



**INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO  
SPAZIO KOR  
NELL'AMBITO PNRR - M1C3, MISURA 1 - INV. 1.3  
CUP G34H22000150001  
PROGETTO ESECUTIVO**

Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Angelo Demarchis

Progettista: Ing. Paolo Camagna  
Via della Fontana n°2  
14100 Asti (AT)  
Tel. 0141 232507 - email: [posta@isiasti.it](mailto:posta@isiasti.it)



<p>TAVOLA</p> <p><b>09_PDM</b></p>	<p>PIANO DI MANUTENZIONE</p>
<p>DATA</p> <p>Ottobre 2022</p>	

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR NELL'AMBITO  
PNRR - M1C3, MISURA 1 - CUP G34H22000150001  
**COMMITTENTE:** Comune di Asti

13/10/2022, Asti



**IL TECNICO**

(Ing. Paolo Camagna )

Studio di Ingegneria Camagna - Via della Fontana, 2 - 14100 Asti (AT)

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

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **ASTI**

Provincia di: **ASTI**

OGGETTO: INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR  
NELL'AMBITO PNRR - M1C3, MISURA 1 - CUP G34H22000150001

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

# **EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR**

INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR NELL'AMBITO PNRR - M1C3, MISURA 1 - CUP G34H22000150001

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Impianto di riscaldamento
- 01.02 Impianto di distribuzione del gas
- 01.03 Impianto di smaltimento prodotti della combustione
- 01.04 Impianto elettrico industriale
- 01.05 Illuminazione a led
- 01.06 Chiusure orizzontali superiori

## Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento è l'insieme degli elementi tecnici aventi la 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 multistrato 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;
- aerotermini che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:
  - la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
  - la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
  - la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 - Centrale termica
- 01.01.02 - Caldaia a condensazione
- 01.01.03 - Scambiatori di calore
- 01.01.04 - Pompa di calore
- 01.01.05 - Accumulo inerziale -
- 01.01.06 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.01.07 Defangatore
- 01.01.08 Filtro neutralizzatore
- 01.01.09 Gruppo di riempimento automatico
- 01.01.10 - Pompe di circolazione impianto -
- 01.01.11 - Valvola sfiato aria
- 01.01.12 Valvole a saracinesca
- 01.01.13 - Vaso di espansione chiuso
- 01.01.14 - Filtro ad Y -
- 01.01.15 - Servocomandi
- 01.01.16 - Valvole motorizzate
- 01.01.17 - Valvole di ritegno -
- 01.01.18 - Termometri -
- 01.01.19 - Contatore di calore elettronico
- 01.01.20 - Ventilconvettore generico
- 01.01.21 - Termostati

## - Centrale termica

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

La Centrale Termica costituisce il sito all'interno del quale avviene la produzione del calore da destinarsi ai servizi di climatizzazione invernale, produzione di acqua calda sanitaria e/o qualsiasi altra natura. Il locale destinato a Centrale Termica deve risultare conforme alle prescrizioni normative vigenti, che risultano differenziate in funzione del tipo di combustibile utilizzato e della potenza termica complessiva degli apparecchi installati al suo interno.

In linea generale per potenza termica superiore a 35 kW le prescrizioni risultano impartite da regole tecniche emanate dal Minsitero dell'Interno (eventualmente integrate da circolari di chiarimento) ed allorché la potenza termica supera i 116 kW la centrale termica costituisce altresì attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi di cui al DPR 151/2011 e deve pertanto essere in possesso di specifica autorizzazione da parte del Comando VVF (SCIA e/o Certificato di Prevenzione Incendi).

In particolare devono essere assicurate le corrette condizioni di sicurezza in merito alle modalità di accesso, alla compartimentazione del locale rispetto agli ambienti confinanti ed alla presenza di aperture di aerazione in quantità (mq) e posizione corretta in conseguenza al tipo di combustibile utilizzato ed alla potenza dei generatori presenti.

Per potenza termica inferiore a 35 kW occorre che il locale risulti conforme alle indicazioni fornite dalle norme UNI applicabili e comunque alla regola dell'arte ed alla buona tecnica.

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Difetti dei filtri

Difetti di tenuta dei filtri del gas o del filtro della pompa.

#### 01.01.01.A02 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

#### 01.01.01.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

#### 01.01.01.A04 Rumorosità

Eccessivo rumore prodotto e non rivelato dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

#### 01.01.01.A05 Sbalzi di temperatura

Sbalzi di temperatura del fluido rispetto al diagramma di esercizio (da verificare sia in caldaia che negli ambienti riscaldati).

#### 01.01.01.A06 Fumo eccessivo

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

## - Caldaia a condensazione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Le caldaie a condensazione sono caldaie in grado di ottenere un elevato rendimento termodinamico grazie al recupero del calore latente di condensazione del vapore acqueo contenuto nei fumi della combustione con una conseguente riduzione delle emissioni in atmosfera. Infatti anche le caldaie definite "ad alto rendimento" riescono a utilizzare solo una parte del calore sensibile dei fumi di combustione a causa della necessità di evitare la condensazione dei fumi che dà origine a fenomeni corrosivi. Infatti il vapore acqueo generato dal processo di combustione (circa 1,6 kg per m<sup>3</sup> di gas) viene quindi disperso in atmosfera attraverso il camino; la caldaia a condensazione, invece, può recuperare una gran parte del calore latente contenuto nei fumi espulsi attraverso il camino.

La particolare tecnologia della condensazione consente infatti di raffreddare i fumi fino a farli tornare allo stato di liquido saturo (o in taluni casi a vapore umido), con un recupero di calore utilizzato per preriscaldare l'acqua di ritorno dall'impianto. In questo modo la

temperatura dei fumi di uscita (che si abbassa fino a 40 °C) mantiene un valore molto basso prossimo al valore della temperatura di mandata dell'acqua.

Le caldaie a condensazione ad alto contenuto d'acqua sono tipicamente del tipo "a basamento", non richiedono una circolazione d'acqua minima in caldaia e pertanto non è strettamente necessario realizzare un circuito primario (verso scambiatore e/o compensatore idraulico).

Le caldaie a condensazione a basso contenuto d'acqua sono tipicamente del tipo "murale", eventualmente collegate in batteria ed assemblate all'interno di armadi a basamento, richiedono una circolazione d'acqua minima in caldaia e pertanto è strettamente necessario realizzare un circuito primario (verso scambiatore e/o compensatore idraulico).

Esistono versioni da esterno, dotate di specifica certificazione rilasciata dal costruttore, inserite all'interno di moduli di contenimento idonei a proteggere gli apparecchi dagli agenti atmosferici

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Questo tipo di caldaia è particolarmente indicata nei sistemi con pannelli radianti, impianti ad aria, a ventilconvettori in quanto operanti con temperature di ritorno inferiori ai 55 °C.

Il bruciatore sarà installato secondo le indicazioni fornite dal costruttore nel rispetto del D.M. 22/01/2008 n.37, dovrà essere omologato ISPESEL (ora INAIL) 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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.02.A01 Anomalie circolatore

Difetti di funzionamento del circolatore della caldaia.

### 01.01.02.A02 Anomalie condensatore

Difetti di funzionamento del condensatore.

### 01.01.02.A03 Anomalie limitatore di flusso

Difetti di funzionamento del limitatore di flusso.

### 01.01.02.A04 Anomalie ventilatore

Difetti di funzionamento del ventilatore.

### 01.01.02.A05 Corrosione

Fenomeni di corrosione dovuti all'elevato valore dell'acidità delle condense.

### 01.01.02.A06 Difetti ai termostati ed alle valvole

Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

### 01.01.02.A07 Difetti delle pompe

Difetti di funzionamento delle pompe.

### 01.01.02.A08 Difetti pressostato fumi

Difetti di funzionamento del pressostato fumi

### 01.01.02.A09 Difetti di regolazione

Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

### 01.01.02.A10 Difetti di ventilazione

Difetti di ventilazione che possano causare danni per la cattiva combustione.

### 01.01.02.A11 Perdite alle tubazioni gas

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

### 01.01.02.A12 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

### 01.01.02.A13 Pressione insufficiente

Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

### 01.01.02.A14 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.02.A15 Fumo eccessivo

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

**Elemento Manutenibile: 01.01.03**

## - 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 carbone, 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..

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.03.A01 Anomalie del premistoppa

Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

#### 01.01.03.A02 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

#### 01.01.03.A03 Anomalie delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole.

#### 01.01.03.A04 Depositi di materiale

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

#### 01.01.03.A05 Difetti di serraggio

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

#### 01.01.03.A06 Difetti di tenuta

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

#### 01.01.03.A07 Fughe di vapore

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

#### 01.01.03.A08 Sbalzi di temperatura

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

Elemento Manutenibile: 01.01.04

## - Pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.01



La pompa di calore è una macchina termica in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa a una sorgente a temperatura più alta, attraverso l'uso di energia.

Le pompe di calore maggiormente utilizzate sono quelle a compressione di vapore, in cui il fluido refrigerante, operante ciclicamente nella macchina reversibile, subisce un processo di compressione (con un compressore) ed espansione. Tale processo permette di aumentare e ridurre la temperatura del fluido così che questo possa assorbire o cedere energia termica, rispettivamente attraverso l'evaporatore e il condensatore, ai fluidi termovettore secondari utilizzati (generalmente si presentano in configurazione aria-aria o aria-acqua).

Tali macchine a suo volta si distinguono a seconda dell'alimentazione. Le pompe di calore a compressione sono, solitamente, ad alimentazione elettrica o a gas. In quest'ultimo caso il gas è utilizzato come combustibile per un motore a combustione interna la cui rotazione attiva il compressore utile alla compressione del gas refrigerante.

Una alternativa alle pompe di calore a compressione di vapore, vi è la pompa di calore ad assorbimento. Questa non utilizza un compressore ma una pompa per l'aumento di pressione del refrigerante ed necessita anche di energia termica per l'attivazione del generatore ottenuta generalmente tramite combustione.

Le pompe di calore sono particolarmente vantaggiose per il loro rendimento particolarmente elevato, oltre alla possibilità di invertirne il ciclo e utilizzarle come macchine frigorifere se munite di valvola a tre vie.

Il rendimento delle pompe di calore è denominato COP (Coefficient Of Performance), ed è dato dal rapporto tra la quantità di energia termica fornita e la quantità di energia elettrica assorbita. Il COP assume solitamente valori compresi tra 2 e 4.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto; verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.01.04.A01 Anomalie delle batterie**

Incrostazioni delle batterie dell'evaporatore che causano malfunzionamenti.

#### **01.01.04.A02 Anomalie delle cinghie**

Difetti di tensione delle cinghie.

#### **01.01.04.A03 Corrosione**

Fenomeni di corrosione della coclea o della girante.

#### **01.01.04.A04 Difetti dei morsetti**

Difetti di connessione dei morsetti.

#### **01.01.04.A05 Incrostazioni**

Depositi di materiale sui filtri.

#### **01.01.04.A06 Perdite di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

#### **01.01.04.A07 Perdite di olio**

Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

#### **01.01.04.A08 Rumorosità**

Presenza di rumori anormali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

#### **01.01.04.A09 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

#### **01.01.04.A10 Fumo eccessivo**

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore (o motore) durante il funzionamento

### Elemento Manutenibile: 01.01.05

## - Accumulo inerziale -

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Serbatoio inerziale per impianti di riscaldamento e/o raffrescamento idonei ad aumentare il contenuto d'acqua dell'impianto e vengono impiegati soprattutto negli impianti ibridi con caldaia a gas e pompa di calore elettrica

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Volano termico per il collegamento della caldaia a gas a condensazione e la pompa di calore elettrica garantendo all'impianto la temperatura corretta del fluido termovettore

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.05.A01 Trafilamenti

Trafilamenti dai raccordi idraulici dell'accumulo inerziale

#### 01.01.05.A02 Depositi e sporcizia

L'accumulo inerziale può presentare nel tempo nell'uso dell'impianto depositi di sporcizia sul fondo quali fanghi, residui di lavorazione come olio, residui di saldatura, trucioli di ferro, canapa e impurità di cantiere ecc...

**Elemento Manutenibile: 01.01.06**

## 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.06.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

#### 01.01.06.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

#### 01.01.06.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

#### 01.01.06.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

**Elemento Manutenibile: 01.01.07**

## Defangatore

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.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.07.A01 Anomalie galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante.

##### 01.01.07.A02 Anomalie rubinetto di scarico

Difetti di funzionamento del rubinetto di scarico.

##### 01.01.07.A03 Anomalie valvola di sfogo

Difetti di funzionamento della valvola di sfogo aria.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.08

### Filtro neutralizzatore

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).

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.08.A01 Errati valori del pH

Valori del pH dell'acqua non conformi ai parametri normativi.

##### 01.01.08.A02 Mancanza neutralizzatori

Mancanza dei prodotti neutralizzatori.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.09

### Gruppo di riempimento automatico

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.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.09.A01 Difetti ai dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei gruppi di riempimento.

##### 01.01.09.A02 Difetti attacchi

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

##### 01.01.09.A03 Difetti dei filtri

Difetti dei filtri dovuti ad accumuli di materiale che impediscono il regolare funzionamento dei gruppi di riempimento.

##### 01.01.09.A04 Perdite

Difetti di tenuta dei gruppi di riempimento per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-gruppo.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.10

### - Pompe di circolazione impianto -

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

La pompe di circolazione dell'impianto ha la funzione di far veicolare il fluido termovettore nelle tubazioni dell'impianto e in tutti i suoi terminali di riscaldamento.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Installare una saracinesca a monte e a valle della pompa per evitare di svuotare l'impianto in caso di una possibile sostituzione del circolatore. Prima di mettere in funzione la pompa pulire accuratamente l'impianto senza il circolatore con un flussaggio preliminare nelle tubazioni, riempire e sfiatare correttamente l'impianto; quindi mettere in funzione la pompa solo quando l'impianto è stato riempito.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.10.A01 Anomalie pompa

Difetti di funzionamento della pompa dovuti a mancanza di tensione di alimentazione.

##### 01.01.10.A02 Cortocircuito

Cortocircuito all'accensione della pompa dovuti all'allaccio elettrico non eseguito in modo corretto.

##### 01.01.10.A03 Pompa rumorosa

Eccessivi livelli del rumore durante il funzionamento dovuti alla presenza di aria nella pompa.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.11

## - Valvola sfiato 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 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.11.A01 Anomalie o-ring

Difetti di tenuta della guarnizione o-ring.

#### 01.01.11.A02 Anomalie galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante.

#### 01.01.11.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore.

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.

### 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.12.A01 Anomalie dell'otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della saracinesca.

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

Difetti di funzionamento dell'anello a bicono.

#### 01.01.12.A03 Difetti della guarnizione

Difetti della guarnizione di tenuta dell'asta.

#### **01.01.12.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

#### **01.01.12.A05 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

#### **01.01.12.A06 Difetti del volantino**

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di sostanza lubrificante (oli, grassi, ecc.).

#### **01.01.12.A07 Incrostazioni**

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

### **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.

#### **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.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.13.A01 Corrosione**

Corrosione del vaso e degli accessori.

##### **01.01.13.A02 Difetti di coibentazione**

Difetti di coibentazione del vaso e della relativa tubazione di collegamento all'impianto.

##### **01.01.13.A03 Difetti di regolazione**

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

##### **01.01.13.A04 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.14**

## **- Filtro ad Y -**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Filtro ad Y obliquo per impianti di riscaldamento e condizionamento con cartuccia estraibile in maglia di acciaio inox, possono essere dotati di attacchi filettati oppure flangiati.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

I filtri ad Y si applicano sugli impianti di riscaldamento e condizionamento e hanno la funzione di filtrare e trattenere i depositi di sporcizia, residui di lavorazione ecc... che in un impianto si possono formare.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.14.A01 Cartuccia intasata e sporca

Si deve controllare la cartuccia filtrante che non sia intasata, soprattutto negli impianti nuovi o prime accensioni, potrebbe non far circolare il fluido termovettore all'interno dell'impianto in modo corretto.

Elemento Manutenibile: 01.01.15

## - Servocomandi

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I servocomandi sono dei dispositivi elettrici che consentono di regolare le valvole destinate alla regolazione della temperatura dei fluidi termovettori degli impianti di riscaldamento.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i dispositivi in caso di malfunzionamenti; in ogni caso togliere l'alimentazione elettrica e chiamare un tecnico specializzato. Controllare che sul dispositivo ci sia il cartello contenente tutte le indicazioni necessarie al corretto funzionamento quali:

- tensione e frequenza di alimentazione;
- temperatura di funzionamento (deve essere compresa tra 2 °C e 45 °C);
- potenza assorbita;
- coppia nominale.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.15.A01 Anomalie degli interruttori di fine corsa

Difetti di funzionamento degli interruttori di fine corsa.

### 01.01.15.A02 Anomalie dei potenziometri

Difetti di funzionamento dei potenziometri di retroazione.

### 01.01.15.A03 Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle di ritorno automatico.

### 01.01.15.A04 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

### 01.01.15.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

### 01.01.15.A06 Incrostazioni

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti dei dispositivi di azionamento.

### 01.01.15.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

Elemento Manutenibile: 01.01.16

## - Valvole motorizzate

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **01.01.16.A01 Anomalie dei motori**

Difetti di funzionamento dei motori che muovono le valvole.

##### **01.01.16.A02 Difetti delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

##### **01.01.16.A03 Difetti di connessione**

Difetti della connessione del motore sulla valvola per cui si verificano malfunzionamenti.

##### **01.01.16.A04 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

##### **01.01.16.A05 Difetti del raccoglitore impurità**

Difetti di funzionamento del raccoglitore di impurità dovuti ad accumuli di materiale trasportato dalla corrente del fluido.

##### **01.01.16.A06 Mancanza di lubrificazione**

Mancanza di lubrificazione delle aste delle valvole e delle parti meccaniche in movimento.

##### **01.01.16.A07 Strozzatura della valvola**

Difetti di funzionamento della valvola dovuti ad accumulo di materiale di risulta trasportato dal fluido e non intercettato dal raccoglitore di impurità.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.17

### - Valvole di ritegno -

Unità Tecnologica: 01.01  
Impianto di riscaldamento

Per consentire un solo verso del flusso in modo unidirezionale del fluido termovettore e possono essere realizzate in ottone o ghisa con attacchi filettati o flangiati a seconda del diametro

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare il montaggio in maniera sbagliata, potrebbe non far riciclare il fluido termovettore all'interno dell'impianto in maniera corretta

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **01.01.17.A01 Anomalie dell'otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore della ritegno

##### **01.01.17.A02 Difetti della guarnizione**

Difetti della guarnizione di tenuta.

##### **01.01.17.A03 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio che causano perdite di pressione del fluido.

##### **01.01.17.A04 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta che provocano perdite di fluido.

##### **01.01.17.A05 Incrostazioni**

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti dell'otturatore all'interno della ritegno.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.18

### - Termometri -

Unità Tecnologica: 01.01



Il termometro ha il compito di indicare la temperatura del fluido termovettore all'interno delle tubazioni, viene installato direttamente sul tubo con un pozzetto in modo da avere l'elemento sensibile immerso direttamente nel fluido termovettore.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Installazione con pozzetto per inserimento sonda di temperatura integrata nel termometro direttamente nel fluido termovettore.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.18.A01 Malfunzionamento

Malfunzionamento temperatura rilevata

**Elemento Manutenibile: 01.01.19**

### - Contatore di calore elettronico

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Il contatore di energia termica è un dispositivo indicato per la misurazione dei consumi termici in edifici adibiti ad uso civile e generalmente consente la contabilizzare dell'energia sia in regime di riscaldamento sia in regime di condizionamento. In genere è costituito da una unità elettronica di calcolo, un misuratore volumetrico di portata e da due sonde di temperatura; un display retroilluminato permette una agevole lettura sia dei consumi sia dei dati tecnici dell'impianto.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario prevedere, a monte del misuratore di portata, un dispositivo di filtraggio al fine di salvaguardare il misuratore; inoltre prevedere, a monte ed a valle del contatore, appositi organi di intercettazione per facilitarne l'installazione e l'eventuale manutenzione. Prima di procedere all'installazione delle parti elettrico/elettroniche è buona norma:

- procedere al lavaggio delle condutture e alla prova a pressione;
- verificare lo stato di intasamento del filtro a rete.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.19.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display.

##### 01.01.19.A02 Anomalie filtro

Difetti di funzionamento del filtro.

##### 01.01.19.A03 Anomalie misuratore volumetrico di portata

Difetti di funzionamento del misuratore volumetrico di portata.

##### 01.01.19.A04 Anomalie sonde di temperatura

Difetti di funzionamento delle sonde di temperatura per cui si registrano valori errati.

**Elemento Manutenibile: 01.01.20**

### - Ventilconvettore generico

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

I ventilconvettori sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. Lo scambio del fluido primario (proveniente dalla serpentina) con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore

avviene mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

Essi possono essere del tipo "a pavimento" per installazione stand-alone tipicamente a parete ad altezza prossima al pavimento oppure del tipo "canalizzabile" per installazione all'interno dei controsoffitti e/o di intercapedini tecniche comunque accessibili. Quest'ultima versione prevede ventilatori dotati di opportuna prevalenza in grado di convogliare l'aria all'interno di canalizzazioni di mandata e/o ripresa.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Posizionare i ventilconvettori ad un'altezza dal pavimento tale che, durante il funzionamento, non si creino movimenti dell'aria fastidiosi per le persone.

Ad inizio della stagione occorre eseguire una serie di verifiche e di controlli ed in particolare:

- pulizia del filtro dell'aria;
- controllo e pulizia delle batterie con particolare attenzione alla posizione delle alette;
- controllo dell'isolamento del motore elettrico;
- controllo del corretto senso di rotazione dell'elettroventilatore.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.20.A01 Accumuli d'aria nei circuiti

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.01.20.A02 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.20.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici

Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.01.20.A04 Difetti di lubrificazione

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.01.20.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.01.20.A06 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.01.20.A07 Difetti di ventilazione

Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

### 01.01.20.A08 Fughe di fluidi

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.01.20.A09 Rumorosità dei ventilatori

Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli elettroventilatori.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

### 01.01.20.C01 Controllo dispositivi dei ventilconvettori

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare un controllo generale dei dispositivi di comando dei ventilconvettori; in particolare verificare:

-il corretto funzionamento dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità; -l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di filtraggio; 2) Difetti di taratura dei sistemi di regolazione; 3) Difetti di tenuta; 4) Fughe di fluidi.

### 01.01.20.C02 Controllo tenuta acqua dei ventilconvettori

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllo e verifica della tenuta all'acqua dei ventilconvettori. In particolare, verificare che le valvole ed i rubinetti non consentano perdite di acqua (in caso contrario far spurgare l'acqua in eccesso).

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fughe di fluidi.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

### 01.01.20.I01 Pulizia filtri

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di

ogni intervento.

### **01.01.20.I02 Pulizia griglie e filtri**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

**Elemento Manutenibile: 01.01.21**

## **- Termostati**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Il termostato di ambiente è un dispositivo sensibile alla temperatura dell'aria che ha la funzione di mantenere, entro determinati parametri, la temperatura dell'ambiente nel quale è installato. Il funzionamento del termostato avviene tramite l'apertura e la chiusura di un dispositivo collegato ad un circuito elettrico.

### **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. Nel caso di usura delle batterie di alimentazione secondaria queste vanno sostituite con altre dello stesso tipo per evitare malfunzionamenti del termostato.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.21.A01 Anomalie delle batterie**

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

#### **01.01.21.A02 Difetti di funzionamento**

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

#### **01.01.21.A03 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

#### **01.01.21.A04 Sbalzi di temperatura**

Valori della temperatura dell'aria ambiente diversi da quelli di progetto.

#### **01.01.21.A05 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **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:**

---

- 01.02.01 Valvola di intercettazione combustibile
- 01.02.02 Valvole a sfera in acciaio
- 01.02.03 Tubi flessibili in acciaio
- 01.02.04 - Filtro gas -
- 01.02.05 Tubazioni in acciaio
- 01.02.06 - Elettrovalvola gas normalmente chiusa -
- 01.02.07 - Rilevatore fughe gas -

## Valvola di intercettazione combustibile

Unità Tecnologica: 01.02

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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.01.A01 Anomalie otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore per cui si verifica malfunzionamento della valvola.

#### 01.02.01.A02 Anomalie pulsante di riarmo

Difetti di funzionamento del pulsante di riarmo della valvola.

#### 01.02.01.A03 Errata posa in opera sensore

Difetti di posa in opera del sensore di collegamento alla valvola di intercettazione.

#### 01.02.01.A04 Errata temperatura di sgancio

Valori della temperatura di interruzione del combustibile non conformi a quelli di progetto.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

#### 01.02.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il sensore sia correttamente collegato alla valvola; controllare il corretto funzionamento del pulsante di riarmo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie otturatore*; 2) *Anomalie pulsante di riarmo*; 3) *Errata posa in opera sensore*.

## Valvole a sfera in acciaio

Unità Tecnologica: 01.02

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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.02.A01 Anomalie leva

Difetti di funzionamento della leva di azionamento della valvola.

### 01.02.02.A02 Anomalie riduttore e volantino

Difetti di funzionamento del riduttore e del volantino.

### 01.02.02.A03 Anomalie rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento protettivo delle valvole.

### 01.02.02.A04 Anomalie attuatore

Difetti di funzionamento del motore che movimenta la valvola.

### 01.02.02.A05 Difetti indicatore di posizione

Difetti di funzionamento dell'indicatore di posizione (aperto/chiuso) della valvola.

### 01.02.02.A06 Difetti raccordi

Difetti di tenuta dei raccordi e delle connessioni.

### 01.02.02.A07 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle valvole.

### 01.02.02.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Elemento Manutenibile: 01.02.03

## Tubi flessibili in acciaio

Unità Tecnologica: 01.02

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.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.03.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

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

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### 01.02.03.A03 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### 01.02.03.A04 Fughe di gas

Difetti di funzionamento delle valvole e dei rubinetti con conseguente perdita di gas.

### 01.02.03.A05 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

### 01.02.03.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

#### Elemento Manutenibile: 01.02.04

### - Filtro gas -

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione del gas

Filtro raccogliatore impurità per reti gas

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Filtro raccogliatore impurità per reti gas installato sulla tubazione del combustibile, deve essere montato verificando il senso di flusso indicato dalla freccia sul corpo del filtro.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.02.04.A01 Filtro sporco o intasato

Filtro sporco o intasato

#### Elemento Manutenibile: 01.02.05

### Tubazioni in acciaio

Unità Tecnologica: 01.02

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.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.02.05.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

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

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

##### 01.02.05.A03 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

##### 01.02.05.A04 Fughe di gas

Difetti di funzionamento delle valvole e dei rubinetti con conseguente perdita di gas.

##### 01.02.05.A05 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

#### **01.02.05.A06 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

**Elemento Manutenibile: 01.02.06**

### **- Elettrovalvola gas normalmente chiusa -**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di distribuzione del gas**

Elettrovalvola gas normalmente chiusa è un dispositivo di sicurezza che blocca l'afflusso di combustibile al bruciatore e viene azionata tramite un rilevatore di fughe gas

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'elettrovalvola gas va installata sulla tubazione di alimentazione del combustibile, all'esterno subito fuori dalla Centrale Termica, deve essere protetta dagli agenti atmosferici che ne possono compromettere il buon funzionamento e comunque protetta da eventuali urti accidentali.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.02.06.A01 Malfunzionamento**

L'elettrovalvola potrebbe essere bloccata e non garantire il buon funzionamento

**Elemento Manutenibile: 01.02.07**

### **- Rilevatore fughe gas -**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di distribuzione del gas**

Rilevatore fughe gas completo di dispositivo di segnalazione ottico/acustico

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il rilevatore di fughe gas va installato in Centrale Termica, deve agire sull'elettrovalvola esterna ed ha la funzione di intercettare l'afflusso di combustibile quando c'è una perdita all'interno della CT.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.02.07.A01 Malfunzionamento**

Malfunzionamento del rilevatore/sensore



## **Impianto di smaltimento prodotti della combustione**

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

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

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

---

- ° 01.03.01 Canale da fumo in acciaio inox a doppia parete

## Canale da fumo in acciaio inox a doppia parete

Unità Tecnologica: 01.03

### Impianto di smaltimento prodotti della combustione

Il canale da fumo è un condotto che collega l'attacco di evacuazione fumi del generatore di calore alla canna fumaria, smaltisce i fumi della combustione e provvede attraverso la canna fumaria all'evacuazione dei fumi all'esterno, può essere realizzato con elementi rigidi rettilinei e/o curve a 45° o 90° in acciaio inox.

Il canale da fumo a doppia parete a sezione circolare è costituito da:

- parete interna in acciaio inox
- interposto isolante in lana di roccia minerale (spessore 25 mm e/o 50 mm)
- parete esterna in acciaio inox

tale tipologia costruttiva consente al canale da fumo di garantire un'ottima durata contro gli attacchi delle corrosioni e di sopportare sbalzi termici.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Accertare che il prodotto sia munito della guarnizione e che la stessa, durante l'inserimento, non esca dalla sua sede. Le operazioni di montaggio devono essere eseguite da personale specializzato e dotati di guanti di protezione per non danneggiare gli elementi.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.03.01.A01 Difetti di ancoraggio

Difetti di installazione ed ancoraggio degli elementi.

##### 01.03.01.A02 Difetti di tenuta fumi

Difetti di tenuta evidenziati da passaggio di fumi lungo il canale da fumo

##### 01.03.01.A03 Difetti di tiraggio

Difetti di funzionamento del canale da fumo che provoca un ritorno dei fumi della combustione.

## **Impianto elettrico industriale**

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

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

---

- 01.04.01 Armadi da parete
- 01.04.02 Passerelle portacavi
- 01.04.03 Canali in PVC
- 01.04.04 Interruttori magnetotermici
- 01.04.05 Interruttori differenziali

## Armadi da parete

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto elettrico industriale

Gli armadi da parete sono utilizzati per l'alloggiamento dei dispositivi elettrici scatolati e modulari, sono generalmente realizzati in carpenteria in lamiera metallica verniciata con resine epossidiche e sono del tipo componibile in elementi prefabbricati da assemblare. Hanno generalmente un grado di protezione non inferiore a IP 55 e possono essere dotati o non di portello a cristallo trasparente con serratura a chiave.

### 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 l'armadio 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.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

#### 01.04.01.A02 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### 01.04.01.A03 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### 01.04.01.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

#### 01.04.01.A05 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### 01.04.01.A06 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### 01.04.01.A07 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### 01.04.01.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### 01.04.01.A09 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

#### 01.04.01.A10 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 01.04.01.A11 Corrosione

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

#### 01.04.01.A12 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### 01.04.01.A13 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### 01.04.01.A14 Infracidamento

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

#### 01.04.01.A15 Non ortogonalità

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

## Passerelle portacavi

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto elettrico industriale

Le passerelle portacavi sono utilizzate per il passaggio dei cavi elettrici; possono essere del tipo singolo o a ripiani. Sono generalmente utilizzate quando non c'è necessità di incassare le canalizzazioni e pertanto vengono utilizzate in cavedi, cunicoli, ecc..

### 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 pendini e gli ancoraggi a parete.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.02.A01 Corrosione

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

#### 01.04.02.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

#### 01.04.02.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile.

#### 01.04.02.A04 Difetti dei pendini

Difetti di posa in opera dei pendini di ancoraggio.

#### 01.04.02.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### 01.04.02.A06 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

#### 01.04.02.A07 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

#### 01.04.02.A08 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

#### 01.04.02.A09 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

## Canali in PVC

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto elettrico industriale

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le canalizzazioni in PVC possono essere facilmente distinguibili a seconda del colore dei tubi protettivi che possono essere in:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;

- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.03.A01 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### 01.04.03.A02 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

### 01.04.03.A03 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

### 01.04.03.A04 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

### 01.04.03.A05 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

Elemento Manutenibile: 01.04.04

## Interruttori magnetotermici

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto elettrico industriale

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica in caso di corto circuito o di corrente superiore a quella nominale di taratura dell'interruttore.

Tali interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono:

6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito I<sub>cn</sub> sono:

1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10000 manovre.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.04.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### 01.04.04.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

### 01.04.04.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### 01.04.04.A04 Corto circuiti

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### 01.04.04.A05 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### 01.04.04.A06 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **01.04.04.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### **01.04.04.A08 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

#### **01.04.04.A09 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### **Elemento Manutenibile: 01.04.05**

## **Interruttori differenziali**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Impianto elettrico industriale**

L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare:

- la protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi;
- la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra.

Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali:

- tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato);
- tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).

Costruttivamente un interruttore differenziale è costituito da:

- un trasformatore toroidale che rivela la tensione differenziale;
- un avvolgimento di rivelazione che comanda il dispositivo di sgancio dei contatti.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono:

6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di interruzione  $I_{cn}$  sono: 500-1000-1500-3000-4500-6000 A. I valori normali del potere di cortocircuito  $I_{cn}$  sono: 1500-3000-4500-6000-10000 A.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'interruttore differenziale può essere realizzato individualmente o in combinazione con sganciatori di massima corrente.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10000 manovre.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.04.05.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### **01.04.05.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **01.04.05.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **01.04.05.A04 Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### **01.04.05.A05 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **01.04.05.A06 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **01.04.05.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### **01.04.05.A08 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

#### **01.04.05.A09 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.



## **Illuminazione a led**

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 più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

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

---

- ° 01.05.01 Apparecchio a parete a led
- ° 01.05.02 Apparecchio a sospensione a led

## Apparecchio a parete a led

Unità Tecnologica: 01.05

Illuminazione a led

Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.01.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### 01.05.01.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

#### 01.05.01.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### 01.05.01.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

#### 01.05.01.A05 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio apparecchi illuminanti-parete.

#### 01.05.01.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

## Apparecchio a sospensione a led

Unità Tecnologica: 01.05

Illuminazione a led

Gli apparecchi a sospensione a led sono innovativi dispositivi di illuminazione che vengono fissati al soffitto degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.02.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### 01.05.02.A02 Anomalie batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

#### 01.05.02.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

#### **01.05.02.A04 Anomalie connessioni**

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### **01.05.02.A05 Anomalie trasformatore**

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

#### **01.05.02.A06 Difetti di regolazione ancoraggi**

Difetti di regolazione degli ancoraggi che sorreggono gli apparecchi illuminanti.

#### **01.05.02.A07 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

## **Chiusure orizzontali superiori**

Si tratta di elementi che costituiscono le chiusure opache orizzontali superiori negli edifici storici che dal punto di vista delle prestazioni energetiche rappresentano un limite termoigrometrico tra interno ed esterno. La loro funzione è quella di controllare le fasi di accumulo ed il rilascio dei flussi termici in entrata e in uscita attraverso l'edificio, contenendo le dispersioni. Ai fini del raffrescamento, nel ridurre la radiazione incidente e nella dissipazione del calore in eccesso. Negli edifici storici sono spesso realizzate mediante coperture a falda, con struttura di legno, o coperture piane.

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

---

- ° 01.06.01 Strato isolante all'estradosso della volta di copertura

## Strato isolante all'estradosso della volta di copertura

Unità Tecnologica: 01.06

Chiusure orizzontali superiori

La presenza di un sottotetto ventilato naturalmente al di sopra della volta di copertura evita il ristagno di umidità e la formazione di condensa; inoltre, durante la stagione estiva nel sottotetto si generano moti convettivi che dissipano il calore in eccesso delle strutture, contribuendo al raffrescamento dei locali.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli strati termoisolanti sono adottati anche per la riduzione dei consumi energetici e per l'eliminazione dei fenomeni di condensazione superficiale, ecc. Nelle coperture continue l'elemento termoisolante può essere posizionato al di sopra o al di sotto dell'elemento di tenuta oppure al di sotto dello strato di irrigidimento e/o ripartizione dei carichi. L'utente dovrà provvedere al controllo delle condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta. In particolare è opportuno effettuare controlli generali del manto in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso l'integrità degli elementi di copertura. Fare attenzione alla praticabilità o meno della copertura. Se necessario vanno rinnovati gli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.01.A01 Deliminazione e scagliatura

Disgregazione in scaglie delle superfici.

#### 01.06.01.A02 Disgregazione

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

#### 01.06.01.A03 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### 01.06.01.A04 Imbibizione

Assorbimento di acqua nella composizione porosa dei materiali.

#### 01.06.01.A05 Penetrazione e ristagni d'acqua

Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.

#### 01.06.01.A06 Rottura

Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.

#### 01.06.01.A07 Utilizzo di materiali non idonei

Utilizzo di materiali non idonei che non abbiano caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

#### 01.06.01.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta.

Controllare l'integrità degli elementi di copertura al fine di evitare il possibile ingresso di volatili all'interno del sottotetto con conseguente danneggiamento e/o imbrattamento del materiale isolante

• Requisiti da verificare: 1) (Atitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) Impermeabilità ai liquidi; 3) Isolamento termico.

• Anomalie riscontrabili: 1) Deliminazione e scagliatura; 2) Disgregazione; 3) Fessurazioni, microfessurazioni; 4) Imbibizione; 5) Penetrazione e ristagni d'acqua; 6) Rottura.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<a href="#">2</a>
2) EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Impianto di riscaldamento	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) - Centrale termica	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) - Caldaia a condensazione	pag.	<a href="#">5</a>
" 3) - Scambiatori di calore	pag.	<a href="#">7</a>
" 4) - Pompa di calore	pag.	<a href="#">7</a>
" 5) - Accumulo inerziale -	pag.	<a href="#">8</a>
" 6) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">9</a>
" 7) Defangatore	pag.	<a href="#">9</a>
" 8) Filtro neutralizzatore	pag.	<a href="#">10</a>
" 9) Gruppo di riempimento automatico	pag.	<a href="#">10</a>
" 10) - Pompe di circolazione impianto -	pag.	<a href="#">11</a>
" 11) - Valvola sfiato aria	pag.	<a href="#">12</a>
" 12) Valvole a saracinesca	pag.	<a href="#">12</a>
" 13) - Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">13</a>
" 14) - Filtro ad Y -	pag.	<a href="#">13</a>
" 15) - Servocomandi	pag.	<a href="#">14</a>
" 16) - Valvole motorizzate	pag.	<a href="#">14</a>
" 17) - Valvole di ritegno -	pag.	<a href="#">15</a>
" 18) - Termometri -	pag.	<a href="#">15</a>
" 19) - Contatore di calore elettronico	pag.	<a href="#">16</a>
" 20) - Ventilconvettore generico	pag.	<a href="#">16</a>
" 21) - Termostati	pag.	<a href="#">18</a>
" 2) Impianto di distribuzione del gas	pag.	<a href="#">19</a>
" 1) Valvola di intercettazione combustibile	pag.	<a href="#">20</a>
" 2) Valvole a sfera in acciaio	pag.	<a href="#">20</a>
" 3) Tubi flessibili in acciaio	pag.	<a href="#">21</a>
" 4) - Filtro gas -	pag.	<a href="#">22</a>
" 5) Tubazioni in acciaio	pag.	<a href="#">22</a>
" 6) - Elettrovalvola gas normalmente chiusa -	pag.	<a href="#">23</a>
" 7) - Rilevatore fughe gas -	pag.	<a href="#">23</a>
" 3) Impianto di smaltimento prodotti della combustione	pag.	<a href="#">24</a>
" 1) Canale da fumo in acciaio inox a doppia parete	pag.	<a href="#">25</a>
" 4) Impianto elettrico industriale	pag.	<a href="#">26</a>
" 1) Armadi da parete	pag.	<a href="#">27</a>
" 2) Passerelle portacavi	pag.	<a href="#">28</a>
" 3) Canali in PVC	pag.	<a href="#">28</a>
" 4) Interruttori magnetotermici	pag.	<a href="#">29</a>
" 5) Interruttori differenziali	pag.	<a href="#">30</a>
" 5) Illuminazione a led	pag.	<a href="#">32</a>
" 1) Apparecchio a parete a led	pag.	<a href="#">33</a>

" 2) Apparecchio a sospensione a led .....	pag.	<a href="#"><u>33</u></a>
" 6) Chiusure orizzontali superiori .....	pag.	<a href="#"><u>35</u></a>
" 1) Strato isolante all'estradosso della volta di copertura .....	pag.	<a href="#"><u>36</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR NELL'AMBITO  
PNRR - M1C3, MISURA 1 - CUP G34H22000150001  
**COMMITTENTE:** Comune di Asti

13/10/2022, Asti

  


**IL TECNICO**

(Ing. Paolo Camagna )

Studio di Ingegneria Camagna - Via della Fontana, 2 - 14100 Asti (AT)

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



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **ASTI**

Provincia di: **ASTI**

OGGETTO: INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR  
NELL'AMBITO PNRR - M1C3, MISURA 1 - CUP G34H22000150001

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

# **EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR**

INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR NELL'AMBITO PNRR - M1C3, MISURA 1 - CUP G34H22000150001

## **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Impianto di riscaldamento
- 01.02 Impianto di distribuzione del gas
- 01.03 Impianto di smaltimento prodotti della combustione
- 01.04 Impianto elettrico industriale
- 01.05 Illuminazione a led
- 01.06 Chiusure orizzontali superiori

# Impianto di riscaldamento

L'impianto di riscaldamento è l'insieme degli elementi tecnici aventi la 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 multistrato 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;
- aerotermini che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:
- la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
- la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
- la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.01.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.

#### **Prestazioni:**

I terminali di erogazione degli impianti di riscaldamento devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata dei fluidi non inferiore a quella di progetto.

#### **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.

#### **Prestazioni:**

Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale.

Tipo di terminale radiatore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C.

Tipo di terminale termoconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C.

Tipo di terminale ventilconvettore:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

Tipo di terminale pannelli radianti:

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C.

Tipo di terminale centrale di termoventilazione

- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;
- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

**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.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono assicurare un rendimento termico non inferiore a quello minimo richiesto dalla normativa e quindi dal progetto.

**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 (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.

**Prestazioni:**

Per assicurare una buona distribuzione del fluido occorre che i terminali di mandata dell'aria e quelli di ripresa siano ben distribuiti nell'ambiente da climatizzare. In ogni caso si può misurare la velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone mediante appositi strumenti di precisione (es. anemometro a filo caldo).

**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.R05 (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.

**Prestazioni:**

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori dell'umidità relativa dell'aria negli ambienti riscaldati sia compresa fra il 40% ed il 60% nel periodo invernale e fra il 40% ed il 50% nel periodo estivo.

**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.R06 (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.

**Prestazioni:**

Per un controllo dei parametri della combustione i gruppi termici devono essere dotati delle seguenti apparecchiature di misura e controllo della combustione:

- termometro indicatore della temperatura dei fumi (che deve essere installato alla base di ciascun camino);
- presso-deprimometri per la misura della pressione atmosferica della camera di combustione e della base del relativo camino;
- misuratori della quantità di anidride carbonica e di ossido di carbonio e idrogeno.

Per tali impianti si deve procedere, durante il normale funzionamento, anche al rilievo di alcuni parametri quali:

- la temperatura dei fumi di combustione;
- la temperatura dell'aria comburente;
- la quantità di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico;
- l'indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido).

Tali misurazioni devono essere annotate sul libretto di centrale insieme a tutte le successive operazioni di manutenzione e controllo da effettuare secondo quanto riportato nel sottoprogramma dei controlli.

**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.R07 (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.

**Prestazioni:**

I materiali e componenti devono garantire la tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**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.R08 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.

**Prestazioni:**

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.01.R09 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.

**Prestazioni:**

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

**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.R10 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.

**Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione

degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le “Dichiarazioni Ambientali di Prodotto”. (ISO 14025).

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **01.01.R11 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.

**Prestazioni:**

Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

**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.R12 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.

**Prestazioni:**

Negli ambienti confinati mediante sistemi di climatizzazione estiva dovranno essere previsti dispositivi per il controllo della temperatura dell'aria interna, per consentire l'adeguamento delle condizioni microclimatiche ad una maggiore variabilità termica, rispetto a quella generalmente consentita dagli impianti secondo le norme correnti.

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **01.01.R13 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.

**Prestazioni:**

Gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

**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.R14 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.

**Prestazioni:**

I componenti degli impianti di riscaldamento devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

**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.R15 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.

**Prestazioni:**

Per limitare i rischi di probabili incendi i generatori di calore devono essere installati e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

**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.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.

**Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

**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.

**Prestazioni:**

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

**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 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.

**Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

**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.R19 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.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**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:**

- 01.01.01 - Centrale termica
- 01.01.02 - Caldaia a condensazione
- 01.01.03 - Scambiatori di calore
- 01.01.04 - Pompa di calore
- 01.01.05 - Accumulo inerziale -
- 01.01.06 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.01.07 Defangatore
- 01.01.08 Filtro neutralizzatore
- 01.01.09 Gruppo di riempimento automatico
- 01.01.10 - Pompe di circolazione impianto -
- 01.01.11 - Valvola sfiato aria
- 01.01.12 Valvole a saracinesca
- 01.01.13 - Vaso di espansione chiuso
- 01.01.14 - Filtro ad Y -
- 01.01.15 - Servocomandi
- 01.01.16 - Valvole motorizzate
- 01.01.17 - Valvole di ritegno -
- 01.01.18 - Termometri -
- 01.01.19 - Contatore di calore elettronico
- 01.01.20 - Ventilconvettore generico
- 01.01.21 - Termostati



## - Centrale termica

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

La Centrale Termica costituisce il sito all'interno del quale avviene la produzione del calore da destinarsi ai servizi di climatizzazione invernale, produzione di acqua calda sanitaria e/o qualsiasi altra natura. Il locale destinato a Centrale Termica deve risultare conforme alle prescrizioni normative vigenti, che risultano differenziate in funzione del tipo di combustibile utilizzato e della potenza termica complessiva degli apparecchi installati al suo interno.

In linea generale per potenza termica superiore a 35 kW le prescrizioni risultano impartite da regole tecniche emanate dal Minsitero dell'Interno (eventualmente integrate da circolari di chiarimento) ed allorché la potenza termica supera i 116 kW la centrale termica costituisce altresì attività soggetta ai controlli di prevenzione incendi di cui al DPR 151/2011 e deve pertanto essere in possesso di specifica autorizzazione da parte del Comando VVF (SCIA e/o Certificato di Prevenzione Incendi).

In particolare devono essere assicurate le corrette condizioni di sicurezza in merito alle modalità di accesso, alla compartimentazione del locale rispetto agli ambienti confinanti ed alla presenza di aperture di aerazione in quantità (mq) e posizione corretta in conseguenza al tipo di combustibile utilizzato ed alla potenza dei generatori presenti.

Per potenza termica inferiore a 35 kW occorre che il locale risulti conforme alle indicazioni fornite dalle norme UNI applicabili e comunque alla regola dell'arte ed alla buona tecnica.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Difetti dei filtri

Difetti di tenuta dei filtri del gas o del filtro della pompa.

#### 01.01.01.A02 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

#### 01.01.01.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

#### 01.01.01.A04 Rumorosità

Eccessivo rumore prodotto e non rivelato dal dispositivo di abbattimento dei suoni.

#### 01.01.01.A05 Sbalzi di temperatura

Sbalzi di temperatura del fluido rispetto al diagramma di esercizio (da verificare sia in caldaia che negli ambienti riscaldati).

#### 01.01.01.A06 Fumo eccessivo

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.01.C01 Analisi acqua dell'impianto

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi.
- Ditte specializzate: Analisti di laboratorio.

#### 01.01.01.C02 Controllo temperatura acqua dell'impianto

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Misurazioni*

Verificare che la temperatura dell'acqua dei vari circuiti corrisponda al diagramma di carico.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

#### 01.01.01.C03 Controllo temperatura acqua in caldaia

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata e di ritorno.

In particolare controllare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore impostato secondo il diagramma di esercizio

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

3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore.

- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

#### **01.01.01.C04 Controllo temperatura negli ambienti**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Effettuare una verifica, nei locali scelti a campione, della temperatura ambiente per verificare che siano rispettati i valori imposti dalle norme di legge e quelli del diagramma di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 4) (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

#### **01.01.01.C05 Misura dei rendimenti**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti. I valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di centrale dove andranno conservate anche le registrazioni delle apparecchiature di controllo.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) Affidabilità; 6) Efficienza.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

#### **01.01.01.C06 Taratura delle regolazioni**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Registrazione*

Regolazione e taratura degli apparati di regolazione automatica individuando il relativo diagramma di esercizio al fine di mantenere, negli ambienti riscaldati, i valori stabiliti dalla normativa.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 6) Affidabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

#### **01.01.01.C07 Verifica prodotti della combustione**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Analisi*

Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Efficienza dell'impianto termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta; 2) Fumo eccessivo.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.01.I01 Eliminazione fanghi di sedimentazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

#### **01.01.01.I02 Pulizia bruciatori**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

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

- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

#### **01.01.01.I03 Pulizia caldaie a batteria alettata**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

#### **01.01.01.I04 Pulizia caldaie a combustibile liquido**

*Cadenza: ogni mese*

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

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

#### **01.01.01.I05 Pulizia organi di regolazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

- smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;
- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;
- pulizia dei filtri.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

#### **01.01.01.I06 Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

#### **01.01.01.I07 Sostituzione ugelli bruciatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

#### **01.01.01.I08 Svuotamento impianto**

*Cadenza: quando occorre*

In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione.

In ogni caso è questa un'operazione da evitare.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.02**

## **- Caldaia a condensazione**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Le caldaie a condensazione sono caldaie in grado di ottenere un elevato rendimento termodinamico grazie al recupero del calore latente di condensazione del vapore acqueo contenuto nei fumi della combustione con una conseguente riduzione delle emissioni in atmosfera. Infatti anche le caldaie definite "ad alto rendimento" riescono a utilizzare solo una parte del calore sensibile dei fumi di combustione a causa della necessità di evitare la condensazione dei fumi che dà origine a fenomeni corrosivi. Infatti il vapore acqueo generato dal processo di combustione (circa 1,6 kg per m<sup>3</sup> di gas) viene quindi disperso in atmosfera attraverso il camino; la caldaia a condensazione, invece, può recuperare una gran parte del calore latente contenuto nei fumi espulsi attraverso il camino.

La particolare tecnologia della condensazione consente infatti di raffreddare i fumi fino a farli tornare allo stato di liquido saturo (o in taluni casi a vapore umido), con un recupero di calore utilizzato per preriscaldare l'acqua di ritorno dall'impianto. In questo modo la temperatura dei fumi di uscita (che si abbassa fino a 40 °C) mantiene un valore molto basso prossimo al valore della temperatura di mandata dell'acqua.

Le caldaie a condensazione ad alto contenuto d'acqua sono tipicamente del tipo "a basamento", non richiedono una circolazione d'acqua minima in caldaia e pertanto non è strettamente necessario realizzare un circuito primario (verso scambiatore e/o compensatore idraulico).

Le caldaie a condensazione a basso contenuto d'acqua sono tipicamente del tipo "murale", eventualmente collegate in batteria ed assemblate all'interno di armadi a basamento, richiedono una circolazione d'acqua minima in caldaia e pertanto è strettamente necessario realizzare un circuito primario (verso scambiatore e/o compensatore idraulico).

Esistono versioni da esterno, dotate di specifica certificazione rilasciata dal costruttore, inserite all'interno di moduli di contenimento idonei a proteggere gli apparecchi dagli agenti atmosferici

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.02.A01 Anomalie circolatore**

Difetti di funzionamento del circolatore della caldaia.

#### **01.01.02.A02 Anomalie condensatore**

Difetti di funzionamento del condensatore.

#### **01.01.02.A03 Anomalie limitatore di flusso**

Difetti di funzionamento del limitatore di flusso.

#### **01.01.02.A04 Anomalie ventilatore**

Difetti di funzionamento del ventilatore.

#### **01.01.02.A05 Corrosione**

Fenomeni di corrosione dovuti all'elevato valore dell'acidità delle condense.

#### **01.01.02.A06 Difetti ai termostati ed alle valvole**

Difetti di funzionamento ai termostati ed alle valvole.

#### **01.01.02.A07 Difetti delle pompe**

Difetti di funzionamento delle pompe.

#### **01.01.02.A08 Difetti pressostato fumi**

Difetti di funzionamento del pressostato fumi

#### **01.01.02.A09 Difetti di regolazione**

Difetti ai dispositivi di taratura e controllo dei gruppi termici.

#### **01.01.02.A10 Difetti di ventilazione**

Difetti di ventilazione che possano causare danni per la cattiva combustione.

#### **01.01.02.A11 Perdite alle tubazioni gas**

Fughe di gas dovute a difetti di tenuta delle tubazioni o a cattivo serraggio delle stesse.

#### **01.01.02.A12 Sbalzi di temperatura**

Differenza di temperatura tra quella nominale di progetto e quella effettiva di esercizio.

#### **01.01.02.A13 Pressione insufficiente**

Valori della pressione di esercizio dei fluidi differenti da quelli nominali di progetto.

#### **01.01.02.A14 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

#### **01.01.02.A15 Fumo eccessivo**

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore durante il normale funzionamento.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.02.C01 Analisi acqua dell'impianto**

*Cadenza: ogni 3 anni*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.

All'atto dell'avviamento dell'impianto e/o della presa in carico da parte del conduttore/manutentore occorre procedere ad un'analisi dell'acqua di caricamento al fine di accertarsi che le caratteristiche siano compatibili con gli impianti installati e che la tipologia di trattamento previsto (ove presente) sia idonea.

La cadenza dei controlli dell'acqua di impianto dovrà essere aumentata in caso di scarico/carico frequente.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie, Analisti di laboratorio.

#### **01.01.02.C02 Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato del materiale coibente e della vernice di protezione.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 2) Efficienza.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

#### **01.01.02.C03 Controllo temperatura acqua dell'impianto**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Misurazioni*

Verificare che la temperatura dell'acqua dei vari circuiti corrisponda al diagramma di carico.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 4) Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.
- Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.
- Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### **01.01.02.C04 Controllo temperatura acqua in caldaia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato e della temperatura dell'acqua di ritorno.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore.

• Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di temperatura.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### **01.01.02.C05 Controllo tenuta dei generatori**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la funzionalità delle guarnizioni nei generatori pressurizzati.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della tenuta; 4) Affidabilità; 5) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 6) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### **01.01.02.C06 Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori, controllando che non fuoriesca combustibile dall'ugello durante la fase di prelavaggio.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta; 2) Affidabilità; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### **01.01.02.C07 Controllo termostati, pressostati, valvole**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori.

Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo della tenuta; 3) Affidabilità; 4) Attitudine a limitare i rischi di esplosione; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai termostati ed alle valvole.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### **01.01.02.C08 Misura dei rendimenti**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti. I valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di centrale dove andranno conservate anche le registrazioni delle apparecchiature di controllo.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) Efficienza.

• Anomalie riscontrabili: 1) Pressione insufficiente.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### **01.01.02.C09 Taratura regolazione dei gruppi termici**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Registrazione*

Regolazione e taratura degli apparati di regolazione automatica presenti sui gruppi termici, individuando il relativo diagramma di esercizio al fine di mantenere, negli ambienti riscaldati, i valori stabiliti dalla normativa.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della combustione; 2) (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi; 3) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 4) (Attitudine al) controllo della tenuta; 5) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore; 6) Affidabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.

• Ditte specializzate: Conduttore caldaie.

### **01.01.02.C10 Verifica aperture di ventilazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare una verifica generale delle aperture di ventilazione e dei canali di scarico dei gruppi termici. Verificare che le aperture di ventilazione non siano ostruite e che le dimensioni siano conformi a quanto disposto dalle norme UNI; verificare, inoltre, l'efficienza dei dispositivi di smaltimento dei prodotti della combustione e la loro rispondenza alla normativa vigente.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della combustione*; 2) *(Attitudine al) controllo della tenuta*; 3) *Affidabilità*; 4) *Attitudine a limitare i rischi di incendio*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di ventilazione*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### **01.01.02.C11 Verifica apparecchiature dei gruppi termici**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la funzionalità degli organi e delle apparecchiature secondo le specifiche del costruttore; in particolare verificare le condizioni di funzionamento dei bruciatori.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta*; 2) *Attitudine a limitare i rischi di esplosione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione*; 2) *Pressione insufficiente*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### **01.01.02.C12 Verifica prodotti della combustione**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Analisi*

Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Efficienza dell'impianto termico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*; 2) *Fumo eccessivo*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.02.I01 Eliminazione fanghi di sedimentazione nei generatori**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

### **01.01.02.I02 Pulizia bruciatori**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori:

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

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

### **01.01.02.I03 Pulizia organi di regolazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

- smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;
- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;
- pulizia dei filtri.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

### **01.01.02.I04 Sostituzione ugelli del bruciatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

### **01.01.02.I05 Sostituzione condensatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire il condensatore quando necessario o quando imposto dalla normativa.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

### **01.01.02.I06 Sostituzione ventilatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire il ventilatore quando necessario.

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

### 01.01.02.I07 Svuotamento impianto

*Cadenza: quando occorre*

In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione. In ogni caso è questa un'operazione da evitare e comunque, dopo il caricamento, occorre procedere con un'analisi dell'acqua di impianto.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

# - 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 carbone, 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)

### 01.01.03.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.

#### Prestazioni:

Lo scambio termico deve avvenire secondo diversi tipi di coefficienti di scambio termico che esprimono il flusso termico per unità di area di scambio e per unità di differenza di temperatura.

#### 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.

### 01.01.03.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.

#### Prestazioni:

L'efficienza dello scambiatore di calore è il rapporto tra la potenza termica effettivamente scambiata e la potenza massima che è teoricamente possibile scambiare con un'apparecchiatura ideale usando gli stessi fluidi, le stesse portate e le stesse temperature all'ingresso.

#### Livello minimo della prestazione:

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.03.A01 Anomalie del premistoppa

Difetti di funzionamento del premistoppa per cui si verifica il passaggio del combustibile anche a circuito chiuso.

### 01.01.03.A02 Anomalie del termostato

Difetti di funzionamento del termostato e/o del sistema di regolazione della temperatura dell'acqua.

### 01.01.03.A03 Anomalie delle valvole



Difetti di funzionamento delle valvole.

#### **01.01.03.A04 Depositi di materiale**

Accumuli di materiale (fanghi, polvere, ecc.) all'interno dei dispositivi.

#### **01.01.03.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

#### **01.01.03.A06 Difetti di tenuta**

Perdite del fluido attraverso i fasci tubieri del recuperatore di calore.

#### **01.01.03.A07 Fughe di vapore**

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

#### **01.01.03.A08 Sbalzi di temperatura**

Differenza di temperatura tra il fluido in ingresso e quello in uscita.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Depositi di materiale;* 2) *Sbalzi di temperatura;* 3) *Anomalie del termostato;* 4) *Difetti di tenuta;* 5) *Anomalie del premistoppa;* 6) *Anomalie delle valvole;* 7) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.03.C02 Verifica della temperatura**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.03.C03 Verifica strumentale**

*Cadenza: ogni 5 anni*

*Tipologia: Ispezione*

Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie del premistoppa;* 2) *Anomalie del termostato;* 3) *Anomalie delle valvole;* 4) *Depositi di materiale;* 5) *Difetti di serraggio;* 6) *Difetti di tenuta;* 7) *Fughe di vapore;* 8) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.03.C04 Controllo della temperatura fluidi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico;* 2) *Efficienza dell'impianto termico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.03.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.03.I02 Sostituzione scambiatori**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*



## - Pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

La pompa di calore è una macchina termica in grado di trasferire energia termica da una sorgente a temperatura più bassa a una sorgente a temperatura più alta, attraverso l'uso di energia.

Le pompe di calore maggiormente utilizzate sono quelle a compressione di vapore, in cui il fluido refrigerante, operante ciclicamente nella macchina reversibile, subisce un processo di compressione (con un compressore) ed espansione. Tale processo permette di aumentare e ridurre la temperatura del fluido così che questo possa assorbire o cedere energia termica, rispettivamente attraverso l'evaporatore e il condensatore, ai fluidi termovettore secondari utilizzati (generalmente si presentano in configurazione aria-aria o aria-acqua).

Tali macchine a suo volta si distinguono a seconda dell'alimentazione. Le pompe di calore a compressione sono, solitamente, ad alimentazione elettrica o a gas. In quest'ultimo caso il gas è utilizzato come combustibile per un motore a combustione interna la cui rotazione attiva il compressore utile alla compressione del gas refrigerante.

Una alternativa alle pompe di calore a compressione di vapore, vi è la pompa di calore ad assorbimento. Questa non utilizza un compressore ma una pompa per l'aumento di pressione del refrigerante ed necessita anche di energia termica per l'attivazione del generatore ottenuta generalmente tramite combustione.

Le pompe di calore sono particolarmente vantaggiose per il loro rendimento particolarmente elevato, oltre alla possibilità di invertirne il ciclo e utilizzarle come macchine frigorifere se munite di valvola a tre vie.

Il rendimento delle pompe di calore è denominato COP (Coefficient Of Performance), ed è dato dal rapporto tra la quantità di energia termica fornita e la quantità di energia elettrica assorbita. Il COP assume solitamente valori compresi tra 2 e 4.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.04.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le pompe di calore devono essere realizzate con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.

##### **Prestazioni:**

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

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

Il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65 mentre quello delle elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.04.A01 Anomalie delle batterie

Incrostazioni delle batterie dell'evaporatore che causano malfunzionamenti.

#### 01.01.04.A02 Anomalie delle cinghie

Difetti di tensione delle cinghie.

#### 01.01.04.A03 Corrosione

Fenomeni di corrosione della coclea o della girante.

#### 01.01.04.A04 Difetti dei morsetti

Difetti di connessione dei morsetti.

#### 01.01.04.A05 Incrostazioni

Depositi di materiale sui filtri.

#### 01.01.04.A06 Perdite di carico

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

#### 01.01.04.A07 Perdite di olio

Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

#### 01.01.04.A08 Rumorosità

Presenza di rumori anormali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

#### **01.01.04.A09 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

#### **01.01.04.A10 Fumo eccessivo**

Eccessiva quantità di fumo prodotta dal bruciatore (o motore) durante il funzionamento

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.04.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare, ad inizio stagione, lo stato di usura della pompa di calore. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite dei fluidi e lo stato di pulizia delle batterie.

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie*; 2) *Anomalie delle cinghie*; 3) *Corrosione*; 4) *Difetti dei morsetti*; 5) *Incrostazioni*; 6) *Perdite di carico*; 7) *Perdite di olio*; 8) *Rumorosità*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### **01.01.04.C02 - Controllo livello olio**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il livello dell'olio secondo le indicazioni del costruttore dell'apparecchio ed in ogni caso secondo la cadenza minima di seguito indicata

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di olio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### **01.01.04.C03 Controllo compressione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali secondo le indicazioni del costruttore dell'apparecchio ed in ogni caso secondo la cadenza minima di seguito indicata

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi*; 2) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di carico*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.04.I01 Revisione generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### **01.01.04.I02 Sostituzione accessori pompa**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli elementi accessori della pompa quali l'evaporatore, il condensatore e il compressore.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### **01.01.04.I03 Sostituzione elementi di regolazione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli elementi di regolazione e controllo quali fusibili, orologio, pressostato, elettrovalvola, ecc.).

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### **01.01.04.I04 Sostituzione pompa**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Eseguire la sostituzione della pompa di calore quando usurata.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## - Accumulo inerziale -

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Serbatoio inerziale per impianti di riscaldamento e/o raffrescamento idonei ad aumentare il contenuto d'acqua dell'impianto e vengono impiegati soprattutto negli impianti ibridi con caldaia a gas e pompa di calore elettrica

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.05.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

L'accumulo inerziale deve avere gli attacchi idraulici necessari per il collegamento di tutti i componenti di produzione calore (es. caldaia, pompa di calore ecc...) e deve avere una coibetazione termica esterna per evitare dispersioni di calore

##### **Prestazioni:**

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.05.A01 Trafilamenti

Trafilamenti dai raccordi idraulici dell'accumulo inerziale

#### 01.01.05.A02 Depositi e sporcizia

L'accumulo inerziale può presentare nel tempo nell'uso dell'impianto depositi di sporcizia sul fondo quali fanghi, residui di lavorazione come olio, residui di saldatura, trucioli di ferro, canapa e impurità di cantiere ecc...

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare ad inizio stagione tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite dei fluidi ed eventualmente che non vi siano depositi e sporcizia

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità*; 2) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Trafilamenti*; 2) *Depositi e sporcizia*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.05.I01 Revisione generale

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire una revisione degli elementi di tenuta idraulica (es. o-ring e/o canapa di tenuta con mastice) ed eventualmente sostituirli, controllare lo stato generale all'interno del serbatoio tramite la flangia di ispezione presente nella parte bassa dell'accumulo

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

Elemento Manutenibile: 01.01.06

## 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)

### 01.01.06.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.

#### **Prestazioni:**

Le coibentazioni non devono contribuire con la propria decomposizione al fuoco a cui sono sottoposte in determinate condizioni.

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

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.06.A01 Anomalie rivestimento

Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### 01.01.06.A02 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### 01.01.06.A03 Mancanze

Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.

### 01.01.06.A04 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*; 3) *Mancanze*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 01.01.06.C02 Controllo temperatura fluidi

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Misurazioni*

Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie rivestimento*; 2) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.06.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 01.01.06.I02 Sostituzione coibente

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

**Elemento Manutenibile: 01.01.07**

## 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

#### 01.01.07.A01 Anomalie galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante.

#### 01.01.07.A02 Anomalie rubinetto di scarico

Difetti di funzionamento del rubinetto di scarico.

#### 01.01.07.A03 Anomalie valvola di sfogo

Difetti di funzionamento della valvola di sfogo aria.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.07.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare il corretto funzionamento del rubinetto di scarico e che non ci siano perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie valvola di sfogo*; 2) *Anomalie galleggiante*; 3) *Anomalie rubinetto di scarico*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### 01.01.07.C02 Controllo qualità materiali

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti controindicazioni e/o reazioni che possano danneggiare il sistema.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Efficienza dell'impianto termico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie galleggiante*; 2) *Anomalie rubinetto di scarico*; 3) *Anomalie valvola di sfogo*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.07.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la pulizia dei materiali depositatesi nel defangatore.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

**Elemento Manutenibile: 01.01.08**

## Filtro neutralizzatore

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

### 01.01.08.A01 Errati valori del pH

Valori del pH dell'acqua non conformi ai parametri normativi.

### 01.01.08.A02 Mancanza neutralizzatori

Mancanza dei prodotti neutralizzatori.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.08.C01 Verifica cartucce

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la carica delle cartucce degli elementi neutralizzatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Errati valori del pH*; 2) *Mancanza neutralizzatori*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### 01.01.08.C02 Verifica qualità dell'acqua

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Analisi*

Eeguire il controllo dei valori del pH dell'acqua che siano conformi ai valori previsti dalla normativa.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Errati valori del pH*.
- Ditte specializzate: *Biochimico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.08.I01 Sostituzione cartucce

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire le cartucce degli elementi neutralizzatori quando necessario.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.09

## Gruppo di riempimento automatico

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

#### **01.01.09.A01 Difetti ai dispositivi di comando**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando dei gruppi di riempimento.

#### **01.01.09.A02 Difetti attacchi**

Difetti degli attacchi dovuti a perdita della filettatura che provocano perdite di fluido.

#### **01.01.09.A03 Difetti dei filtri**

Difetti dei filtri dovuti ad accumuli di materiale che impediscono il regolare funzionamento dei gruppi di riempimento.

#### **01.01.09.A04 Perdite**

Difetti di tenuta dei gruppi di riempimento per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione tubazione-gruppo.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.09.C01 Controllo filtri**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Effettuare una verifica dei filtri per accertare la piena efficienza degli stessi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei filtri.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **01.01.09.C02 Controllo generale gruppi di riempimento**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare una verifica dei gruppi di riempimento rilevando se sono presenti perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai dispositivi di comando;* 2) *Perdite;* 3) *Difetti attacchi.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **01.01.09.C03 Verifica dispositivi di comando**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Effettuare una serie di verifiche dei dispositivi di comando effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai dispositivi di comando.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **01.01.09.C04 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti controindicazioni e/o reazioni che possano danneggiare il sistema.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei filtri;* 2) *Perdite.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.09.I01 Sostituzione dispositivi di comando**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dispositivi di regolazione e comando dei gruppi di riempimento quando usurati.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **01.01.09.I02 Sostituzione filtri**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri dei riduttori con filtri dello stesso diametro.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### **01.01.09.I03 Sostituzione dei gruppi di riempimento**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i gruppi di riempimento quando non più rispondenti alla loro funzione.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.10**

## - Pompe di circolazione impianto -

Unità Tecnologica: 01.01  
Impianto di riscaldamento

La pompe di circolazione dell'impianto ha la funzione di far veicolare il fluido termovettore nelle tubazioni dell'impianto e in tutti i suoi terminali di riscaldamento.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.10.A01 Anomalie pompa

Difetti di funzionamento della pompa dovuti a mancanza di tensione di alimentazione.

#### 01.01.10.A02 Cortocircuito

Cortocircuito all'accensione della pompa dovuti all'allaccio elettrico non eseguito in modo corretto.

#### 01.01.10.A03 Pompa rumorosa

Eccessivi livelli del rumore durante il funzionamento dovuti alla presenza di aria nella pompa.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.10.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo*

Controllare che la pompa si avvii regolarmente e che giri senza eccessivo rumore.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie pompa*; 2) *Pompa rumorosa*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.10.I01 Sfiato

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire lo sfiato dell'impianto a pompa spenta.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### 01.01.10.I02 Sistemazione pompa

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento della pompa.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### 01.01.10.I03 Sostituzione pompa

*Cadenza: a guasto*

Sostituire la pompa quando il motore risulta danneggiato.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

Elemento Manutenibile: 01.01.11

## - Valvola sfiato 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 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.



## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.11.A01 Anomalie o-ring

Difetti di tenuta della guarnizione o-ring.

### 01.01.11.A02 Anomalie galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante.

### 01.01.11.A03 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.11.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la funzionalità della valvola di sfiato controllando che non ci siano perdite di fluido.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie o-ring*; 2) *Anomalie galleggiante*; 3) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### 01.01.11.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Efficienza dell' impianto termico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.11.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione della valvola di sfiato quando necessario.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

**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.

#### **Prestazioni:**

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

#### **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.

#### **Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso, le valvole ed i relativi dispositivi di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

#### **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**

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della saracinesca.

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

Difetti di funzionamento dell'anello a bicono.

### **01.01.12.A03 Difetti della guarnizione**

Difetti della guarnizione di tenuta dell'asta.

### **01.01.12.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

### **01.01.12.A05 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

### **01.01.12.A06 Difetti del volantino**

Difetti di funzionamento del volantino di manovra dovuti a mancanza di sostanza lubrificante (oli, grassi, ecc.).

### **01.01.12.A07 Incrostazioni**

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti degli organi di manovra delle saracinesche.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.12.C01 Controllo premistoppa**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Registrazione*

Effettuare una verifica della funzionalità del premistoppa accertando la tenuta delle guarnizioni. Eseguire una registrazione dei bulloni di serraggio del premistoppa e della camera a stoppa.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta;* 2) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **01.01.12.C02 Controllo volantino**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del volantino;* 2) *Difetti di tenuta;* 3) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **01.01.12.C03 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### 01.01.12.I01 Disincrostazione volantino

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 01.01.12.I02 Registrazione premistoppa

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 01.01.12.I03 Sostituzione valvole

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

## 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

Corrosione del vaso e degli accessori.

#### 01.01.13.A02 Difetti di coibentazione

Difetti di coibentazione del vaso e della relativa tubazione di collegamento all'impianto.

#### 01.01.13.A03 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

#### 01.01.13.A04 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.13.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Effettuare una verifica generale del vaso di espansione ed in particolare:

- che il tubo di sfogo/collegamento non sia ostruito e/o intercettabile;
- che lo strato di coibente sia adeguato;
- che non ci siano segni di corrosione e perdite di fluido.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore.

• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di coibentazione; 3) Difetti di regolazione; 4) Difetti di tenuta.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

#### 01.01.13.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di tenuta.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 01.01.13.C03 Controllo pressione precarica

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Misurazioni*

Verifica strumentale della pressione di precarica del vaso

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta*; 2) *Affidabilità*.
- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie, Tecnico impianti riscaldamento*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.13.I01 Ricarica gas

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 01.01.13.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione del vaso di espansione con altro dispositivo di pari capacità e pressione massima di esercizio in caso di anomalia/difetto rilevato o risultanze negative delle verifiche periodiche di legge (INAIL).

- Ditte specializzate: *Conduttore caldaie*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.14

### - Filtro ad Y -

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Filtro ad Y obliquo per impianti di riscaldamento e condizionamento con cartuccia estraibile in maglia di acciaio inox, possono essere dotati di attacchi filettati oppure flangiati.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.14.A01 Cartuccia intasata e sporca

Si deve controllare la cartuccia filtrante che non sia intasata, soprattutto negli impianti nuovi o prime accensioni, potrebbe non far circolare il fluido termovettore all'interno dell'impianto in modo corretto.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.14.C01 Controllo generale

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

Si deve controllare la cartuccia filtrante che non sia intasata, soprattutto negli impianti nuovi o prime accensioni, potrebbe non far circolare il fluido termovettore all'interno dell'impianto in modo corretto.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cartuccia intasata e sporca*.
- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.14.I01 Pulire cartuccia filtro

*Cadenza: quando occorre*

Estrarre la cartuccia filtrante in acciaio inox, sciacquare e pulire con getti d'acqua, ripetere l'operazione fino a quando non si avranno più residui.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.15

### - Servocomandi

I servocomandi sono dei dispositivi elettrici che consentono di regolare le valvole destinate alla regolazione della temperatura dei fluidi termovettori degli impianti di riscaldamento.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **01.01.15.R01 Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### **Prestazioni:**

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre e sforzi d'uso i servocomandi devono conservare inalterate le caratteristiche funzionali assicurando comunque i livelli prestazionali di specifica.

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

La coppia o spinta nominale dovrà essere maggiore o uguale a 0,8 il valore dichiarato dal costruttore che deve essere indicato nella documentazione tecnica di corredo del servocomando.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.15.A01 Anomalie degli interruttori di fine corsa**

Difetti di funzionamento degli interruttori di fine corsa.

### **01.01.15.A02 Anomalie dei potenziometri**

Difetti di funzionamento dei potenziometri di retroazione.

### **01.01.15.A03 Difetti delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle di ritorno automatico.

### **01.01.15.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni della camera a stoppa o dei bulloni del premistoppa che causano perdite di pressione del fluido.

### **01.01.15.A05 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

### **01.01.15.A06 Incrostazioni**

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti dei dispositivi di azionamento.

### **01.01.15.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.15.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la funzionalità dei servocomandi effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie degli interruttori di fine corsa;* 2) *Anomalie dei potenziometri;* 3) *Difetti delle molle;* 4) *Difetti di serraggio;* 5) *Difetti di tenuta;* 6) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **01.01.15.C02 Controllo strutturale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### 01.01.15.I01 Registrazione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire una registrazione dei servocomandi quando si riscontrano differenze tra i valori della temperatura erogati e quelli di esercizio.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

**Elemento Manutenibile: 01.01.16**

## - Valvole motorizzate

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

##### **Prestazioni:**

Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo.

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

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.16.A01 Anomalie dei motori

Difetti di funzionamento dei motori che muovono le valvole.

#### 01.01.16.A02 Difetti delle molle

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

#### 01.01.16.A03 Difetti di connessione

Difetti della connessione del motore sulla valvola per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 01.01.16.A04 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta delle guarnizioni del premistoppa o della camera a stoppa che provocano perdite di fluido.

#### 01.01.16.A05 Difetti del raccoglitore impurità

Difetti di funzionamento del raccoglitore di impurità dovuti ad accumuli di materiale trasportato dalla corrente del fluido.

#### 01.01.16.A06 Mancanza di lubrificazione

Mancanza di lubrificazione delle aste delle valvole e delle parti meccaniche in movimento.

#### 01.01.16.A07 Strozzatura della valvola

Difetti di funzionamento della valvola dovuti ad accumulo di materiale di risulta trasportato dal fluido e non intercettato dal raccoglitore di impurità.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.16.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle. Verificare che i serraggi del motore sulle valvole siano efficienti e che non ci siano giochi.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta;* 2) *Difetti di connessione;* 3) *Difetti delle molle;* 4) *Strozzatura della valvola.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.16.C02 Controllo raccoglitore di impurità**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare il livello delle impurità accumulate.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del raccoglitore impurità.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.16.C03 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.16.I01 Lubrificazione valvole**

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.16.I02 Pulizia raccoglitore impurità**

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.16.I03 Serraggio dei bulloni**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio dei bulloni di fissaggio del motore.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.16.I04 Sostituzione valvole**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **Elemento Manutenibile: 01.01.17**

## **- Valvole di ritegno -**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Per consentire un solo verso del flusso in modo unidirezionale del fluido termovettore e possono essere realizzate in ottone o ghisa con attacchi filettati o flangiati a seconda del diametro

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.17.A01 Anomalie dell'otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore della ritegno

#### **01.01.17.A02 Difetti della guarnizione**

Difetti della guarnizione di tenuta.

#### **01.01.17.A03 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio che causano perdite di pressione del fluido.

#### **01.01.17.A04 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta che provocano perdite di fluido.

#### **01.01.17.A05 Incrostazioni**

Depositi di materiale di varia natura (polveri, grassi, terreno) che provoca malfunzionamenti dell'otturatore all'interno della ritegno.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.17.C01 Controllo tenuta serraggi**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Registrazione*

Effettuare una verifica della tenuta dei serraggi in modo da evitare trafileamenti.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta;* 2) *Difetti di serraggio.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.17.C02 Controllo otturatore**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la funzionalità e la tenuta idraulica dell'otturatore in modo che non sia bloccato

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta;* 2) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.17.C03 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.17.I01 Pulizia valvola**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia della valvola di ritegno con idonei prodotti disincrostanti e ripristino delle sue caratteristiche di buon funzionamento

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

#### **01.01.17.I02 Sostituzione valvole**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### **Elemento Manutenibile: 01.01.18**

## **- Termometri -**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di riscaldamento**

Il termometro ha il compito di indicare la temperatura del fluido termovettore all'interno delle tubazioni, viene installato direttamente sul tubo con un pozzetto in modo da avere l'elemento sensibile immerso direttamente nel fluido termovettore.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.18.A01 Malfunzionamento**

Malfunzionamento temperatura rilevata



## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.18.C01 Malfuoramento temperatura rilevata

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

Controllare se il termometro sia danneggiato e non rilevi più la temperatura esatta del fluido termovettore

- Requisiti da verificare: 1) *Affidabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Malfuoramento.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.18.I01 Sostituzione termometro

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione dei termometri quando non rilevano più la temperatura esatta del fluido termovettore con termometri dello stesso tipo ed idonei alle pressioni e temperature previste per il buon funzionamento.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

Elemento Manutenibile: 01.01.19

## - Contatore di calore elettronico

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il contatore di energia termica è un dispositivo indicato per la misurazione dei consumi termici in edifici adibiti ad uso civile e generalmente consente la contabilizzare dell'energia sia in regime di riscaldamento sia in regime di condizionamento. In genere è costituito da una unità elettronica di calcolo, un misuratore volumetrico di portata e da due sonde di temperatura; un display retroilluminato permette una agevole lettura sia dei consumi sia dei dati tecnici dell'impianto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.19.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display.

### 01.01.19.A02 Anomalie filtro

Difetti di funzionamento del filtro.

### 01.01.19.A03 Anomalie misuratore volumetrico di portata

Difetti di funzionamento del misuratore volumetrico di portata.

### 01.01.19.A04 Anomalie sonde di temperatura

Difetti di funzionamento delle sonde di temperatura per cui si registrano valori errati.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.19.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare il corretto funzionamento delle sonde attraverso misurazioni dell'aria ambiente. Controllare il corretto funzionamento del display.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della portata dei fluidi;* 2) *(Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi;* 3) *Affidabilità;* 4) *Controllo consumi.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie display;* 2) *Anomalie sonde di temperatura.*
- Ditte specializzate: *Idraulico, Tecnico impianti riscaldamento.*

### 01.01.19.C02 Controllo dei materiali elettrici

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche indicate dal produttore siano rispondenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto termico;* 2) *Controllo consumi.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie misuratore volumetrico di portata* ; 2) *Anomalie sonde di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.19.I01 Sostituzione

*Cadenza: a guasto*

Eseguire la sostituzione del contatore quando danneggiato.

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento*.

### 01.01.19.I02 Taratura periodica secondo legge

*Cadenza: quando occorre*

Verifica della corretta misurazione dell'energia consumata mediante smontaggio dell'apparecchiatura ed invio presso Laboratorio Accreditato per l'esecuzione delle verifiche di legge

La cadenza risulta attualmente definita dal DM 93/2017 e risulta variabile da 5 a 9 anni in funzione della tipologia dello strumento di misura e della portata d'acqua nominale. Si valuti in alternativa alla taratura periodica la possibilità/convenienza di procedere alla sostituzione del misuratore stesso.

In ogni caso l'attività deve risultare opportunamente pianificata al fine di evitare la possibilità di utilizzo dell'impianto in assenza di misuratore.

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.20

### - Ventilconvettore generico

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

I ventilconvettori sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. Lo scambio del fluido primario (proveniente dalla serpentina) con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore avviene mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

Essi possono essere del tipo "a pavimento" per installazione stand-alone tipicamente a parete ad altezza prossima al pavimento oppure del tipo "canalizzabile" per installazione all'interno dei controsoffitti e/o di intercapedini tecniche comunque accessibili. Quest'ultima versione prevede ventilatori dotati di opportuna prevalenza in grado di convogliare l'aria all'interno di canalizzazioni di mandata e/o ripresa.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.20.R01 Efficienza dell'impianto di ventilazione

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale

#### **Prestazioni:**

Massimizzare l'efficienza del sistema di ventilazione artificiale in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

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

A seconda del tipo di ventilazione (naturale, meccanica, ibrida, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

### 01.01.20.R02 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.

#### **Prestazioni:**

Massimizzare l'efficienza dell'impianto termico in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici e garantire valori elevati di rendimento di produzione, di distribuzione, di emissione, di regolazione, migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

#### **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).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.20.A01 Accumuli d'aria nei circuiti

Accumuli d'aria all'interno dei circuiti che impediscono il corretto funzionamento.

### 01.01.20.A02 Difetti di filtraggio

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### 01.01.20.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici

Cattivo funzionamento dei motori dovuto a mancanza improvvisa di energia elettrica, guasti, ecc.

### 01.01.20.A04 Difetti di lubrificazione

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### 01.01.20.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### 01.01.20.A06 Difetti di tenuta

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### 01.01.20.A07 Difetti di ventilazione

Difetti di ventilazione dovuti ad ostruzioni (polvere, accumuli di materiale vario) delle griglie di ripresa e di mandata.

### 01.01.20.A08 Fughe di fluidi

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### 01.01.20.A09 Rumorosità dei ventilatori

Rumorosità dei cuscinetti dovuta all'errato senso di rotazione o problemi in generale (ostruzioni, polvere, ecc.) dei motori degli elettroventilatori.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.20.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento dei motori elettrici.*
- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### 01.01.20.C02 Controllo qualità dell'aria

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza dell'impianto di ventilazione;* 2) *Efficienza dell'impianto termico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di filtraggio;* 2) *Difetti di tenuta.*
- Ditte specializzate: *Biochimico.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.20.I01 Pulizia bacinelle di raccolta condense

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Termoidraulico.*

### 01.01.20.I02 Pulizia batterie di scambio

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

### 01.01.20.I03 Sostituzione filtri

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.

- Ditte specializzate: *Termoidraulico*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.21

### - Termostati

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di riscaldamento

Il termostato di ambiente è un dispositivo sensibile alla temperatura dell'aria che ha la funzione di mantenere, entro determinati parametri, la temperatura dell'ambiente nel quale è installato. Il funzionamento del termostato avviene tramite l'apertura e la chiusura di un dispositivo collegato ad un circuito elettrico.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.21.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I termostati d'ambiente devono essere costruiti in modo da sopportare le condizioni prevedibili nelle normali condizioni di impiego.

##### **Prestazioni:**

I materiali ed i componenti devono essere scelti in modo da garantire nel tempo la resistenza alle sollecitazioni meccaniche, chimiche, termiche che si presentano nelle condizioni di impiego.

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

Per accertare la resistenza meccanica il termostato può essere sottoposto ad almeno 10000 manovre in accordo a quanto stabilito dalla norma CEI 61. Al termine della prova deve essere rispettato quanto previsto dalla norma UNI 9577.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.21.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione secondaria.

#### 01.01.21.A02 Difetti di funzionamento

Difetti di funzionamento dovuti ad errori di connessione.

#### 01.01.21.A03 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e controllo.

#### 01.01.21.A04 Sbalzi di temperatura

Valori della temperatura dell'aria ambiente diversi da quelli di progetto.

#### 01.01.21.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.21.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare un controllo dello stato del termostato verificando che le manopole funzionino correttamente. Controllare lo stato della carica della batteria.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie*; 2) *Difetti di regolazione*; 3) *Difetti di funzionamento*; 4) *Sbalzi di temperatura*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### 01.01.21.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.21.I01 Registrazione**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire una registrazione dei parametri del termostato quando si riscontrano valori della temperatura diversi da quelli di progetto.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **01.01.21.I02 Sostituzione dei termostati**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Eseguire la sostituzione dei termostati quando non più efficienti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## 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)

#### 01.02.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.

##### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

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

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

#### 01.02.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.

##### **Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

##### **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:

- 01.02.01 Valvola di intercettazione combustibile
- 01.02.02 Valvole a sfera in acciaio
- 01.02.03 Tubi flessibili in acciaio
- 01.02.04 - Filtro gas -
- 01.02.05 Tubazioni in acciaio
- 01.02.06 - Elettrovalvola gas normalmente chiusa -
- 01.02.07 - Rilevatore fughe gas -

## Valvola di intercettazione combustibile

Unità Tecnologica: 01.02

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

#### 01.02.01.A01 Anomalie otturatore

Difetti di funzionamento dell'otturatore per cui si verifica malfunzionamento della valvola.

#### 01.02.01.A02 Anomalie pulsante di riarmo

Difetti di funzionamento del pulsante di riarmo della valvola.

#### 01.02.01.A03 Errata posa in opera sensore

Difetti di posa in opera del sensore di collegamento alla valvola di intercettazione.

#### 01.02.01.A04 Errata temperatura di sgancio

Valori della temperatura di interruzione del combustibile non conformi a quelli di progetto.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.01.C01 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Errata temperatura di sgancio.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.01.I01 Ripristino sensore

*Cadenza: quando occorre*

Provvedere al ripristino del collegamento del sensore alla valvola quando necessario.

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento.*

#### 01.02.01.I02 Taratura temperatura

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la taratura della temperatura di servizio della valvola.

- Ditte specializzate: *Tecnico impianti riscaldamento.*

## Valvole a sfera in acciaio

Unità Tecnologica: 01.02

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)

#### 01.02.02.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.

**Prestazioni:**

Le valvole devono essere idonee a resistere alla pressione massima di esercizio e di collaudo della condotta sulla quale sono inserite e alle sollecitazioni secondarie dovute all'installazione.

**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**

### **01.02.02.A01 Anomalie leva**

Difetti di funzionamento della leva di azionamento della valvola.

### **01.02.02.A02 Anomalie riduttore e volantino**

Difetti di funzionamento del riduttore e del volantino.

### **01.02.02.A03 Anomalie rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento protettivo delle valvole.

### **01.02.02.A04 Anomalie attuatore**

Difetti di funzionamento del motore che movimenta la valvola.

### **01.02.02.A05 Difetti indicatore di posizione**

Difetti di funzionamento dell'indicatore di posizione (aperto/chiuso) della valvola.

### **01.02.02.A06 Difetti raccordi**

Difetti di tenuta dei raccordi e delle connessioni.

### **01.02.02.A07 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta delle valvole.

### **01.02.02.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Verificare l'assenza di difetti delle varie parti della valvola; verificare che i dispositivi di manovra delle valvole siano funzionanti.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie leva*; 2) *Anomalie riduttore e volantino*; 3) *Anomalie attuatore*; 4) *Difetti indicatore di posizione*.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### **01.02.02.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.02.I01 Serraggio**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio delle connessioni di tenuta.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### **01.02.02.I02 Sgrassaggio**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire lo sgrassaggio delle valvole prima della messa in funzione.

• Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.



## Tubi flessibili in acciaio

Unità Tecnologica: 01.02

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)

#### 01.02.03.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.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**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

#### 01.02.03.A01 Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

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

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

#### 01.02.03.A03 Difetti alle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### 01.02.03.A04 Fughe di gas

Difetti di funzionamento delle valvole e dei rubinetti con conseguente perdita di gas.

#### 01.02.03.A05 Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

#### 01.02.03.A06 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.03.C01 Controllo coibentazione

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica dell'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

#### 01.02.03.C02 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato delle tubazioni, ai giunti ed ai raccordi. Verificare il corretto funzionamento dei rubinetti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### 01.02.03.C03 Controllo tenuta

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la perfetta tenuta delle tubazioni utilizzando allo scopo un rilevatore o prodotti schiumogeni. Verificare la perfetta funzionalità di guarnizioni e sigillanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai raccordi o alle connessioni; 2) Fughe di gas.
- Ditte specializzate: Idraulico.

### 01.02.03.C04 Controllo qualità materiali

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.03.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia delle tubazioni e dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: Idraulico.

## Elemento Manutenibile: 01.02.04

### - Filtro gas -

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto di distribuzione del gas

Filtro raccogliore impurità per reti gas

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.04.A01 Filtro sporco o intasato

Filtro sporco o intasato

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

Controllo filtro sporco o intasato, potrebbe ostruire il passaggio del combustibile gassoso

- Anomalie riscontrabili: 1) Filtro sporco o intasato.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.04.I01 Pulizia filtro

*Cadenza: quando occorre*

Controllo filtro sporco o intasato, smontare il filtro e soffiare con aria compressa in modo da pulirlo

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### 01.02.04.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione del filtro gas quando quello esistente è deteriorato e non si riesce più a pulire

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

## Tubazioni in acciaio

Unità Tecnologica: 01.02

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)

#### 01.02.05.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.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**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.

#### 01.02.05.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.

**Prestazioni:**

La finitura superficiale realizzata per mezzo del processo di fabbricazione deve permettere di rilevare le imperfezioni superficiali che possono essere scoperte con un esame visivo. Le imperfezioni superficiali rilevate mediante esame visivo devono essere esaminate, classificate e trattate come indicato dalla norma UNI EN 10208. Tutti i tubi devono essere esenti da 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.

#### 01.02.05.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.

**Prestazioni:**

Le tubazioni e gli elementi accessori devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

**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**

### **01.02.05.A01 Corrosione**

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### **01.02.05.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

### **01.02.05.A03 Difetti alle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### **01.02.05.A04 Fughe di gas**

Difetti di funzionamento delle valvole e dei rubinetti con conseguente perdita di gas.

### **01.02.05.A05 Incrostazioni**

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

### **01.02.05.A06 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.05.C01 Controllo coibentazione**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verifica dell'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### **01.02.05.C02 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato delle tubazioni, ai giunti ed ai raccordi. Verificare il corretto funzionamento dei rubinetti.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Difetti ai raccordi o alle connessioni.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### **01.02.05.C03 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la perfetta tenuta delle tubazioni utilizzando allo scopo un rilevatore o prodotti schiumogeni. Verificare la perfetta funzionalità di guarnizioni e sigillanti.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni;* 2) *Fughe di gas.*
- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### **01.02.05.C04 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.05.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia delle tubazioni e dei filtri dell'impianto.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

**Elemento Manutenibile: 01.02.06**

## **- Elettrovalvola gas normalmente chiusa -**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di distribuzione del gas**

Elettrovalvola gas normalmente chiusa è un dispositivo di sicurezza che blocca l'afflusso di combustibile al bruciatore e viene azionata tramite un rilevatore di fughe gas

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.02.06.A01 Malfunzionamento**

L'elettrovalvola potrebbe essere bloccata e non garantire il buon funzionamento

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.02.06.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo*

Controllo di buon funzionamento dell'elettrovalvola che non sia bloccata e controllo di tenuta gas

- Anomalie riscontrabili: *1) Malfunzionamento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.02.06.I01 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione con elettrovalvola nuova in modo da ripristinare la sicurezza ed eliminare il malfunzionamento dell'elettrovalvola esistente

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

**Elemento Manutenibile: 01.02.07**

## **- Rilevatore fughe gas -**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto di distribuzione del gas**

Rilevatore fughe gas completo di dispositivo di segnalazione ottico/acustico

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.02.07.A01 Malfunzionamento**

Malfunzionamento del rilevatore/sensore

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.02.07.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo*

Controllo di buon funzionamento del rilevatore fughe gas anche simulando una perdita.

- Anomalie riscontrabili: *1) Malfunzionamento.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **01.02.07.I01 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione con rivelatore fughe gas nuovo in modo da ripristinare la sicurezza ed eliminare il malfunzionamento del rivelatore esistente

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

# Impianto di smaltimento prodotti della combustione

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

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

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

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto di smaltimento dei prodotti della combustione devono essere idonei a non lasciare passare fumi.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi di progetto.

### 01.03.R02 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

I materiali e i componenti dell'impianto di smaltimento dei prodotti della combustione devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche sotto l'azione di agenti aggressivi chimici che potrebbero svilupparsi durante la combustione.

**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.

### 01.03.R03 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.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**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 Canale da fumo in acciaio inox a doppia parete

## Canale da fumo in acciaio inox a doppia parete

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di smaltimento prodotti della combustione

Il canale da fumo è un condotto che collega l'attacco di evacuazione fumi del generatore di calore alla canna fumaria, smaltisce i fumi della combustione e provvede attraverso la canna fumaria all'evacuazione dei fumi all'esterno, può essere realizzato con elementi rigidi rettilinei e/o curve a 45° o 90° in acciaio inox.

Il canale da fumo a doppia parete a sezione circolare è costituito da:

- parete interna in acciaio inox
- interposto isolante in lana di roccia minerale (spessore 25 mm e/o 50 mm)
- parete esterna in acciaio inox

tale tipologia costruttiva consente al canale da fumo di garantire un'ottima durata contro gli attacchi delle corrosioni e di sopportare sbalzi termici.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.01.A01 Difetti di ancoraggio

Difetti di installazione ed ancoraggio degli elementi.

#### 01.03.01.A02 Difetti di tenuta fumi

Difetti di tenuta evidenziati da passaggio di fumi lungo il canale da fumo

#### 01.03.01.A03 Difetti di tiraggio

Difetti di funzionamento del canale da fumo che provoca un ritorno dei fumi della combustione.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.01.C01 Controllo della tenuta

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo*

Controllo della tenuta dei fumi della combustione in prossimità delle giunture.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tiraggio;* 2) *Difetti di tenuta fumi;* 3) *Difetti di ancoraggio.*
- Ditte specializzate: *Fuochista.*

#### 01.03.01.C02 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo*

Controllare la funzionalità del canale da fumo.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tiraggio;* 2) *Difetti di ancoraggio;* 3) *Difetti di tenuta fumi.*
- Ditte specializzate: *Fuochista.*

#### 01.03.01.C03 Controllo tiraggio

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo*

Verificare che l'evacuazione dei fumi della combustione avvenga liberamente.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta;* 2) *Stabilità chimico reattiva.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di tiraggio;* 2) *Difetti di tenuta fumi;* 3) *Difetti di ancoraggio.*
- Ditte specializzate: *Fuochista.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.01.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni anno*

Effettuare una pulizia degli elementi del canale da fumo utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia.

- Ditte specializzate: *Fuochista.*



### **01.03.01.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire o ripristinare gli elementi del canale da fumo quando danneggiati

- Ditte specializzate: *Fuochista*.

# Impianto elettrico industriale

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.04.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.

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**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.

### 01.04.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.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.04.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.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.04.R04 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.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.04.R05 Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici

*Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali*

#### *Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico

##### **Prestazioni:**

Le scelte progettuali relative all'impianto elettrico interno ed alla disposizione degli elettrodomestici dovranno essere mirate a proteggere l'utente da variazioni del campo elettromagnetico e ad ottenere negli ambienti interni il più basso livello di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza (50 Hz) possibile.

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

Limiti di esposizione (50 Hz):

- induzione magnetica: 0,2  $\mu$ T;
- campo elettrico: 5 KV/m.

Nel valutare il soddisfacimento dei limiti di esposizione per il campo magnetico, si dovranno considerare i contributi delle sorgenti localizzate sia all'interno (es. apparecchiature elettriche) sia all'esterno (es. elettrodotti) degli ambienti.

a livello dell'unità abitativa:

- negli ambienti ufficio e residenziali impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;
- nelle residenze configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";
- nelle residenze impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle.

### **01.04.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.

##### **Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

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

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

### **01.04.R07 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.

##### **Prestazioni:**

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali.

##### **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.

### **01.04.R08 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.

##### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

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

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

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

---

- 01.04.01 Armadi da parete
- 01.04.02 Passerelle portacavi
- 01.04.03 Canali in PVC
- 01.04.04 Interruttori magnetotermici
- 01.04.05 Interruttori differenziali

## Armadi da parete

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto elettrico industriale

Gli armadi da parete sono utilizzati per l'alloggiamento dei dispositivi elettrici scatolati e modulari, sono generalmente realizzati in carpenteria in lamiera metallica verniciata con resine epossidiche e sono del tipo componibile in elementi prefabbricati da assemblare. Hanno generalmente un grado di protezione non inferiore a IP 55 e possono essere dotati o non di portello a cristallo trasparente con serratura a chiave.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.04.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.04.01.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli armadi 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.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

#### 01.04.01.A02 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### 01.04.01.A03 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### 01.04.01.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

#### 01.04.01.A05 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### 01.04.01.A06 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### 01.04.01.A07 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### 01.04.01.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### 01.04.01.A09 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

#### 01.04.01.A10 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **01.04.01.A11 Corrosione**

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

#### **01.04.01.A12 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### **01.04.01.A13 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **01.04.01.A14 Infracidamento**

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

#### **01.04.01.A15 Non ortogonalità**

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.04.01.C01 Controllo centralina di rifasamento**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.04.01.C02 Controllo sportelli**

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo*

Controllare la funzionalità degli sportelli di chiusura degli armadi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Infracidamento;* 2) *Non ortogonalità.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.04.01.C03 Verifica dei condensatori**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento;* 2) *Anomalie dei contattori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.04.01.C04 Verifica messa a terra**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori;* 2) *Anomalie dei magnetotermici.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.04.01.C05 Verifica protezioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Anomalie dei magnetotermici;* 3) *Anomalie dei relè.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.04.01.C06 Verifica campi elettromagnetici**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Misurazioni*

Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.

- Requisiti da verificare: 1) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici;* 2)

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

- Anomalie riscontrabili: 1) Campi elettromagnetici.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.01.I01 Pulizia generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.04.01.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.04.01.I03 Sostituzione centralina rifasamento

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.04.01.I04 Sostituzione quadro

*Cadenza: ogni 20 anni*

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 01.04.02

# Passerelle portacavi

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto elettrico industriale

Le passerelle portacavi sono utilizzate per il passaggio dei cavi elettrici; possono essere del tipo singolo o a ripiani. Sono generalmente utilizzate quando non c'è necessità di incassare le canalizzazioni e pertanto vengono utilizzate in cavedi, cunicoli, ecc..

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.02.A01 Corrosione

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

### 01.04.02.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

### 01.04.02.A03 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile.

### 01.04.02.A04 Difetti dei pendini

Difetti di posa in opera dei pendini di ancoraggio.

### 01.04.02.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### 01.04.02.A06 Fessurazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

### 01.04.02.A07 Fratturazione

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

### 01.04.02.A08 Incrostazione

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

### 01.04.02.A09 Non planarità

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei canali; verifica degli eventuali contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie. Verificare inoltre che i raccordi tra i vari tratti di passerelle siano complanari e che i pendini siano installati correttamente.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione;* 2) *Deformazione;* 3) *Deposito superficiale;* 4) *Fessurazione;* 5) *Fratturazione;* 6) *Incrostazione;* 7) *Non planarità;* 8) *Difetti dei pendini.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.04.02.C02 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.04.02.I01 Registrazione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la registrazione dei pendini, degli appoggi e delle connessioni dei vari tratti di passerelle.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.04.02.I02 Ripristino grado di protezione

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 01.04.03

## Canali in PVC

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto elettrico industriale

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.04.03.R01 Resistenza al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposte all'azione del fuoco devono essere classificate secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

#### **Prestazioni:**

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.04.03.R02 Stabilità chimico reattiva

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



#### *Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### **Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.04.03.A01 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

#### **01.04.03.A02 Fessurazione**

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

#### **01.04.03.A03 Non planarità**

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

#### **01.04.03.A04 Fratturazione**

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

#### **01.04.03.A05 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.04.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Fessurazione*; 3) *Fratturazione*; 4) *Non planarità.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.04.03.C02 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*; 2) *Deformazione*; 3) *Fessurazione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.04.03.I01 Ripristino elementi**

*Cadenza: quando occorre*

Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.04.03.I02 Ripristino grado di protezione**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Elemento Manutenibile: 01.04.04**

## **Interruttori magnetotermici**

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica in caso di corto circuito o di corrente superiore a quella nominale di taratura dell'interruttore.

Tali interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono:

6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito  $I_{cn}$  sono:

1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **01.04.04.R01 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### **Prestazioni:**

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

#### **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).

### **01.04.04.R02 Potere di cortocircuito**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interruttori magnetotermici devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.

#### **Prestazioni:**

I morsetti degli interruttori magnetotermici devono essere in grado di prevenire cortocircuiti.

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

Il potere di cortocircuito nominale dichiarato per l'interruttore e riportato in targa è un valore estremo e viene definito  $I_{cn}$  (e deve essere dichiarato dal produttore).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.04.04.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### **01.04.04.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

### **01.04.04.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### **01.04.04.A04 Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

### **01.04.04.A05 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### **01.04.04.A06 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

### **01.04.04.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

### **01.04.04.A08 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

#### 01.04.04.A09 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Disconnessione dell'alimentazione;* 5) *Surriscaldamento;* 6) *Anomalie degli sganciatori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### 01.04.04.C02 Controllo qualità materiali

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica;* 2) *Surriscaldamento.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.04.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### Elemento Manutenibile: 01.04.05

## Interruttori differenziali

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto elettrico industriale

L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare:

- la protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi;
- la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra.

Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali:

- tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato);
- tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).

Costruttivamente un interruttore differenziale è costituito da:

- un trasformatore toroidale che rivela la tensione differenziale;
- un avvolgimento di rivelazione che comanda il dispositivo di sgancio dei contatti.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono:

6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di interruzione  $I_{cn}$  sono: 500-1000-1500-3000-4500-6000 A. I valori normali del potere di cortocircuito  $I_{cn}$  sono: 1500-3000-4500-6000-10000 A.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.04.05.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di

manovrabilità.

**Prestazioni:**

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

**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).

#### **01.04.05.R02 Potere di cortocircuito**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.

**Prestazioni:**

I morsetti degli interruttori devono essere in grado di prevenire cortocircuiti.

**Livello minimo della prestazione:**

Il potere di cortocircuito nominale dichiarato per l'interruttore e riportato in targa è un valore estremo e viene definito Icn (deve essere dichiarato dal produttore).

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.04.05.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### **01.04.05.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **01.04.05.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **01.04.05.A04 Corto circuiti**

Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### **01.04.05.A05 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **01.04.05.A06 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **01.04.05.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### **01.04.05.A08 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

#### **01.04.05.A09 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.04.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

- Requisiti da verificare: 1) *Comodità di uso e manovra.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Disconnessione dell'alimentazione;* 5) *Surriscaldamento;* 6) *Anomalie degli sganciatori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.04.05.C02 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*; 2) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.05.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Illuminazione a led

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 (UT)

#### 01.05.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.

##### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

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

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

#### 01.05.R02 Controllo consumi

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

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

##### **Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

##### **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.

#### 01.05.R03 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.

##### **Prestazioni:**

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

##### **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.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.05.01 Apparecchio a parete a led
- 01.05.02 Apparecchio a sospensione a led

## Apparecchio a parete a led

Unità Tecnologica: 01.05

Illuminazione a led

Gli apparecchi a parete a led sono dispositivi di illuminazione che vengono fissati alle pareti degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.01.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### 01.05.01.A02 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

#### 01.05.01.A03 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### 01.05.01.A04 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

#### 01.05.01.A05 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio apparecchi illuminanti-parete.

#### 01.05.01.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che il sistema di ancoraggio alla parete sia ben serrato e ben regolato per non compromettere il fascio luminoso.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.05.01.C02 Controlli dispositivi led

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Controllo consumi*; 3) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.01.I01 Regolazione ancoraggi

*Cadenza: quando occorre*

Regolare il sistema di ancoraggio alla parete dei corpi illuminanti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.05.01.I02 Sostituzione diodi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.



# Apparecchio a sospensione a led

Unità Tecnologica: 01.05

Illuminazione a led

Gli apparecchi a sospensione a led sono innovativi dispositivi di illuminazione che vengono fissati al soffitto degli ambienti da illuminare. Possono essere del tipo con trasformatore incorporato o del tipo con trasformatore non incorporato (in questo caso il trasformatore deve essere montato nelle vicinanze dell'apparecchio illuminante e bisogna verificare la possibilità di collegare l'apparecchio illuminante con il trasformatore stesso).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.02.A01 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

### 01.05.02.A02 Anomalie batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di alimentazione dei led.

### 01.05.02.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

### 01.05.02.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

### 01.05.02.A05 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

### 01.05.02.A06 Difetti di regolazione ancoraggi

Difetti di regolazione degli ancoraggi che sorreggono gli apparecchi illuminanti.

### 01.05.02.A07 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.02.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che gli ancoraggi siano ben regolati.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie anodo*; 2) *Anomalie catodo*; 3) *Anomalie connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.05.02.C02 Controlli dispositivi led

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Controllo consumi*; 3) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.02.I01 Regolazione ancoraggi

*Cadenza: quando occorre*

Regolare il sistema di ancoraggio dei corpi illuminanti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.05.02.I02 Sostituzione diodi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Chiusure orizzontali superiori

Si tratta di elementi che costituiscono le chiusure opache orizzontali superiori negli edifici storici che dal punto di vista delle prestazioni energetiche rappresentano un limite termoisolante tra interno ed esterno. La loro funzione è quella di controllare le fasi di accumulo ed il rilascio dei flussi termici in entrata e in uscita attraverso l'edificio, contenendo le dispersioni. Ai fini del raffrescamento, nel ridurre la radiazione incidente e nella dissipazione del calore in eccesso. Negli edifici storici sono spesso realizzate mediante coperture a falda, con struttura di legno, o coperture piane.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.06.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le chiusure dovranno realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione al loro interno.

##### **Prestazioni:**

Le chiusure dovranno realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione al loro interno. In particolare in ogni punto sia interno che superficiale, il valore della pressione parziale del vapor d'acqua  $P_v$  deve essere inferiore alla corrispondente valore della pressione di saturazione  $P_s$ .

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

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio eseguite secondo le norme vigenti.

#### 01.06.R02 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le chiusure devono impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

##### **Prestazioni:**

Le chiusure devono essere realizzate in modo tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua piovana al loro interno, onde evitare che l'acqua piovana possa raggiungere i materiali sensibili all'umidità che compongono le coperture stesse. Nel caso di coperture discontinue devono essere rispettate le pendenze minime delle falde, anche in funzione delle località, necessarie ad assicurare la impermeabilità in base ai prodotti utilizzati e alla qualità della posa in opera degli stessi.

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

In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.

#### 01.06.R03 Isolamento termico

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Le chiusure devono conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.

##### **Prestazioni:**

Le prestazioni relative all'isolamento termico delle coperture sono valutabili in base alla trasmittanza termica unitaria  $U$  ed ai coefficienti lineari di trasmissione  $k_l$  per ponti termici o punti singolari che essa possiede.

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

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di  $U$  e  $k_l$  devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione  $C_d$  dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

#### 01.06.R04 Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti

*Classe di Requisiti: Benessere termico degli spazi esterni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti durante i periodi climatici più caldi.

##### **Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali gli spazi esterni dovranno essere allestiti mediante elementi con caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.

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

I livelli di riferimento delle temperature percepite dagli utenti dovranno essere quelli previsti dalla normativa vigente.

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

---

- 01.06.01 Strato isolante all'estradosso della volta di copertura

## Strato isolante all'estradosso della volta di copertura

Unità Tecnologica: 01.06

Chiusure orizzontali superiori

La presenza di un sottotetto ventilato naturalmente al di sopra della volta di copertura evita il ristagno di umidità e la formazione di condensa; inoltre, durante la stagione estiva nel sottotetto si generano moti convettivi che dissipano il calore in eccesso delle strutture, contribuendo al raffrescamento dei locali.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.01.A01 Deliminazione e scagliatura

Disgregazione in scaglie delle superfici.

#### 01.06.01.A02 Disgregazione

Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.

#### 01.06.01.A03 Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### 01.06.01.A04 Imbibizione

Assorbimento di acqua nella composizione porosa dei materiali.

#### 01.06.01.A05 Penetrazione e ristagni d'acqua

Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.

#### 01.06.01.A06 Rottura

Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.

#### 01.06.01.A07 Utilizzo di materiali non idonei

Utilizzo di materiali non idonei che non abbiano caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.01.C01 Controllo caratteristiche materiali

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Controllo*

Controllare che nelle fasi manutentive vengano utilizzati materiali con caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.

- Requisiti da verificare: 1) *Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Utilizzo di materiali non idonei.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.01.I01 Rinnovo strati isolanti

*Cadenza: ogni 20 anni*

Rinnovo degli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale. In tal caso rimozione puntuale degli strati di copertura e ricostituzione dei manti protettivi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<a href="#">2</a>
2) EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Impianto di riscaldamento	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) - Centrale termica	pag.	<a href="#">10</a>
" 2) - Caldaia a condensazione	pag.	<a href="#">12</a>
" 3) - Scambiatori di calore	pag.	<a href="#">16</a>
" 4) - Pompa di calore	pag.	<a href="#">18</a>
" 5) - Accumulo inerziale -	pag.	<a href="#">20</a>
" 6) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">20</a>
" 7) Defangatore	pag.	<a href="#">22</a>
" 8) Filtro neutralizzatore	pag.	<a href="#">22</a>
" 9) Gruppo di riempimento automatico	pag.	<a href="#">23</a>
" 10) - Pompe di circolazione impianto -	pag.	<a href="#">25</a>
" 11) - Valvola sfiato aria	pag.	<a href="#">25</a>
" 12) Valvole a saracinesca	pag.	<a href="#">26</a>
" 13) - Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">28</a>
" 14) - Filtro ad Y -	pag.	<a href="#">29</a>
" 15) - Servocomandi	pag.	<a href="#">29</a>
" 16) - Valvole motorizzate	pag.	<a href="#">31</a>
" 17) - Valvole di ritegno -	pag.	<a href="#">32</a>
" 18) - Termometri -	pag.	<a href="#">33</a>
" 19) - Contatore di calore elettronico	pag.	<a href="#">34</a>
" 20) - Ventilconvettore generico	pag.	<a href="#">35</a>
" 21) - Termostati	pag.	<a href="#">37</a>
" 2) Impianto di distribuzione del gas	pag.	<a href="#">39</a>
" 1) Valvola di intercettazione combustibile	pag.	<a href="#">40</a>
" 2) Valvole a sfera in acciaio	pag.	<a href="#">40</a>
" 3) Tubi flessibili in acciaio	pag.	<a href="#">42</a>
" 4) - Filtro gas -	pag.	<a href="#">43</a>
" 5) Tubazioni in acciaio	pag.	<a href="#">44</a>
" 6) - Elettrovalvola gas normalmente chiusa -	pag.	<a href="#">46</a>
" 7) - Rilevatore fughe gas -	pag.	<a href="#">46</a>
" 3) Impianto di smaltimento prodotti della combustione	pag.	<a href="#">48</a>
" 1) Canale da fumo in acciaio inox a doppia parete	pag.	<a href="#">49</a>
" 4) Impianto elettrico industriale	pag.	<a href="#">51</a>
" 1) Armadi da parete	pag.	<a href="#">54</a>
" 2) Passerelle portacavi	pag.	<a href="#">56</a>
" 3) Canali in PVC	pag.	<a href="#">57</a>
" 4) Interruttori magnetotermici	pag.	<a href="#">58</a>
" 5) Interruttori differenziali	pag.	<a href="#">60</a>
" 5) Illuminazione a led	pag.	<a href="#">63</a>
" 1) Apparecchio a parete a led	pag.	<a href="#">65</a>

" 2) Apparecchio a sospensione a led .....	pag. <a href="#">66</a>
" 6) Chiusure orizzontali superiori .....	pag. <a href="#">67</a>
" 1) Strato isolante all'estradosso della volta di copertura .....	pag. <a href="#">69</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR NELL'AMBITO  
PNRR - M1C3, MISURA 1 - CUP G34H22000150001  
**COMMITTENTE:** Comune di Asti

13/10/2022, Asti

  
  
**IL TECNICO**

(Ing. Paolo Camagna )

Studio di Ingegneria Camagna - Via della Fontana, 2 - 14100 Asti (AT)

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

# Adattabilità delle finiture

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.02 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.05</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
01.02.05.R02	Requisito: Regolarità delle finiture  <i>Le tubazioni in acciaio devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte e devono presentare finiture prive di difetti.</i>		



# Benessere termico degli spazi esterni

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.06 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Chiusure orizzontali superiori</b>		
01.06.R04	Requisito: Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti  <i>Riduzione di scambi termici radiativi tra persona e superfici circostanti durante i periodi climatici più caldi.</i>		
01.06.01.C02	Controllo: Controllo caratteristiche materiali	Controllo	quando occorre

# Benessere termico degli spazi interni

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R12	Requisito: Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico <i>Benessere termico degli spazi interni mediante il controllo adattivo delle condizioni di comfort termico.</i>		
01.01.03.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 6 mesi
01.01.02.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Misurazioni	ogni 6 mesi

# Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		
01.04.R05	Requisito: Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici  <i>Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico</i>		
01.04.01.C06	Controllo: Verifica campi elettromagnetici	Misurazioni	ogni 3 mesi

# Controllabilità tecnologica

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.02 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.02</b>	<b>Valvole a sfera in acciaio</b>		
01.02.02.R01	Requisito: Resistenza alla pressione  <i>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.</i>		

# Di funzionamento

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.03</b>	<b>- Scambiatori di calore</b>		
01.01.03.R02	Requisito: Efficienza <i>Gli scambiatori di calore devono essere realizzati con materiali in grado di garantire un'efficienza di rendimento.</i>		
01.01.03.C02	Controllo: Verifica della temperatura	Ispezione strumentale	quando occorre
01.01.04.C03	Controllo: Controllo compressione	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

# Di salvaguardia dell'ambiente

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R10	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.01.09.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre
01.01.07.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre
01.01.08.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.01.02.C12	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.01.01.C07	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.01.12.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.16.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.11.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.17.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni anno

### 01.02 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di distribuzione del gas</b>		
01.02.R01	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.05.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.02.03.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		
01.04.R08	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.04.05.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.04.04.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.04.03.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

### 01.05 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Illuminazione a led</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.05.R01	Requisito: Certificazione ecologica <i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i>		
01.05.02.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

# Di stabilità

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R07	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonch� dei combustibili di alimentazione.</i>		
01.01.01.C06	Controllo: Taratura delle regolazioni	Registrazione	ogni mese
01.01.13.C03	Controllo: Controllo pressione precarica	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.01.02.C08	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.02.C07	Controllo: Controllo termostati, pressostati, valvole	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.02.C11	Controllo: Verifica apparecchiature dei gruppi termici	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C10	Controllo: Verifica aperture di ventilazione	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C09	Controllo: Taratura regolazione dei gruppi termici	Registrazione	ogni anno
01.01.02.C06	Controllo: Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C05	Controllo: Controllo tenuta dei generatori	Controllo a vista	ogni anno
<b>01.01.06</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>		
01.01.06.R01	Requisito: Reazione al fuoco <i>I materiali costituenti le coibentazioni devono essere in grado di non subire disgregazioni sotto l'azione del fuoco che potrebbero verificarsi durante l'esercizio.</i>		
<b>01.01.12</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>		
01.01.12.R02	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>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.</i>		
01.01.15.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.01.12.C02	Controllo: Controllo volantino	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.01.15</b>	<b>- Servocomandi</b>		
01.01.15.R01	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso <i>I servocomandi devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.</i>		

### 01.02 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.03</b>	<b>Tubi flessibili in acciaio</b>		
01.02.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>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 funzionalit�� dell'impianto.</i>		



Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.05.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.05.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.05</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
01.02.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>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.</i>		
01.02.05.R03	Requisito: Resistenza meccanica <i>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.</i>		
01.02.05.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 01.03 - Impianto di smaltimento prodotti della combustione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Impianto di smaltimento prodotti della combustione</b>		
01.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli elementi dell'impianto di smaltimento dei prodotti della combustione devono essere idonei a non lasciare passare fumi.</i>		
01.03.01.C03	Controllo: Controllo tiraggio	Controllo	ogni anno
01.03.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni anno
01.03.01.C01	Controllo: Controllo della tenuta	Controllo	ogni anno

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		
01.04.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>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.</i>		
01.04.01.C04	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi

# Facilità d'intervento

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Armadi da parete</b>		
01.04.01.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>Gli armadi devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i></p>		
01.04.01.R02	<p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>Gli armadi devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonch�� le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i></p>		

# Funzionalità d'uso

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi <i>Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.</i>		
01.01.01.C06	Controllo: Taratura delle regolazioni	Registrazione	ogni mese
01.01.01.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.19.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.04.C03	Controllo: Controllo compressione	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.02.C08	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.02.C07	Controllo: Controllo termostati, pressostati, valvole	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.02.C04	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.02.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.01.C02	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.01.02.C09	Controllo: Taratura regolazione dei gruppi termici	Registrazione	ogni anno
01.01.02.C05	Controllo: Controllo tenuta dei generatori	Controllo a vista	ogni anno
01.01.01.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.01.02.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto	Ispezione strumentale	ogni 3 anni
01.01.R06	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione <i>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.</i>		
01.01.01.C06	Controllo: Taratura delle regolazioni	Registrazione	ogni mese
01.01.02.C08	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.02.C10	Controllo: Verifica aperture di ventilazione	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C09	Controllo: Taratura regolazione dei gruppi termici	Registrazione	ogni anno
01.01.02.C05	Controllo: Controllo tenuta dei generatori	Controllo a vista	ogni anno
01.01.R14	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>		
01.01.02.C06	Controllo: Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.03</b>	<b>- Scambiatori di calore</b>		
01.01.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo dello scambio termico <i>Gli scambiatori devono essere in grado di garantire uno scambio termico con l'ambiente nel quale sono installati.</i>		
<b>01.01.12</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>		
01.01.12.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.16.C02	Le valvole devono essere realizzate in modo da garantire la tenuta alla pressione d'acqua di esercizio ammissibile. Controllo: Controllo raccoglitori di impurità	Ispezione	ogni 6 mesi
01.01.16.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni 6 mesi
01.01.12.C01	Controllo: Controllo premistoppa	Registrazione	ogni 6 mesi
01.01.17.C01	Controllo: Controllo tenuta serraggi	Registrazione	ogni anno
<b>01.01.16</b>	<b>- Valvole motorizzate</b>		
01.01.16.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta  Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PEA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PFA).		
<b>01.01.21</b>	<b>- Termostati</b>		
01.01.21.R01	Requisito: Resistenza meccanica  I termostati d'ambiente devono essere costruiti in modo da sopportare le condizioni prevedibili nelle normali condizioni di impiego.		
01.01.21.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		
01.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche  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.		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo centralina di rifasamento	Controllo a vista	ogni 2 mesi
01.04.01.C05	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.04.04</b>	<b>Interruttori magnetotermici</b>		
01.04.04.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra  Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.		
01.04.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.04.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.04.05</b>	<b>Interruttori differenziali</b>		
01.04.05.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra  Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.		

# Funzionalità tecnologica

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R08	Requisito: Affidabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità da garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		
01.01.18.C01	Controllo: Malfuizionamento temperatura rilevata	Controllo	quando occorre
01.01.01.C06	Controllo: Taratura delle regolazioni	Registrazione	ogni mese
01.01.19.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.13.C03	Controllo: Controllo pressione precarica	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.02.C07	Controllo: Controllo termostati, pressostati, valvole	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.02.C10	Controllo: Verifica aperture di ventilazione	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C09	Controllo: Taratura regolazione dei gruppi termici	Registrazione	ogni anno
01.01.02.C06	Controllo: Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C05	Controllo: Controllo tenuta dei generatori	Controllo a vista	ogni anno
01.01.R09	Requisito: Efficienza <i>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.</i>		
01.01.14.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	quando occorre
01.01.02.C08	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.02.C07	Controllo: Controllo termostati, pressostati, valvole	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni anno
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.04.C02	Controllo: - Controllo livello olio	Controllo a vista	ogni anno
01.01.02.C06	Controllo: Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C05	Controllo: Controllo tenuta dei generatori	Controllo a vista	ogni anno
01.01.02.C02	Controllo: Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.03.C03	Controllo: Verifica strumentale	Ispezione	ogni 5 anni
<b>01.01.04</b>	<b>- Pompa di calore</b>		
01.01.04.R01	Requisito: Efficienza <i>Le pompe di calore devono essere realizzate con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie capacità di rendimento così da garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		
<b>01.01.05</b>	<b>- Accumulo inerziale -</b>		
01.01.05.R01	Requisito: Efficienza		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>L'accumulo inerziale deve avere gli attacchi idraulici necessari per il collegamento di tutti i componenti di produzione calore (es. caldaia, pompa di calore ecc...) e deve avere una coibetazione termica esterna per evitare dispersioni di calore</i>		

# Monitoraggio del sistema edificio-impianti

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R16	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>		
01.01.19.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.06.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
01.01.19.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi

### 01.05 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
01.05.R02	Requisito: Controllo consumi <i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i>		
01.05.02.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

# Protezione antincendio

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R15	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio <i>I gruppi termici dell'impianto di riscaldamento devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.</i>		
01.01.02.C10	Controllo: Verifica aperture di ventilazione	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.03</b>	<b>Canali in PVC</b>		
01.04.03.R01	Requisito: Resistenza al fuoco <i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposte all'azione del fuoco devono essere classificate secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".</i>		



# Protezione dagli agenti chimici ed organici

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.03 - Impianto di smaltimento prodotti della combustione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Impianto di smaltimento prodotti della combustione</b>		
01.03.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>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.</i>		
01.03.01.C03	Controllo: Controllo tiraggio	Controllo	ogni anno

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.03</b>	<b>Canali in PVC</b>		
01.04.03.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i>		

# Protezione dai rischi d'intervento

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		
01.04.R03	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento <i>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.</i>		
01.04.01.C04	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi

# Protezione elettrica

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R13	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione <i>Gli impianti di riscaldamento devono garantire processi di combustione con il massimo del rendimento evitando i rischi di esplosione.</i>		
01.01.02.C07	Controllo: Controllo termostati, pressostati, valvole	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.02.C11	Controllo: Verifica apparecchiature dei gruppi termici	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C05	Controllo: Controllo tenuta dei generatori	Controllo a vista	ogni anno

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		
01.04.R02	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i>		
01.04.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.04.01.C03	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

# Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R11	Requisito: Efficienza dell'impianto termico <i>Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.</i>		
01.01.07.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre
01.01.19.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.02.C12	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.01.01.C07	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.01.11.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.03.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 6 mesi
<b>01.01.20</b>	<b>- Ventilconvettore generico</b>		
01.01.20.R01	Requisito: Efficienza dell'impianto di ventilazione <i>Ridurre il consumo energetico attraverso l'incremento dell'efficienza del sistema di ventilazione artificiale</i>		
01.01.20.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni anno
01.01.20.R02	Requisito: Efficienza dell'impianto termico <i>Ridurre il consumo di combustibile attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di riscaldamento.</i>		
01.01.20.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni anno

## Sicurezza d'uso

### 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

#### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.04</b>	<b>Interruttori magnetotermici</b>		
01.04.04.R02	Requisito: Potere di cortocircuito <i>Gli interruttori magnetotermici devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.</i>		
<b>01.04.05</b>	<b>Interruttori differenziali</b>		
01.04.05.R02	Requisito: Potere di cortocircuito <i>Gli interruttori devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.</i>		

# Termici ed igrotermici

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi <i>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.</i>		
01.01.01.C06	Controllo: Taratura delle regolazioni	Registrazione	ogni mese
01.01.01.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.19.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.02.C08	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.02.C04	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.02.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.01.C02	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.01.13.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
01.01.02.C09	Controllo: Taratura regolazione dei gruppi termici	Registrazione	ogni anno
01.01.01.C04	Controllo: Controllo temperatura negli ambienti	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 12 mesi
01.01.01.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
01.01.02.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto	Ispezione strumentale	ogni 3 anni
01.01.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore <i>Gli elementi costituenti l'impianto di riscaldamento devono essere realizzati e posti in opera in modo da evitare perdite di calore che possono verificarsi durante il normale funzionamento e dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento.</i>		
01.01.01.C06	Controllo: Taratura delle regolazioni	Registrazione	ogni mese
01.01.01.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.02.C04	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.02.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.01.01.C02	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.01.13.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
01.01.02.C09	Controllo: Taratura regolazione dei gruppi termici	Registrazione	ogni anno
01.01.02.C02	Controllo: Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.01.C04	Controllo: Controllo temperatura negli ambienti	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 12 mesi
01.01.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente <i>Gli impianti di riscaldamento devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.</i>		
01.01.01.C04	Controllo: Controllo temperatura negli ambienti	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 12 mesi
01.01.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01.C04	<p><i>Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.</i></p> <p>Controllo: Controllo temperatura negli ambienti</p>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 12 mesi

## 01.06 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Chiusure orizzontali superiori</b>		
01.06.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>Le chiusure dovranno realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione al loro interno.</i></p>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.06.R02	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>Le chiusure devono impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.</i></p>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.06.R03	<p>Requisito: Isolamento termico</p> <p><i>Le chiusure devono conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.</i></p>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi

# Utilizzo razionale delle risorse

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R18	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i>		
01.01.21.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.13.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.15.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.R19	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.01.21.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.15.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

### 01.02 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di distribuzione del gas</b>		
01.02.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.02.02.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

### 01.03 - Impianto di smaltimento prodotti della combustione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Impianto di smaltimento prodotti della combustione</b>		
01.03.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		



Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.04.R06	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i>		
01.04.02.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.04.01.C06	Controllo: Verifica campi elettromagnetici	Misurazioni	ogni 3 mesi
01.04.R07	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita  <i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i>		
01.04.02.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese

# Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>		
01.01.R17	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria <i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>		
01.01.06.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese

### 01.05 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Illuminazione a led</b>		
01.05.R03	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria <i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i>		
01.05.02.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

# INDICE

1) Adattabilità delle finiture .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
2) Benessere termico degli spazi esterni .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
3) Benessere termico degli spazi interni .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
4) Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
5) Controllabilità tecnologica .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
6) Di funzionamento .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
7) Di salvaguardia dell'ambiente .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
8) Di stabilità .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
9) Facilità d'intervento .....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
10) Funzionalità d'uso .....	pag.	<a href="#"><u>13</u></a>
11) Funzionalità tecnologica .....	pag.	<a href="#"><u>15</u></a>
12) Monitoraggio del sistema edificio-impianti .....	pag.	<a href="#"><u>17</u></a>
13) Protezione antincendio .....	pag.	<a href="#"><u>18</u></a>
14) Protezione dagli agenti chimici ed organici .....	pag.	<a href="#"><u>19</u></a>
15) Protezione dai rischi d'intervento .....	pag.	<a href="#"><u>20</u></a>
16) Protezione elettrica .....	pag.	<a href="#"><u>21</u></a>
17) Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima .....	pag.	<a href="#"><u>22</u></a>
18) Sicurezza d'uso .....	pag.	<a href="#"><u>23</u></a>
19) Termici ed igrotermici .....	pag.	<a href="#"><u>24</u></a>
20) Utilizzo razionale delle risorse .....	pag.	<a href="#"><u>26</u></a>
21) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico .....	pag.	<a href="#"><u>28</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR NELL'AMBITO  
PNRR - M1C3, MISURA 1 - CUP G34H22000150001  
**COMMITTENTE:** Comune di Asti

13/10/2022, Asti



**IL TECNICO**

(Ing. Paolo Camagna )

Studio di Ingegneria Camagna - Via della Fontana, 2 - 14100 Asti (AT)

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

## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>- Centrale termica</b>		
01.01.01.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia <i>Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata e di ritorno. In particolare controllare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore impostato secondo il diagramma di esercizio</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.01.C06	Controllo: Taratura delle regolazioni <i>Regolazione e taratura degli apparati di regolazione automatica individuando il relativo diagramma di esercizio al fine di mantenere, negli ambienti riscaldati, i valori stabiliti dalla normativa.</i>	Registrazione	ogni mese
01.01.01.C07	Controllo: Verifica prodotti della combustione <i>Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..</i>	Analisi	ogni mese
01.01.01.C02	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto <i>Verificare che la temperatura dell'acqua dei vari circuiti corrisponda al diagramma di carico.</i>	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.01.01.C05	Controllo: Misura dei rendimenti <i>Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti. I valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di centrale dove andranno conservate anche le registrazioni delle apparecchiature di controllo.</i>	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.01.C04	Controllo: Controllo temperatura negli ambienti <i>Effettuare una verifica, nei locali scelti a campione, della temperatura ambiente per verificare che siano rispettati i valori imposti dalle norme di legge e quelli del diagramma di esercizio.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 12 mesi
01.01.01.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto <i>Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici.</i>	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
<b>01.01.02</b>	<b>- Caldaia a condensazione</b>		
01.01.02.C12	Controllo: Verifica prodotti della combustione <i>Verificare, attraverso analisi, la composizione dei fumi derivanti dalla combustione..</i>	Analisi	ogni mese
01.01.02.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto <i>Verificare che la temperatura dell'acqua dei vari circuiti corrisponda al diagramma di carico.</i>	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.01.02.C04	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia <i>Verificare che la temperatura dell'acqua di mandata corrisponda al valore di taratura del termostato e della temperatura dell'acqua di ritorno.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.02.C07	Controllo: Controllo termostati, pressostati, valvole <i>Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori. Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.02.C08	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Verificare che i valori dei rendimenti di combustione corrispondano a quelli imposti dalle norme vigenti. I valori delle misurazioni vanno registrati nel libretto di centrale dove andranno conservate anche le registrazioni delle apparecchiature di controllo.</i>		
01.01.02.C02	Controllo: Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori <i>Verificare lo stato del materiale coibente e della vernice di protezione.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C05	Controllo: Controllo tenuta dei generatori <i>Verificare la funzionalità delle guarnizioni nei generatori pressurizzati.</i>	Controllo a vista	ogni anno
01.01.02.C06	Controllo: Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori <i>Verificare la tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori, controllando che non fuoriesca combustibile dall'ugello durante la fase di prelavaggio.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C09	Controllo: Taratura regolazione dei gruppi termici <i>Regolazione e taratura degli apparati di regolazione automatica presenti sui gruppi termici, individuando il relativo diagramma di esercizio al fine di mantenere, negli ambienti riscaldati, i valori stabiliti dalla normativa.</i>	Registrazione	ogni anno
01.01.02.C10	Controllo: Verifica aperture di ventilazione <i>Effettuare una verifica generale delle aperture di ventilazione e dei canali di scarico dei gruppi termici. Verificare che le aperture di ventilazione non siano ostruite e che le dimensioni siano conformi a quanto disposto dalle norme UNI; verificare, inoltre, l'efficienza dei dispositivi di smaltimento dei prodotti della combustione e la loro rispondenza alla normativa vigente.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C11	Controllo: Verifica apparecchiature dei gruppi termici <i>Verificare la funzionalità degli organi e delle apparecchiature secondo le specifiche del costruttore; in particolare verificare le condizioni di funzionamento dei bruciatori.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.02.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto <i>Verificare i valori delle principali caratteristiche dell'acqua, quali durezza ed acidità, onde evitare incrostazioni o corrosioni dei gruppi termici. All'atto dell'avviamento dell'impianto e/o della presa in carico da parte del conduttore/manutentore occorre procedere ad un'analisi dell'acqua di caricamento al fine di accertarsi che le caratteristiche siano compatibili con gli impianti installati e che la tipologia di trattamento previsto (ove presente) sia idonea. La cadenza dei controlli dell'acqua di impianto dovrà essere aumentata in caso di scarico/carico frequente.</i>	Ispezione strumentale	ogni 3 anni
<b>01.01.03</b>	<b>- Scambiatori di calore</b>		
01.01.03.C02	Controllo: Verifica della temperatura <i>Verificare che i valori della temperatura del fluido in entrata e in uscita siano quelli di esercizio.</i>	Ispezione strumentale	quando occorre
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato degli scambiatori con particolare allo scambio acqua/acqua. Controllare inoltre che il premistoppa sia funzionante e che le valvole siano ben serrate.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.03.C04	Controllo: Controllo della temperatura fluidi <i>Controllare che i valori della temperatura dei fluidi prodotti siano compatibili con quelli di progetto.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 6 mesi
01.01.03.C03	Controllo: Verifica strumentale <i>Eseguire un controllo strumentale di tutti i dispositivi degli scambiatori.</i>	Ispezione	ogni 5 anni
<b>01.01.04</b>	<b>- Pompa di calore</b>		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Verificare, ad inizio stagione, lo stato di usura della pompa di calore. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite dei fluidi e lo stato di pulizia delle batterie.		
01.01.04.C03	Controllo: Controllo compressione  Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali secondo le indicazioni del costruttore dell'apparecchio ed in ogni caso secondo la cadenza minima di seguito indicata	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.01.04.C02	Controllo: - Controllo livello olio  Verificare il livello dell'olio secondo le indicazioni del costruttore dell'apparecchio ed in ogni caso secondo la cadenza minima di seguito indicata	Controllo a vista	ogni anno
<b>01.01.05</b>	<b>- Accumulo inerziale -</b>		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale  Verificare ad inizio stagione tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite dei fluidi ed eventualmente che non vi siano depositi e sporcizia	Ispezione a vista	ogni anno
<b>01.01.06</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>		
01.01.06.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi  Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.	Misurazioni	ogni mese
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale  Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.07</b>	<b>Defangatore</b>		
01.01.07.C02	Controllo: Controllo qualità materiali  Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti controindicazioni e/o reazioni che possano danneggiare il sistema.	Verifica	quando occorre
01.01.07.C01	Controllo: Controllo generale  Verificare il corretto funzionamento del rubinetto di scarico e che non ci siano perdite di fluido.	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>01.01.08</b>	<b>Filtro neutralizzatore</b>		
01.01.08.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua  Eseguire il controllo dei valori del pH dell'acqua che siano conformi ai valori previsti dalla normativa.	Analisi	ogni mese
01.01.08.C01	Controllo: Verifica cartucce  Verificare la carica delle cartucce degli elementi neutralizzatori.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.09</b>	<b>Gruppo di riempimento automatico</b>		
01.01.09.C04	Controllo: Controllo qualità materiali  Verificare che i materiali utilizzati siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti controindicazioni e/o reazioni che possano danneggiare il sistema.	Verifica	quando occorre
01.01.09.C01	Controllo: Controllo filtri  Effettuare una verifica dei filtri per accertare la piena efficienza degli stessi.	Controllo	ogni 3 mesi
01.01.09.C02	Controllo: Controllo generale gruppi di riempimento  Effettuare una verifica dei gruppi di riempimento rilevando se sono presenti perdite di fluido.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.09.C03	Controllo: Verifica dispositivi di comando <i>Effettuare una serie di verifiche dei dispositivi di comando effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i>	Verifica	ogni 3 mesi
<b>01.01.10</b>	<b>- Pompe di circolazione impianto -</b>		
01.01.10.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare che la pompa si avvii regolarmente e che giri senza eccessivo rumore.</i>	Controllo	ogni anno
<b>01.01.11</b>	<b>- Valvola sfiato aria</b>		
01.01.11.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la funzionalità della valvola di sfiato controllando che non ci siano perdite di fluido.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
01.01.11.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.12</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>		
01.01.12.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.12.C01	Controllo: Controllo premistoppa <i>Effettuare una verifica della funzionalità del premistoppa accertando la tenuta delle guarnizioni. Eseguire una registrazione dei bulloni di serraggio del premistoppa e della camera a stoppa.</i>	Registrazione	ogni 6 mesi
01.01.12.C02	Controllo: Controllo volantino <i>Verificare la funzionalità del volantino effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i>	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.01.13</b>	<b>- Vaso di espansione chiuso</b>		
01.01.13.C02	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.13.C03	Controllo: Controllo pressione precarica <i>Verifica strumentale della pressione di precarica del vaso</i>	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.01.13.C01	Controllo: Controllo generale <i>Effettuare una verifica generale del vaso di espansione ed in particolare: - che il tubo di sfogo/collegamento non sia ostruito e/o intercettabile;- che lo strato di coibente sia adeguato;- che non ci siano segni di corrosione e perdite di fluido.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
<b>01.01.14</b>	<b>- Filtro ad Y -</b>		
01.01.14.C01	Controllo: Controllo generale <i>Si deve controllare la cartuccia filtrante che non sia intasata, soprattutto negli impianti nuovi o prime accensioni, potrebbe non far circolare il fluido termovettore all'interno dell'impianto in modo corretto.</i>	Controllo	quando occorre
<b>01.01.15</b>	<b>- Servocomandi</b>		
01.01.15.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la funzionalità dei servocomandi effettuando una serie di manovre di apertura e chiusura.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.01.15.C02	Controllo: Controllo strutturale <i>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.16</b>	<b>- Valvole motorizzate</b>		
01.01.16.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni 6 mesi



Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Eseguire un controllo generale delle valvole verificando il buon funzionamento delle guarnizioni, delle cerniere e delle molle. Verificare che i serraggi del motore sulle valvole siano efficienti e che non ci siano giochi.</i>		
01.01.16.C02	Controllo: Controllo raccoglitore di impurità <i>Verificare il livello delle impurità accumulate.</i>	Ispezione	ogni 6 mesi
01.01.16.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.17</b>	<b>- Valvole di ritegno -</b>		
01.01.17.C02	Controllo: Controllo otturatore <i>Verificare la funzionalità e la tenuta idraulica dell'otturatore in modo che non sia bloccato</i>	Verifica	quando occorre
01.01.17.C01	Controllo: Controllo tenuta serraggi <i>Effettuare una verifica della tenuta dei serraggi in modo da evitare trafilamenti.</i>	Registrazione	ogni anno
01.01.17.C03	Controllo: Controllo stabilità <i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i>	Ispezione a vista	ogni anno
<b>01.01.18</b>	<b>- Termometri -</b>		
01.01.18.C01	Controllo: Malfunzionamento temperatura rilevata <i>Controllare se il termometro sia danneggiato e non rilevi la temperatura esatta del fluido termovettore</i>	Controllo	quando occorre
<b>01.01.19</b>	<b>- Contatore di calore elettronico</b>		
01.01.19.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici <i>Verificare che le caratteristiche indicate dal produttore siano rispondenti.</i>	Ispezione a vista	ogni mese
01.01.19.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento delle sonde attraverso misurazioni dell'aria ambiente. Controllare il corretto funzionamento del display.</i>	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
<b>01.01.20</b>	<b>- Ventilconvettore generico</b>		
01.01.20.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato degli elettroventilatori con particolare riferimento al controllo della rumorosità dei cuscinetti e del senso di rotazione dei motori degli elettroventilatori.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.20.C02	Controllo: Controllo dispositivi dei ventilconvettori <i>Effettuare un controllo generale dei dispositivi di comando dei ventilconvettori; in particolare verificare: -il corretto funzionamento dei dispositivi di comando quali termostato, interruttore, commutatore di velocità; -l'integrità delle batterie di scambio, delle griglie di ripresa e di mandata.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.01.20.C03	Controllo: Controllo tenuta acqua dei ventilconvettori <i>Controllo e verifica della tenuta all'acqua dei ventilconvettori. In particolare, verificare che le valvole ed i rubinetti non consentano perdite di acqua (in caso contrario far spurgare l'acqua in eccesso).</i>	Ispezione a vista	ogni anno
01.01.20.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria <i>Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.</i>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni anno
<b>01.01.21</b>	<b>- Termostati</b>		
01.01.21.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.		
01.01.21.C01	Controllo: Controllo generale Effettuare un controllo dello stato del termostato verificando che le manopole funzionino correttamente. Controllare lo stato della carica della batteria.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## 01.02 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Valvola di intercettazione combustibile</b>		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo stabilità Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale Verificare che il sensore sia correttamente collegato alla valvola; controllare il corretto funzionamento del pulsante di riarmo.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>01.02.02</b>	<b>Valvole a sfera in acciaio</b>		
01.02.02.C02	Controllo: Controllo stabilità Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.02.02.C01	Controllo: Controllo generale Verificare l'assenza di difetti delle varie parti della valvola; verificare che i dispositivi di manovra delle valvole siano funzionanti.	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>01.02.03</b>	<b>Tubi flessibili in acciaio</b>		
01.02.03.C04	Controllo: Controllo qualità materiali Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	ogni 6 mesi
01.02.03.C01	Controllo: Controllo coibentazione Verifica dell'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.03.C02	Controllo: Controllo generale Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato delle tubazioni, ai giunti ed ai raccordi. Verificare il corretto funzionamento dei rubinetti.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.03.C03	Controllo: Controllo tenuta Verificare la perfetta tenuta delle tubazioni utilizzando allo scopo un rilevatore o prodotti schiumogeni. Verificare la perfetta funzionalità di guarnizioni e sigillanti.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.04</b>	<b>- Filtro gas -</b>		
01.02.04.C01	Controllo: Controllo generale Controllo filtro sporco o intasato, potrebbe ostruire il passaggio del combustibile gassoso	Controllo	quando occorre
<b>01.02.05</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
01.02.05.C04	Controllo: Controllo qualità materiali Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	ogni 6 mesi
01.02.05.C01	Controllo: Controllo coibentazione Verifica dell'integrità delle coibentazioni con eventuale ripristino	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.05.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato delle tubazioni, ai giunti ed ai raccordi. Verificare il corretto funzionamento dei rubinetti.		
01.02.05.C03	Controllo: Controllo tenuta Verificare la perfetta tenuta delle tubazioni utilizzando allo scopo un rilevatore o prodotti schiumogeni. Verificare la perfetta funzionalità guarnizioni e sigillanti.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.06</b>	<b>- Elettrovalvola gas normalmente chiusa -</b>		
01.02.06.C01	Controllo: Controllo generale Controllo di buon funzionamento dell'elettrovalvola che non sia bloccata e controllo di tenuta gas	Controllo	ogni anno
<b>01.02.07</b>	<b>- Rilevatore fughe gas -</b>		
01.02.07.C01	Controllo: Controllo generale Controllo di buon funzionamento del rilevatore fughe gas anche simulando una perdita.	Controllo	ogni anno

### 01.03 - Impianto di smaltimento prodotti della combustione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Canale da fumo in acciaio inox a doppia parete</b>		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo della tenuta Controllo della tenuta dei fumi della combustione in prossimità delle giunture.	Controllo	ogni anno
01.03.01.C02	Controllo: Controllo generale Controllare la funzionalità del canale da fumo.	Controllo	ogni anno
01.03.01.C03	Controllo: Controllo tiraggio Verificare che l'evacuazione dei fumi della combustione avvenga liberamente.	Controllo	ogni anno

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Armadi da parete</b>		
01.04.01.C02	Controllo: Controllo sportelli Controllare la funzionalità degli sportelli di chiusura degli armadi.	Controllo	ogni settimana
01.04.01.C01	Controllo: Controllo centralina di rifasamento Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.	Controllo a vista	ogni 2 mesi
01.04.01.C04	Controllo: Verifica messa a terra Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.	Controllo	ogni 2 mesi
01.04.01.C06	Controllo: Verifica campi elettromagnetici Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.	Misurazioni	ogni 3 mesi
01.04.01.C03	Controllo: Verifica dei condensatori Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.04.01.C05	Controllo: Verifica protezioni Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.04.02</b>	<b>Passerelle portacavi</b>		
01.04.02.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.		
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale  Controllo dello stato generale e dell'integrità dei canali; verifica degli eventuali contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie. Verificare inoltre che i raccordi tra i vari tratti di passerelle siano complanari e che i pendini siano installati correttamente.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.04.03</b>	<b>Canali in PVC</b>		
01.04.03.C01	Controllo: Controllo generale  Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.04.03.C02	Controllo: Controllo qualità materiali  Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.04.04</b>	<b>Interruttori magnetotermici</b>		
01.04.04.C01	Controllo: Controllo generale  Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Controllo a vista	ogni mese
01.04.04.C02	Controllo: Controllo qualità materiali  Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.04.05</b>	<b>Interruttori differenziali</b>		
01.04.05.C01	Controllo: Controllo generale  Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.	Controllo a vista	ogni mese
01.04.05.C02	Controllo: Controllo qualità materiali  Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	ogni 6 mesi

## 01.05 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Apparecchio a parete a led</b>		
01.05.01.C02	Controllo: Controlli dispositivi led  Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale  Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che il sistema di ancoraggio alla parete sia ben serrato e ben regolato per non compromettere il fascio luminoso.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.05.02</b>	<b>Apparecchio a sospensione a led</b>		
01.05.02.C02	Controllo: Controlli dispositivi led  Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.05.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	Verifica della integrità delle superfici a vista dei diodi. Verificare la continuità delle connessioni e che gli ancoraggi siano ben regolati.		

## 01.06 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Strato isolante all'estradosso della volta di copertura</b>		
01.06.01.C02	Controllo: Controllo caratteristiche materiali <i>Controllare che nelle fasi manutentive vengano utilizzati materiali con caratteristiche tali da abbassare la temperatura percepita dagli utenti durante i periodi climatici più caldi.</i>	Controllo	quando occorre
01.06.01.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta.</i> <i>Controllare l'integrità degli elementi di copertura al fine di evitare il possibile ingresso di volatili all'interno del sottotetto con conseguente danneggiamento e/o imbrattamento del materiale isolante</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

# INDICE

1) 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR .....	pag.	<u>2</u>
" 1) 01.01 - Impianto di riscaldamento .....	pag.	<u>2</u>
" 1) - Centrale termica .....	pag.	<u>2</u>
" 2) - Caldaia a condensazione .....	pag.	<u>2</u>
" 3) - Scambiatori di calore .....	pag.	<u>3</u>
" 4) - Pompa di calore .....	pag.	<u>3</u>
" 5) - Accumulo inerziale - .....	pag.	<u>4</u>
" 6) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi .....	pag.	<u>4</u>
" 7) Defangatore .....	pag.	<u>4</u>
" 8) Filtro neutralizzatore .....	pag.	<u>4</u>
" 9) Gruppo di riempimento automatico .....	pag.	<u>4</u>
" 10) - Pompe di circolazione impianto - .....	pag.	<u>5</u>
" 11) - Valvola sfiato aria .....	pag.	<u>5</u>
" 12) Valvole a saracinesca .....	pag.	<u>5</u>
" 13) - Vaso di espansione chiuso .....	pag.	<u>5</u>
" 14) - Filtro ad Y - .....	pag.	<u>5</u>
" 15) - Servocomandi .....	pag.	<u>5</u>
" 16) - Valvole motorizzate .....	pag.	<u>5</u>
" 17) - Valvole di ritegno - .....	pag.	<u>6</u>
" 18) - Termometri - .....	pag.	<u>6</u>
" 19) - Contatore di calore elettronico .....	pag.	<u>6</u>
" 20) - Ventilconvettore generico .....	pag.	<u>6</u>
" 21) - Termostati .....	pag.	<u>6</u>
" 2) 01.02 - Impianto di distribuzione del gas .....	pag.	<u>7</u>
" 1) Valvola di intercettazione combustibile .....	pag.	<u>7</u>
" 2) Valvole a sfera in acciaio .....	pag.	<u>7</u>
" 3) Tubi flessibili in acciaio .....	pag.	<u>7</u>
" 4) - Filtro gas - .....	pag.	<u>7</u>
" 5) Tubazioni in acciaio .....	pag.	<u>7</u>
" 6) - Elettrovalvola gas normalmente chiusa - .....	pag.	<u>8</u>
" 7) - Rilevatore fughe gas - .....	pag.	<u>8</u>
" 3) 01.03 - Impianto di smaltimento prodotti della combustione .....	pag.	<u>8</u>
" 1) Canale da fumo in acciaio inox a doppia parete .....	pag.	<u>8</u>
" 4) 01.04 - Impianto elettrico industriale .....	pag.	<u>8</u>
" 1) Armadi da parete .....	pag.	<u>8</u>
" 2) Passerelle portacavi .....	pag.	<u>8</u>
" 3) Canali in PVC .....	pag.	<u>9</u>
" 4) Interruttori magnetotermici .....	pag.	<u>9</u>
" 5) Interruttori differenziali .....	pag.	<u>9</u>
" 5) 01.05 - Illuminazione a led .....	pag.	<u>9</u>
" 1) Apparecchio a parete a led .....	pag.	<u>9</u>
" 2) Apparecchio a sospensione a led .....	pag.	<u>9</u>

" 6) 01.06 - Chiusure orizzontali superiori	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) Strato isolante all'estradosso della volta di copertura	pag.	<a href="#">10</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR NELL'AMBITO  
PNRR - M1C3, MISURA 1 - CUP G34H22000150001  
**COMMITTENTE:** Comune di Asti

13/10/2022, Asti



**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Ing. Paolo Camagna )

Studio di Ingegneria Camagna - Via della Fontana, 2 - 14100 Asti (AT)

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



## 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR

### 01.01 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>- Centrale termica</b>	
01.01.01.I07	Intervento: Sostituzione ugelli bruciatore <i>Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.</i>	quando occorre
01.01.01.I08	Intervento: Svuotamento impianto <i>In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione. In ogni caso è questa un'operazione da evitare.</i>	quando occorre
01.01.01.I04	Intervento: Pulizia caldaie a combustibile liquido <i>Eliminare incrostazioni e fuliggini dai passaggi di fumo e dal focolare.</i>	ogni mese
01.01.01.I03	Intervento: Pulizia caldaie a batteria alettata <i>Effettuare una pulizia, mediante aria compressa e con l'utilizzo di spazzola metallica, tra le alette al fine di eliminare ostacoli per il passaggio dei prodotti della combustione.</i>	ogni 3 mesi
01.01.01.I01	Intervento: Eliminazione fanghi di sedimentazione <i>Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.</i>	ogni 12 mesi
01.01.01.I02	Intervento: Pulizia bruciatori <i>Effettuare la pulizia dei seguenti elementi dei bruciatori, ove presenti: - filtro di linea;- fotocellula;- ugelli;- elettrodi di accensione.</i>	ogni 12 mesi
01.01.01.I05	Intervento: Pulizia organi di regolazione <i>Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali: - smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;- pulizia dei filtri.</i>	ogni 12 mesi
01.01.01.I06	Intervento: Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici <i>Effettuare una pulizia delle tubazioni gas seguendo le indicazioni delle norme UNI-CIG 7129.</i>	ogni 12 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>- Caldaia a condensazione</b>	
01.01.02.I04	Intervento: Sostituzione ugelli del bruciatore <i>Sostituzione degli ugelli del bruciatore dei gruppi termici.</i>	quando occorre
01.01.02.I05	Intervento: Sostituzione condensatore <i>Sostituire il condensatore quando necessario o quando imposto dalla normativa.</i>	quando occorre
01.01.02.I06	Intervento: Sostituzione ventilatore <i>Sostituire il ventilatore quando necessario.</i>	quando occorre
01.01.02.I07	Intervento: Svuotamento impianto <i>In caso di eventi importanti si può scaricare l'impianto per effettuare le operazioni di riparazione. In ogni caso è questa un'operazione da evitare e comunque, dopo il caricamento, occorre procedere con un'analisi dell'acqua di impianto.</i>	quando occorre
01.01.02.I01	Intervento: Eliminazione fanghi di sedimentazione nei generatori <i>Verificare la quantità di fanghi che si depositano sul fondo del generatore (in seguito alla fuoriuscita dal rubinetto di scarico) e provvedere alla eliminazione mediante un lavaggio con acqua ed additivi chimici.</i>	ogni 12 mesi
01.01.02.I02	Intervento: Pulizia bruciatori <i>Effettuare la pulizia dei seguenti componenti dei bruciatori: - filtro di linea;- fotocellula;- ugelli;- elettrodi di accensione.</i>	ogni 12 mesi
01.01.02.I03	Intervento: Pulizia organi di regolazione	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<p><i>Pulire e verificare gli organi di regolazione del sistema di sicurezza, effettuando gli interventi necessari per il buon funzionamento quali:</i></p> <p><i>- smontaggio e sostituzione dei pistoni che non funzionano;- rabbocco negli ingranaggi a bagno d'olio;- pulizia dei filtri.</i></p>	
<b>01.01.03</b>	<b>- Scambiatori di calore</b>	
01.01.03.I01	<p>Intervento: Pulizia</p> <p><i>Eseguire la disincrostazione dei circuiti primari e secondari.</i></p>	ogni anno
01.01.03.I02	<p>Intervento: Sostituzione scambiatori</p> <p><i>Eseguire la sostituzione degli scambiatori con altri dello stesso tipo di quelli utilizzati.</i></p>	ogni 15 anni
<b>01.01.04</b>	<b>- Pompa di calore</b>	
01.01.04.I02	<p>Intervento: Sostituzione accessori pompa</p> <p><i>Sostituire gli elementi accessori della pompa quali l'evaporatore, il condensatore e il compressore.</i></p>	quando occorre
01.01.04.I03	<p>Intervento: Sostituzione elementi di regolazione</p> <p><i>Sostituire gli elementi di regolazione e controllo quali fusibili, orologio, pressostato, elettrovalvola, ecc.).</i></p>	quando occorre
01.01.04.I01	<p>Intervento: Revisione generale</p> <p><i>Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile del compressore nonch�� �� una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.</i></p>	ogni 12 mesi
01.01.04.I04	<p>Intervento: Sostituzione pompa</p> <p><i>Eseguire la sostituzione della pompa di calore quando usurata.</i></p>	ogni 10 anni
<b>01.01.05</b>	<b>- Accumulo inerziale -</b>	
01.01.05.I01	<p>Intervento: Revisione generale</p> <p><i>Eseguire una revisione degli elementi di tenuta idraulica (es. o-ring e/o canapa di tenuta con mastiche) ed eventualmente sostituirli, controllare lo stato generale all'interno del serbatoio tramite la flangia di ispezione presente nella parte bassa dell'accumulo</i></p>	ogni anno
<b>01.01.06</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>	
01.01.06.I01	<p>Intervento: Ripristino</p> <p><i>Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.</i></p>	quando occorre
01.01.06.I02	<p>Intervento: Sostituzione coibente</p> <p><i>Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.</i></p>	ogni 15 anni
<b>01.01.07</b>	<b>Defangatore</b>	
01.01.07.I01	<p>Intervento: Pulizia</p> <p><i>Eseguire la pulizia dei materiali depositatesi nel defangatore.</i></p>	ogni 6 mesi
<b>01.01.08</b>	<b>Filtro neutralizzatore</b>	
01.01.08.I01	<p>Intervento: Sostituzione cartucce</p> <p><i>Sostituire le cartucce degli elementi neutralizzatori quando necessario.</i></p>	quando occorre
<b>01.01.09</b>	<b>Gruppo di riempimento automatico</b>	
01.01.09.I01	<p>Intervento: Sostituzione dispositivi di comando</p> <p><i>Sostituire i dispositivi di regolazione e comando dei gruppi di riempimento quando usurati.</i></p>	quando occorre
01.01.09.I02	<p>Intervento: Sostituzione filtri</p> <p><i>Sostituire i filtri dei riduttori con filtri dello stesso diametro.</i></p>	quando occorre
01.01.09.I03	<p>Intervento: Sostituzione dei gruppi di riempimento</p> <p><i>Sostituire i gruppi di riempimento quando non pi�� �� rispondenti alla loro funzione.</i></p>	quando occorre
<b>01.01.10</b>	<b>- Pompe di circolazione impianto -</b>	
01.01.10.I01	<p>Intervento: Sfiato</p> <p><i>Eseguire lo sfiato dell 'impianto a pompa spenta.</i></p>	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.01.10.I03	Intervento: Sostituzione pompa <i>Sostituire la pompa quando il motore risulta danneggiato.</i>	a guasto
01.01.10.I02	Intervento: Sistemazione pompa <i>Eseguire il settaggio dei parametri di funzionamento della pompa.</i>	ogni anno
<b>01.01.11</b>	<b>- Valvola sfiato aria</b>	
01.01.11.I01	Intervento: Sostituzione <i>Eseguire la sostituzione della valvola di sfiato quando necessario.</i>	quando occorre
<b>01.01.12</b>	<b>Valvole a saracinesca</b>	
01.01.12.I03	Intervento: Sostituzione valvole <i>Effettuare la sostituzione delle valvole quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il funzionamento.</i>	quando occorre
01.01.12.I01	Intervento: Disincrostazione volantino <i>Eseguire una disincrostazione del volantino con prodotti sgrassanti per ripristinare la funzionalità del volantino stesso.</i>	ogni 6 mesi
01.01.12.I02	Intervento: Registrazione premistoppa <i>Eseguire una registrazione del premistoppa serrando i dadi e le guarnizioni per evitare fuoriuscite di fluido.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.13</b>	<b>- Vaso di espansione chiuso</b>	
01.01.13.I01	Intervento: Ricarica gas <i>Effettuare una integrazione del gas del vaso di espansione alla pressione stabilita dal costruttore.</i>	quando occorre
01.01.13.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del vaso di espansione con altro dispositivo di pari capacità e pressione massima di esercizio in caso di anomalia/difetto rilevato o risultanze negative delle verifiche periodiche di legge (INAIL).</i>	quando occorre
<b>01.01.14</b>	<b>- Filtro ad Y -</b>	
01.01.14.I01	Intervento: Pulire cartuccia filtro <i>Estrarre la cartuccia filtrante in acciaio inox, sciacquare e pulire con getti d'acqua, ripetere l'operazione fino a quando non si avranno più residui.</i>	quando occorre
<b>01.01.15</b>	<b>- Servocomandi</b>	
01.01.15.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire una registrazione dei servocomandi quando si riscontrano differenze tra i valori della temperatura erogati e quelli di esercizio.</i>	quando occorre
<b>01.01.16</b>	<b>- Valvole motorizzate</b>	
01.01.16.I01	Intervento: Lubrificazione valvole <i>Effettuare lo smontaggio della valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole.</i>	ogni anno
01.01.16.I02	Intervento: Pulizia raccoglitore impurità <i>Svuotare il raccoglitore dalle impurità trasportate dalla corrente per evitare problemi di strozzatura della valvola.</i>	ogni anno
01.01.16.I03	Intervento: Serraggio dei bulloni <i>Eseguire il serraggio dei bulloni di fissaggio del motore.</i>	ogni anno
01.01.16.I04	Intervento: Sostituzione valvole <i>Sostituire le valvole quando non più rispondenti alle normative.</i>	ogni 15 anni
<b>01.01.17</b>	<b>- Valvole di ritegno -</b>	
01.01.17.I01	Intervento: Pulizia valvola <i>Pulizia della valvola di ritegno con idonei prodotti disincrostanti e ripristino delle sue caratteristiche di buon funzionamento</i>	quando occorre
01.01.17.I02	Intervento: Sostituzione valvole	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Effettuare la sostituzione delle valvole di ritegno quando deteriorate con valvole dello stesso tipo ed idonee alle pressioni previste per il buon funzionamento.</i>	
<b>01.01.18</b>	<b>- Termometri -</b>	
01.01.18.I01	Intervento: Sostituzione termometro <i>Effettuare la sostituzione dei termometri quando non rilevano più la temperatura esatta del fluido termovettore con termometri dello stesso tipo ed idonei alle pressioni e temperature previste per il buon funzionamento.</i>	quando occorre
<b>01.01.19</b>	<b>- Contatore di calore elettronico</b>	
01.01.19.I02	Intervento: Taratura periodica secondo legge <i>Verifica della corretta misurazione dell'energia consumata mediante smontaggio dell'apparecchiatura ed invio presso Laboratorio Accreditato per l'esecuzione delle verifiche di legge La cadenza risulta attualmente definita dal DM 93/2017 e risulta variabile da 5 a 9 anni in funzione della tipologia dello strumento di misura e della portata d'acqua nominale. Si valuti in alternativa alla taratura periodica la possibilità/convenienza di procedere alla sostituzione del misuratore stesso. In ogni caso l'attività deve risultare opportunamente pianificata al fine di evitare la possibilità di utilizzo dell'impianto in assenza di misuratore.</i>	quando occorre
01.01.19.I01	Intervento: Sostituzione <i>Eseguire la sostituzione del contatore quando danneggiato.</i>	a guasto
<b>01.01.20</b>	<b>- Ventilconvettore generico</b>	
01.01.20.I05	Intervento: Sostituzione filtri <i>Sostituire i filtri quando sono usurati seguendo le indicazioni fornite dal costruttore.</i>	quando occorre
01.01.20.I03	Intervento: Pulizia filtri <i>Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.</i>	ogni 3 mesi
01.01.20.I04	Intervento: Pulizia griglie e filtri <i>Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.</i>	ogni 3 mesi
01.01.20.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense <i>Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense e del relativo scarico utilizzando idonei disinfettanti.</i>	ogni 6 mesi
01.01.20.I02	Intervento: Pulizia batterie di scambio <i>Effettuare una pulizia delle batterie mediante aspiratore d'aria e spazzolatura delle alette.</i>	ogni 12 mesi
<b>01.01.21</b>	<b>- Termostati</b>	
01.01.21.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire una registrazione dei parametri del termostato quando si riscontrano valori della temperatura diversi da quelli di progetto.</i>	quando occorre
01.01.21.I02	Intervento: Sostituzione dei termostati <i>Eseguire la sostituzione dei termostati quando non più efficienti.</i>	ogni 10 anni

## 01.02 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Valvola di intercettazione combustibile</b>	
01.02.01.I01	Intervento: Ripristino sensore <i>Provvedere al ripristino del collegamento del sensore alla valvola quando necessario.</i>	quando occorre
01.02.01.I02	Intervento: Taratura temperatura <i>Eseguire la taratura della temperatura di servizio della valvola.</i>	quando occorre
<b>01.02.02</b>	<b>Valvole a sfera in acciaio</b>	
01.02.02.I01	Intervento: Serraggio	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Eeguire il serraggio delle connessioni di tenuta.</i>	
01.02.02.I02	Intervento: Sgrassaggio <i>Eeguire lo sgrassaggio delle valvole prima della messa in funzione.</i>	quando occorre
<b>01.02.03</b>	<b>Tubi flessibili in acciaio</b>	
01.02.03.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia delle tubazioni e dei filtri dell'impianto.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.02.04</b>	<b>- Filtro gas -</b>	
01.02.04.I01	Intervento: Pulizia filtro <i>Controllo filtro sporco o intasato, smontare il filtro e soffiare con aria compressa in modo da pulirlo</i>	quando occorre
01.02.04.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del fitro gas quando quello esistente è deteriorato e non si riesce più a pulire</i>	quando occorre
<b>01.02.05</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>	
01.02.05.I01	Intervento: Pulizia <i>Pulizia delle tubazioni e dei filtri dell'impianto.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.02.06</b>	<b>- Elettrovalvola gas normalmente chiusa -</b>	
01.02.06.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione con elettrovalvola nuova in modo da ripristinare la sicurezza ed eliminare il malfunzionamento dell'elettrovalvola esistente</i>	quando occorre
<b>01.02.07</b>	<b>- Rilevatore fughe gas -</b>	
01.02.07.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione con rivelatore fughe gas nuovo in modo da ripristinare la sicurezza ed eliminare il malfunzionamento del rilevatore esistente</i>	quando occorre

### 01.03 - Impianto di smaltimento prodotti della combustione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Canale da fumo in acciaio inox a doppia parete</b>	
01.03.01.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituire o ripristinare gli elementi del canale da fumo quando danneggiati</i>	quando occorre
01.03.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia degli elementi del canale da fumo utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia.</i>	ogni anno

### 01.04 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Armadi da parete</b>	
01.04.01.I03	Intervento: Sostituzione centralina rifasamento <i>Eeguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.</i>	quando occorre
01.04.01.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
01.04.01.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
01.04.01.I04	Intervento: Sostituzione quadro	ogni 20 anni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	
<b>01.04.02</b>	<b>Passerelle portacavi</b>	
01.04.02.I01	Intervento: Registrazione <i>Eseguire la registrazione dei pendini, degli appoggi e delle connessioni dei vari tratti di passerelle.</i>	quando occorre
01.04.02.I02	Intervento: Ripristino grado di protezione <i>Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.</i>	quando occorre
<b>01.04.03</b>	<b>Canali in PVC</b>	
01.04.03.I01	Intervento: Ripristino elementi <i>Riposizionare gli elementi in caso di sconnessioni.</i>	quando occorre
01.04.03.I02	Intervento: Ripristino grado di protezione <i>Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.</i>	quando occorre
<b>01.04.04</b>	<b>Interruttori magnetotermici</b>	
01.04.04.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i>	quando occorre
<b>01.04.05</b>	<b>Interruttori differenziali</b>	
01.04.05.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i>	quando occorre

## 01.05 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Apparecchio a parete a led</b>	
01.05.01.I01	Intervento: Regolazione ancoraggi <i>Regolare il sistema di ancoraggio alla parete dei corpi illuminanti.</i>	quando occorre
01.05.01.I02	Intervento: Sostituzione diodi <i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>	quando occorre
<b>01.05.02</b>	<b>Apparecchio a sospensione a led</b>	
01.05.02.I01	Intervento: Regolazione ancoraggi <i>Regolare il sistema di ancoraggio dei corpi illuminanti.</i>	quando occorre
01.05.02.I02	Intervento: Sostituzione diodi <i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>	quando occorre

## 01.06 - Chiusure orizzontali superiori

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Strato isolante all'estradosso della volta di copertura</b>	
01.06.01.I01	Intervento: Rinnovo strati isolanti <i>Rinnovo degli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale. In tal caso rimozione puntuale degli strati di copertura e ricostituzione dei manti protettivi.</i>	ogni 20 anni

# INDICE

1) 01 - EFFICIENTAMENTO ENERGETICO SPAZIO KOR	pag.	<u>2</u>
" 1) 01.01 - Impianto di riscaldamento	pag.	<u>2</u>
" 1) - Centrale termica	pag.	<u>2</u>
" 2) - Caldaia a condensazione	pag.	<u>2</u>
" 3) - Scambiatori di calore	pag.	<u>3</u>
" 4) - Pompa di calore	pag.	<u>3</u>
" 5) - Accumulo inerziale -	pag.	<u>3</u>
" 6) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<u>3</u>
" 7) Defangatore	pag.	<u>3</u>
" 8) Filtro neutralizzatore	pag.	<u>3</u>
" 9) Gruppo di riempimento automatico	pag.	<u>3</u>
" 10) - Pompe di circolazione impianto -	pag.	<u>3</u>
" 11) - Valvola sfiato aria	pag.	<u>4</u>
" 12) Valvole a saracinesca	pag.	<u>4</u>
" 13) - Vaso di espansione chiuso	pag.	<u>4</u>
" 14) - Filtro ad Y -	pag.	<u>4</u>
" 15) - Servocomandi	pag.	<u>4</u>
" 16) - Valvole motorizzate	pag.	<u>4</u>
" 17) - Valvole di ritegno -	pag.	<u>4</u>
" 18) - Termometri -	pag.	<u>5</u>
" 19) - Contatore di calore elettronico	pag.	<u>5</u>
" 20) - Ventilconvettore generico	pag.	<u>5</u>
" 21) - Termostati	pag.	<u>5</u>
" 2) 01.02 - Impianto di distribuzione del gas	pag.	<u>5</u>
" 1) Valvola di intercettazione combustibile	pag.	<u>5</u>
" 2) Valvole a sfera in acciaio	pag.	<u>5</u>
" 3) Tubi flessibili in acciaio	pag.	<u>6</u>
" 4) - Filtro gas -	pag.	<u>6</u>
" 5) Tubazioni in acciaio	pag.	<u>6</u>
" 6) - Elettrovalvola gas normalmente chiusa -	pag.	<u>6</u>
" 7) - Rilevatore fughe gas -	pag.	<u>6</u>
" 3) 01.03 - Impianto di smaltimento prodotti della combustione	pag.	<u>6</u>
" 1) Canale da fumo in acciaio inox a doppia parete	pag.	<u>6</u>
" 4) 01.04 - Impianto elettrico industriale	pag.	<u>6</u>
" 1) Armadi da parete	pag.	<u>6</u>
" 2) Passerelle portacavi	pag.	<u>7</u>
" 3) Canali in PVC	pag.	<u>7</u>
" 4) Interruttori magnetotermici	pag.	<u>7</u>
" 5) Interruttori differenziali	pag.	<u>7</u>
" 5) 01.05 - Illuminazione a led	pag.	<u>7</u>
" 1) Apparecchio a parete a led	pag.	<u>7</u>
" 2) Apparecchio a sospensione a led	pag.	<u>7</u>

" 6) 01.06 - Chiusure orizzontali superiori .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 1) Strato isolante all'estradosso della volta di copertura .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>