimento.

Elemento Manutenibile: 01.02.07

Valvole motorizzate

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

Le valvole motorizzate vengono utilizzate negli impianti di riscaldamento per l'intercettazione ed il controllo della portata dell'acqua ma possono essere utilizzate anche negli impianti di ventilazione e di condizionamento. Generalmente sono azionate da un servocomando che viene applicato sulla testa della valvola che può essere montata sia in posizione verticale che in posizione orizzontale.

Modalità di uso corretto:

Verificare la corretta posizione dei servocomandi prima di azionare le valvole; controllare che le guarnizioni siano ben serrate.

Elemento Manutenibile: 01.02.08

Valvole termostatiche per radiatori

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la temperatura di esercizio vengono installate in prossimità di ogni radiatore delle valvole dette appunto termostatiche. Queste valvole sono dotate di dispositivi denominati selettori di temperatura che consentono di regolare la temperatura degli ambienti nei quali sono installati i radiatori.

Modalità di uso corretto:

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. Evitare di forzare il selettore della temperatura quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio.

Elemento Manutenibile: 01.02.09

Radiatori

Unità Tecnologica: 01.02**Impianto di riscaldamento**

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.

Modalità di uso corretto:

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 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.

Elemento Manutenibile: 01.02.10

Bocchette di ventilazione

Unità Tecnologica: 01.02
Impianto di riscaldamento

Le bocchette di ventilazione sono destinate alla distribuzione e alla ripresa dell'aria; sono realizzate generalmente in acciaio zincato e vengono rivestite con idonei materiali fonoassorbenti e sono montate negli impianti di tipo medio.

Modalità di uso corretto:

Particolare cura deve essere posta nel collegamento delle cassette con i canali. L'utente deve verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni e delle bocchette con particolare riguardo a:

- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);
- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;
- presenza di acqua di condensa;
- griglie di ripresa e transito aria esterna;
- strato di coibente dei canali d'aria.

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione del gas

L'impianto di distribuzione del gas è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di addurre, distribuire ed erogare combustibili gassosi per alimentare apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.). La rete di distribuzione del gas può essere realizzata utilizzando tubazioni in: acciaio, in rame e in polietilene. Per quanto riguarda i raccordi questi possono essere realizzati anche utilizzando materiali diversi quali metallo-polietilene. In ogni caso il materiale con cui sono costituiti i raccordi deve rispondere ai requisiti specificati nelle norme.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

°01.03.01 Tubazioni in acciaio

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Tubazioni in acciaio

Unità Tecnologica: 01.03**Impianto di distribuzione del gas**

Le tubazioni provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione del gas destinato ad alimentare gli apparecchi utilizzatori.

Modalità di uso corretto:

I tubi in acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura e devono avere caratteristiche qualitative e quantitative non inferiori a quelle previste dalla norma UNI 8863. Per le tubazioni con saldatura, se interrate, occorre prevedere tubazioni aventi caratteristiche uguali a quelle dei tubi usati per pressioni di esercizio minore o uguale a 5 bar (riferimento alla norma UNI 9034).

La marcatura dei tubi deve comportare almeno i seguenti dati:

- il nome o il marchio del fabbricante del tubo (X);
- il numero della norma di riferimento (UNI EN 10208);
- la designazione simbolica dell'acciaio;
- il tipo di tubo (S o W).

Gli addetti alla manutenzione devono verificare periodicamente la perfetta tenuta delle tubazioni utilizzando allo scopo un rilevatore o prodotti schiumogeni.

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto di smaltimento prodotti della combustione

L'impianto di smaltimento prodotti della combustione è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare i prodotti derivanti dalla combustione di combustibili solidi, liquidi o gassosi utilizzati per il riscaldamento e/o la produzione di acqua calda.

Generalmente esso è costituito da:

- canna fumaria singola o collettiva;
- evacuatori di fumo e di calore;
- comignoli.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

°01.04.01 Comignoli e terminali

Elemento Manutenibile: 01.04.01

Comignoli e terminali

Unità Tecnologica: 01.04**Impianto di smaltimento prodotti della combustione**

Sono gli elementi che consentono il tiraggio e la dispersione dei prodotti di combustione e degli aeriformi nell'atmosfera nonché di fungere da protezione dagli agenti atmosferici le canalizzazioni inferiori.

Modalità di uso corretto:

L'utente dovrà provvedere al controllo dei terminali (camini, sfiati, aeratori, terminali di camini per lo sfiato), degli elementi di coronamento e della tenuta dei giunti fra gli elementi di copertura. Si dovrà inoltre provvedere al controllo degli elementi di fissaggio e di eventuali connessioni. Controllare la eventuale presenza di nidi o altri depositi in prossimità delle estremità dei comignoli. Effettuare periodicamente la pulizia dei tiraggi dei camini mediante spazzolatura interna e rimozione dei depositi provenienti dai prodotti della combustione. A secondo delle necessità provvedere al ripristino dei terminali, degli elementi di coronamento e della tenuta dei giunti fra gli elementi di copertura. Provvedere inoltre al ripristino degli elementi di fissaggio. Rimuovere eventuali nidi e/o altri depositi in prossimità delle estremità dei comignoli.

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

Un impianto solare termico (attraverso il collettore solare che è l'elemento fondamentale di tutto il sistema) trasforma la radiazione solare in calore e si distingue così da un impianto fotovoltaico che trasforma la luce del sole in corrente elettrica.

Si distinguono due tipi di impianti solare termici: a circolazione forzata e a circolazione naturale.

Un impianto a circolazione forzata è formato da un collettore solare connesso, attraverso un circuito, con un serbatoio generalmente localizzato nell'edificio. All'interno del circuito solare si trova acqua o un fluido termovettore antigelo.

Un regolatore differenziale di temperatura (quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo) attiva la pompa di circolazione del circuito solare. Il calore viene quindi trasportato al serbatoio di accumulo e ceduto all'acqua sanitaria mediante uno scambiatore di calore.

In estate l'impianto solare copre tutto il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell'acqua sanitaria mentre in inverno e nei giorni con scarsa insolazione serve il preriscaldamento dell'acqua (che può essere ottenuto da uno scambiatore di calore legato a una caldaia). Il riscaldamento ausiliario viene comandato da un termostato quando nel serbatoio la temperatura dell'acqua nella parte a pronta disposizione scende al di sotto della temperatura nominale desiderata.

Negli impianti a circolazione naturale la circolazione tra collettore e serbatoio di accumulo viene determinata dal principio di gravità, senza fare ricorso ad energia addizionale.

Infatti in questo tipo di impianto solare il fluido termovettore si riscalda all'interno del collettore; il fluido caldo (all'interno del collettore) essendo più leggero del fluido freddo (all'interno del serbatoio) genera una differenza di densità attivando una circolazione naturale. In queste condizioni il fluido riscaldato cede il suo calore all'acqua contenuta nel serbatoio e ricade nel punto più basso del circuito del collettore. Per questo motivo, negli impianti a circolazione naturale, il serbatoio si deve trovare quindi in un punto più alto del collettore.

Negli impianti a un solo circuito l'acqua sanitaria viene fatta circolare direttamente all'interno del collettore. Negli impianti a doppio circuito il fluido termovettore nel circuito del collettore e l'acqua sanitaria sono divisi da uno scambiatore di calore. Il riscaldamento ausiliario può essere ottenuto con una resistenza elettrica inserita nel serbatoio oppure con una caldaia istantanea a valle del serbatoio.

Si consiglia inoltre di dotare l'impianto di una valvola di non ritorno, una valvola di intercettazione, un filtro per le impurità (il miscelatore dell'acqua sanitaria è molto sensibile) e un rubinetto di scarico. Per evitare la circolazione naturale si inserisce un'altra valvola di non ritorno nella linea di mandata dell'acqua fredda del miscelatore per l'acqua sanitaria.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

°01.05.01 Accumulo acqua calda

°01.05.02 Collettore solare

°01.05.03 Miscelatore

°01.05.04 Pompa di circolazione

°01.05.05 Regolatore differenziale di temperatura

°01.05.06 Tubi in rame

°01.05.07 Vaso di espansione

°01.05.08 Telaio

°01.05.09 Sfiato

Elemento Manutenibile: 01.05.01

Accumulo acqua calda

Unità Tecnologica: 01.05
Impianto solare termico

Il serbatoio di accumulo dell'impianto solare termico ha la funzione di equilibrare la differenza temporale tra la presenza dell'irraggiamento e l'utilizzo dell'acqua calda; infatti con un notevole volume il serbatoio permette di superare periodi anche lunghi di brutto tempo pur causando anche maggiori dispersioni di calore. Il volume del serbatoio corrisponderà a circa 50 - 70 l / mq di superficie di collettore piano.

Negli impianti con riscaldamento ausiliare integrato nel serbatoio (per esempio un secondo scambiatore di calore oppure una serpentina elettrica) il volume in temperatura (la parte di serbatoio che viene mantenuta sempre alla temperatura desiderata per l'acqua calda) viene sempre calcolato secondo il fabbisogno giornaliero di acqua calda che si aggira sui 20 l/persona.

Quando si effettua il dimensionamento di grandi impianti, bisogna calcolare il volume da tenere in temperatura (spesso si tratta di un secondo serbatoio più piccolo) tenendo conto anche della potenza della caldaia.

Modalità di uso corretto:

I serbatoi solari devono essere sempre coibentati; indipendentemente dal tipo di coibente utilizzato si deve avere uno strato isolante di almeno 8 cm di spessore. Infatti bisogna porre particolare attenzione durante l'esecuzione dell'isolamento più della dimensione dello strato stesso:

- il coibente deve essere stretto tutto intorno alle pareti esterne del serbatoio;
- la coibentazione deve essere interrotta il meno possibile dai possibili raccordi, soprattutto nella parte alta del serbatoio; Anche la coibentazione delle tubature in uscita deve essere eseguita senza alcuna fuga fino a raccordarsi alla coibentazione del serbatoio; unitamente alle tubature anche le flange sono da coibentare altrettanto accuratamente. Le tubature collegate lateralmente devono piegare verso il basso (e non verso l'alto) per evitare dispersioni di calore provocate da flussi convettivi all'interno delle tubature stesse.

Lo spessore della coibentazione dovrebbe avere circa la stessa misura del diametro del tubo.

Per la scelta del materiale coibente bisogna badare anche alla resistenza alle alte temperature. Per brevi periodi all'interno dei tubi del circuito solare si possono raggiungere temperature fino a 200 °C. In esterno inoltre la coibentazione deve essere resistente agli agenti atmosferici, ai raggi ultravioletti e alle beccate degli uccelli. Materiali adatti possono essere:

- isolanti in fibre minerali
- tubi Aeroflex
- tubi Armaflex HT All'esterno la coibentazione può essere protetta con copritubi in lamiera zincata o di alluminio.

Elemento Manutenibile: 01.05.02

Collettore solare

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

Un collettore solare trasforma la radiazione solare in calore e si distingue così da un pannello fotovoltaico, che trasforma la luce del sole in corrente elettrica.

L'elemento principale è l'assorbitore che assorbe la radiazione solare incidente a onde corte e la trasforma in calore (trasformazione fototermica).

Generalmente è costituito da un metallo con buona capacità di condurre il calore (per esempio il rame) anche se al giorno d'oggi nella maggior parte dei collettori piani o a tubi sottovuoto vengono impiegati assorbitori dotati di un cosiddetto strato selettivo.

Tale fattore è fondamentale poichè consente agli assorbitori di avere un alto grado di assorbimento ($\alpha > 0,95$) nel range delle lunghezze d'onda della radiazione solare e contemporaneamente di irradiare poca energia, grazie a un basso fattore di emissività ($\epsilon < 0,1$) nell'ambito delle lunghezze d'onda della radiazione termica.

Gli strati selettivi possono essere ottenuti con procedimento galvanico (cromo, alluminio con pigmentazione al nickel) oppure applicati sotto vuoto (per esempio Tinox o Cermet).

Un buon contatto termico tra l'assorbitore e un fluido termovettore in circolazione (per esempio acqua, glicole oppure aria) permette la cessione del calore al fluido termovettore e di conseguenza il trasporto fuori dal collettore del calore pronto per essere usato.

Nei collettori a tubi sottovuoto ogni striscia di assorbitore è inserita in un tubo di vetro in cui è stato creato il vuoto. Questo comporta un'ottima coibentazione che rende possibile il raggiungimento di temperature di lavoro anche nel campo del calore per processi industriali.

Modalità di uso corretto:

I collettori solari devono essere fissati alle strutture portanti dell'edificio o al terreno per resistere all'azione degli agenti atmosferici ed avere un trattamento superficiale (zincatura, ossidazione anodica o simili) per proteggere gli elementi dalla corrosione. Tutte le tubazioni dell'impianto solare devono essere rivestite con un coibente incombustibile di spessore e rivestito all'esterno con lamierino di alluminio bordato e ancorato con viti autofilettanti per dare anche una schermatura termica. Per il riscaldamento dell'acqua di piscine possono essere utilizzati collettori senza copertura in materiale plastico (per esempio PP = polipropilene, EPDM = caucciù sintetico) in quanto le temperature necessarie sono relativamente basse.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

Elemento Manutenibile: 01.05.03

Miscelatore

Unità Tecnologica: 01.05
Impianto solare termico

Il miscelatore dell'impianto solare termico ha la funzione di miscelare acqua fredda quando l'acqua dell'impianto può raggiungere una temperatura superiore ai 65 °C; il miscelatore va posizionato a valle del serbatoio.

Modalità di uso corretto:

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di comando; in caso di difficoltà di apertura non forzare il senso di movimento del rubinetto. Tutti i rubinetti devono essere identificati sia nel corpo apparente sia nel corpo nascosto; inoltre devono essere identificati gli organi di comando (con il blu l'acqua fredda e con il rosso l'acqua calda); nel caso in cui gli organi siano separati l'acqua fredda deve essere posizionata a destra e quella calda a sinistra.

Elemento Manutenibile: 01.05.04

Pompa di circolazione

Unità Tecnologica: 01.05
Impianto solare termico

La pompa di circolazione del circuito solare (nel caso di impianti con collettore e accumulo separati) è attivata da un regolatore differenziale di temperatura; quest'ultimo si attiva quando la temperatura all'interno del collettore è superiore alla temperatura di riferimento impostata nel serbatoio di accumulo.

La pompa di circolazione del circuito solare deve essere opportunamente dimensionata; infatti se la potenza della pompa è troppo bassa si possono generare grandi escursioni termiche all'interno del circuito del collettore con conseguente rendimento troppo basso del collettore. Nel caso in cui la pompa sia troppo potente si genera un consumo energetico inutilmente grande.

Nei piccoli impianti (fino a 12 m² di superficie dei collettori e fino a 50 metri di tubature) si utilizzano piccole pompe da riscaldamento a tre posizioni.

Negli impianti più grandi è inevitabile procedere al calcolo della perdita di pressione e quindi alla scelta di una pompa adeguata tenendo conto dei valori di perdita di pressione per le tubature e per tutte le componenti (collettori, fluido termovettore, raccordi, valvola di non ritorno, valvole ecc.).

Modalità di uso corretto:

La pompa dovrà essere installata con albero motore in posizione orizzontale; il funzionamento della pompa di circolazione dovrebbe essere limitato da un dispositivo a tempo perché rimanga in funzione solo quando è necessario. Si consiglia inoltre di prevedere l'inserimento di un termostato che escluda la pompa quando si raggiunge una determinata temperatura nominale.

La pompa di circolazione e le tubature di collegamento del vaso di espansione non devono essere coibentate.

Pompa, valvola di non ritorno, vaso d'espansione e valvola di sicurezza vanno collocati sulla linea del ritorno del collettore (parte fredda).

Elemento Manutenibile: 01.05.05

Regolatore differenziale di temperatura

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

Il regolatore acquisisce i segnali di temperatura provenienti dalle sonde posizionate all'uscita dal pannello e nel bollitore. Il regolatore calcola la differenza tra le due temperature e, per confronto con il valore di set impostato, comanda la pompa di circolazione del circuito primario solare.

Il regolatore, di piccole dimensioni, è semplice da programmare ed è utilizzabile in ogni tipologia di impianto solare, può essere montato su tubazioni o serbatoi.

Il regolatore è costituito da una custodia plastica all'interno della quale è montato un bulbo d'immersione alla cui estremità è racchiuso l'elemento sensibile; nella custodia sono altresì montati tutti i componenti elettronici e gli elementi di comando. Sul frontale è posizionato il setpoint a slitta ed un LED che indica lo stato di funzionamento.

Il regolatore commuta il contatto d'uscita quando supera il setpoint differenziale di temperatura impostato.

Modalità di uso corretto:

La posizione di montaggio dipende dall'applicazione richiesta:

- come generatore di calore nella parte più calda;
- come utilizzatore di calore nella parte più fredda;
- nei pannelli solari: direttamente sulla ripresa dell'accumulo.

Generalmente devono essere possibili eseguire le seguenti impostazioni:

- il setpoint per il controllo della differenza di temperatura tra i 2 punti o impianti misurati;
- il differenziale del contatto;
- la minima temperatura di carico.

Assicurarsi di rispettare tutte le normative di sicurezza vigenti e di rispettare le massime condizioni di temperatura ambientali ammissibili. Il regolatore deve essere sempre fornito completo di "Istruzioni di montaggio e d'installazione".

Elemento Manutenibile: 01.05.06

Tubi in rame

Unità Tecnologica: 01.05
Impianto solare termico

Per le tubature del circuito solare si possono usare tubi di rame oppure tubi corrugati flessibili di acciaio inossidabile.

Sia i tubi flessibili in rame, sia i tubi corrugati in acciaio inox sono prodotti e commercializzati già coibentati e a coppie con il cavo per il sensore della temperatura del collettore già montato.

Modalità di uso corretto:

Tutte le tubazioni dell'impianto solare devono essere rivestite con un coibente incombustibile di spessore e rivestito all'esterno con lamierino di alluminio bordato e ancorato con viti autofilettanti per dare anche una schermatura termica.

Non bisogna assolutamente impiegare materiali zincati nel circuito solare se si usa una miscela di acqua e glicolo.

La perdita di pressione è maggiore con i tubi corrugati inox rispetto a tubi dalle pareti interne lisce, quindi la sezione deve essere maggiore, come indicato nei dati forniti dal produttore.

Elemento Manutenibile: 01.05.07

Vaso di espansione

Unità Tecnologica: 01.05
Impianto solare termico

Il vaso di espansione serve a recepire l'aumento di volume all'aumento della temperatura del fluido termovettore e in caso di stagnazione dell'impianto serve a recepire tutto il fluido contenuto all'interno del collettore.

Il vaso di espansione può essere di tipo aperto o chiuso.

Il vaso di espansione del tipo chiuso a membrana (diaframma) è costituito da un contenitore chiuso suddiviso in due parti da una membrana che separa l'acqua dal gas (in genere azoto) e che agisce da compensatore della dilatazione.

L'incremento di temperatura e di conseguenza anche della pressione porterà la membrana a variare di volume andando a compensare la variazione di pressione.

Modalità di uso corretto:

Il vaso d'espansione (così come la pompa, la valvola di non ritorno e la valvola di sicurezza) va collocato sulla linea del ritorno del collettore (parte fredda); verificare inoltre che il vaso d'espansione e la valvola di sicurezza siano installate in modo che tra loro e il collettore non vi possa essere interruzione di sorta.

Parametri fondamentali per il corretto funzionamento dell'impianto solare sono:

- il valore della pressione di esercizio;
- il calcolo preciso delle dimensioni del vaso di espansione.

Infatti il dimensionamento poco accurato può portare in estate (in conseguenza ad un arresto dell'impianto per surriscaldamento) alla perdita del fluido termovettore impedendo all'impianto di rientrare automaticamente in funzione.

Elemento Manutenibile: 01.05.08

Telaio

Unità Tecnologica: 01.05
Impianto solare termico

Il telaio sono i supporti meccanici di sostegno che consentono l'ancoraggio dei collettori solari alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Sono realizzati mediante l'assemblaggio di profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

I telai vengono oggi realizzati in varie dimensioni e si differenziano anche rispetto al montaggio che può avvenire:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

Modalità di uso corretto:

I telai di sostegno devono essere in grado di resistere ad eventuali carichi e a particolari condizioni climatiche quali neve, vento, fenomeni sismici senza provocare danni a persone o cose e devono garantire la salvaguardia dell'intero apparato.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta dei collettori e dei relativi sistemi di fissaggio.

Elemento Manutenibile: 01.05.09

Sfiato

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto solare termico

Quando il collettore è in stato di stagnazione nella condotta della mandata del collettore si può formare vapore; tale vapore va eliminato attraverso uno sfiatoio manuale (tipo valvole di sfiato dei caloriferi) oppure uno sfiatoio automatico con un rubinetto di intercettazione separato che deve essere chiuso dopo la fase di messa in esercizio.

Modalità di uso corretto:

Lo sfiato deve essere montato nel punto più alto del circuito solare solitamente all'uscita della mandata del collettore. Tutte le valvole di sfiato dovrebbero essere accessibili per i lavori di manutenzione.

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

L'impianto di distribuzione dell'acqua fredda e calda consente l'utilizzazione di acqua nell'ambito degli spazi interni del sistema edilizio o degli spazi esterni connessi. L'impianto è generalmente costituito dai seguenti elementi tecnici:

- allacciamenti, che hanno la funzione di collegare la rete principale (acquedotto) alle reti idriche d'utenza;
- macchine idrauliche, che hanno la funzione di controllare sia le caratteristiche fisico-chimiche, microbiologiche, ecc. dell'acqua da erogare sia le condizioni di pressione per la distribuzione in rete;
- accumuli, che assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti consentendo il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori;
- riscaldatori, che hanno la funzione di elevare la temperatura dell'acqua fredda per consentire di soddisfare le necessità degli utenti;
- reti di distribuzione acqua fredda e/o calda, aventi la funzione di trasportare l'acqua fino ai terminali di erogazione;
- reti di ricircolo dell'acqua calda, che hanno la funzione di mantenere in costante circolazione l'acqua calda in modo da assicurarne l'erogazione alla temperatura desiderata;
- apparecchi sanitari e rubinetteria che consentono agli utenti di utilizzare acqua calda e/o fredda per soddisfare le proprie esigenze.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

°01.06.01 Tubazioni multistrato

°01.06.02 Tubi in acciaio zincato

°01.06.03 Apparecchi sanitari e rubinetteria

Elemento Manutenibile: 01.06.01

Tubazioni multistrato

Unità Tecnologica: 01.06**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Le tubazioni multistrato sono quei tubi la cui parete è costituita da almeno due strati di materiale plastico legati ad uno strato di alluminio o leghe di alluminio, tra di loro interposto. I materiali plastici utilizzati per la realizzazione degli specifici strati costituenti la parete del tubo multistrato sono delle poliolefine adatte all'impiego per il convogliamento di acqua in pressione e possono essere di:

- polietilene PE;
- polietilene reticolato PE-Xa / PE-Xb / PE-Xc;
- polipropilene PP;
- polibutilene PB.

Allo scopo di assicurare l'integrità dello strato interno lo spessore di tale strato non deve essere minore di 0,5 mm.

Modalità di uso corretto:

Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

Elemento Manutenibile: 01.06.02

Tubi in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 01.06**Impianto di distribuzione acqua fredda e
calda**

Le tubazioni generalmente utilizzate per l'impianto idrico sanitario sono in acciaio zincato e provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione dell'acqua destinata ad alimentare l'impianto.

Modalità di uso corretto:

Non sono ammesse tubazioni in piombo per le sue caratteristiche di tossicità; con i tubi zincati non sono ammesse saldature. Bisogna evitare di utilizzare contemporaneamente tubazioni di ferro zincato e di rame per evitare fenomeni elettrolitici indesiderati. Le tubazioni di adduzione dalla rete principale al fabbricato (in ghisa o in acciaio) devono essere opportunamente protette per consentire l'interramento. (es. protezione con rivestimento di catrame)

Elemento Manutenibile: 01.06.03

Apparecchi sanitari e rubinetteria

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Gli apparecchi sanitari sono quegli elementi dell'impianto idrico che consentono agli utenti lo svolgimento delle operazioni connesse agli usi igienici e sanitari utilizzando acqua calda e/o fredda. Per utilizzare l'acqua vengono utilizzati rubinetti che mediante idonei dispositivi di apertura e chiusura consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Tali dispositivi possono essere del tipo semplice cioè dotati di due manopole differenti per l'acqua fredda e per l'acqua calda oppure dotati di miscelatori che consentono di regolare con un unico comando la temperatura dell'acqua.

Modalità di uso corretto:

Gli apparecchi sanitari vanno installati nel rispetto di quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare si deve avere che:

- il vaso igienico sarà fissato al pavimento in modo tale da essere facilmente rimosso senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm. Nel caso che il vaso debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il locale deve avere una superficie in pianta di almeno 180 x 180 cm ed il vaso sarà posizionato ad almeno 40 cm dalla parete laterale, con il bordo superiore a non più di 50 cm dal pavimento e con il bordo anteriore ad almeno 75 cm dalla parete posteriore; il vaso sarà collegato alla cassetta di risciacquo ed alla colonna di scarico delle acque reflue; infine sarà dotato di sedile copri vaso (realizzato in materiale a bassa conduttività termica);
- il bidet sarà posizionato secondo le stesse prescrizioni indicate per il vaso igienico; sarà dotato di idonea rubinetteria, sifone e tubazione di scarico acque;
- il lavabo sarà posizionato a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm;
- il piatto doccia sarà installato in maniera da evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. Il lato di accesso al piatto doccia deve avere uno spazio libero di almeno 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- la vasca da bagno sarà installata in maniera tale da: evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti cui è addossata, evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca da bagno dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: per gli spazi laterali 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso e 20 cm dal bidet; per gli spazi di accesso: 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- la vasca idromassaggio sarà installata in maniera tale da evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti cui è addossata, evitare qualsiasi ristagno d'acqua a scarico aperto al suo interno e rendere agevole la pulizia di tutte le parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca idromassaggio dovrà, inoltre, essere posizionata rispettando le seguenti distanze minime: per gli spazi laterali 5 cm dal lavabo, 10 cm dal vaso e 20 cm dal bidet; per gli spazi di accesso 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavello dovrà essere collocato su mensole di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Frontalmente dovrà avere uno spazio libero di almeno 100 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavatoio dovrà essere collocato su mensole di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Frontalmente dovrà avere uno spazio libero di almeno 55 cm da qualsiasi ostacolo fisso;
- il lavabo reclinabile per disabili dovrà essere collocato su mensole pneumatiche di sostegno fissate a parete verificando prima l'idoneità della stessa a resistere all'azione dei carichi sospesi. Dovrà inoltre essere posizionato in maniera da assicurare gli spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n.236 e cioè: un minimo di 80 cm dal bordo anteriore del lavabo, piano superiore ad un massimo di 80 cm dal pavimento, sifone incassato o accostato a parete;
- la vasca da bagno a sedile per disabili dovrà essere installata in modo da evitare infiltrazioni d'acqua lungo le pareti a cui è addossata, impedire ristagni d'acqua al suo interno a scarico aperto e rendere agevole la pulizia di tutte le sue parti. Prima del montaggio bisognerà impermeabilizzare il pavimento con una guaina bituminosa armata sistemata aderente al massetto del solaio e verticalmente lungo le pareti perimetrali. La vasca da bagno a sedile dovrà essere collocata in una posizione tale da consentire l'avvicinamento su tre lati per agevolare interventi di assistenza alla persona che utilizza la vasca e in maniera da assicurare gli

spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n.236 e cioè: un minimo di 140 cm misurati dal bordo vasca lato accesso per una lunghezza di almeno 80 cm;

- la cassetta di scarico tipo zaino sarà fissata al vaso con viti regolabili idonee e sarà equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata;
- la cassetta di scarico tipo alto sarà fissata a parete previa verifica dell'idoneità di questa a resistere all'azione dei carichi sospesi e sarà equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata;
- la cassetta di scarico tipo ad incasso sarà incassata a parete accertandone la possibilità di accesso per le operazioni di pulizia e manutenzione. Sarà inoltre equipaggiata con rubinetto a galleggiante e tubazione di scarico per il risciacquo del vaso cui è collegata.

Unità Tecnologica: 01.07

Impianto di smaltimento acque reflue

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorre ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

°01.07.01 Tubazioni in polietilene

°01.07.02 Tubazioni in polivinile non plastificato

Elemento Manutenibile: 01.07.01

Tubazioni in polietilene

Unità Tecnologica: 01.07

Impianto di smaltimento acque reflue

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.

Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200° C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm² della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

Modalità di uso corretto:

I tubi in materiale plastico devono rispondere alle norme specifiche per il tipo di materiale utilizzato per la loro realizzazione.

Elemento Manutenibile: 01.07.02

Tubazioni in polivinile non plastificato

Unità Tecnologica: 01.07**Impianto di smaltimento acque reflue**

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Le tubazioni possono essere realizzate in polivinile non plastificato. Per polimerizzazione di acetilene ed acido cloridrico si ottiene il PVC; se non si aggiungono additivi si ottiene il PVC duro che si utilizza negli acquedotti e nelle fognature. Questo materiale è difficilmente infiammabile e fonoassorbente. I tubi in PVC hanno lunghezze fino a 10 m e diametri piccoli, fino a 40 cm. Un limite all'utilizzo dei tubi in PVC è costituito dalla scarichi caldi continui. Per condutture con moto a pelo libero i tubi si congiungono con la giunzione con anello di gomma a labbro; per condutture in pressione si usano giunzioni a manicotto.

Modalità di uso corretto:

La materia di base deve essere PVC-U, a cui sono aggiunti gli additivi necessari per facilitare la fabbricazione dei componenti.

Quando calcolato per una composizione conosciuta, determinato secondo il UNI EN 1905, il tenore di PVC deve essere di almeno l'80% in massa per i tubi e di almeno l'85% in massa per i raccordi stampati per iniezione.

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse. I tubi e i raccordi devono essere uniformemente colorati attraverso il loro intero spessore. Il colore raccomandato dei tubi e dei raccordi è il grigio.

INDICE

01	Piano di manutenzione impianti meccanici	pag.	3
01.01	Impianto di climatizzazione		4
01.01.01	Caldaia dell'impianto di climatizzazione		5
01.01.02	Strato coibente		6
01.01.03	Tubi in acciaio		7
01.01.04	Estrattori d'aria		8
01.01.05	Canalizzazioni		9
01.02	Impianto di riscaldamento		10
01.02.01	Camini		11
01.02.02	Centrale termica		12
01.02.03	Circolatore		13
01.02.04	Dispositivi di controllo e regolazione		14
01.02.05	Vaso di espansione chiuso		15
01.02.06	Pannelli radianti ad acqua		16
01.02.07	Valvole motorizzate		17
01.02.08	Valvole termostatiche per radiatori		18
01.02.09	Radiatori		19
01.02.10	Racchette di ventilazione		20
01.03	Impianto di distribuzione del gas		21
01.03.01	Tubazioni in acciaio		22
01.04	Impianto di smaltimento prodotti della combustione		23
01.04.01	Camionali e terminali		24
01.05	Impianto solare termico		25
01.05.01	Accumulo acqua calda		26
01.05.02	Collettore solare		27
01.05.03	Miscelatore		28
01.05.04	Pompa di circolazione		29
01.05.05	Regolatore differenziale di temperatura		30
01.05.06	Tubi in rame		31
01.05.07	Vaso di espansione		32
01.05.08	Telaio		33
01.05.09	Sfiato		34
01.06	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda		35
01.06.01	Tubazioni multistrato		36
01.06.02	Tubi in acciaio zincato		37
01.06.03	Apparecchi sanitari e rubinetteria		38
01.07	Impianto di smaltimento acque reflue		40
01.07.01	Tubazioni in polietilene		41
01.07.02	Tubazioni in polivinile non plastificato		42

IL TECNICO

Comune di Asti
Provincia di Asti

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: CUP G31B21007080002 - CIG 8992346EA8 – SCHEDA 612/2021 INCARICO PROFESSIONALE PER LA PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI, ADEGUAMENTO CPI COORDINAMENTO SICUREZZA PROGETTUALE ED ESECUTIVA E C.R.E. RELATIVO AI LAVORI DI COSTRUZIONE DI DUE NUOVE PALESTRE SCOLASTICHE ALL'INTERNO DEL FABBRICATO DENOMINATO "EX ENOFILA".

COMMITTENTE: Comune di Asti

Data, _____

IL TECNICO

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici**01.01 - Impianto di climatizzazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Caldaia dell'impianto di climatizzazione		
01.01.01.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Registrazione	ogni mese
01.01.01.C04	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.01.C05	Controllo: Controllo tenuta dei generatori	Controllo a vista	ogni mese
01.01.01.C10	Controllo: Taratura regolazione dei gruppi termici	Registrazione	ogni mese
01.01.01.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.01.01.C02	Controllo: Controllo coibentazione e verniciatura	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.01.C06	Controllo: Controllo tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.01.C07	Controllo: Controllo tenuta bruciatori	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.01.01.C08	Controllo: Controllo termostati pressostati e valvole di sicurezza	Ispezione	ogni anno
01.01.01.C09	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni anno
01.01.01.C11	Controllo: Verifica apparecchiature della caldaia	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.01.C12	Controllo: Verifica generale aperture ventilazione	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02	Strato coibente		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno
01.01.03	Tubi in acciaio		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.04	Estrattori d'aria		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo cuscinetti	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.01.04.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.05	Canalizzazioni		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale canalizzazioni	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.05.C02	Controllo: Controllo strumentale canalizzazioni	Ispezione strumentale	ogni 2 anni

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Camini		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo della tenuta	Ispezione strumentale	ogni anno
01.02.01.C02	Controllo: Controllo tiraggio	Ispezione strumentale	ogni anno
01.02.02	Centrale termica		
01.02.02.C02	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Misurazioni	ogni mese
01.02.02.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.02.C04	Controllo: Controllo temperatura negli ambienti	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.02.02.C06	Controllo: Taratura delle regolazioni	Registrazione	ogni mese
01.02.02.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.02.02.C05	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni anno
01.02.03	Circolatore		

01.02.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.02.04	Dispositivi di controllo e regolazione		
01.02.04.C01	Controllo: Controllo generale valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.05	Vaso di espansione chiuso		
01.02.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
01.02.06	Pannelli radianti ad acqua		
01.02.06.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni mese
01.02.07	Valvole motorizzate		
01.02.07.C02	Controllo: Controllo raccoglitore di impurità	Ispezione Aggiornamento	ogni 6 mesi ogni anno
01.02.07.C01	Controllo: Controllo generale		
01.02.08	Valvole termostatiche per radiatori		
01.02.08.C01	Controllo: Controllo selettore	Verifica	ogni 6 mesi
01.02.09	Radiatori		
01.02.09.C01	Controllo: Controllo generale dei radiatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi ogni 12 mesi
01.02.09.C02	Controllo: Controllo scambio termico dei radiatori		
01.02.10	Bocchette di ventilazione		
01.02.10.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

01.03 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	Tubazioni in acciaio		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C02	Controllo: Controllo generale		ogni 12 mesi
01.03.01.C03	Controllo: Controllo tenuta		ogni 12 mesi

01.04 - Impianto di smaltimento prodotti della combustione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.01	Comignoli e terminali		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.05 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.01	Accumulo acqua calda		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo anodo anticorrosione	Ispezione Controllo a vista Controllo a vista Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C02	Controllo: Controllo coibentazione		ogni 6 mesi
01.05.01.C03	Controllo: Controllo generale		ogni 12 mesi
01.05.01.C04	Controllo: Controllo gruppo di riempimento		ogni 12 mesi
01.05.02	Collettore solare		
01.05.02.C02	Controllo: Controllo generale pannelli	Ispezione a vista Controllo a vista Controllo a vista	quando occorre
01.05.02.C01	Controllo: Controllo fissaggi		ogni 6 mesi
01.05.02.C03	Controllo: Controllo valvole		ogni 6 mesi

01.05.03	Miscelatore		
01.05.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.04	Pompa di circolazione		
01.05.04.C01	Controllo: Controllo generale delle pompe	Aggiornamento	ogni 6 mesi
01.05.05	Regolatore differenziale di temperatura		
01.05.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.05.06	Tubi in rame		
01.05.06.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.06.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.06.C03	Controllo: Controllo manovrabilità delle valvole	Controllo	ogni 12 mesi
01.05.06.C04	Controllo: Controllo tenuta tubazioni	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.05.07	Vaso di espansione		
01.05.07.C02	Controllo: Controllo pressione aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni settimana
01.05.07.C01	Controllo: Controllo generale		ogni 12 mesi
01.05.08	Telaio		
01.05.08.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.05.09	Sfiato		
01.05.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	quando occorre

01.06 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.06.01	Tubazioni multistrato		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo tenuta strati	Registrazione	ogni anno
01.06.01.C02	Controllo: Controllo tubazioni	Controllo a vista	ogni anno
01.06.02	Tubi in acciaio zincato		
01.06.02.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.06.02.C02	Controllo: Controllo manovrabilità delle valvole	Controllo	ogni 12 mesi
01.06.02.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni anno
01.06.02.C04	Controllo: Controllo tenuta valvole	Registrazione	ogni anno
01.06.03	Apparecchi sanitari e rubinetteria		
01.06.03.C03	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre
01.06.03.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.06.03.C02	Controllo: Verifica degli scarichi dei vasi	Controllo a vista	ogni mese
01.06.03.C04	Controllo: Verifica di tenuta degli scarichi	Controllo a vista	ogni mese
01.06.03.C05	Controllo: Verifica sedile coperchio	Controllo a vista	ogni mese

01.07 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07.01	Tubazioni in polietilene		
01.07.01.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole	Controllo	ogni 12 mesi
01.07.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.07.01.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.07.02	Tubazioni in polivinile non plastificato		
01.07.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.07.02.C02	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi

INDICE

01	Piano di manutenzione impianti meccanici	pag.	2
01.01	Impianto di climatizzazione		2
01.01.01	Caldaia dell'impianto di climatizzazione		2
01.01.02	Strato coibente		2
01.01.03	Tubi in acciaio		2
01.01.04	Estrattori d'aria		2
01.01.05	Canalizzazioni		2
01.02	Impianto di riscaldamento		2
01.02.01	Camini		2
01.02.02	Centrale termica		2
01.02.03	Circolatore		2
01.02.04	Dispositivi di controllo e regolazione		3
01.02.05	Vaso di espansione chiuso		3
01.02.06	Pannelli radianti ad acqua		3
01.02.07	Valvole motorizzate		3
01.02.08	Valvole termostatiche per radiatori		3
01.02.09	Radiatori		3
01.02.10	Rocchette di ventilazione		3
01.03	Impianto di distribuzione del gas		3
01.03.01	Tubazioni in acciaio		3
01.04	Impianto di smaltimento prodotti della combustione		3
01.04.01	Comignoli e terminali		3
01.05	Impianto solare termico		3
01.05.01	Accumulo acqua calda		3
01.05.02	Collettore solare		3
01.05.03	Miscelatore		4
01.05.04	Pompa di circolazione		4
01.05.05	Regolatore differenziale di temperatura		4
01.05.06	Tubi in rame		4
01.05.07	Vaso di espansione		4
01.05.08	Telaio		4
01.05.09	Sfiato		4
01.06	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda		4
01.06.01	Tubazioni multistrato		4
01.06.02	Tubi in acciaio zincato		4
01.06.03	Apparecchi sanitari e rubinetteria		4
01.07	Impianto di smaltimento acque reflue		4
01.07.01	Tubazioni in polietilene		4
01.07.02	Tubazioni in polivinile non plastificato		5

IL TECNICO

Comune di Asti
Provincia di Asti

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: CUP G31B21007080002 - CIG 8992346EA8 – SCHEDA 612/2021 INCARICO PROFESSIONALE PER LA PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI, ADEGUAMENTO CPI COORDINAMENTO SICUREZZA PROGETTUALE ED ESECUTIVA E C.R.E. RELATIVO AI LAVORI DI COSTRUZIONE DI DUE NUOVE PALESTRE SCOLASTICHE ALL'INTERNO DEL FABBRICATO DENOMINATO "EX ENOFILA".

COMMITTENTE: Comune di Asti

Data, _____

IL TECNICO

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici**01.01 - Impianto di climatizzazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.01	Caldaia dell'impianto di climatizzazione	
01.01.01.I06	Intervento: Sostituzione ugelli del bruciatore	quando occorre
01.01.01.I07	Intervento: Svuotamento dell'impianto	quando occorre
01.01.01.I03	Intervento: Pulizia caldaia	ogni mese
01.01.01.I01	Intervento: Eliminazione fanghi di sedimentazione nel generatore	ogni 12 mesi
01.01.01.I02	Intervento: Pulizia bruciatori	ogni 12 mesi
01.01.01.I04	Intervento: Pulizia organi di regolazione di sicurezza	ogni 12 mesi
01.01.01.I05	Intervento: Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici	ogni 12 mesi
01.01.02	Strato coibente	
01.01.02.I01	Intervento: Rifacimenti	quando occorre
01.01.02.I02	Intervento: Sostituzione coibente	ogni 15 anni
01.01.03	Tubi in acciaio	
01.01.03.I01	Intervento: Rinristino coibentazione	quando occorre
01.01.04	Estrattori d'aria	
01.01.04.I01	Intervento: Sostituzione delle cinghie	quando occorre
01.01.05	Canalizzazioni	
01.01.05.I01	Intervento: Pulizia canali e griglie	ogni anno

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.02.01	Camini	
01.02.01.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.02.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni anno
01.02.02	Centrale termica	
01.02.02.I05	Intervento: Sostituzione ugelli bruciatore	quando occorre
01.02.02.I06	Intervento: Svuotamento impianto	quando occorre
01.02.02.I01	Intervento: Eliminazione fanghi di sedimentazione	ogni anno
01.02.02.I02	Intervento: Pulizia bruciatori	ogni anno
01.02.02.I03	Intervento: Pulizia caldaie	ogni anno
01.02.02.I04	Intervento: Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici	ogni anno
01.02.03	Circolatore	
01.02.03.I01	Intervento: Pulizia dei circolatori	ogni 3 mesi
01.02.03.I02	Intervento: Sostituzione del circolatore	ogni 10 anni
01.02.04	Dispositivi di controllo e regolazione	
01.02.04.I01	Intervento: Ingrassaggio valvole	ogni anno
01.02.04.I02	Intervento: Sostituzione valvole	ogni 15 anni
01.02.05	Vaso di espansione chiuso	

01.02.05.I02	Intervento: Ricarica gas	quando occorre
01.02.05.I01	Intervento: Pulizia vaso di espansione	ogni 12 mesi
01.02.06	Pannelli radianti ad acqua	
01.02.06.I01	Intervento: Sostituzione dei pannelli radianti ad acqua	ogni 50 anni
01.02.07	Valvole motorizzate	
01.02.07.I02	Intervento: Pulizia raccoglitori impurità	ogni 6 mesi
01.02.07.I01	Intervento: Lubrificazione valvole	ogni anno
01.02.07.I03	Intervento: Serraggio dei bulloni	ogni anno
01.02.07.I04	Intervento: Sostituzione valvole	ogni 15 anni
01.02.08	Valvole termostatiche per radiatori	
01.02.08.I02	Intervento: Sostituzione valvole	quando occorre
01.02.08.I01	Intervento: Regolazione selettore	ogni 6 mesi
01.02.09	Radiatori	
01.02.09.I03	Intervento: Smacco	quando occorre
01.02.09.I01	Intervento: Pitturazione	ogni 12 mesi
01.02.09.I02	Intervento: Sostituzione	ogni 25 anni
01.02.10	Bocchette di ventilazione	
01.02.10.I01	Intervento: Pulizia	ogni anno

01.03 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.03.01	Tubazioni in acciaio	
01.03.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi

01.04 - Impianto di smaltimento prodotti della combustione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.01	Comignoli e terminali	
01.04.01.I01	Intervento: Pulizia dei tiracci dei camini	ogni 12 mesi
01.04.01.I02	Intervento: Ristrutturazione comignoli e terminazioni condutture	ogni 12 mesi
01.04.01.I03	Intervento: Riverniciature	ogni 5 anni

01.05 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.05.01	Accumulo acqua calda	
01.05.01.I01	Intervento: Ristrutturazione coibentazione	quando occorre
01.05.01.I02	Intervento: Sostituzione anodo	ogni 5 anni
01.05.02	Collettore solare	
01.05.02.I02	Intervento: Ristrutturazione coibentazione	quando occorre
01.05.02.I04	Intervento: Smacco pannelli	quando occorre
01.05.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi

01.05.02.I03	Intervento: Sostituzione fluido	ogni 2 anni
01.05.03	Miscelatore	
01.05.03.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.05.03.I01	Intervento: Pulizia	ogni 3 mesi
01.05.04	Pompa di circolazione	
01.05.04.I01	Intervento: Pulizia	ogni anno
01.05.04.I02	Intervento: Revisione generale pompa	ogni anno
01.05.04.I03	Intervento: Revisione pompa	ogni 4 anni
01.05.04.I04	Intervento: Sostituzione pompa	ogni 20 anni
01.05.05	Regolatore differenziale di temperatura	
01.05.05.I01	Intervento: Taratura	quando occorre
01.05.06	Tubi in rame	
01.05.06.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
01.05.06.I02	Intervento: Rinnovo coibentazione	quando occorre
01.05.07	Vaso di espansione	
01.05.07.I02	Intervento: Rinnovo pressione aria	quando occorre
01.05.07.I01	Intervento: Pulizia vaso di espansione	
01.05.08	Telaio	
01.05.08.I02	Intervento: Rinnovo rivestimenti	quando occorre
01.05.08.I03	Intervento: Serraggio	quando occorre
01.05.08.I01	Intervento: Reintegro	ogni 6 mesi
01.05.09	Sfiato	
01.05.09.I01	Intervento: Rinnovo guarnizione	quando occorre
01.05.09.I02	Intervento: Sostituzione galleggiante	quando occorre

01.06 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.06.01	Tubazioni multistrato	
01.06.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
01.06.02	Tubi in acciaio zincato	
01.06.02.I02	Intervento: Pulizia otturatore	quando occorre
01.06.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
01.06.03	Apparecchi sanitari e rubinetteria	
01.06.03.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi	quando occorre
01.06.03.I02	Intervento: Rimozione calcare	ogni 6 mesi

01.07 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.07.01	Tubazioni in polietilene	
01.07.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi

01.07.02	Tubazioni in polivinile non plastificato	
01.07.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi

INDICE

01	Piano di manutenzione impianti meccanici	pag.	2
01.01	Impianto di climatizzazione		2
01.01.01	Caldaia dell'impianto di climatizzazione		2
01.01.02	Strato coibente		2
01.01.03	Tubi in acciaio		2
01.01.04	Estrattori d'aria		2
01.01.05	Canalizzazioni		2
01.02	Impianto di riscaldamento		2
01.02.01	Camini		2
01.02.02	Centrale termica		2
01.02.03	Circolatore		2
01.02.04	Dispositivi di controllo e regolazione		2
01.02.05	Vaso di espansione chiuso		2
01.02.06	Pannelli radianti ad acqua		3
01.02.07	Valvole motorizzate		3
01.02.08	Valvole termostatiche per radiatori		3
01.02.09	Radiatori		3
01.02.10	Rocchette di ventilazione		3
01.03	Impianto di distribuzione del gas		3
01.03.01	Tubazioni in acciaio		3
01.04	Impianto di smaltimento prodotti della combustione		3
01.04.01	Comignoli e terminali		3
01.05	Impianto solare termico		3
01.05.01	Accumulo acqua calda		3
01.05.02	Collettore solare		3
01.05.03	Miscelatore		4
01.05.04	Pompa di circolazione		4
01.05.05	Regolatore differenziale di temperatura		4
01.05.06	Tubi in rame		4
01.05.07	Vaso di espansione		4
01.05.08	Telaio		4
01.05.09	Sfiato		4
01.06	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda		4
01.06.01	Tubazioni multistrato		4
01.06.02	Tubi in acciaio zincato		4
01.06.03	Apparecchi sanitari e rubinetteria		4
01.07	Impianto di smaltimento acque reflue		4
01.07.01	Tubazioni in polietilene		4
01.07.02	Tubazioni in polivinile non plastificato		5

IL TECNICO

Comune di Asti
Provincia di Asti

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI
(Articolo 40 D.P.R. 554/99)

OGGETTO: CUP G31B21007080002 - CIG 8992346EA8 – SCHEDA 612/2021 INCARICO PROFESSIONALE PER LA PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI, ADEGUAMENTO CPI COORDINAMENTO SICUREZZA PROGETTUALE ED ESECUTIVA E C.R.E. RELATIVO AI LAVORI DI COSTRUZIONE DI DUE NUOVE PALESTRE SCOLASTICHE ALL'INTERNO DEL FABBRICATO DENOMINATO "EX ENOFILA".

COMMITTENTE: Comune di Asti

Data, _____

IL TECNICO

Acustici

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Impianto di climatizzazione
01.01.R08	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto
01.01.01	Caldaia dell'impianto di climatizzazione
01.01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

01.05 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05.04	Pompa di circolazione
01.05.04.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Adattabilità delle finiture

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici**01.03 - Impianto di distribuzione del gas**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03.01	Tubazioni in acciaio
01.03.01.R02	Requisito: Regolarità delle finiture

01.06 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
01.06.R02	Requisito: Regolarità delle finiture

Controllabilità tecnologica

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici**01.05 - Impianto solare termico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05.01	Accumulo acqua calda
01.05.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura
01.05.05	Regolatore differenziale di temperatura
01.05.05.R01	Requisito: (Attitudine al) Controllo delle temperature

Di funzionamento

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici**01.02 - Impianto di riscaldamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02.01	Camini
01.02.01.R01	Requisito: Resistenza all'acqua

01.05 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05.05	Regolatore differenziale di temperatura
01.05.05.R02	Requisito: (Attitudine al) Controllo dell'umidità
01.05.06	Tubi in rame
01.05.06.R01	Requisito: Controllo del flusso

Di stabilità

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Impianto di climatizzazione
01.01.R13	Requisito: Resistenza al vento
01.01.R14	Requisito: Resistenza meccanica
01.01.02	Strato coibente
01.01.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica
01.01.03	Tubi in acciaio
01.01.03.R02	Requisito: Resistenza alle temperature e a salzi di temperature
01.01.05	Canalizzazioni
01.01.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	Impianto di riscaldamento
01.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.02.01	Camini
01.02.01.R02	Requisito: Resistenza meccanica
01.02.06	Pannelli radianti ad acqua
01.02.06.R01	Requisito: Resistenza alle temperature e a salzi di temperature
01.02.08	Valvole termostatiche per radiatori
01.02.08.R02	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso
01.02.09	Radiatori
01.02.09.R03	Requisito: Resistenza meccanica
01.02.10	Bocchette di ventilazione
01.02.10.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

01.03 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.03.01	Tubazioni in acciaio
01.03.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.03.01.R03	Requisito: Resistenza meccanica

01.05 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05.01	Accumulo acqua calda
01.05.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.05.02	Collettore solare
01.05.02.R02	Requisito: Resistenza alle temperature e a salzi di temperature

01.05.03	Miscelatore
01.05.03.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.05.06	Tubi in rame
01.05.06.R03	Requisito: Resistenza alle temperature e a salzi di temperature
01.05.08	Telaio
01.05.08.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
01.05.08.R02	Requisito: Resistenza meccanica
01.05.08.R03	Requisito: Resistenza al vento
01.05.09	Sfiato
01.05.09.R01	Requisito: Resistenza alle temperature e a salzi di temperature

01.06 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06	Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
01.06.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.06.01	Tubazioni multistrato
01.06.01.R01	Requisito: Resistenza allo scollamento
01.06.02	Tubi in acciaio zincato
01.06.02.R03	Requisito: Resistenza alle temperature e a salzi di temperature
01.06.02.R04	Requisito: Resistenza meccanica
01.06.02.R05	Requisito: Stabilità chimica reattiva
01.06.03	Apparecchi sanitari e rubinetteria
01.06.03.R03	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso
01.06.03.R04	Requisito: Protezione dalla corrosione
01.06.03.R05	Requisito: Resistenza meccanica

01.07 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.07.02	Tubazioni in polivinile non plastificato
01.07.02.R02	Requisito: Resistenza a salzi di temperatura
01.07.02.R03	Requisito: Resistenza all'urto

Facilità d'intervento

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici**01.01 - Impianto di climatizzazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Impianto di climatizzazione
01.01.R07	Requisito: Sostituibilità

Funzionalità d'uso

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Impianto di climatizzazione
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione
01.01.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.01.R06	Requisito: Comodità di uso e manovra
01.01.R09	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	Impianto di riscaldamento
01.02.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.02.R08	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione
01.02.R13	Requisito: Comodità di uso e manovra
01.02.04	Dispositivi di controllo e regolazione
01.02.04.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
01.02.07	Valvole motorizzate
01.02.07.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.02.08	Valvole termostatiche per radiatori
01.02.08.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.02.09	Radiatori
01.02.09.R02	Requisito: Comodità di uso e manovra

01.05 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05.02	Collettore solare
01.05.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.05.03	Miscelatore
01.05.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.05.07	Vaso di espansione
01.05.07.R01	Requisito: Controllo della portata

01.06 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06.02	Tubi in acciaio zincato
01.06.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.06.03	Apparecchi sanitari e rubinetteria
01.06.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

01.06.03.R02

Requisito: Comodità di uso e manovra

Funzionalità tecnologica

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Impianto di climatizzazione
01.01.R02	Requisito: Affidabilità
01.01.01	Caldaia dell'impianto di climatizzazione
01.01.01.R03	Requisito: Efficienza
01.01.03	Tubi in acciaio
01.01.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi
01.01.04	Estrattori d'aria
01.01.04.R01	Requisito: Efficienza

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	Impianto di riscaldamento
01.02.R09	Requisito: Affidabilità
01.02.R10	Requisito: Efficienza

01.05 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05.06	Tubi in rame
01.05.06.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi

01.07 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.07.01	Tubazioni in polietilene
01.07.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

Protezione antincendio

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici**01.01 - Impianto di climatizzazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Impianto di climatizzazione
01.01.R11	Requisito: Reazione al fuoco
01.01.01	Caldaia dell'impianto di climatizzazione
01.01.01.R02	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio

Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Impianto di climatizzazione
01.01.R12	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici
01.01.05	Canalizzazioni
01.01.05.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	Impianto di riscaldamento
01.02.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva
01.02.R11	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici
01.02.R12	Requisito: Assenza dell'emissione di sostanze nocive

01.04 - Impianto di smaltimento prodotti della combustione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.04.01	Comignoli e terminali
01.04.01.R02	Requisito: Resistenza all'acqua

01.05 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05.03	Miscelatore
01.05.03.R03	Requisito: Stabilità chimico reattiva

01.06 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.06.02	Tubi in acciaio zincato
01.06.02.R02	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive

Protezione dai rischi d'intervento

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici**01.02 - Impianto di riscaldamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02.01	Camini
01.02.01.R03	Requisito: Sicurezza d'uso

Protezione elettrica

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici**01.01 - Impianto di climatizzazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Impianto di climatizzazione
01.01.R05	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione

Sicurezza d'uso

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02.01	Camini
01.02.01.R04	Requisito: Resistenza al calore

01.05 - Impianto solare termico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.05.04	Pompa di circolazione
01.05.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
01.05.04.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo dei rischi
01.05.07	Vaso di espansione
01.05.07.R02	Requisito: Regolarità delle finiture

Termici ed igrotermici

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici

01.01 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.01	Impianto di climatizzazione
01.01.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi
01.01.R10	Requisito: Attitudine a limitare le temperature superficiali

01.02 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.02	Impianto di riscaldamento
01.02.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi
01.02.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore
01.02.R06	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente
01.02.R07	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente
01.02.09	Radiatori
01.02.09.R01	Requisito: Attitudine a limitare le temperature superficiali

01.04 - Impianto di smaltimento prodotti della combustione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.04.01	Comignoli e terminali
01.04.01.R01	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

Visivi

01 - Piano di manutenzione impianti meccanici**01.07 - Impianto di smaltimento acque reflue**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.07.01	Tubazioni in polietilene
01.07.01.R02	Requisito: Regolarità delle finiture
01.07.02	Tubazioni in polivinile non plastificato
01.07.02.R01	Requisito: Regolarità delle finiture

INDICE

Elenco Classe di Requisiti:

Acustici	pag.	2
Adattabilità delle finiture	pag.	3
Controllabilità tecnologica	pag.	4
Di funzionamento	pag.	5
Di stabilità	pag.	6
Facilità d'intervento	pag.	8
Funzionalità d'uso	pag.	9
Funzionalità tecnologica	pag.	11
Protezione antincendio	pag.	12
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	13
Protezione dai rischi d'intervento	pag.	14
Protezione elettrica	pag.	15
Sicurezza d'uso	pag.	16
Termici ed igrotermici	pag.	17
Visivi	pag.	18

IL TECNICO