



# COMUNE DI PECETTO TORINESE

## LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO PALAZZO COMUNALE ANNO 2022

Via Umberto I n.3 - 10020 Pecetto Torinese (TO)

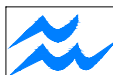
### PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

RESPONSABILE UNICO  
DEL PROCEDIMENTO

Arch. Francesca DIBITONTO

Servizio Lavori Pubblici,  
Via Umberto I n. 3 - 10020 Pecetto Torinese (TO)  
Tel. 011.8609219 mail f.dibitonto@comune.pecetto.to.it

PROGETTISTA



**STUDIO DI INGEGNERIA  
MATARAZZO**

Dott. Ing. Pasquale MATARAZZO

Via dei Giardini n. 3 - 10023 Chieri (TO) Tel. 011.9414365 Cell. 335.5349649  
mail progetti@studioingmatarazzo.it - pec pasquale.matarazzo@ingpec.eu  
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino al n. 7455-S



DITTA  
INSTALLATRICE

DOCUMENTO

# D08

TITOLO

## PIANO DI MANUTENZIONE

DATA

08 Luglio 2022

SCALA

-

PROGETTO: P2022-31

FILE: P2022-31-PE-D08-PM01.pdf

AGGIORNAMENTI

RELEASE

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

CONTROLLATO

APPROVATO

PM01

EMISSIONE

08.07.2022

SM

PM

PM

**Comune di Pecetto Torinese**  
Provincia di Torino

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Lavori di efficientamento energetico Palazzo Comunale - Anno 2022 - Via Umberto I n. 3 10020 Pecetto Torinese (TO).

**COMMITTENTE:** Comune di Pecetto Torinese

08/07/2022, Torino

**IL TECNICO**

(Dott. Ing. Pasquale Matarazzo)



Studio di Ingegneria Matarazzo - Via dei Giardini n. 3 - 10023 Chieri (TO)

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Pecetto Torinese**

Provincia di: **Torino**

OGGETTO: Lavori di efficientamento energetico Palazzo Comunale - Anno 2022 - Via Umberto I n. 3 10020 Pecetto Torinese (TO).

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per l'efficientamento energetico del Palazzo Comunale ubicato in Via Umberto I n. 3 – 10020 Pecetto Torinese (TO).

I lavori da eseguire consistono essenzialmente in:

- Taglio e modifiche delle tubazioni dei circuiti di riscaldamento esistenti (circuito UTA della palestra, circuito radiatori ingresso e locale a disposizione, circuito radiatori spogliatoi e corridoi, circuito radiatori uffici), da ricollegare alla nuova centrale termica, compreso predisposizione degli spezzoni, misurazioni, preparazione delle tubazioni alla saldatura, esecuzioni di puntatura di flange a saldare, noli delle apparecchiature, le attrezzature, i mezzi d'opera, i materiali di consumo per guarnizioni e saldature;
- Rimozione di tutti gli impianti tecnologici esistenti (compreso le canne fumarie), meccanici ed elettrici, obsoleti e/o non più necessari che saranno indicati in corso d'opera dal Direttore dei Lavori;
- Installazione di una nuovo gruppo termico a basamento alimentato a metano comprendente le due caldaie a condensazione (G1 e G2) ognuna con una portata termica di 280 kW (tipo COSMOGAS modello MYDENS 280 TV o similare) e con rendimento 4 stelle, le valvole a 2 vie motorizzate, la sonda di temperatura esterna, gli organi di controllo e sicurezza (kit Inail), le valvole di sicurezza tarate a 3,5 bar, i vasi di espansione chiusi da 24 litri, i kit neutralizzazione della condensa, i sistemi di scarico fumi, le pompe singole di circolazione (PC1 e PC2), le valvole di intercettazione sul circuito di mandata e sul circuito di ritorno, il separatore idraulico DN100, il termoregolatore e sequenziatore di cascata delle caldaie;
- Installazione di sistema per evacuazione fumi costituito da elementi monoparete a sezione circolare con innesto con giunto a bicchiere, a tenuta delle condense e delle pressioni grazie all'ausilio di guarnizioni di tenuta. Parete interna in acciaio inox AISI 316L, spessore 5/10 mm. conforme alla norma UNI EN 1856. Costituita da canali di fumo DN 160 con 1 curva a 90° per ogni caldaia, il canale di aspirazione DN 160 per ogni caldaia, il collettore DN 300 con 2 curve a 45°, la canna fumaria DN 300 completa di raccordo a 135°, tappo con drenaggio, elemento di ispezione con tappo, fascette, guarnizioni per condensazione, collare con asole per discesa camino, crociera di centraggio, faldale per tetto piano, terminale tronco conico, assistenza muraria per la modifica del terminale in muratura della canna fumaria esistente necessario per poter installare il nuovo terminale tronco conico;
- Installazione di un sistema di scarico fumi, realizzato con elementi in acciaio inox AISI 304 monoparete a sezione circolare, comprendente i
- Modifica della rete esistente di adduzione gas metano comprendente il controllo e revisione della valvola di intercettazione generale esistente e dell'elettrovalvola normalmente chiusa a riarmo manuale esistente, le nuove tubazioni in acciaio zincato colorate in giallo (tratto a vista), le valvole di intercettazione manuale gas, le valvola di intercettazione del combustibile (VIC), i giunti antivibranti, i filtri gas, i manometri gas, la centralina gas completa di due sonde rilevatrice fughe gas e segnalatore ottico/acustico di allarme;
- Realizzazione della rete acqua potabile per il caricamento automatico dell'impianto di riscaldamento comprendente le tubazioni in acciaio zincato UNI EN 10255, la valvola di intercettazione manuale generale, il contatore volumetrico per acqua fredda a rulli numerati, il regolatore di pressione, il filtro dissabbiatore autopulente, l'addolcitore completo del tino per la salamoia, il sistema di dosaggio dei prodotti protettivi e risananti completo di pompa dosatrice, punto di iniezione e contatore ad impulsi, le prese per il campionamento delle acque e il gruppo automatico di riempimento collegato al collettore di ritorno dell'impianto di riscaldamento;
- Realizzazione all'interno della centrale termica della rete di distribuzione dei circuiti dell'impianto di riscaldamento e del circuito di caricamento del bollitore dell'acqua calda sanitaria, comprendente i collettori DN150 di mandata e ritorno e le tubazioni principali, i collettori DN125 di mandata e ritorno dei tre circuiti radiatori, in acciaio nero mannesmann UNI EN 10255 con rivestimento isolante eseguito con guaina tipo armaflex, reazione al fuoco classe 1, e fasciatura in plastica rigida tipo isogenopax;
- Installazione all'interno della centrale termica dei seguenti componenti: vaso di espansione chiuso da 300 litri, separatore idraulico DN 100, disaeratore DN100, defangatore DN100, pompe di circolazione del tipo gemellare

- (P1 e P2) complete di giunti antivibranti, valvola miscelatrice a tre vie completa di servomotore sul circuito dei radiatori, valvole di bilanciamento previste sui singoli circuiti di riscaldamento, valvole di intercettazione manuale con attacchi flangiati o filettati, valvole di ritegno, valvole di sfiato aria automatiche, sonde di temperatura ad immersione, termometri a quadrante ad immersione, manometri, pozzetti termometrici e rubinetti per lo scarico dell'impianto;
- Installazione della pompa di circolazione del tipo singola (P3), esistente e riposizionata, per il caricamento del bollitore dell'acqua calda sanitaria;
  - Riallacciamento del bollitore dell'acqua calda sanitaria esistente e installazione di una nuova sonda di temperatura (STH-4) da collegare al termoregolatore;
  - Installazione di sonda temperatura ambiente nella palestra;
  - Installazione, a bordo del QG (in sostituzione attuale dispositivo S.E. C60Nc 4x16A+MX/OF) di nuovo interruttore magnetotermico modulare differenziale tipo iC60Nd+Vigi 0,3A - cl. A SEL. per alimentazione nuovo quadro CT;
  - Realizzazione della nuova linea di collegamento tra il quadro generale ed il nuovo quadro Centrale Termica, sfruttando la canalizzazione esistente a soffitto dei due ambienti in cavo FG16(O)M16 sez. 5G6mmq;
  - Realizzazione del nuovo quadro centrale termica (rif. elaborato IE-Q01) da installarsi nel locale centrale termica equipaggiato dei dispositivi rappresentati sull'elaborato grafico e predisposto con idonei spazi per il montaggio delle apparecchiature di regolazione fornite dall'impiantista termico;
  - Realizzazione delle nuove linee di collegamento, da posarsi parte in canalina e parte in tubazioni in acciaio zincato leggero tra il nuovo quadro QCT e:
    - le circuitazioni terminali luce normale – emergenza;
    - le circuitazioni terminali f.m.
  - Realizzazione delle nuove linee di collegamento, da posarsi parte in canalina e parte in tubazioni in acciaio zincato leggero tra il nuovo quadro QCT e:
    - Nuove elettropompe gemellari P1 e P2;
    - Esistenti pompe sincole P3 e PR;
    - generatori di calore;
    - ausiliari di regolazione e sonde (cfr. schemi ausiliari quadro).
  - Realizzazione degli impianti di illuminazione normale comprensivi della fornitura e posa in opera di apparecchi illuminanti a LED, 39W completi di punto luce da esterno in acciaio zincato leggero;
  - Realizzazione degli impianti di illuminazione di emergenza comprensivi della fornitura e posa in opera di apparecchio a led 24W (SE) 500lm, completo di batterie e punto luce da esterno in acciaio zincato leggero;
  - Realizzazione degli impianti di f.m. per prese di servizio comprensivi della fornitura e posa in opera di:
    - prese 2P+PE 10/16A 230V da esterno entro scatola da parete (alimentazione GTA – gruppo trattamento acqua), completi di punto presa in acciaio zincato leggero;
    - presa 2P+PE 16A 230V di tipo con interruttore di blocco e fusibili (servizio), completa di punto presa in acciaio zincato leggero.

Esternamente all'ambiente, in posizione facilmente raggiungibile (cfr. elaborati grafici), è già esistente il pulsante NC in custodia in PVC di colore rosso, classe II, grado di protezione IP55, sotto vetro frangibile, destinato ad azionare la bobina di apertura che equipaggia l'interruttore generale di alimentazione del Quadro CT per lo sgancio generale delle attività.

## **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai "**Criteri Ambientali Minimi**" (**CAM**), contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

### **Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna**

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

# Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

Il presente documento è parte integrante del progetto definitivo-esecutivo relativo alle opere di carattere impiantistico per i lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale ubicato in Via Umberto I n. 3– 10020 Pecetto Torinese (TO)

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Impianto di riscaldamento
- 01.02 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- 01.03 Impianto di distribuzione del gas
- 01.04 Impianto elettrico industriale
- 01.05 Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.
- 01.06 Impianto di illuminazione
- 01.07 Impianto di illuminazione di emergenza

## 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 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.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Caldaia murale a gas
- ° 01.01.02 Camini
- ° 01.01.03 Centrale termica
- ° 01.01.04 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- ° 01.01.05 Defangatore
- ° 01.01.06 Dispositivi di controllo e regolazione
- ° 01.01.07 Filtro neutralizzatore
- ° 01.01.08 Gruppo di regolazione e rilancio
- ° 01.01.09 Scambiatori di calore
- ° 01.01.10 Valvola by pass
- ° 01.01.11 Valvola sfiato aria
- ° 01.01.12 Valvole a saracinesca
- ° 01.01.13 Vaso di espansione chiuso

## Caldaia murale a gas

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Per la produzione di calore concentrata a livello di singola unità abitativa può essere utilizzata una caldaia di piccola potenzialità del tipo "murale" alimentata a gas. Tali caldaie, realizzate con componenti in rame, alluminio o acciaio inox, contengono al loro interno tutti i dispositivi necessari alla produzione del calore (bruciatore, sistema di accensione, sistema di sicurezza, sistema di controllo) e alla distribuzione del calore nella rete (serpentina di scambio termico, pompa di circolazione, vaso di espansione). Il trasferimento del calore prodotto dalla caldaia (sotto forma di acqua calda, di acqua surriscaldata o vapore) avviene, mediante una rete di tubazioni, ai sistemi di utilizzazione del calore.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il bruciatore sarà installato secondo le indicazioni fornite dal costruttore nel rispetto del D.M. 22/01/2008 n.37, dovrà essere omologato ISPESEL e dovrà essere dotato di targa dalla quale si evinca la potenza massima in relazione al combustibile utilizzato. 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.

## Camini

Unità Tecnologica: 01.01

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.

## Centrale termica

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

E' il cuore di un impianto. Il vano destinato a Centrale Termica deve avere i seguenti requisiti: superficie in pianta non inferiore a 6 mq; altezza non inferiore a 2,5 m (la distanza minima della caldaia dal solaio deve essere di 1 m); distanza della caldaia dalle pareti non inferiore a 0,6 m; strutture con resistenza al fuoco non inferiore a 120'; accesso da spazio a cielo libero con porta apribile verso l'esterno; aperture di aerazione senza serramenti in misura pari a 1/30 della superficie del locale; nel caso di alimentazione con combustibile liquido va impermeabilizzato il pavimento e le pareti per almeno 0,2 m; il serbatoio del combustibile non può avere capacità superiore a 15 m<sup>3</sup> e deve essere interrato a una distanza non inferiore a 0,5 m dal muro più vicino e con la parte superiore a non meno di 0,7 m dal piano di calpestio, se transitabile da veicoli. Deve essere dotato di tubo di sfogo del serbatoio e di canna fumaria installata all'esterno dell'edificio.

## 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: 01.01.04**

## Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in elastomeri espansi sono realizzati dalla trasformazione della gomma sintetica che viene espansa e vulcanizzata ottenendo una schiuma solida molto flessibile. Il prodotto ottenuto presenta una particolare struttura a celle chiuse che conferisce ottime doti di isolamento termico e controllo della condensa. Sono generalmente realizzati sotto forma di nastri, lastre a rotoli e guaine.

## 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. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

**Elemento Manutenibile: 01.01.05**

## Defangatore

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

I defangatori vengono utilizzati per eliminare in modo continuo le impurità contenute nei circuiti idraulici degli impianti che si raccolgono nella parte inferiore del corpo valvola dalla quale possono essere scaricate. Esistono anche defangatori con magneti che sono utilizzati per la separazione delle impurità ferrose.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Devono essere installati preferibilmente dopo la caldaia, sul lato aspirazione della pompa, in quanto lì vi sono i punti nei quali si ha la maggiore formazione di microbolle e devono essere installati in posizione verticale.

**Elemento Manutenibile: 01.01.06**

## Dispositivi di controllo e regolazione

Unità Tecnologica: 01.01  
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: 01.01.07

## Filtro neutralizzatore

Unità Tecnologica: 01.01  
Impianto di riscaldamento

Il filtro neutralizzatore per caldaie è un dispositivo dotato di masse neutralizzanti (contenute in apposite cartucce) che aumentano e mantengono in equilibrio la durezza e il pH dell'acqua e non alterano le caratteristiche dell'acqua neutralizzata da scaricare.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per installare i filtri utilizzare tubi flessibili e raccordi cilindrici per evitare tensioni anomale; inoltre non utilizzare raccordi conici e sigillanti che possano danneggiare irrimediabilmente le filettature (non usare siliconi, paste, canapa).

Elemento Manutenibile: 01.01.08

## Gruppo di regolazione e rilancio

Unità Tecnologica: 01.01  
Impianto di riscaldamento

Il gruppo di regolazione e rilancio è una stazione di supporto dell'impianto di riscaldamento; generalmente questa stazione comprende:

- circolatore;
- valvola miscelatrice;
- termomanometro;
- termometri;
- valvola di sfiato aria automatica;
- rubinetti di carico e scarico;
- valvole a sfera di intercettazione della pompa e dei circuiti.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di forzare i dispositivi di comando nel caso di difficoltà di apertura e chiusura; prima di effettuare qualsiasi intervento togliere l'alimentazione elettrica per evitare danni derivanti da folgorazione.

I materiali utilizzati per la realizzazione del gruppo 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.

## Scambiatori di calore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Quasi sempre sono del tipo a piastre anche se a volte si adoperano quelli a fascio tubiero. Lo scambiatore è strutturato in modo tale da permettere un incremento delle piastre almeno del 30%. Le piastre devono essere assemblate in modo da far circolare il fluido più freddo nelle piastre esterne e il percorso del fluido caldo nello scambiatore deve avvenire dall'alto verso il basso, tutto ciò per ridurre le dispersioni termiche. Gli scambiatori di calore dell'acqua calda sanitaria sono disponibili in queste tipologie costruttive:

- un unico scambiatore diviso in due sezioni alimentate sul lato primario rispettivamente dal ritorno dello scambiatore del riscaldamento ambientale e dalla mandata della rete; le connessioni non possono essere tutte sulla testa fissa dello scambiatore e quindi per consentire lo smontaggio dell'unità si devono posizionare alcune connessioni flangiate sulle tubazioni di collegamento allo scambiatore;
- due scambiatori distinti collegati: uno per il preriscaldamento e uno per il riscaldamento finale. Le connessioni sono posizionate sulle testate fisse dei due scambiatori.

Le testate e il telaio sono realizzati in acciaio al carbonio, le piastre in acciaio inossidabile. Il materiale in cui si realizzano le guarnizioni deve poter garantire la tenuta alle condizioni di progetto meccanico; le guarnizioni e gli eventuali collanti devono essere privi di cloruri per impedire corrosioni del metallo. Il materiale più idoneo per i tiranti è l'acciaio al carbonio ad alta resistenza trattato con procedimento di zincatura.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per lo scambiatore di calore devono essere definiti i seguenti parametri:

- temperatura in ingresso e/o in uscita del fluido primario e secondario;
- portata in massa del fluido primario e del fluido secondario;
- pressione dei fluidi primario e secondario;
- caduta di pressione;
- tipo di mezzi termovettori;
- proprietà fisiche e composizione chimica dei fluidi interessati.

L'utente deve anche effettuare costanti operazioni di manutenzione e di verifica dei parametri di funzionamento quali:

- pulizia delle superfici di scambio termico sporche;
- controlli di livello, pompe, ventilatori, ecc.;
- temperatura dell'ambiente, umidità, grado di inquinamento, ecc..

## Valvola by pass

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

La valvola di by-pass viene utilizzata negli impianti che possono lavorare con sensibili variazioni di portata come quelli che fanno ampio uso di valvole termostatiche o valvole motorizzate a due vie; in questo caso la funzione della valvola di by-pass è quella di mantenere il punto di funzionamento della pompa il più possibile nell'intorno del suo valore nominale. Infatti quando la portata nel circuito diminuisce, a causa della parziale chiusura delle valvole a due vie, le perdite di carico nel circuito aumenterebbero senza la valvola di by-pass.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La valvola di by-pass differenziale può essere montata in qualsiasi posizione purché si rispetti il senso del flusso indicato dalla freccia riportata sul corpo valvola. Nel caso di impianti dotati di caldaia tradizionale deve essere installata fra mandata e ritorno dell'impianto; in questo modo si ottiene il controllo della pressione e il passaggio di una portata minima attraverso il generatore di calore.

Nel caso di impianti con caldaia a condensazione è preferibile installare la valvola di by-pass direttamente tra monte e valle della pompa, questa soluzione consente di avere, nel circuito, un  $\Delta T$  più elevato con temperature di ritorno più basse e quindi un miglior funzionamento dell'impianto e dei suoi componenti.

## Valvola sfiato aria

La valvola sfogo aria è un dispositivo che viene installato su impianti di riscaldamento per eliminare in modo automatico l'aria liberatasi nel circuito così da garantire un migliore scambio termico e di annullare fenomeni di rumorosità legati ad una non perfetta circolazione del fluido termovettore.

Il funzionamento è molto semplice:

- nel caso non ci sia aria nel circuito l'acqua all'interno della valvola di sfogo mantiene il galleggiante in posizione tale da chiudere l'otturatore;
- nel caso si sia aria nell'impianto si riduce il livello d'acqua nella valvola di sfogo con conseguente abbassamento del galleggiante e l'apertura dello scarico d'aria.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Per garantire il perfetto funzionamento la valvola di sfogo va sempre installata in posizione verticale; generalmente il tappo viene lasciato leggermente allentato per permettere all'aria di fuoriuscire dalla valvola tramite un intaglio ricavato sulla filettatura. Svitare ed estrarre il coperchio con il galleggiante nel caso in cui delle impurità vadano ad interferire con il funzionamento normale della valvola.

#### **Elemento Manutenibile: 01.01.12**

### **Valvole a saracinesca**

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'impianto, delle valvole denominate saracinesche. Le valvole a saracinesca sono realizzate in leghe di rame e sono classificate, in base al tipo di connessione, come : saracinesche filettate internamente e su entrambe le estremità, saracinesche filettate esternamente su un lato ed internamente sull'altro, saracinesche a connessione frangiate, saracinesche a connessione a tasca e saracinesche a connessione a tasca per brasatura capillare.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

#### **Elemento Manutenibile: 01.01.13**

### **Vaso di espansione chiuso**

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

#### **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.

## 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.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.02.01 Addolcitore cabinato
- 01.02.02 Dosatore anticalcare
- 01.02.03 Gruppo di riempimento automatico
- 01.02.04 Tubazioni multistrato

## Addolcitore cabinato

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Gli addolcitori sono dispositivi che consentono di eliminare gli elementi responsabili della formazione del calcare e delle incrostazioni oltre a ridurre il consumo energetico e i costi di manutenzione.

L'addolcitore è generalmente composto da tre elementi principali:

- bombola cilindrica con liner interno in polietilene ad alta densità rinforzato con fibra di vetro;
- valvola che consente il lavaggio e la purificazione dell'acqua attraverso una serie di operazioni (iniezione salamoia con acqua addolcita, aspirazione salamoia upflow, risciacquo lento delle resine, risciacquo rapido delle resine, produzione acqua addolcita);
- bacinella o tino salamoia in polietilene per la preparazione della salamoia.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'addolcitore deve essere installato in un ambiente coperto e asciutto su un pavimento piano e ben livellato a cura di un installatore qualificato che deve rilasciare regolare dichiarazione di conformità. Per il collegamento idraulico utilizzare tubazioni flessibili ed installare, a monte e a valle dell'addolcitore, saracinesche di intercettazione nonché un filtro dissabbiatore di sicurezza per evitare penetrazione di impurità. Proteggere l'addolcitore da variazioni di pressione e colpi d'ariete. Proteggere l'addolcitore dal gelo, dall'insolazione diretta e dalle intemperie. Evitare il contatto con agenti chimici di ogni tipo, detersivi, detergenti, così come da fonti di calore superiori a 40°C.

## Dosatore anticalcare

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il funzionamento è basato sul dosaggio automatico e proporzionale di un prodotto che impedisce il depositarsi del carbonato di calcio evitando il formarsi di incrostazioni e allo stesso tempo realizza una pellicola sottile di protezione all'interno delle tubazioni per prevenire fenomeni di corrosioni.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento il dosatore deve avere, in entrata e in uscita del raccordo Venturi, un tratto di tubazione omogenea di almeno 15 cm e pertanto le valvole di intercettazione devono essere montate rispettando questa distanza. Verificare che il raccordo Venturi sia montato in modo che il verso della freccia coincida con il flusso dell'acqua e nel caso la pressione dell'acqua è superiore a 10 bar, a monte del dosatore, installare un riduttore di pressione. Pulire le tubazioni dai residui di lavorazione (trucioli, altri corpi estranei) e stoccare la ricarica in luogo asciutto e lontano da fonti di calore.

## Gruppo di riempimento automatico

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il gruppo di riempimento automatico è un dispositivo in grado di effettuare, automaticamente, il riempimento dell'impianto fino alla pressione impostata; l'utilizzo del gruppo è utile soprattutto per compensare gli abbassamenti di pressione dovuti all'espulsione di aria dal circuito tramite le valvole di sfogo.

Il gruppo di riempimento è composto dalle seguenti apparecchiature:

- riduttore di pressione;
- valvola di ritegno;

- rubinetto di arresto;
- filtro;
- manometro per la lettura della pressione nell'impianto.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

Per poter rimuovere il gruppo senza dover svuotare l'impianto il gruppo di riempimento deve essere installato sulla linea di alimentazione tra due valvole di intercettazione.

Provvedere con regolarità all'eliminazione delle impurità presenti in sospensione nell'acqua al fine di garantire il buon funzionamento del gruppo e di tutti i componenti installati.

**Elemento Manutenibile: 01.02.04**

## **Tubazioni multistrato**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**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.

## 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.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.03.01 Tubazioni in acciaio
- 01.03.02 Tubi flessibili in acciaio
- 01.03.03 Valvole a sfera in acciaio
- 01.03.04 Valvola di intercettazione combustibile

## 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.

## Tubi flessibili in acciaio

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione del gas

Il tubo metallico flessibile ondulato a parete continua è un tubo a tenuta, fabbricato mediante formatura ad onde elicoidali o parallele di un tubo a parete sottile ottenuto da nastro mediante elettrosaldatura longitudinale. Le onde sono ottenute per deformazione del metallo, la flessibilità è ottenuta per flessione delle onde. Il tubo può essere di due tipi: estensibile e non estensibile.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I tubi devono essere designati indicando:

- il diametro nominale DN;
- la lunghezza di fornitura per i tubi non estensibili;
- la lunghezza di fornitura e la lunghezza massima per i tubi estensibili;
- il riferimento alla norma.

Ogni tubo deve essere accompagnato da istruzioni per il montaggio, indicazioni sul tipo delle filettature, delle sedi di tenuta, delle guarnizioni, sull'uso e la manutenzione, comprendenti schemi di montaggio, limitazioni d'uso ed avvertenze con particolare riguardo ai modi per evitare torsioni o piegature eccessive della parte flessibile in accordo con le prescrizioni di legge vigenti in materia.

Le istruzioni devono specificare che non devono comunque essere fatti collegamenti di più tubi fra loro.

## Valvole a sfera in acciaio

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di distribuzione del gas

La valvola a sfera è un organo di sola intercettazione avente un otturatore a forma sferica ruotante attorno ad un asse e dotato di seggi di tenuta. Questi sono in materiale plastico e sono inseriti in appositi alloggiamenti ricavati nel corpo della valvola che garantiscono la tenuta mediante lo spostamento dell'otturatore nella direzione del fluido. L'otturatore può essere del tipo imperniato, semimperniato e flottante.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le valvole devono essere realizzate e assemblate in modo da garantire il corretto funzionamento nelle condizioni di utilizzo. Le valvole si devono aprire mediante una rotazione antioraria e chiudersi mediante una rotazione oraria; inoltre le valvole devono essere dotate di opportuni arresti nelle posizioni di massima apertura e chiusura. Le valvole devono essere dotate di idonee etichette sulle quali sono indicate le caratteristiche delle stesse valvole; le etichette non devono scolorirsi o deteriorarsi per effetto dell'umidità e della temperatura. Il fabbricante deve certificare le caratteristiche dei materiali impiegati e deve garantirne la rispondenza alla normativa di settore vigente.

**Elemento Manutenibile: 01.03.04**

## **Valvola di intercettazione combustibile**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Impianto di distribuzione del gas**

La valvola di intercettazione combustibile è un dispositivo di sicurezza che viene installato sulla tubazione di alimentazione del bruciatore ed ha la funzione di intercettare l'afflusso di combustibile quando la temperatura del fluido termovettore raggiunge il valore di taratura.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'installazione della valvola di intercettazione del combustibile deve essere eseguita da personale specializzato e nel rispetto delle normative di settore; la valvola va installata sulla tubazione di mandata del combustibile anche in posizione verticale (ma non capovolta) e verificando il senso di flusso indicato dalla freccia. Verificare che il sensore che collega la valvola non venga schiacciato o curvato e che sia installato sulla sommità del generatore e sulla tubazione di mandata entro 1 m dallo stesso generatore ed a monte di qualsiasi organo di intercettazione.

## **Impianto elettrico industriale**

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica; la quale è fornita in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. La distribuzione dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalizzazioni metalliche oppure tramite tubazioni in PVC rigido. L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.04.01 Canali in acciaio zincato

## Canali in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto elettrico industriale

La canalina preposta per la distribuzione dei cavi di alimentazione delle utenze è realizzata in acciaio zincato sendzimir; completa di coperchio, curve e quant'altro necessario a rendere l'impianto conforme alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI ed essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

L'utente deve verificare il corretto posizionamento dei canali e che non vi siano ostruzioni o impedimenti per il corretto passaggio dei cavi. Periodicamente registrare i sistemi di ancoraggio (bulloni, viti, pendini, ecc.).

## **Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.**

Gli impianti di cui al presente capitolo, sono finalizzati alla realizzazione dei quadri elettrici e della distribuzione F.M.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.05.01 Quadri di bassa tensione

## Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 01.05

**Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di  
distribuzione F.M.**

Le strutture dei quadri elettrici previsti in progetto sono in materiale metallico, con indice di protezione come riportato sui documenti di progetto, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

## Impianto di illuminazione

Il sistema di illuminazione normale artificiale interno proposto oltre che garantire i valori di illuminamento normativo specifico di ogni ambiente è progettato per essere strutturato con apparecchi atti a contenere i consumi energetici **ottica** di una maggiore durata e ridotta manutenzione. La proposta illuminotecnica prevede l'impiego esclusivo di lampade dotate di sorgente LED ad alta efficienza ed in particolare:

- locali tecnici, apparecchi illuminanti installati a plafone, con corpo in policarbonato di colore grigio RAL 7035, diffusore in policarbonato trasparente, riflettore in acciaio zincato grado di protezione IP66.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.06.01 Illuminazione a led

## **Illuminazione a led**

**Unità Tecnologica: 01.06****Impianto di illuminazione**

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti.

I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

## Impianto di illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di sicurezza di un edificio o di un qualsivoglia luogo di lavoro deve essere previsto tenendo presente che l'indicazione minima dettata dalla normativa deve essere generalmente integrata dal progettista in funzione della destinazione d'uso dei locali ed al rischio derivante dalle attività previste per le singole situazioni.

L'illuminazione di sicurezza predisposta per illuminare il locale in caso di interruzione della rete di alimentazione, deve inoltre possedere i requisiti per rendere possibile l'identificazione immediata della segnaletica di sicurezza e di conseguenza il percorso da seguire per giungere nel luogo sicuro.

Normalmente vengono utilizzati allo scopo cartelli di dimensioni appropriate e predeterminate preferibilmente del tipo fosforescente e/o luminescente o retroilluminanti.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.07.01 Illuminazione a led di emergenza

## illuminazione a led di emergenza

Unità Tecnologica: 01.07

### Impianto di illuminazione di emergenza

Il sistema di illuminazione di emergenza interno proposto oltre che garantire i valori di illuminamento normativo specifico di ogni ambiente è progettato per essere strutturato con apparecchi atti a contenere i consumi energetici ~~totale~~ di una maggiore durata e ridotta manutenzione. La proposta illuminotecnica prevede l'impiego esclusivo di lampade dotate di sorgente LED ad alta efficienza, con corpo in policarbonato di colore bianco RAL 9003, ottica simmetrica e schermo in policarbonato trasparente, batteria al litio avente autonomia 1 ora.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto tensione alla macchina, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il motore deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<a href="#">2</a>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<a href="#">4</a>
3) Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Impianto di riscaldamento	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Caldaia murale a gas	pag.	<a href="#">8</a>
" 2) Camini	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) Centrale termica	pag.	<a href="#">8</a>
" 4) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">9</a>
" 5) Defangatore	pag.	<a href="#">9</a>
" 6) Dispositivi di controllo e regolazione	pag.	<a href="#">10</a>
" 7) Filtro neutralizzatore	pag.	<a href="#">10</a>
" 8) Gruppo di regolazione e rilancio	pag.	<a href="#">10</a>
" 9) Scambiatori di calore	pag.	<a href="#">11</a>
" 10) Valvola by pass	pag.	<a href="#">11</a>
" 11) Valvola sfiato aria	pag.	<a href="#">11</a>
" 12) Valvole a saracinesca	pag.	<a href="#">12</a>
" 13) Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">12</a>
" 2) Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Addolcitore cabinato	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">14</a>
" 3) Gruppo di riempimento automatico	pag.	<a href="#">14</a>
" 4) Tubazioni multistrato	pag.	<a href="#">15</a>
" 3) Impianto di distribuzione del gas	pag.	<a href="#">16</a>
" 1) Tubazioni in acciaio	pag.	<a href="#">17</a>
" 2) Tubi flessibili in acciaio	pag.	<a href="#">17</a>
" 3) Valvole a sfera in acciaio	pag.	<a href="#">17</a>
" 4) Valvola di intercettazione combustibile	pag.	<a href="#">18</a>
" 4) Impianto elettrico industriale	pag.	<a href="#">19</a>
" 1) Canali in acciaio zincato	pag.	<a href="#">20</a>
" 5) Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.	pag.	<a href="#">21</a>
" 1) Quadri di bassa tensione	pag.	<a href="#">22</a>
" 6) Impianto di illuminazione	pag.	<a href="#">23</a>
" 1) Illuminazione a led	pag.	<a href="#">24</a>
" 7) Impianto di illuminazione di emergenza	pag.	<a href="#">25</a>
" 1) Illuminazione a led di emergenza	pag.	<a href="#">26</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Lavori di efficientamento energetico Palazzo Comunale - Anno 2022 - Via Umberto I n. 3 10020 Pecetto Torinese (TO).

**COMMITTENTE:** Comune di Pecetto Torinese

08/07/2022, Torino

IL TECNICO

(Dott. Ing. Pasquale Matarazzo)



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Pecetto Torinese**

Provincia di: **Torino**

OGGETTO: Lavori di efficientamento energetico Palazzo Comunale - Anno 2022 - Via Umberto I n. 3 10020 Pecetto Torinese (TO).

L'oggetto dell'appalto consiste nell'esecuzione di tutti i lavori e forniture necessari per l'efficientamento energetico del Palazzo Comunale ubicato in Via Umberto I n. 3 – 10020 Pecetto Torinese (TO).

I lavori da eseguire consistono essenzialmente in:

- Taglio e modifiche delle tubazioni dei circuiti di riscaldamento esistenti (circuito UTA della palestra, circuito radiatori ingresso e locale a disposizione, circuito radiatori spogliatoi e corridoi, circuito radiatori uffici), da ricollegare alla nuova centrale termica, compreso predisposizione degli spezzoni, misurazioni, preparazione delle tubazioni alla saldatura, esecuzioni di puntatura di flange a saldare, noli delle apparecchiature, le attrezzature, i mezzi d'opera, i materiali di consumo per guarnizioni e saldature;
- Rimozione di tutti gli impianti tecnologici esistenti (compreso le canne fumarie), meccanici ed elettrici, obsoleti e/o non più necessari che saranno indicati in corso d'opera dal Direttore dei Lavori;
- Installazione di una nuovo gruppo termico a basamento alimentato a metano comprendente le due caldaie a condensazione (G1 e G2) ognuna con una portata termica di 280 kW (tipo COSMOGAS modello MYDENS 280 TV o similare) e con rendimento 4 stelle, le valvole a 2 vie motorizzate, la sonda di temperatura esterna, gli organi di controllo e sicurezza (kit Inail), le valvole di sicurezza tarate a 3,5 bar, i vasi di espansione chiusi da 24 litri, i kit neutralizzazione della condensa, i sistemi di scarico fumi, le pompe singole di circolazione (PC1 e PC2), le valvole di intercettazione sul circuito di mandata e sul circuito di ritorno, il separatore idraulico DN100, il termoregolatore e sequenziatore di cascata delle caldaie;
- Installazione di sistema per evacuazione fumi costituito da elementi monoparete a sezione circolare con innesto con giunto a bicchiere, a tenuta delle condense e delle pressioni grazie all'ausilio di guarnizioni di tenuta. Parete interna in acciaio inox AISI 316L, spessore 5/10 mm. conforme alla norma UNI EN 1856. Costituita da canali di fumo DN 160 con 1 curva a 90° per ogni caldaia, il canale di aspirazione DN 160 per ogni caldaia, il collettore DN 300 con 2 curve a 45°, la canna fumaria DN 300 completa di raccordo a 135°, tappo con drenaggio, elemento di ispezione con tappo, fascette, guarnizioni per condensazione, collare con asole per discesa camino, crociera di centraggio, faldale per tetto piano, terminale tronco conico, assistenza muraria per la modifica del terminale in muratura della canna fumaria esistente necessario per poter installare il nuovo terminale tronco conico;
- Installazione di un sistema di scarico fumi, realizzato con elementi in acciaio inox AISI 304 monoparete a sezione circolare, comprendente i
- Modifica della rete esistente di adduzione gas metano comprendente il controllo e revisione della valvola di intercettazione generale esistente e dell'elettrovalvola normalmente chiusa a riarmo manuale esistente, le nuove tubazioni in acciaio zincato colorate in giallo (tratto a vista), le valvole di intercettazione manuale gas, le valvola di intercettazione del combustibile (VIC), i giunti antivibranti, i filtri gas, i manometri gas, la centralina gas completa di due sonde rilevatrice fughe gas e segnalatore ottico/acustico di allarme;
- Realizzazione della rete acqua potabile per il caricamento automatico dell'impianto di riscaldamento comprendente le tubazioni in acciaio zincato UNI EN 10255, la valvola di intercettazione manuale generale, il contatore volumetrico per acqua fredda a rulli numerati, il regolatore di pressione, il filtro dissabbiatore autopulente, l'addolcitore completo del tino per la salamoia, il sistema di dosaggio dei prodotti protettivi e risananti completo di pompa dosatrice, punto di iniezione e contatore ad impulsi, le prese per il campionamento delle acque e il gruppo automatico di riempimento collegato al collettore di ritorno dell'impianto di riscaldamento;
- Realizzazione all'interno della centrale termica della rete di distribuzione dei circuiti dell'impianto di riscaldamento e del circuito di caricamento del bollitore dell'acqua calda sanitaria, comprendente i collettori DN150 di mandata e ritorno e le tubazioni principali, i collettori DN125 di mandata e ritorno dei tre circuiti radiatori, in acciaio nero mannesmann UNI EN 10255 con rivestimento isolante eseguito con guaina tipo armaflex, reazione al fuoco classe 1, e fasciatura in plastica rigida tipo isogenopax;
- Installazione all'interno della centrale termica dei seguenti componenti: vaso di espansione chiuso da 300 litri, separatore idraulico DN 100, disaeratore DN100, defangatore DN100, pompe di circolazione del tipo gemellare

- (P1 e P2) complete di giunti antivibranti, valvola miscelatrice a tre vie completa di servomotore sul circuito dei radiatori, valvole di bilanciamento previste sui singoli circuiti di riscaldamento, valvole di intercettazione manuale con attacchi flangiati o filettati, valvole di ritegno, valvole di sfiato aria automatiche, sonde di temperatura ad immersione, termometri a quadrante ad immersione, manometri, pozzetti termometrici e rubinetti per lo scarico dell'impianto;
- Installazione della pompa di circolazione del tipo singola (P3), esistente e riposizionata, per il caricamento del bollitore dell'acqua calda sanitaria;
  - Riallacciamento del bollitore dell'acqua calda sanitaria esistente e installazione di una nuova sonda di temperatura (STH-4) da collegare al termoregolatore;
  - Installazione di sonda temperatura ambiente nella palestra;
  - Installazione, a bordo del QG (in sostituzione attuale dispositivo S.E. C60Nc 4x16A+MX/OF) di nuovo interruttore magnetotermico modulare differenziale tipo iC60Nd+Vigi 0,3A - cl. A SEL. per alimentazione nuovo quadro CT;
  - Realizzazione della nuova linea di collegamento tra il quadro generale ed il nuovo quadro Centrale Termica, sfruttando la canalizzazione esistente a soffitto dei due ambienti in cavo FG16(O)M16 sez. 5G6mmq;
  - Realizzazione del nuovo quadro centrale termica (rif. elaborato IE-Q01) da installarsi nel locale centrale termica equipaggiato dei dispositivi rappresentati sull'elaborato grafico e predisposto con idonei spazi per il montaggio delle apparecchiature di regolazione fornite dall'impiantista termico;
  - Realizzazione delle nuove linee di collegamento, da posarsi parte in canalina e parte in tubazioni in acciaio zincato leggero tra il nuovo quadro QCT e:
    - le circuitazioni terminali luce normale – emergenza;
    - le circuitazioni terminali f.m.
  - Realizzazione delle nuove linee di collegamento, da posarsi parte in canalina e parte in tubazioni in acciaio zincato leggero tra il nuovo quadro QCT e:
    - Nuove elettropompe gemellari P1 e P2;
    - Esistenti pompe sincole P3 e PR;
    - generatori di calore;
    - ausiliari di regolazione e sonde (cfr. schemi ausiliari quadro).
  - Realizzazione degli impianti di illuminazione normale comprensivi della fornitura e posa in opera di apparecchi illuminanti a LED, 39W completi di punto luce da esterno in acciaio zincato leggero;
  - Realizzazione degli impianti di illuminazione di emergenza comprensivi della fornitura e posa in opera di apparecchio a led 24W (SE) 500lm, completo di batterie e punto luce da esterno in acciaio zincato leggero;
  - Realizzazione degli impianti di f.m. per prese di servizio comprensivi della fornitura e posa in opera di:
    - prese 2P+PE 10/16A 230V da esterno entro scatola da parete (alimentazione GTA – gruppo trattamento acqua), completi di punto presa in acciaio zincato leggero;
    - presa 2P+PE 16A 230V di tipo con interruttore di blocco e fusibili (servizio), completa di punto presa in acciaio zincato leggero.

Esternamente all'ambiente, in posizione facilmente raggiungibile (cfr. elaborati grafici), è già esistente il pulsante NC in custodia in PVC di colore rosso, classe II, grado di protezione IP55, sotto vetro frangibile, destinato ad azionare la bobina di apertura che equipaggia l'interruttore generale di alimentazione del Quadro CT per lo sgancio generale delle attività.

## **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai "**Criteri Ambientali Minimi**" (**CAM**), contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

### **Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna**

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

# Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

Il presente documento è parte integrante del progetto definitivo-esecutivo relativo alle opere di carattere impiantistico per i lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale ubicato in Via Umberto I n. 3– 10020 Pecetto Torinese (TO)

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Impianto di riscaldamento
- 01.02 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- 01.03 Impianto di distribuzione del gas
- 01.04 Impianto elettrico industriale
- 01.05 Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.
- 01.06 Impianto di illuminazione
- 01.07 Impianto di illuminazione di emergenza

# 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 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)

### 01.01.R01 (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.

### 01.01.R02 (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.

### 01.01.R03 (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.

### 01.01.R04 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%.

#### **01.01.R05 (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.

#### **01.01.R06 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.

#### **01.01.R07 Attitudine a limitare i rischi di esplosione**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di riscaldamento 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.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.

#### **01.01.R09 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).

#### **01.01.R10 Attitudine a limitare i rischi di incendio**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I gruppi termici dell'impianto di riscaldamento 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.R11 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

### **01.01.R12 Efficienza dell'impianto termico**

*Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Secondo i parametri indicati dalla normativa:

Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:

- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;
- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati.

Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;

Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

### **01.01.R13 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.

### **01.01.R14 (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.

### **01.01.R15 (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%.

### **01.01.R16 Controllo consumi**

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

### **01.01.R17 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

#### **Livello minimo della prestazione:**

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

### **01.01.R18 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

**01.01.R19 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.

**01.01.R20 Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico**

*Classe di Requisiti: Benessere termico degli spazi interni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Benessere termico degli spazi interni mediante il controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli di riferimento delle temperature degli ambienti confinati dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.01.01 Caldaia murale a gas
- 01.01.02 Camini
- 01.01.03 Centrale termica
- 01.01.04 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.01.05 Defangatore
- 01.01.06 Dispositivi di controllo e regolazione
- 01.01.07 Filtro neutralizzatore
- 01.01.08 Gruppo di regolazione e rilancio
- 01.01.09 Scambiatori di calore
- 01.01.10 Valvola by pass
- 01.01.11 Valvola sfiato aria
- 01.01.12 Valvole a saracinesca
- 01.01.13 Vaso di espansione chiuso

## Caldaia murale a gas

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Per la produzione di calore concentrata a livello di singola unità abitativa può essere utilizzata una caldaia di piccola potenzialità del tipo "murale" alimentata a gas. Tali caldaie, realizzate con componenti in rame, alluminio o acciaio inox, contengono al loro interno tutti i dispositivi necessari alla produzione del calore (bruciatore, sistema di accensione, sistema di sicurezza, sistema di controllo) e alla distribuzione del calore nella rete (serpentina di scambio termico, pompa di circolazione, vaso di espansione). Il trasferimento del calore prodotto dalla caldaia (sotto forma di acqua calda, di acqua surriscaldata o vapore) avviene, mediante una rete di tubazioni, ai sistemi di utilizzazione del calore.

### 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 degli impianti di riscaldamento 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.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 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 Durezza dell'acqua

#### 01.01.01.A06 Perdite alle tubazioni gas

#### 01.01.01.A07 Pressione insufficiente

#### 01.01.01.A08 Rumorosità

#### 01.01.01.A09 Sbalzi di temperatura

#### 01.01.01.A10 Difetti di tenuta

#### 01.01.01.A11 Fumo eccessivo

## Camini

Unità Tecnologica: 01.01

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)

### **01.01.02.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.

### **01.01.02.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/m<sup>2</sup> e resistenza all'abrasione e agli effetti dovuti alla pulizia interna.

### **01.01.02.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

### **01.01.02.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**

### **01.01.02.A01 Anomalie del rivestimento**

### **01.01.02.A02 Anomalie degli sportelli**

### **01.01.02.A03 Depositi**

### **01.01.02.A04 Difetti di ancoraggio**

### **01.01.02.A05 Difetti dell'isolamento**

### **01.01.02.A06 Difetti di tenuta fumi**

### **01.01.02.A07 Difetti di tiraggio**

### **01.01.02.A08 Fessurazioni, microfessurazioni**

### **01.01.02.A09 Difetti di tenuta**

### **01.01.02.A10 Fumo eccessivo**

**Elemento Manutenibile: 01.01.03**

## **Centrale termica**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

È il cuore di un impianto. Il vano destinato a Centrale Termica deve avere i seguenti requisiti: superficie in pianta non inferiore a 6 mq; altezza non inferiore a 2,5 m (la distanza minima della caldaia dal solaio deve essere di 1 m); distanza della caldaia dalle pareti non inferiore a 0,6 m; strutture con resistenza al fuoco non inferiore a 120'; accesso da spazio a cielo libero con porta apribile verso l'esterno; aperture di aerazione senza serramenti in misura pari a 1/30 della superficie del locale; nel caso di alimentazione con combustibile liquido va impermeabilizzato il pavimento e le pareti per almeno 0,2 m; il serbatoio del combustibile non può avere capacità superiore a 15 m<sup>3</sup> e deve essere interrato a una distanza non inferiore a 0,5 m dal muro più vicino e con la parte superiore a non meno di 0,7 m dal piano di calpestio, se transitabile da veicoli. Deve essere dotato di tubo di sfiato del serbatoio e di canna fumaria installata all'esterno dell'edificio.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.03.A01 Difetti dei filtri**

**01.01.03.A02 Difetti di regolazione**

**01.01.03.A03 Difetti di tenuta**

**01.01.03.A04 Rumorosità**

**01.01.03.A05 Sbalzi di temperatura**

**01.01.03.A06 Fumo eccessivo**

Elemento Manutenibile: **01.01.04**

## Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: **01.01**

Impianto di riscaldamento

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono:

- risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente;
- condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;
- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;
- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

I coibenti in elastomeri espansi sono realizzati dalla trasformazione della gomma sintetica che viene espansa e vulcanizzata ottenendo una schiuma solida molto flessibile. Il prodotto ottenuto presenta una particolare struttura a celle chiuse che conferisce ottime doti di isolamento termico e controllo della condensa. Sono generalmente realizzati sotto forma di nastri, lastre a rotoli e guaine.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

**01.01.04.R01 Reazione al fuoco**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

Il livello di reazione al fuoco dipende dallo spessore e dalla tipologia del coibente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.04.A01 Anomalie rivestimento**

**01.01.04.A02 Difetti di tenuta**

**01.01.04.A03 Mancanze**

**01.01.04.A04 Rumorosità**

Elemento Manutenibile: **01.01.05**

## Defangatore

Unità Tecnologica: **01.01**

Impianto di riscaldamento

I defangatori vengono utilizzati per eliminare in modo continuo le impurità contenute nei circuiti idraulici degli impianti che si raccolgono nella parte inferiore del corpo valvola dalla quale possono essere scaricate. Esistono anche defangatori con magneti che sono utilizzati per la separazione delle impurità ferrose.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.05.A01 Anomalie galleggiante**

**01.01.05.A02 Anomalie rubinetto di scarico**

**01.01.05.A03 Anomalie valvola di sfogo**

Elemento Manutenibile: **01.01.06**

## Dispositivi di controllo e regolazione

Unità Tecnologica: **01.01**

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)

**01.01.06.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

**01.01.06.A01 Difetti di taratura**

**01.01.06.A02 Incrostazioni**

**01.01.06.A03 Perdite di acqua**

**01.01.06.A04 Sbalzi di temperatura**

**01.01.06.A05 Mancanza certificazione ecologica**

Elemento Manutenibile: **01.01.07**

## Filtro neutralizzatore

Unità Tecnologica: **01.01**

Impianto di riscaldamento

Il filtro neutralizzatore per caldaie è un dispositivo dotato di masse neutralizzanti (contenute in apposite cartucce) che aumentano e mantengono in equilibrio la durezza e il pH dell'acqua e non alterano le caratteristiche dell'acqua neutralizzata da scaricare.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

## 01.01.07.A01 Errati valori del pH

## 01.01.07.A02 Mancanza neutralizzatori

Elemento Manutenibile: 01.01.08

# Gruppo di regolazione e rilancio

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il gruppo di regolazione e rilancio è una stazione di supporto dell'impianto di riscaldamento; generalmente questa stazione comprende:

- circolatore;
- valvola miscelatrice;
- termomanometro;
- termometri;
- valvola di sfiato aria automatica;
- rubinetti di carico e scarico;
- valvole a sfera di intercettazione della pompa e dei circuiti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.08.A01 Anomalie circolatore

### 01.01.08.A02 Anomalie guarnizioni

### 01.01.08.A03 Anomalie rubinetti

### 01.01.08.A04 Anomalie termometri

### 01.01.08.A05 Anomalie valvola di sfiato

### 01.01.08.A06 Anomalie valvola di intercettazione

### 01.01.08.A07 Difetti termomanometro

Elemento Manutenibile: 01.01.09

# Scambiatori di calore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Quasi sempre sono del tipo a piastre anche se a volte si adoperano quelli a fascio tubiero. Lo scambiatore è strutturato in modo tale da permettere un incremento delle piastre almeno del 30%. Le piastre devono essere assemblate in modo da far circolare il fluido più freddo nelle piastre esterne e il percorso del fluido caldo nello scambiatore deve avvenire dall'alto verso il basso, tutto ciò per ridurre le dispersioni termiche. Gli scambiatori di calore dell'acqua calda sanitaria sono disponibili in queste tipologie costruttive:

- un unico scambiatore diviso in due sezioni alimentate sul lato primario rispettivamente dal ritorno dello scambiatore del riscaldamento ambientale e dalla mandata della rete; le connessioni non possono essere tutte sulla testa fissa dello scambiatore e quindi per consentire lo smontaggio dell'unità si devono posizionare alcune connessioni flangiate sulle tubazioni di collegamento allo scambiatore;
- due scambiatori distinti collegati: uno per il preriscaldamento e uno per il riscaldamento finale. Le connessioni sono posizionate sulle testate fisse dei due scambiatori.

Le testate e il telaio sono realizzati in acciaio al carbonio, le piastre in acciaio inossidabile. Il materiale in cui si realizzano le guarnizioni deve poter garantire la tenuta alle condizioni di progetto meccanico; le guarnizioni e gli eventuali collanti devono essere privi di cloruri per impedire corrosioni del metallo. Il materiale più idoneo per i tiranti è l'acciaio al carbonio ad alta resistenza trattato con procedimento di zincatura.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.09.R01 (Attitudine al) controllo dello scambio termico

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.

**Livello minimo della prestazione:**

Il coefficiente di scambio termico da assicurare viene definito globale che è calcolato utilizzando la differenza di temperatura media logaritmica corretta e la superficie totale di scambio termico in contatto con il fluido, incluse alette o altri tipi di estensioni superficiali.

**01.01.09.R02 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 305.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.09.A01 Anomalie del premistoppa****01.01.09.A02 Anomalie del termostato****01.01.09.A03 Anomalie delle valvole****01.01.09.A04 Depositi di materiale****01.01.09.A05 Difetti di serraggio****01.01.09.A06 Difetti di tenuta****01.01.09.A07 Fughe di vapore****01.01.09.A08 Sbalzi di temperatura**

**Elemento Manutenibile: 01.01.10**

**Valvola by pass**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

La valvola di by-pass viene utilizzata negli impianti che possono lavorare con sensibili variazioni di portata come quelli che fanno ampio uso di valvole termostatiche o valvole motorizzate a due vie; in questo caso la funzione della valvola di by-pass è quella di mantenere il punto di funzionamento della pompa il più possibile nell'intorno del suo valore nominale. Infatti quando la portata nel circuito diminuisce, a causa della parziale chiusura delle valvole a due vie, le perdite di carico nel circuito aumenterebbero senza la valvola di by-pass.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.10.A01 Anomalie molle****01.01.10.A02 Anomalie otturatore****01.01.10.A03 Difetti di tenuta**

**Elemento Manutenibile: 01.01.11**

**Valvola sfogo aria**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

La valvola sfogo aria è un dispositivo che viene installato su impianti di riscaldamento per eliminare in modo automatico l'aria liberatasi nel circuito così da garantire un migliore scambio termico e di annullare fenomeni di rumorosità legati ad una non perfetta circolazione del fluido termovettore.

Il funzionamento è molto semplice:

- nel caso non ci sia aria nel circuito l'acqua all'interno della valvola di sfogo mantiene il galleggiante in posizione tale da chiudere lotturatore;
- nel caso si sia aria nell'impianto si riduce il livello d'acqua nella valvola di sfogo con conseguente abbassamento del galleggiante e l'apertura dello scarico d'aria.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.11.A01 Anomalie o-ring**

**01.01.11.A02 Anomalie galleggiante**

**01.01.11.A03 Difetti di tenuta**

Elemento Manutenibile: **01.01.12**

## Valvole a saracinesca

Unità Tecnologica: **01.01**

Impianto di riscaldamento

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'impianto, delle valvole denominate saracinesche. Le valvole a saracinesca sono realizzate in leghe di rame e sono classificate, in base al tipo di connessione, come : saracinesche filettate internamente e su entrambe le estremità, saracinesche filettate esternamente su un lato ed internamente sull'altro, saracinesche a connessione frangiate, saracinesche a connessione a tasca e saracinesche a connessione a tasca per brasatura capillare.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.12.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le valvole devono essere realizzate in modo da garantire la tenuta alla pressione d'acqua di esercizio ammissibile.

**Livello minimo della prestazione:**

Per verificare questo requisito una valvola viene sottoposta a prova con pressione e temperatura d'acqua secondo quanto indicato nel prospetto XII della norma UNI 9120. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

### 01.01.12.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le valvole a saracinesca 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:**

Il diametro e lo spessore del volantino e la pressione massima differenziale sono quelli indicati dalla norma.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.12.A01 Anomalie dell'otturatore**

**01.01.12.A02 Difetti dell'anello a bicono**

**01.01.12.A03 Difetti della guarnizione**

**01.01.12.A04 Difetti di serraggio**

**01.01.12.A05 Difetti di tenuta**

**01.01.12.A06 Difetti del volantino**

**01.01.12.A07 Incrostazioni**

Elemento Manutenibile: **01.01.13**

## Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: **01.01**

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**

**01.01.13.A01 Corrosione**

**01.01.13.A02 Difetti di coibentazione**

**01.01.13.A03 Difetti di regolazione**

**01.01.13.A04 Difetti di tenuta**

## 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)

#### 01.02.R01 Riduzione del consumo di acqua potabile

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse idriche*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso l'adozione di sistemi di riduzione di acqua potabile.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Ridurre il consumo di acqua potabile negli edifici residenziali per una percentuale pari al 30% rispetto ai consumi standard di edifici simili. Introdurre sistemi di contabilizzazione dei consumi di acqua potabile.

Impiegare sistemi quali:

- rubinetti monocomando;
- rubinetti dotati di frangigetto;
- scarichi dotati di tasto interruttore o di doppio tasto.

#### 01.02.R02 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

#### 01.02.R03 Controllo consumi

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

#### 01.02.R04 (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.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Addolcitore cabinato
- 01.02.02 Dosatore anticalcare
- 01.02.03 Gruppo di riempimento automatico
- 01.02.04 Tubazioni multistrato

## Addolcitore cabinato

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Gli addolcitori sono dispositivi che consentono di eliminare gli elementi responsabili della formazione del calcare e delle incrostazioni oltre a ridurre il consumo energetico e i costi di manutenzione.

L'addolcitore è generalmente composto da tre elementi principali:

- bombola cilindrica con liner interno in polietilene ad alta densità rinforzato con fibra di vetro;
- valvola che consente il lavaggio e la purificazione dell'acqua attraverso una serie di operazioni (iniezione salamoia con acqua addolcita, aspirazione salamoia upflow, risciacquo lento delle resine, risciacquo rapido delle resine, produzione acqua addolcita);
- bacinella o tino salamoia in polietilene per la preparazione della salamoia.

### ANOMALIE RICONTRABILI

**01.02.01.A01 Anomalie valvola miscelatrice**

**01.02.01.A02 Incrostazioni**

**01.02.01.A03 Mancanza di salamoia**

**01.02.01.A04 Perdita di fluido**

## Dosatore anticalcare

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il funzionamento è basato sul dosaggio automatico e proporzionale di un prodotto che impedisce il depositarsi del carbonato di calcio evitando il formarsi di incrostazioni e allo stesso tempo realizza una pellicola sottile di protezione all'interno delle tubazioni per prevenire fenomeni di corrosioni.

### ANOMALIE RICONTRABILI

**01.02.02.A01 Corrosioni**

**01.02.02.A02 Incrostazioni**

**01.02.02.A03 Mancanza di anticalcare**

**01.02.02.A04 Perdita di fluido**

## Gruppo di riempimento automatico

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il gruppo di riempimento automatico è un dispositivo in grado di effettuare, automaticamente, il riempimento dell'impianto fino alla pressione impostata; l'utilizzo del gruppo è utile soprattutto per compensare gli abbassamenti di pressione dovuti all'espulsione di aria dal circuito tramite le valvole di sfogo.

Il gruppo di riempimento è composto dalle seguenti apparecchiature:

- riduttore di pressione;
- valvola di ritegno;
- rubinetto di arresto;
- filtro;

- manometro per la lettura della pressione nell'impianto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.03.A01 Difetti ai dispositivi di comando

### 01.02.03.A02 Difetti attacchi

### 01.02.03.A03 Difetti dei filtri

### 01.02.03.A04 Perdite

Elemento Manutenibile: 01.02.04

## Tubazioni multistrato

Unità Tecnologica: 01.02

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)

### 01.02.04.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

### 01.02.04.A01 Alterazioni cromatiche

### 01.02.04.A02 Deformazione

### 01.02.04.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

### 01.02.04.A04 Distacchi

### 01.02.04.A05 Errori di pendenza

### 01.02.04.A06 Mancanza certificazione ecologica

## 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.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.03.R01 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

#### 01.03.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- 01.03.01 Tubazioni in acciaio
- 01.03.02 Tubi flessibili in acciaio
- 01.03.03 Valvole a sfera in acciaio
- 01.03.04 Valvola di intercettazione combustibile

## 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

#### 01.03.01.A06 Mancanza certificazione ecologica

## Tubi flessibili in acciaio

Unità Tecnologica: 01.03  
Impianto di distribuzione del gas

Il tubo metallico flessibile ondulato a parete continua è un tubo a tenuta, fabbricato mediante formatura ad onde elicoidali o parallele di un tubo a parete sottile ottenuto da nastro mediante elettrosaldatura longitudinale. Le onde sono ottenute per deformazione del metallo, la flessibilità è ottenuta per flessione delle onde. Il tubo può essere di due tipi: estensibile e non estensibile.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.02.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 14800 .

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.02.A01 Corrosione

#### 01.03.02.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

#### 01.03.02.A03 Difetti alle valvole

#### 01.03.02.A04 Fughe di gas

#### 01.03.02.A05 Incrostazioni

#### 01.03.02.A06 Mancanza certificazione ecologica

Elemento Manutenibile: 01.03.03

## Valvole a sfera in acciaio

Unità Tecnologica: 01.03  
Impianto di distribuzione del gas

La valvola a sfera è un organo di sola intercettazione avente un otturatore a forma sferica ruotante attorno ad un asse e dotato di seggi di tenuta. Questi sono in materiale plastico e sono inseriti in appositi alloggiamenti ricavati nel corpo della valvola che garantiscono la tenuta mediante lo spostamento dell'otturatore nella direzione del fluido. L'otturatore può essere del tipo imperniato, semimperniato e flottante.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.03.R01 Resistenza alla pressione

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Le valvole devono essere realizzate con materiali che devono avere caratteristiche qualitative non minori di quelle prescritte dalle norme specifiche per i vari tipi costruttivi.

**Livello minimo della prestazione:**

Il corpo delle valvole deve essere sottoposto ad una prova idrostatica alla pressione e per la durata indicate al punto VIII a della norma UNI 9734.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.03.A01 Anomalie leva

#### 01.03.03.A02 Anomalie riduttore e volantino

#### 01.03.03.A03 Anomalie rivestimento

- 01.03.03.A04 Anomalie attuatore**
- 01.03.03.A05 Difetti indicatore di posizione**
- 01.03.03.A06 Difetti raccordi**
- 01.03.03.A07 Difetti di tenuta**
- 01.03.03.A08 Difetti di stabilità**

**Elemento Manutenibile: 01.03.04**

## **Valvola di intercettazione combustibile**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Impianto di distribuzione del gas**

La valvola di intercettazione combustibile è un dispositivo di sicurezza che viene installato sulla tubazione di alimentazione del bruciatore ed ha la funzione di intercettare l'afflusso di combustibile quando la temperatura del fluido termovettore raggiunge il valore di taratura.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.03.04.A01 Anomalie otturatore**
- 01.03.04.A02 Anomalie pulsante di riarmo**
- 01.03.04.A03 Errata posa in opera sensore**
- 01.03.04.A04 Errata temperatura di sgancio**

# Impianto elettrico industriale

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica; la quale è fornita in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. La distribuzione dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalizzazioni metalliche oppure tramite tubazioni in PVC rigido. L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.04.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.04.R02 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- ° 01.04.01 Canali in acciaio zincato

## Canali in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto elettrico industriale

La canalina preposta per la distribuzione dei cavi di alimentazione delle utenze è realizzata in acciaio zincato sendzimir; completa di coperchio, curve e quant'altro necessario a rendere l'impianto conforme alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI ed essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.04.01.A01 Corrosione**

**01.04.01.A02 Non planarità**

# Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.

Gli impianti di cui al presente capitolo, sono finalizzati alla realizzazione dei quadri elettrici e della distribuzione F.M.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.05.R01 (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 elettrici 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.

### 01.05.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.05.R03 Limitazione dei rischi di intervento

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.05.R04 Montabilità/Smontabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico 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.

### 01.05.R05 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti elettrici 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.

### 01.05.R06 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.05.01 Quadri di bassa tensione

## Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 01.05

**Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.**

Le strutture dei quadri elettrici previsti in progetto sono in materiale metallico, con indice di protezione come riportato sui documenti di progetto, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.05.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento**Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.05.01.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento**Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.05.01.A01 Anomalie dei magnetotermici****01.05.01.A02 Depositi di materiale****01.05.01.A03 Difetti agli interruttori****01.05.01.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento**

# Impianto di illuminazione

Il sistema di illuminazione normale artificiale interno proposto oltre che garantire i valori di illuminamento normativo specifico di ogni ambiente è progettato per essere strutturato con apparecchi atti a contenere i consumi energetici, tecnica di una maggiore durata e ridotta manutenzione. La proposta illuminotecnica prevede l'impiego esclusivo di lampade dotate di sorgente LED ad alta efficienza ed in particolare:

- locali tecnici, apparecchi illuminanti installati a plafone, con corpo in policarbonato di colore grigio RAL 7035, diffusore in policarbonato trasparente, riflettore in acciaio zincato grado di protezione IP66.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.06.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.06.R02 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.06.R03 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli impianti di illuminazione 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.

### 01.06.R04 Efficienza luminosa

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.06.R05 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.06.R06 Limitazione dei rischi di intervento

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.06.R07 Montabilità/Smontabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione 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.

**01.06.R08 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti di illuminazione 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.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.06.01 Illuminazione a led

## illuminazione a led

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di illuminazione

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti.

I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.06.01.R01 Controllo del flusso luminoso

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.06.01.R02 Efficienza luminosa

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## Impianto di illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione di sicurezza di un edificio o di un qualsivoglia luogo di lavoro deve essere previsto tenendo presente che l'indicazione minima dettata dalla normativa deve essere generalmente integrata dal progettista in funzione della destinazione d'uso dei locali ed al rischio derivante dalle attività previste per le singole situazioni.

L'illuminazione di sicurezza predisposta per illuminare il locale in caso di interruzione della rete di alimentazione, deve inoltre possedere i requisiti per rendere possibile l'identificazione immediata della segnaletica di sicurezza e di conseguenza il percorso da seguire per giungere nel luogo sicuro.

Normalmente vengono utilizzati allo scopo cartelli di dimensioni appropriate e predeterminate preferibilmente del tipo fosforescente e/o luminescente o retroilluminanti.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.07.R01 (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 elettrici 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.

#### 01.07.R02 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.07.01 Illuminazione a led di emergenza

## **Illuminazione a led di emergenza**

**Unità Tecnologica: 01.07****Impianto di illuminazione di emergenza**

Il sistema di illuminazione di emergenza interno proposto oltre che garantire i valori di illuminamento normativo specifico di ogni ambiente è progettato per essere strutturato con apparecchi atti a contenere i consumi energetici <sup>ottica</sup> di una maggiore durata e ridotta manutenzione. La proposta illuminotecnica prevede l'impiego esclusivo di lampade dotate di sorgente LED ad alta efficienza, con corpo in policarbonato di colore bianco RAL 9003, ottica simmetrica e schermo in policarbonato trasparente, batteria al litio avente autonomia 1 ora.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.07.01.A01 Corto circuiti****01.07.01.A02 Surriscaldamento**

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<a href="#">2</a>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<a href="#">4</a>
3) Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Impianto di riscaldamento	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Caldaia murale a gas	pag.	<a href="#">11</a>
" 2) Camini	pag.	<a href="#">11</a>
" 3) Centrale termica	pag.	<a href="#">12</a>
" 4) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">13</a>
" 5) Defangatore	pag.	<a href="#">13</a>
" 6) Dispositivi di controllo e regolazione	pag.	<a href="#">14</a>
" 7) Filtro neutralizzatore	pag.	<a href="#">14</a>
" 8) Gruppo di regolazione e rilancio	pag.	<a href="#">15</a>
" 9) Scambiatori di calore	pag.	<a href="#">15</a>
" 10) Valvola by pass	pag.	<a href="#">16</a>
" 11) Valvola sfiato aria	pag.	<a href="#">16</a>
" 12) Valvole a saracinesca	pag.	<a href="#">17</a>
" 13) Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">17</a>
" 2) Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	<a href="#">19</a>
" 1) Addolcitore cabinato	pag.	<a href="#">20</a>
" 2) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">20</a>
" 3) Gruppo di riempimento automatico	pag.	<a href="#">20</a>
" 4) Tubazioni multistrato	pag.	<a href="#">21</a>
" 3) Impianto di distribuzione del gas	pag.	<a href="#">22</a>
" 1) Tubazioni in acciaio	pag.	<a href="#">23</a>
" 2) Tubi flessibili in acciaio	pag.	<a href="#">24</a>
" 3) Valvole a sfera in acciaio	pag.	<a href="#">24</a>
" 4) Valvola di intercettazione combustibile	pag.	<a href="#">25</a>
" 4) Impianto elettrico industriale	pag.	<a href="#">26</a>
" 1) Canali in acciaio zincato	pag.	<a href="#">27</a>
" 5) Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.	pag.	<a href="#">28</a>
" 1) Quadri di bassa tensione	pag.	<a href="#">29</a>
" 6) Impianto di illuminazione	pag.	<a href="#">30</a>
" 1) Illuminazione a led	pag.	<a href="#">32</a>
" 7) Impianto di illuminazione di emergenza	pag.	<a href="#">33</a>
" 1) Illuminazione a led di emergenza	pag.	<a href="#">34</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Lavori di efficientamento energetico Palazzo Comunale - Anno 2022 - Via Umberto I n. 3 10020 Pecetto Torinese (TO).

**COMMITTENTE:** Comune di Pecetto Torinese

08/07/2022, Torino

IL TECNICO

(Dott. Ing. Pasquale Matarazzo)



## **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai "**Criteri Ambientali Minimi**" (**CAM**), contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

### **Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna**

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

# Acustici

## 01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01.01</b>	<b>Caldaia murale a gas</b>
01.01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

## Adattabilità delle finiture

01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)

01.03 - Impianto di distribuzione del gas

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

# Benessere termico degli spazi interni

01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)

01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R20	Requisito: Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico

## Controllabilità tecnologica

01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)

01.03 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03.03</b>	<b>Valvole a sfera in acciaio</b>
01.03.03.R01	Requisito: Resistenza alla pressione

# Di funzionamento

## 01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01.02</b>	<b>Camini</b>
01.01.02.R01	Requisito: Resistenza all'acqua
<b>01.01.09</b>	<b>Scambiatori di calore</b>
01.01.09.R02	Requisito: Efficienza

# Di salvaguardia dell'ambiente

## 01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R11	Requisito: Certificazione ecologica

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.02.R02	Requisito: Certificazione ecologica

### 01.03 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Impianto di distribuzione del gas</b>
01.03.R01	Requisito: Certificazione ecologica

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>
01.04.R02	Requisito: Certificazione ecologica

### 01.07 - Impianto di illuminazione di emergenza

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.07</b>	<b>Impianto di illuminazione di emergenza</b>
01.07.R02	Requisito: Certificazione ecologica

# Di stabilità

## 01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.01.02</b>	<b>Camini</b>
01.01.02.R02	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.01.04</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>
01.01.04.R01	Requisito: Reazione al fuoco
<b>01.01.12</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>
01.01.12.R02	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.02.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.02.04</b>	<b>Tubazioni multistrato</b>
01.02.04.R01	Requisito: Resistenza allo scollamento

### 01.03 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03.01</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>
01.03.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.03.01.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.03.02</b>	<b>Tubi flessibili in acciaio</b>
01.03.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

### 01.05 - Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.</b>
01.05.R05	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R08	Requisito: Resistenza meccanica

## Facilità d'intervento

**01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)**

**01.05 - Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di  
distribuzione F.M.**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.</b>
01.05.R04	Requisito: Montabilità/Smontabilità
<b>01.05.01</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>
01.05.01.R01	Requisito: Accessibilità
01.05.01.R02	Requisito: Identificabilità

**01.06 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R02	Requisito: Accessibilità
01.06.R07	Requisito: Montabilità/Smontabilità

## Funzionalità d'uso

### 01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

#### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.01.R08	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione
01.01.R09	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.01.06</b>	<b>Dispositivi di controllo e regolazione</b>
01.01.06.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.01.09</b>	<b>Scambiatori di calore</b>
01.01.09.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo dello scambio termico
<b>01.01.12</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>
01.01.12.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

#### 01.05 - Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.</b>
01.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

#### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R03	Requisito: Comodità di uso e manovra

#### 01.07 - Impianto di illuminazione di emergenza

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.07</b>	<b>Impianto di illuminazione di emergenza</b>
01.07.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

## Funzionalità tecnologica

**01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)**

**01.01 - Impianto di riscaldamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R04	Requisito: Efficienza
01.01.R06	Requisito: Affidabilità

# Monitoraggio del sistema edificio-impianti

**01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)**

**01.01 - Impianto di riscaldamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R16	Requisito: Controllo consumi

**01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.02.R03	Requisito: Controllo consumi

# Protezione antincendio

**01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)**

**01.01 - Impianto di riscaldamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R10	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)

01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R13	Requisito: Stabilità chimico reattiva

## Protezione dai rischi d'intervento

### 01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

#### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01.02</b>	<b>Camini</b>
01.01.02.R03	Requisito: Sicurezza d'uso

#### 01.05 - Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.</b>
01.05.R03	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

#### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R06	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

# Protezione elettrica

## 01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R07	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>
01.04.R01	Requisito: Isolamento elettrico

### 01.05 - Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.</b>
01.05.R02	Requisito: Isolamento elettrico

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R05	Requisito: Isolamento elettrico

## Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)

01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R12	Requisito: Efficienza dell'impianto termico

# Sicurezza d'uso

**01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)**

**01.01 - Impianto di riscaldamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01.02</b>	<b>Camini</b>
01.01.02.R04	Requisito: Resistenza al calore

# Termici ed igrotermici

## 01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi
01.01.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore
01.01.R14	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente
01.01.R15	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

## Utilizzo razionale delle risorse

### 01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

#### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R18	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità
01.01.R19	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

#### 01.03 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Impianto di distribuzione del gas</b>
01.03.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

#### 01.05 - Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.</b>
01.05.R06	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

## Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)

01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.01.R17	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

## Utilizzo razionale delle risorse idriche

01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)

01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.02.R01	Requisito: Riduzione del consumo di acqua potabile

# Visivi

## 01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>
01.06.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso
01.06.R04	Requisito: Efficienza luminosa
<b>01.06.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>
01.06.01.R01	Requisito: Controllo del flusso luminoso
01.06.01.R02	Requisito: Efficienza luminosa

# INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<a href="#">2</a>
2) Acustici	pag.	<a href="#">3</a>
3) Adattabilità delle finiture	pag.	<a href="#">4</a>
4) Benessere termico degli spazi interni	pag.	<a href="#">5</a>
5) Controllabilità tecnologica	pag.	<a href="#">6</a>
6) Di funzionamento	pag.	<a href="#">7</a>
7) Di salvaguardia dell'ambiente	pag.	<a href="#">8</a>
8) Di stabilità	pag.	<a href="#">9</a>
9) Facilità d'intervento	pag.	<a href="#">10</a>
10) Funzionalità d'uso	pag.	<a href="#">11</a>
11) Funzionalità tecnologica	pag.	<a href="#">12</a>
12) Monitoraggio del sistema edificio-impianti	pag.	<a href="#">13</a>
13) Protezione antincendio	pag.	<a href="#">14</a>
14) Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	<a href="#">15</a>
15) Protezione dai rischi d'intervento	pag.	<a href="#">16</a>
16) Protezione elettrica	pag.	<a href="#">17</a>
17) Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima	pag.	<a href="#">18</a>
18) Sicurezza d'uso	pag.	<a href="#">19</a>
19) Termici ed igrotermici	pag.	<a href="#">20</a>
20) Utilizzo razionale delle risorse	pag.	<a href="#">21</a>
21) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico	pag.	<a href="#">22</a>
22) Utilizzo razionale delle risorse idriche	pag.	<a href="#">23</a>
23) Visivi	pag.	<a href="#">24</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Lavori di efficientamento energetico Palazzo Comunale - Anno 2022 - Via Umberto I n. 3 10020 Pecetto Torinese (TO).

**COMMITTENTE:** Comune di Pecetto Torinese

08/07/2022, Torino

**IL TECNICO**

(Dott. Ing. Pasquale Matarazzo)



## **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai "**Criteri Ambientali Minimi**" (**CAM**), contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

### **Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna**

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

**01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)**

**01.01 - Impianto di riscaldamento**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
<b>01.01.01</b>	<b>Caldiaia murale a gas</b>		
01.01.01.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.01.C06	Controllo: Controllo termostati, pressostati, valvole	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.01.C08	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.01.01.C02	Controllo: Controllo pompa del bruciatore	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.01.01.C04	Controllo: Controllo tenuta elettropompe dei bruciatori	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.01.C07	Controllo: Verifica aperture di ventilazione	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.01.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto	Ispezione strumentale	ogni 3 anni
<b>01.01.02</b>	<b>Camini</b>		
01.01.02.C03	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.01.02.C02	Controllo: Controllo tiraggio	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.01.02.C01	Controllo: Controllo della tenuta	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
<b>01.01.03</b>	<b>Centrale termica</b>		
01.01.03.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.03.C06	Controllo: Taratura delle regolazioni	Registrazione	ogni mese
01.01.03.C07	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.01.03.C02	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.01.03.C05	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.03.C04	Controllo: Controllo temperatura negli ambienti	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 12 mesi
01.01.03.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
<b>01.01.04</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>		
01.01.04.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Defangatore</b>		
01.01.05.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>01.01.06</b>	<b>Dispositivi di controllo e regolazione</b>		
01.01.06.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.07</b>	<b>Filtro neutralizzatore</b>		
01.01.07.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.01.07.C01	Controllo: Verifica cartucce	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.08</b>	<b>Gruppo di regolazione e rilancio</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.08.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.08.C01	Controllo: Verifica circolatori	Conduzione	ogni 6 mesi
01.01.08.C02	Controllo: Verifica generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.09</b>	<b>Scambiatori di calore</b>		
01.01.09.C02	Controllo: Verifica della temperatura	Ispezione strumentale	quando occorre
01.01.09.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.09.C03	Controllo: Verifica strumentale	Ispezione	ogni 10 anni
<b>01.01.10</b>	<b>Valvola by pass</b>		
01.01.10.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 4 mesi
<b>01.01.11</b>	<b>Valvola sfiato aria</b>		
01.01.11.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.11.C01	Controllo: Controllo generale	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.01.12</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>		
01.01.12.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.12.C01	Controllo: Controllo premistoppa	Registrazione	ogni 6 mesi
01.01.12.C02	Controllo: Controllo volantino	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.01.13</b>	<b>Vaso di espansione chiuso</b>		
01.01.13.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.13.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi

## 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Addolcitore cabinato</b>		
01.02.01.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>01.02.02</b>	<b>Dosatore anticalcare</b>		
01.02.02.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.02.02.C01	Controllo: Verifica generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.02.03</b>	<b>Gruppo di riempimento automatico</b>		
01.02.03.C04	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.02.03.C01	Controllo: Controllo filtri	Controllo	ogni 3 mesi
01.02.03.C02	Controllo: Controllo generale gruppi di riempimento	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.02.03.C03	Controllo: Verifica dispositivi di comando	Verifica	ogni 3 mesi
<b>01.02.04</b>	<b>Tubazioni multistrato</b>		
01.02.04.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.02.04.C01	Controllo: Controllo tenuta strati	Registrazione	ogni anno
01.02.04.C02	Controllo: Controllo tubazioni	Controllo a vista	ogni anno

## 01.03 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
01.03.01.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.03.01.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.01.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.03.02</b>	<b>Tubi flessibili in acciaio</b>		
01.03.02.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.03.02.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.02.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.03.02.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.03.03</b>	<b>Valvole a sfera in acciaio</b>		
01.03.03.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.03.03.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>01.03.04</b>	<b>Valvola di intercettazione combustibile</b>		
01.03.04.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.03.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

#### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Canali in acciaio zincato</b>		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

#### 01.05 - Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>		
01.05.01.C01	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi
01.05.01.C02	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

#### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo corpi illuminanti	Controllo	ogni 3 mesi

#### 01.07 - Impianto di illuminazione di emergenza

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.07.01</b>	<b>Illuminazione a led di emergenza</b>		
01.07.01.C01	Controllo: Controllo generale inverter	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
01.07.01.C02	Controllo: Verifica batterie	Controllo	ogni 2 mesi

# INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi	pag.	<a href="#">2</a>
2) 01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO)	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) 01.01 - Impianto di riscaldamento	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Caldaia murale a gas	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) Camini	pag.	<a href="#">3</a>
" 3) Centrale termica	pag.	<a href="#">3</a>
" 4) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">3</a>
" 5) Defangatore	pag.	<a href="#">3</a>
" 6) Dispositivi di controllo e regolazione	pag.	<a href="#">3</a>
" 7) Filtro neutralizzatore	pag.	<a href="#">3</a>
" 8) Gruppo di regolazione e rilancio	pag.	<a href="#">3</a>
" 9) Scambiatori di calore	pag.	<a href="#">4</a>
" 10) Valvola by pass	pag.	<a href="#">4</a>
" 11) Valvola sfiato aria	pag.	<a href="#">4</a>
" 12) Valvole a saracinesca	pag.	<a href="#">4</a>
" 13) Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Addolcitore cabinato	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">4</a>
" 3) Gruppo di riempimento automatico	pag.	<a href="#">4</a>
" 4) Tubazioni multistrato	pag.	<a href="#">4</a>
" 3) 01.03 - Impianto di distribuzione del gas	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Tubazioni in acciaio	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Tubi flessibili in acciaio	pag.	<a href="#">5</a>
" 3) Valvole a sfera in acciaio	pag.	<a href="#">5</a>
" 4) Valvola di intercettazione combustibile	pag.	<a href="#">5</a>
" 4) 01.04 - Impianto elettrico industriale	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Canali in acciaio zincato	pag.	<a href="#">5</a>
" 5) 01.05 - Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Quadri di bassa tensione	pag.	<a href="#">5</a>
" 6) 01.06 - Impianto di illuminazione	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Illuminazione a led	pag.	<a href="#">5</a>
" 7) 01.07 - Impianto di illuminazione di emergenza	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Illuminazione a led di emergenza	pag.	<a href="#">5</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Lavori di efficientamento energetico Palazzo Comunale - Anno 2022 - Via Umberto I n. 3 10020 Pecetto Torinese (TO).

**COMMITTENTE:** Comune di Pecetto Torinese

08/07/2022, Torino

**IL TECNICO**

(Dott. Ing. Pasquale Matarazzo)



## **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai "**Criteri Ambientali Minimi**" (**CAM**), contenuti nell'Allegato del D.M. Ambiente dell'11 ottobre 2017.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell'opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell'efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l'utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell'ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell'aria interna dell'opera.

### **Programma di monitoraggio e controllo della qualità dell'aria interna**

Un programma dettagliato di monitoraggio sarà definito da personale qualificato dopo lo start-up dell'impianto.

Nel piano di manutenzione sono previsti tutti gli interventi necessari ad eliminare o contenere l'inquinamento dell'aria indoor, adattabili e modificabili in itinere, a seconda di esigenze specifiche sopravvenute dopo la fase di avvio dell'impianto.

Le varie sorgenti di inquinamento dell'aria degli ambienti indoor devono essere monitorate tenendo conto dei relativi contaminanti (Composti Organici Volatili - COV, Radon, batteri, virus, acari, allergeni, ecc.) per assicurarsi che i limiti indicati dalle normative vigenti siano rispettati o, in caso contrario, adottare tempestivamente gli interventi necessari al ripristino di condizioni di sicurezza.

**01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo  
Comunale di Pecetto Torinese (TO)**

**01.01 - Impianto di riscaldamento**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>01.01.01</b>	<b>Caldia murale a gas</b>	
01.01.01.I04	Intervento: Sostituzione ugelli del bruciatore	quando occorre
01.01.01.I01	Intervento: Pulizia bruciatori	ogni 12 mesi
01.01.01.I02	Intervento: Pulizia fanghi di sedimentazione	ogni 12 mesi
01.01.01.I03	Intervento: Pulizia organi di regolazione	ogni 12 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Camini</b>	
01.01.02.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.01.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi
<b>01.01.03</b>	<b>Centrale termica</b>	
01.01.03.I07	Intervento: Sostituzione ugelli bruciatore	quando occorre
01.01.03.I08	Intervento: Svuotamento impianto	quando occorre
01.01.03.I04	Intervento: Pulizia caldaie a combustibile liquido	ogni mese
01.01.03.I03	Intervento: Pulizia caldaie a batteria alettata	ogni 3 mesi
01.01.03.I01	Intervento: Eliminazione fanghi di sedimentazione	ogni 12 mesi
01.01.03.I02	Intervento: Pulizia bruciatori	ogni 12 mesi
01.01.03.I05	Intervento: Pulizia organi di regolazione	ogni 12 mesi
01.01.03.I06	Intervento: Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici	ogni 12 mesi
<b>01.01.04</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>	
01.01.04.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
01.01.04.I02	Intervento: Sostituzione coibente	ogni 15 anni
<b>01.01.05</b>	<b>Defangatore</b>	
01.01.05.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.01.06</b>	<b>Dispositivi di controllo e regolazione</b>	
01.01.06.I01	Intervento: Ingrassaggio valvole	ogni 6 mesi
01.01.06.I02	Intervento: Sostituzione valvole	ogni 15 anni
<b>01.01.07</b>	<b>Filtro neutralizzatore</b>	
01.01.07.I01	Intervento: Sostituzione cartucce	quando occorre
<b>01.01.08</b>	<b>Gruppo di regolazione e rilancio</b>	
01.01.08.I01	Intervento: Sostituzioni guarnizioni	quando occorre
01.01.08.I02	Intervento: Sostituzioni valvole	quando occorre
<b>01.01.09</b>	<b>Scambiatori di calore</b>	
01.01.09.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
01.01.09.I02	Intervento: Sostituzione scambiatori	ogni 15 anni
<b>01.01.10</b>	<b>Valvola by pass</b>	
01.01.10.I01	Intervento: Taratura valvola	quando occorre
<b>01.01.11</b>	<b>Valvola sfiato aria</b>	
01.01.11.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.01.12</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>	
01.01.12.I03	Intervento: Sostituzione valvole	quando occorre
01.01.12.I01	Intervento: Disincrostazione volantino	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.12.I02	Intervento: Registrazione premistoppa	ogni 6 mesi
<b>01.01.13</b>	<b>Vaso di espansione chiuso</b>	
01.01.13.I03	Intervento: Ricarica gas	quando occorre
01.01.13.I01	Intervento: Pulizia vaso di espansione	ogni 12 mesi
01.01.13.I02	Intervento: Revisione della pompa	ogni 55 mesi

### 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Addolcitore cabinato</b>	
01.02.01.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
01.02.01.I02	Intervento: Sostituzione masse filtranti	ogni 8 anni
<b>01.02.02</b>	<b>Dosatore anticalcare</b>	
01.02.02.I01	Intervento: Ricarica anticalcare	quando occorre
<b>01.02.03</b>	<b>Gruppo di riempimento automatico</b>	
01.02.03.I01	Intervento: Sostituzione dispositivi di comando	quando occorre
01.02.03.I02	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
01.02.03.I03	Intervento: Sostituzione dei gruppi di riempimento	quando occorre
<b>01.02.04</b>	<b>Tubazioni multistrato</b>	
01.02.04.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi

### 01.03 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>	
01.03.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.03.02</b>	<b>Tubi flessibili in acciaio</b>	
01.03.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.03.03</b>	<b>Valvole a sfera in acciaio</b>	
01.03.03.I01	Intervento: Serraggio	quando occorre
01.03.03.I02	Intervento: Sgrassaggio	quando occorre
<b>01.03.04</b>	<b>Valvola di intercettazione combustibile</b>	
01.03.04.I01	Intervento: Ripristino sensore	quando occorre
01.03.04.I02	Intervento: Taratura temperatura	quando occorre

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Canali in acciaio zincato</b>	
01.04.01.I01	Intervento: Ripristino grado di protezione	quando occorre

### 01.05 - Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M.

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.05.01.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 6 mesi
01.05.01.I02	Intervento: Serraggio	ogni anno

### 01.06 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Illuminazione a led</b>	
01.06.01.I01	Intervento: Pulizia corpo illuminante	ogni 3 mesi

### 01.07 - Impianto di illuminazione di emergenza

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.07.01</b>	<b>Illuminazione a led di emergenza</b>	
01.07.01.I01	Intervento: Ricarica batteria	quando occorre

# INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<u>2</u>
2) 01 - Lavori di efficientamento energetico del Palazzo Comunale di Pecetto Torinese (TO) .....	pag.	<u>3</u>
" 1) 01.01 - Impianto di riscaldamento .....	pag.	<u>3</u>
" 1) Caldaia murale a gas .....	pag.	<u>3</u>
" 2) Camini .....	pag.	<u>3</u>
" 3) Centrale termica .....	pag.	<u>3</u>
" 4) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi .....	pag.	<u>3</u>
" 5) Defangatore .....	pag.	<u>3</u>
" 6) Dispositivi di controllo e regolazione .....	pag.	<u>3</u>
" 7) Filtro neutralizzatore .....	pag.	<u>3</u>
" 8) Gruppo di regolazione e rilancio .....	pag.	<u>3</u>
" 9) Scambiatori di calore .....	pag.	<u>3</u>
" 10) Valvola by pass .....	pag.	<u>3</u>
" 11) Valvola sfiato aria .....	pag.	<u>3</u>
" 12) Valvole a saracinesca .....	pag.	<u>3</u>
" 13) Vaso di espansione chiuso .....	pag.	<u>4</u>
" 2) 01.02 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda .....	pag.	<u>4</u>
" 1) Addolcitore cabinato .....	pag.	<u>4</u>
" 2) Dosatore anticalcare .....	pag.	<u>4</u>
" 3) Gruppo di riempimento automatico .....	pag.	<u>4</u>
" 4) Tubazioni multistrato .....	pag.	<u>4</u>
" 3) 01.03 - Impianto di distribuzione del gas .....	pag.	<u>4</u>
" 1) Tubazioni in acciaio .....	pag.	<u>4</u>
" 2) Tubi flessibili in acciaio .....	pag.	<u>4</u>
" 3) Valvole a sfera in acciaio .....	pag.	<u>4</u>
" 4) Valvola di intercettazione combustibile .....	pag.	<u>4</u>
" 4) 01.04 - Impianto elettrico industriale .....	pag.	<u>4</u>
" 1) Canali in acciaio zincato .....	pag.	<u>4</u>
" 5) 01.05 - Quadri elettrici di distribuzione - Impianto di distribuzione F.M. ....	pag.	<u>4</u>
" 1) Quadri di bassa tensione .....	pag.	<u>4</u>
" 6) 01.06 - Impianto di illuminazione .....	pag.	<u>5</u>
" 1) Illuminazione a led .....	pag.	<u>5</u>
" 7) 01.07 - Impianto di illuminazione di emergenza .....	pag.	<u>5</u>
" 1) Illuminazione a led di emergenza .....	pag.	<u>5</u>