

REGIONE  
VENETO



COMUNE DI / PROVINCIA DI  
MARENO DI PIAVE (TV)



COMMITTENTE  
COMUNE DI MARENO DI PIAVE

Piazza Municipio n. 13 - 31010 MARENO DI PIAVE (TV)

PROGETTO

INTERVENTO DI ADEGUAMENTO E COMPLETAMENTO DELL'IMPIANTO SPORTIVO DENOMINATO "CITTADELLA DELLO SPORT" DI MARENO DI PIAVE, MEDIANTE RICAVO DI BLOCCO SPOGLIATOI E LOCALE BAR (LOTTO A) E REALIZZAZIONE DI AREA A PARCHEGGIO E A VERDE PUBBLICO ATTREZZATO (LOTTO B).

Via Conti Agosti - 31010 MARENO DI PIAVE (TV)

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E COORDINAMENTO

MIOTTO Arch. FABIO - GRASSI Arch. MARA

Piazza Vittorio Emanuele III, n.19/C - 31010 MARENO DI PIAVE (TV)

INGEGNERIA

MASCHIO Ing. MARCO

Via Nazionale, n. 7 - 31058 SUSEGANA (TV)

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI

CANCIAN Ing. GIANLUIGI

Via Campana, n.66 - 31010 MARENO DI PIAVE (TV)

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

SACCON P.I. MASSIMO

Via Dante, n.28 - 31025 SANTA LUCIA DI PIAVE (TV)

LIVELLO PROGETTAZIONE

PROGETTO ESECUTIVO

DOCUMENTO

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

SCALA

-

TAVOLA

PIA\_MA

PRATICA

1904

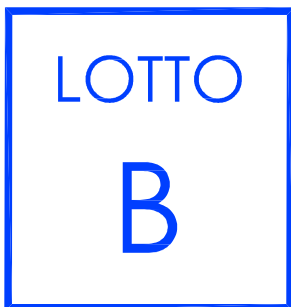
FILE

PIA\_MA

DATA

20.10.2020

REV.



Fabio Miotto  
Mara Grassi  
ARCHITETTI

P.zza V. Emanuele III, 19/C  
31010 Mareno di Piave (TV)  
Tel. 0438.1795393  
Fax. 0438.1797769  
mail@miottoegrassi.it  
www.miottoegrassi.it

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO DI ADEGUAMENTO E COMPLETAMENTO DELL'IMPIANTO SPORTIVO DENOMINATO "CITTADELLA DELLO SPORT" DI MARENO DI PIAVE, MEDIANTE RICAPO DI BLOCCO SPOGLIATOI E LOCALE BAR (LOTTO A) E REALIZZAZIONE AREA A PARCHEGGIO PUBBLICO E A VERDE ATTREZZATO (LOTTO B)

**COMMITTENTE:** Comune di Mareno di Piave

20/10/2020, Mareno di Piave

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(\$Empty\_TEC\_02\$)

\$Empty\_TEC\_01\$



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Comune di Mareno di Piave**

Provincia di: **Treviso**

OGGETTO: INTERVENTO DI ADEGUAMENTO E COMPLETAMENTO DELL'IMPIANTO SPORTIVO DENOMINATO "CITTADELLA DELLO SPORT" DI MARENO DI PIAVE, MEDIANTE RICAPO DI BLOCCO SPOGLIATOI E LOCALE BAR (LOTTO A) E REALIZZAZIONE AREA A PARCHEGGIO PUBBLICO E A VERDE ATTREZZATO (LOTTO B)

## LOTTO A - SPOGLIATOI E LOCALE BAR

L'intervento in progetto prevede la costruzione di un nuovo corpo di fabbrica il cui sedime è inscrivibile in un rettangolo delle dimensioni massime di 16,17 x 27, 33 mt., che si eleva ad un unico livello fuori terra con una altezza minima di gronda pari a circa 4,58 mt ed una massima pari a 5,97 mt. La collocazione del fabbricato è dovuta alle caratteristiche dell'area stessa, alla sua conformazione planimetrica, alla sua geometria tenuto conto degli elementi preesistenti.

## LOTTO B - PARCHEGGIO E AREA A VERDE ATTREZZATO

La proposta progettuale si sviluppa con un'asse viario che corre parallelo a via Conti Agosti al quale si possa accedere in tre punti: il primo, a doppio senso di circolazione, dall'area a parcheggio esistente; un secondo accesso con la sola possibilità di ingresso e non di uscita sfruttando l'attuale passo carraio posto dopo la rotatoria in direzione ovest in uscita da Mareno e infine l'ultimo accesso, a doppio senso di circolazione, posto a ovest dell'intero comparto.

Sono previsti n. 134 posti auto + n. 4 posti auto per disabili + n. 4 posti auto "rosa" + n. 9 posti per motocicli.

## CORPI D'OPERA:

---

- ° 01 LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar
- ° 02 LOTTO B - Nuova area parcheggi

# LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

Realizzazione nuovo edificio adibito in parte a spogliatoi e in parte a locale bar.

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Opere di fondazioni superficiali
- 01.02 Strutture in elevazione in c.a.
- 01.03 Coperture piane
- 01.04 Infissi esterni
- 01.05 Rivestimenti esterni
- 01.06 Controsoffitti
- 01.07 Infissi interni
- 01.08 Pareti interne
- 01.09 Pavimentazioni esterne
- 01.10 Pavimentazioni interne
- 01.11 Rivestimenti interni
- 01.12 Impianto elettrico
- 01.13 Impianto di climatizzazione
- 01.14 Impianto di riscaldamento
- 01.15 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- 01.16 Impianto di distribuzione del gas
- 01.17 Impianto di smaltimento acque reflue
- 01.18 Impianto di smaltimento acque meteoriche
- 01.19 Impianto fotovoltaico
- 01.20 Illuminazione a led

## Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.

Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

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

---

- ° 01.01.01 Travi rovesce in c.a.

## **Travi rovesce in c.a.**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Opere di fondazioni superficiali**

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

## **Strutture in elevazione in c.a.**

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

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

---

- 01.02.01 Pareti
- 01.02.02 Solette



## Pareti

**Unità Tecnologica: 01.02**  
**Strutture in elevazione in c.a.**

Le pareti sono elementi architettonici verticali, formati da volumi piani con spessore ridotto rispetto alla lunghezza e alla larghezza. Possono avere andamenti rettilineo e/o con geometrie diverse. In generale le pareti delimitano confini verticali di ambienti. Inoltre le pareti di un edificio si possono classificare in:

- pareti portanti, che sostengono e scaricano a terra il peso delle costruzioni (in genere quelle perimetrali, che delimitano e separano gli ambienti interni da quelli esterni);
- pareti non portanti (che sostengono soltanto il peso proprio).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

## Solette

**Unità Tecnologica: 01.02**  
**Strutture in elevazione in c.a.**

Si tratta di elementi orizzontali e inclinati interamente in cemento armato. Offrono un'ottima resistenza alle alte temperature ed inoltre sono capaci di sopportare carichi elevati anche per luci notevoli. Pertanto trovano maggiormente il loro impiego negli edifici industriali, depositi, ecc. ed in quei locali dove sono previsti forti carichi accidentali (superiori ai 600 kg/m<sup>2</sup>). Possono essere utilizzati sia su strutture di pilastri e travi anch'essi in c.a. che su murature ordinarie.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

## Coperture piane

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture piane (o coperture continue) sono caratterizzate dalla presenza di uno strato di tenuta all'acqua, indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura, che non presenta soluzioni di continuità ed è composto da materiali impermeabili che posti all'esterno dell'elemento portante svolgono la funzione di barriera alla penetrazione di acque meteoriche. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si possono raggruppare in:

- elemento di collegamento;
- elemento di supporto;
- elemento di tenuta;
- elemento portante;
- elemento isolante;
- strato di barriera al vapore;
- strato di continuità;
- strato della diffusione del vapore;
- strato di imprimitura;
- strato di ripartizione dei carichi;
- strato di pendenza;
- strato di pendenza;
- strato di protezione;
- strato di separazione o scorrimento;
- strato di tenuta all'aria;
- strato di ventilazione;
- strato drenante;
- strato filtrante.

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

---

- 01.03.01 Accessi alla copertura
- 01.03.02 Canali di gronda e pluviali
- 01.03.03 Comignoli e terminali
- 01.03.04 Strati termoisolanti
- 01.03.05 Strato di tenuta con membrane bituminose

## Accessi alla copertura

**Unità Tecnologica: 01.03****Coperture piane**

Si tratta di elementi che permettono il passaggio ed eventuali ispezioni in copertura (botole, lucernari, ecc.).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà provvedere al controllo delle condizioni di funzionalità ed accessibilità di botole, lucernari e/o altri accessi. Dovrà controllare inoltre l'integrità con gli elementi di fissaggio. A secondo delle necessità provvedere al reintegro degli elementi costituenti botole, lucernari e/o altri accessi nonché degli elementi di fissaggio. Vanno sistemate inoltre le giunzioni e gli elementi di tenuta interessati.

## Canali di gronda e pluviali

**Unità Tecnologica: 01.03****Coperture piane**

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di raccolta delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. Le pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. I vari profilati possono essere realizzati in PVC, in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e delle pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le pluviali vanno posizionate nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1 - 2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

## Comignoli e terminali

**Unità Tecnologica: 01.03****Coperture piane**

Si tratta di elementi integrati nella copertura con la funzione di semplificare lo scambio di aeriformi con l'atmosfera in relazione agli impianti per fluidi del sistema edilizio di cui fanno parte. Di essi fanno parte:

- i camini (la parte della canna fumaria che emerge dalla copertura con la funzione di fuoriuscita dei prodotti derivanti dalla combustione ad una altezza maggiore rispetto a quella di copertura);
- gli sfiati (la parte delle canalizzazioni che fuoriescono dalla copertura con la funzione di assicurare lo sfogo degli aeriformi in atmosfera);
- gli aeratori (gli elementi che fuoriescono dalla copertura con la funzione di assicurare il passaggio di aria con l'atmosfera);
- terminali di camini per lo sfiato (gli elementi situati all'estremità di camini e sfiati con la funzione di permettere il tiraggio e la dispersione dei prodotti di combustione e degli aeriformi nell'atmosfera nonché di fungere da protezione dagli agenti atmosferici le

canalizzazioni inferiori).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## Elemento Manutenibile: 01.03.04

### Strati termoisolanti

Unità Tecnologica: 01.03

Coperture piane

Lo strato termoisolante ha lo scopo di garantire alla copertura il valore richiesto di resistenza termica globale e allo stesso tempo di attenuare la trasmissione delle onde sonore provocate dai rumori aerei, ecc.. L'isolamento va calcolato in funzione della sua conducibilità termica e secondo della destinazione d'uso degli ambienti interni. Nelle coperture continue l'isolante, posizionato al di sotto o al di sopra dell'elemento di tenuta, sarà realizzato per resistere alle sollecitazioni e ai carichi previsti in relazione dell'accessibilità o meno della copertura. Gli strati termoisolanti possono essere in: polistirene espanso, poliuretano rivestito di carta kraft, poliuretano rivestito di velo vetro, polisocianurato, sughero, perlite espansa, vetro cellulare, materassini di resine espanse, materassini in fibre minerali e fibre minerali o vegetali sfusi e/a piccoli elementi.

### 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.

## Elemento Manutenibile: 01.03.05

### Strato di tenuta con membrane bituminose

Unità Tecnologica: 01.03

Coperture piane

Le membrane bituminose sono costituite da bitume selezionato e da armature, quali feltri, tessuti, laminati, fibre naturali. Esse consentono di ovviare in parte agli inconvenienti causati dall'esposizione diretta dell'impermeabilizzazione alle diverse condizioni climatiche. Le membrane bituminose si presentano sottoforma di rotoli di dimensioni di 1 x 10 metri con spessore variabile intorno ai 2 - 5 mm. In generale lo strato di tenuta ha il compito di conferire alla copertura la necessaria impermeabilità all'acqua meteorica secondo l'uso previsto, proteggendo, nel contempo, gli strati della copertura che non devono venire a contatto con l'acqua, resistendo alle sollecitazioni fisiche, meccaniche, chimiche indotte dall'ambiente esterno (vento, pioggia, neve, grandine, ecc.). Nelle coperture continue la funzione di tenuta è garantita dalle caratteristiche intrinseche dei materiali costituenti (manti impermeabili). In alcuni casi lo strato può avere anche funzioni di protezione (manti autoprotetti) e di barriera al vapore (per le coperture rovesce).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nelle coperture continue l'elemento di tenuta può essere disposto:

- all'estradosso della copertura;
- sotto lo strato di protezione;

- sotto l'elemento termoisolante.

La posa in opera può avvenire mediante spalmatura di bitume fuso o mediante riscaldamento della superficie inferiore e posa in opera dei fogli contigui saldati a fiamma. Una volta posate le membrane, non protette, saranno coperte mediante strati di protezione idonei. L'utente dovrà provvedere al controllo della tenuta della guaina, ove ispezionabile, in corrispondenza di lucernari, botole, pluviali, in genere, e nei punti di discontinuità della guaina. In particolare è opportuno controllare le giunzioni, i risvolti, ed eventuali scollamenti di giunti e fissaggi. Controllare inoltre l'assenza di depositi e ristagni d'acqua. Il rinnovo del manto impermeabile può avvenire mediante inserimento di strati di scorrimento a caldo. Invece il rifacimento completo del manto impermeabile comporta la rimozione del vecchio manto e la posa dei nuovi strati.

## **Infissi esterni**

Gli infissi esterni fanno parte del sistema chiusura del sistema tecnologico. Il loro scopo è quello di soddisfare i requisiti di benessere quindi di permettere l'illuminazione e la ventilazione naturale degli ambienti, garantendo inoltre le prestazioni di isolamento termico-acustico. Gli infissi offrono un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale che per tipo di apertura.

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

---

- ° 01.04.01 Serramenti in alluminio

## **Serramenti in alluminio**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Infissi esterni**

Si tratta di serramenti i cui profili sono ottenuti per estrusione. L'unione dei profili avviene meccanicamente con squadrette interne in alluminio o acciaio zincato. Le colorazioni diverse avvengono per elettrocolorazione. Particolare attenzione va posta nell'accostamento fra i diversi materiali; infatti il contatto fra diversi metalli può creare potenziali elettrici in occasione di agenti atmosferici con conseguente corrosione galvanica del metallo a potenziale elettrico minore. Rispetto agli infissi in legno hanno una minore manutenzione.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

---

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

## **Rivestimenti esterni**

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurargli un aspetto uniforme ed ornamentale.

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

---

- 01.05.01 Rivestimento a cappotto



## **Rivestimento a cappotto**

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Rivestimenti esterni**

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

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

## **Controsoffitti**

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

- pannelli (fibra, fibra a matrice cementizia, fibra minerale ceramizzato, fibra rinforzato, gesso, gesso fibrorinforzato, gesso rivestito, profilati in lamierino d'acciaio, stampati in alluminio, legno, PVC);
- doghe (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio);
- lamellari (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio, lastre metalliche);
- grigliati (elementi di acciaio, elementi di alluminio, elementi di legno, stampati di resine plastiche e simili);
- cassettoni (legno). Inoltre essi possono essere chiusi non ispezionabili, chiusi ispezionabili e aperti.

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

---

- ° 01.06.01 Controsoffitti in cartongesso

## **Controsoffitti in cartongesso**

**Unità Tecnologica: 01.06****Controsoffitti**

I soffitti isolanti in cartongesso ad orditura metallica si utilizzano per realizzare le finiture orizzontali degli ambienti, unitamente al loro isolamento termico ed acustico. Svolgono una funzione determinante nella regolazione dell'umidità ambientale, nella protezione al fuoco ed offrono molteplici possibilità architettoniche e funzionali, anche nel coprire installazioni o strutture.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

## **Infissi interni**

Gli infissi interni hanno per scopo quello di permettere il controllo della comunicazione tra gli spazi interni dell'organismo edilizio. In particolare l'utilizzazione dei vari ambienti in modo da permettere o meno il passaggio di persone, cose, luce naturale ed aria tra i vari ambienti interni.

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

---

- ° 01.07.01 Porte in tamburato
- ° 01.07.02 Porte in alluminio

## Porte in tamburato

**Unità Tecnologica: 01.07****Infissi interni**

Si tratta di porte che permettono il passaggio da un ambiente ad un altro, con battente tamburato di spessori diversi, generalmente composte da intelaiatura in legno di abete stagionato, con nido d'ape, realizzati con sfibrato di legno. Possono essere rivestite con laminato melaminico calandrato di PVC.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica delle porte ed alla pulizia e rimozione di residui che possono compromettere l'uso e quindi le manovre di apertura e chiusura. Controllare inoltre l'efficienza delle maniglie, delle serrature, delle cerniere e delle guarnizioni; provvedere alla loro lubrificazione periodicamente. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

## Porte in alluminio

**Unità Tecnologica: 01.07****Infissi interni**

Si tratta di porte che permettono il passaggio da un ambiente ad un altro, realizzate con telaio in alluminio e con anta in tamburato o in alternativa in PVC o in laminato plastico HPL. I bordi anta possono essere in alluminio a sormonto. Le cerniere in alluminio estruso con perni in acciaio apribile a 180°.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica delle porte ed alla pulizia e rimozione di residui che possono compromettere l'uso e quindi le manovre di apertura e chiusura. Controllare inoltre l'efficienza delle maniglie, delle serrature, delle cerniere e delle guarnizioni; provvedere alla loro lubrificazione periodicamente. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

## **Pareti interne**

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere, conformare ed articolare gli spazi interni dell'organismo edilizio.

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

---

- 01.08.01 Lastre di cartongesso

## **Lastre di cartongesso**

**Unità Tecnologica: 01.08****Pareti interne**

le lastre di cartongesso sono realizzate con materiale costituito da uno strato di gesso di cava racchiuso fra due fogli di cartone speciale resistente ed aderente. Il mercato offre vari prodotti diversi per tipologia. Gli elementi di cui è composto sono estremamente naturali tanto da renderlo un prodotto ecologico, che bene si inserisce nelle nuove esigenze di costruzione. Le lastre di cartongesso sono create per soddisfare qualsiasi tipo di soluzione, le troviamo di tipo standard per la realizzazione normale, di tipo ad alta flessibilità per la realizzazione delle superfici curve, di tipo antifuoco trattate con vermiculite o cartoni ignifughi classificate in Classe 1 o 0 di reazione al fuoco, di tipo idrofugo con elevata resistenza all'umidità o al vapore acqueo, di tipo fonoisolante o ad alta resistenza termica che, accoppiate a pannello isolante in fibre o polistirene estruso, permettono di creare delle contropareti di tamponamento che risolvono i problemi di condensa o umidità, migliorando notevolmente le condizioni climatiche dell'ambiente. Le lastre vengono fissate con viti autofilettanti a strutture metalliche in lamiera di acciaio zincato, o nel caso delle contropareti, fissate direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, le giunzioni sono sigillate e rasate con apposito stucco e banda.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

---

Non compromettere l'integrità delle pareti.

## **Pavimentazioni esterne**

Le pavimentazioni esterne fanno parte delle partizioni orizzontali esterne. La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso dei luoghi. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione dei luoghi e del loro impiego. Le pavimentazioni esterne possono essere di tipo: cementizie, lapideo, resinoso, resiliente, ceramico, lapideo di cava e lapideo in conglomerato.

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

---

- ° 01.09.01 Pavimentazioni in calcestruzzo stampato



## **Pavimentazioni in calcestruzzo stampato**

**Unità Tecnologica: 01.09**

**Pavimentazioni esterne**

Si tratta di pavimentazioni stampate, in cui la tecnica di lavorazione consiste nell'imprimere e pressare i supporti cementizi, mediante l'utilizzo di stampi appoggiati nel calcestruzzo fresco, fino a riprodurre il disegno e la tessitura di un pavimento in pietra o mattone (imprinting). Prima di essere stampato il pavimento viene opportunamente "spolverato" con dei particolari corazzanti, i quali hanno la funzione di rendere colorato, il pavimento oltre che di aumentarne la normale resistenza all'abrasione rispetto al calcestruzzo normale.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

## **Pavimentazioni interne**

Le pavimentazioni fanno parte delle partizioni interne orizzontali e ne costituiscono l'ultimo strato funzionale. In base alla morfologia del rivestimento possono suddividersi in continue (se non sono nel loro complesso determinabili sia morfologicamente che dimensionalmente) e discontinue (quelle costituite da elementi con dimensioni e morfologia ben precise). La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori dell'organismo edilizio e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso degli ambienti. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione degli ambienti e del loro impiego. Le pavimentazioni interne possono essere di tipo:

- cementizio;
- lapideo;
- resinoso;
- resiliente;
- tessile;
- ceramico;
- lapideo di cava;
- lapideo in conglomerato;
- ligneo.

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

---

- 01.10.01 Rivestimenti ceramici
- 01.10.02 Battiscopa

## Rivestimenti ceramici

**Unità Tecnologica: 01.10****Pavimentazioni interne**

Si tratta di rivestimenti che trovano il loro impiego nell'edilizia residenziale, ospedaliera, scolastica, industriale, ecc.. Le varie tipologie si differenziano per aspetti quali:

- materie prime e composizione dell'impasto;
- caratteristiche tecniche prestazionali;
- tipo di finitura superficiale;
- ciclo tecnologico di produzione;
- tipo di formatura;
- colore.

Tra i tipi più diffusi di rivestimenti ceramici presenti sul mercato, in tutti i formati (dimensioni, spessori, ecc.), con giunti aperti o chiusi e con o meno fughe, troviamo: cotto, cottoforte, monocottura rossa, monocottura chiara, monocotture speciali, gres rosso, gres ceramico e klinker. La posa può essere eseguita mediante l'utilizzo di malte o di colle.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per i rivestimenti ceramici la scelta del prodotto va fatta in funzione dell'ambiente di destinazione. Inoltre altrettanto rilevante risulta la posa in opera che è preferibile affidare ad imprese specializzate del settore. La manutenzione quindi varia a secondo del prodotto. In genere la pulibilità delle piastrelle è maggiore se maggiore è la compattezza e l'impermeabilità. Allo stesso modo le piastrelle smaltate a differenza di quelle non smaltate saranno più pulibili. Con il tempo l'usura tende alla formazione di microporosità superficiali compromettendo le caratteristiche di pulibilità. Per ambienti pubblici ed industriale è consigliabile l'impiego di rivestimenti ceramici non smaltati, a basso assorbimento d'acqua, antisdrucchiolo e con superfici con rilievi. Importante è che dalla posa trascorrono almeno 30 giorni prima di sottoporre la pavimentazione a sollecitazioni. I controlli in genere si limitano ad ispezioni visive sullo stato superficiale dei rivestimenti, in particolare del grado di usura e di eventuali rotture o distacchi dalle superfici di posa.

## Battiscopa

**Unità Tecnologica: 01.10****Pavimentazioni interne**

I battiscopa rappresentano elementi di rivestimento che vanno a coprire la parte inferiore di una parete interna di un ambiente, in particolare nella zona del giunto, compresa tra la superficie della parete ed il pavimento, proteggendola da eventuali operazioni di pulizia.

Essi hanno la funzione di:

- giunzione, ossia di coprire il bordo irregolare situato tra la giunzione della pavimentazione ed il muro
- protettiva, ossia di protegge la parete da azioni esterne (contatto di arredi con le pareti, contatto con attrezzature per pulizie, ecc..)
- decorativa.

Possono essere realizzati con materiali e dimensioni diverse (acciaio, alluminio, legno, ceramica, cotto, PVC, ecc.).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

## **Rivestimenti interni**

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusure interne dalle sollecitazioni interne degli edifici e di assicurare un aspetto uniforme ed ornamentale degli ambienti.

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

---

- 01.11.01 Tinteggiature e decorazioni

## **Tinteggiature e decorazioni**

**Unità Tecnologica: 01.11**

**Rivestimenti interni**

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti interni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture siliconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc. Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di finitura interna o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati, lapidei, gessi, laterizi, ecc.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (macchie, disgregazioni superficiali, rigonfiamenti, distacco, ecc.).

## **Impianto elettrico**

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili, 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:**

---

- 01.12.01 Alternatore
- 01.12.02 Canalizzazioni in PVC
- 01.12.03 Contatore di energia
- 01.12.04 Contattore
- 01.12.05 Disgiuntore di rete
- 01.12.06 Dispositivi di controllo della luce (dimmer)
- 01.12.07 Fusibili
- 01.12.08 Interruttori
- 01.12.09 Prese e spine
- 01.12.10 Quadri di bassa tensione
- 01.12.11 Relè termici
- 01.12.12 Sezionatore
- 01.12.13 Sistemi di cablaggio
- 01.12.14 Trasformatori a secco

## Alternatore

**Unità Tecnologica: 01.12****Impianto elettrico**

L'alternatore è un dispositivo elettrico che trasforma energia meccanica in energia elettrica a corrente alternata.

Gli alternatori sono costituiti da due parti fondamentali, una fissa e l'altra rotante, dette rispettivamente statore e rotore, su cui sono disposti avvolgimenti di rame isolati. I due avvolgimenti si dicono induttore e indotto; a seconda del tipo di alternatore l'induttore può essere disposto sul rotore e l'indotto sullo statore e viceversa.

Quando una delle due parti ( indotto o induttore) entra in rotazione si genera (per il fenomeno dell'induzione elettromagnetica) una corrente elettrica nell'indotto che viene raccolta dalle spazzole e da queste trasmessa agli utilizzatori.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i dispositivi dei motori in caso di malfunzionamenti. Rivolgersi a personale specializzato e togliere l'alimentazione per evitare folgorazioni.

## Canalizzazioni in PVC

**Unità Tecnologica: 01.12****Impianto elettrico**

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.

## Contatore di energia

**Unità Tecnologica: 01.12****Impianto elettrico**

Il contatore di energia è un dispositivo che consente la contabilizzazione dell'energia e la misura dei principali parametri elettrici ; questi dati possono essere visualizzati attraverso un display LCD retroilluminato.

### 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.

## Contattore

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il contattore rende possibile:

- interrompere grandi correnti monofase o polifase operando su un ausiliario di comando attraversato da bassa corrente;
- garantire sia il servizio ad intermittenza che quello continuo;
- realizzare a distanza un comando manuale o automatico per mezzo di cavi di piccola sezione;
- aumentare i posti di comando collocandoli vicino all'operatore.

Altri vantaggi del contattore sono: la robustezza e l'affidabilità in quanto non contiene meccanismi delicati; è adattabile velocemente e facilmente alla tensione di alimentazione del circuito di comando; in caso di interruzione della corrente assicura, attraverso un comando con pulsanti ad impulso, la sicurezza del personale contro gli avviamenti intempestivi; se non sono state prese le opportune precauzioni, agevola la distribuzione dei posti di arresto di emergenza e di asservimento impedendo la messa in moto dell'apparecchio; protegge il ricevitore dalle cadute di tensione consistenti.

Elemento Manutenibile: 01.12.05

## Disgiuntore di rete

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

La funzione del disgiuntore è quella di disinserire la tensione nell'impianto elettrico al fine di eliminare campi elettromagnetici. Durante la notte quando non è in funzione alcun apparecchio elettrico collegato alla linea del disgiuntore si otterrà una riduzione totale dei campi elettrici e magnetici perturbativi. Per ripristinare la tensione sarà sufficiente che anche un solo apparecchio collegato alla rete faccia richiesta di corrente.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Montare il disgiuntore di rete e fare il test di funzionamento. Spegnerne tutte le luci e gli apparecchi nel circuito elettrico rilevante (compresi tutti gli apparecchi in standby quali tv, stereo, ecc.); a questo punto attivare il disgiuntore di rete che nel giro di 2-3 secondi dovrebbe disgiungere ovvero "mettere fuori tensione" il circuito interessato dalla rete di alimentazione elettrica. L'attivazione del disgiuntore è segnalata dall'accensione di un LED verde.

Elemento Manutenibile: 01.12.06

## Dispositivi di controllo della luce (dimmer)

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

Il dimmer è un dispositivo che consente di regolare e controllare elettronicamente la potenza assorbita da un carico (limitandola a piacimento).

Attualmente in commercio esistono numerosi tipi di dimmer da quelli usati semplici da utilizzare in casa per la regolazione di una singola lampada a quelli che regolano l'intensità luminosa di interi apparati come quelli presenti in grandi complessi (sale ristoranti, teatri, ecc.). I dimmer possono essere dotati di dispositivi meccanici od elettronici che ne permettono la calibrazione.



## 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. I comandi devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo.

### Elemento Manutenibile: 01.12.07

## Fusibili

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;
- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che i fusibili installati siano idonei rispetto all'impianto. Verificare che i fusibili siano installati correttamente in modo da evitare guasti all'impianto.

### Elemento Manutenibile: 01.12.08

## Interruttori

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli 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.

## 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 10.000 manovre.

### Elemento Manutenibile: 01.12.09

## Prese e spine

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

#### 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. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Le prese e le spine devono essere posizionate 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.

#### Elemento Manutenibile: 01.12.10

### Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

#### Elemento Manutenibile: 01.12.11

### Relè termici

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

Sono i dispositivi più adoperati per la protezione dei motori contro i sovraccarichi deboli e prolungati. Possono essere utilizzati a corrente alternata e continua e possono essere: tripolari, compensati (non sensibili alle modificazioni della temperatura ambiente), sensibili ad una mancanza di fase, evitando la marcia del motore in monofase, a riarmo manuale o automatico e graduati in "Ampere motore": impostazione sul relè della corrente segnata sulla piastra segnaletica del motore.

Un relè termico tripolare è formato da tre lamine bimetalliche fatte da due metalli uniti da una laminazione e con coefficienti di dilatazione molto diversi. Ogni lamina è dotata di un avvolgimento riscaldante ed ogni avvolgimento è collegato in serie ad una fase del motore. La deformazione delle lamine è causata dal riscaldamento delle lamine a causa della corrente assorbita dal motore; a seconda dell'intensità della corrente la deformazione è più o meno accentuata.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le lamine, nel deformarsi, attivano la rotazione della camma o del dispositivo di sganciamento. Nel caso in cui la corrente assorbita dall'utenza sia maggiore del valore di regolazione del relè la deformazione è tale da consentire al pezzo su cui sono ancorate le parti mobili dei contatti di liberarsi da una protezione di mantenimento. Ciò provoca la repentina apertura del contatto del relè inserito nel circuito della bobina del contattore e la chiusura del contatto di segnalazione. Soltanto quando le lamine bimetalliche si saranno adeguatamente raffreddate sarà possibile effettuare il riarmo.

## Sezionatore

**Unità Tecnologica: 01.12****Impianto elettrico**

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La velocità di intervento dell'operatore (manovra dipendente manuale) determina la rapidità di apertura e chiusura dei poli. Il sezionatore è un congegno a "rottura lenta" che non deve essere maneggiato sotto carico: deve essere prima interrotta la corrente nel circuito d'impiego attraverso l'apparecchio di commutazione. Il contatto ausiliario di preinterruzione si collega in serie con la bobina del contattore; quindi, in caso di manovra in carico, interrompe l'alimentazione della bobina prima dell'apertura dei poli. Nonostante questo il contatto ausiliario di preinterruzione non può e non deve essere considerato un dispositivo di comando del contattore che deve essere dotato del comando Marcia/Arresto. La posizione del dispositivo di comando, l'indicatore meccanico separato (interruzione completamente apparente) o contatti visibili (interruzione visibile) devono segnalare in modo chiaro e sicuro lo stato dei contatti. Non deve mai essere possibile la chiusura a lucchetto del sezionatore in posizione di chiuso o se i suoi contatti sono saldati in conseguenza di un incidente. I fusibili possono sostituire nei sezionatori i tubi o le barrette di sezionamento.

## Sistemi di cablaggio

**Unità Tecnologica: 01.12****Impianto elettrico**

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

## Trasformatori a secco

**Unità Tecnologica: 01.12****Impianto elettrico**

Un trasformatore è definito a secco quando il circuito magnetico e gli avvolgimenti non sono immersi in un liquido isolante. Questi trasformatori si adoperano in alternativa a quelli immersi in un liquido isolante quando il rischio di incendio è elevato. I trasformatori a secco sono dei due tipi di seguito descritti.

Trasformatori a secco di tipo aperto. Gli avvolgimenti non sono inglobati in isolante solido. L'umidità e la polvere ne possono ridurre la tenuta dielettrica per cui è opportuno prendere idonee precauzioni. Durante il funzionamento il movimento ascensionale dell'aria calda all'interno delle colonne impedisce il deposito della polvere e l'assorbimento di umidità; quando però non è in funzione, con il raffreddamento degli avvolgimenti, i trasformatori aperti potrebbero avere dei problemi. Nuovi materiali isolanti ne hanno, tuttavia, aumentato la resistenza all'umidità anche se è buona norma riscaldare il trasformatore dopo una lunga sosta prima di riattivarlo. Questi trasformatori sono isolati in classe H e ammettono, quindi, una sovratemperatura di 125 K.

Trasformatori a secco inglobati in resina. Questi trasformatori hanno le bobine, con le spire adeguatamente isolate, posizionate in uno

stampo in cui viene fatta la colata a caldo sottovuoto della resina epossidica. Il trasformatore ha quindi a vista delle superfici cilindriche lisce e non gli avvolgimenti isolanti su cui si possono depositare polvere ed umidità. Questi trasformatori sono isolati in classe F e ammettono, quindi, una sovratemperatura di 100 K. Di solito l'avvolgimento di bassa tensione non è incapsulato perché non presenta problemi anche in caso di lunghe fermate.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

---

Verificare che sul cartello del trasformatore sia indicato il modo di raffreddamento che generalmente è indicato da quattro lettere: la prima e la seconda indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante che si trova in contatto con gli avvolgimenti; la terza e la quarta indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante esterno all'involucro. Qualora non ci fosse l'involucro - come per i trasformatori a secco - si adoperano solo le prime due lettere. Questi trasformatori sono installati all'interno con conseguenti difficoltà legate allo smaltimento del calore prodotto dai trasformatori stessi. È opportuno, quindi, studiare la circolazione dell'aria nel locale di installazione e verificare che la portata sia sufficiente a garantire che non siano superate le temperature ammesse. Di solito i trasformatori a secco sono a ventilazione naturale.

## **Impianto di climatizzazione**

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

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

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

---

- 01.13.01 Aerocondizionatore
- 01.13.02 Alimentazione ed adduzione
- 01.13.03 Appoggi antivibrante in acciaio
- 01.13.04 Appoggi antivibrante in gomma
- 01.13.05 Batterie di condensazione (per macchine frigo)
- 01.13.06 Caldaia dell'impianto di climatizzazione
- 01.13.07 Canali in materiale plastico
- 01.13.08 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.13.09 Collettore di distribuzione in ottone
- 01.13.10 Estrattori d'aria
- 01.13.11 Filtri a pannello (filtri a setaccio)
- 01.13.12 Griglie di ventilazione in abs
- 01.13.13 Griglie di ventilazione in alluminio
- 01.13.14 Pompe di calore (per macchine frigo)
- 01.13.15 Termocondizionatore
- 01.13.16 Tubi in acciaio
- 01.13.17 Tubi in rame
- 01.13.18 Tubazione in PE-RT
- 01.13.19 Tubazione in PE-Xa
- 01.13.20 Tubazione in PE-Xb
- 01.13.21 Tubazione in PE-Xc
- 01.13.22 Tubazione pre isolata scaldante
- 01.13.23 Tubi in polibutene (PB)
- 01.13.24 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.13.25 Tubi in polipropilene (PP)
- 01.13.26 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX
- 01.13.27 Ventilconvettore a cassetta
- 01.13.28 Ventilconvettore a parete

## Aerocondizionatore

**Unità Tecnologica: 01.13****Impianto di climatizzazione**

L'aerocondizionatore, detto anche condizionatore pensile, è un dispositivo utilizzato per il riscaldamento e/o il raffrescamento di ambienti dalle dimensioni ridotte, sia residenziali sia commerciali, che non dispongono di controsoffitti o di spazio a pavimento o a parete. Questi apparati vengono installati direttamente al soffitto tramite pendini e generalmente sono costituiti da:

- motori di tipo chiuso con cuscinetti autolubrificanti;
- batteria di scambio termico;
- elettroventilatore;
- filtri antibatteri aria;
- alette di immissione aria ambiente.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'apparecchio deve essere installato in ambiente privo di sostanze che possano generare un processo di corrosione delle alette in alluminio.

Togliere l'alimentazione elettrica prima di effettuare qualsiasi intervento e, nel caso l'aerocondizionatore deve essere smontato, proteggere le mani con guanti da lavoro e verificare che:

- la valvola di alimentazione sia chiusa;
- attendere il raffreddamento dello scambiatore;
- non inserire alcun oggetto nell'elettroventilatore.

## Alimentazione ed adduzione

**Unità Tecnologica: 01.13****Impianto di climatizzazione**

La rete di alimentazione o di adduzione ha lo scopo di trasportare il combustibile dalla rete di distribuzione dell'ente erogatore o da eventuali serbatoi di accumulo ai vari gruppi termici quali bruciatori e/o caldaie. Si possono classificare i sistemi di alimentazione a secondo del tipo di combustibile da trasportare sia esso solido, liquido o gassoso o della eventuale presenza di serbatoi di stoccaggio (interrati o fuori terra).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare la perfetta tenuta delle tubazioni di alimentazione del bruciatore e di ritorno ai serbatoi di combustibile gassoso. Verificare inoltre che non ci sia ristagno d'acqua in prossimità dei serbatoi.

## Appoggi antivibrante in acciaio

**Unità Tecnologica: 01.13****Impianto di climatizzazione**

Si tratta di elementi (generalmente molle in acciaio) a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi sono realizzati con molle in acciaio opportunamente dimensionate per sopportare i carichi di progetto. Possono essere dotati di martinetto di livellamento.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di

particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.

#### Elemento Manutenibile: 01.13.04

### Appoggi antivibrante in gomma

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Si tratta di elementi a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi possono essere realizzati con diversi materiali:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.

#### Elemento Manutenibile: 01.13.05

### Batterie di condensazione (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Il condensatore ha la funzione di far condensare il fluido refrigerante dallo stato di vapore surriscaldato allo stato liquido.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il condensatore, per raffreddare il vapore, utilizza l'acqua o l'aria. Nel 1° caso l'acqua proveniente da una torre evaporativa passa attraverso tubi alettati immersi nel fluido refrigerante (questo tipo di raffreddamento è poco utilizzato anche per le limitazioni imposte dalla normativa); nel 2° caso l'aria viene condotta forzatamente attraverso delle batterie alettate che contengono il fluido refrigerante.

Verificare che la valvola servocomandata funzioni correttamente, che le alette lato aria siano libere da incrostazioni e che non ci siano perdite di acqua sugli attacchi. Effettuare una pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria.

#### Elemento Manutenibile: 01.13.06

### Caldaia dell'impianto di climatizzazione

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

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

Gli elementi che costituiscono la caldaia sono generalmente:

- la camera di combustione;
- il bruciatore;
- il condotto del combustibile;

- la camera fumi;
- la canna fumaria;
- una uscita dell'acqua riscaldata;
- un ingresso per l'acqua;
- un sistema di regolazione e controllo.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Deve essere redatto il libretto di impianto per la climatizzazione invernale e/o estiva indipendentemente dalla potenza termica; tale libretto viene redatto dall'installatore per i nuovi impianti e dal responsabile (o terzo responsabile) per quelli esistenti.

Il libretto di impianto:

- Deve essere disponibile in forma cartacea o elettronica;
- Devono essere stampate e conservate, anche in formato elettronico, le schede pertinenti lo specifico impianto;
- Deve avere allegato il vecchio libretto di impianto o di centrale;
- Deve essere consegnato in caso di alienazione del bene;
- Deve essere conservato per almeno 5 anni dalla dismissione del bene;
- Devono essere aggiornati i vecchi allegati del D.M. 17/03/2003 (allegati I,II) e del D. Lgs 19/08/05 n.192 (allegati F e G) con i nuovi allegati conformi al D.M. 10 febbraio 2014.

Il manutentore deve redigere "specifici rapporti di controllo" in caso di interventi di controllo e manutenzione su impianti di climatizzazione invernale di potenza utile nominale superiore ai 10 Kw e di climatizzazione estiva superiore ai 12 Kw con o senza produzione di acqua calda sanitaria.

Per redigere i rapporti di controllo dovranno essere utilizzati i modelli conformi agli allegati II,II,IV e V del D.M. 10 febbraio 2014 (in sostituzione dei vecchi allegati F e G del D.Lgs. 19/08/05 n.192) che dovranno essere spediti prioritariamente, con strumenti informatici, all'Autorità competente.

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

### Elemento Manutenibile: 01.13.07

## Canali in materiale plastico

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

I canali in materiale plastico per il trasporto dei fluidi possono essere utilizzati solo per temperature dell'aria non superiore ai 70 °C. Questi particolari tipi di canali vengono utilizzati nelle industrie chimiche perché in grado di resistere agli agenti aggressivi presenti nell'aria.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

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

### Elemento Manutenibile: 01.13.08

## Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione



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

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

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

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

#### Elemento Manutenibile: 01.13.09

### Collettore di distribuzione in ottone

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in ottone e può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

#### 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 dei fluidi mediante le apposite chiavi di arresto.

I materiali utilizzati per la realizzazione del collettore 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.

Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

#### Elemento Manutenibile: 01.13.10

### Estrattori d'aria

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

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

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

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

- la stabilità dei sostegni dei canali.

## Elemento Manutenibile: 01.13.11

### Filtri a pannello (filtri a setaccio)

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Sono formati da un telaio in cartone o metallo al cui interno è posizionato un materassino filtrante in materiale sintetico, fibre vegetali, fibra di vetro o truciolo metallico. Il letto è posizionato in piano o con andamento ondulato o pieghettato. I filetti d'aria che passano attraverso il materassino mutano bruscamente direzione mentre le particelle di polveri continuano il loro moto rettilineo fino a quando non si scontrano con i setacci di fibre che le trattengono. Spesso i materassini filtranti sono impregnati di sostanze viscoso con effetto adesivo sulle particelle di polvere al fine di potenziarne la capacità di raccolta e trattenimento. I filtri a pannello possono essere sia rigenerabili che a perdere. Di solito si utilizzano come prefiltri per sistemi filtranti di rendimento maggiore. Il pannello misura di solito 610 x 610 mm e il materassino ha uno spessore che va dai 25 ai 100 mm.

Il materassino filtrante dei filtri a pannello può essere dei seguenti materiali:

- fibre sistemate in maniera casuale, non tessute (random fiber media); le fibre (di vetro, sintetiche, vegetali) possono essere o meno legate con resine e sono posizionate con densità crescente verso il lato di uscita dell'aria. In questo modo le particelle di polveri più grossolane sono trattengono nei primi strati di fibre, mentre quelle più sottili negli strati più interni più vicini al lato di uscita, questi filtri possono essere sia a perdere che rigenerabili. In ogni caso i procedimenti di rigenerazione possono danneggiare il media filtrante;
- reticelle metalliche preformate (sinous media); il media filtrante è formato da reticelle metalliche deformate in maniera tale da avere un particolare sviluppo verso il flusso d'aria al fine di provocare una repentina variazione alla direzione del flusso d'aria per giovare dell'effetto di inerzia sulle polveri, per incrementare il trattenimento delle polveri le reticelle metalliche sono inumidite con oli adesivi;
- truciolo metallico e reticelle sovrapposte; il media filtrante formato da truciolo metallico nella parte interna e da reticelle a varia larghezza che bloccano le particelle più grosse prima che entrino nel filtro è di elevata porosità, le reticelle sul lato d'accesso dell'aria fanno da setaccio e il letto di truciolo utilizza il principio di inerzia forzando i filetti d'aria a reiterati cambiamenti di percorso, il materiale filtrante può essere inumidito con oli adesivi, questo tipo di materassino filtrante può essere adoperato soprattutto dove ci sono ingenti carichi di polveri nell'aria perché consente l'accumulo di particelle grossolane senza intasare il filtro.

I filtri a pannello sono montati in: posizione piana, perpendicolarmente al flusso d'aria, per velocità di attraversamento fino a 1,5 m/s o in posizione a V per velocità di attraversamento dell'aria fino a 3,5 m/s.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I filtri a pannello vengono generalmente utilizzati come elementi pre-filtro essendo montati a monte dei filtri di maggiore efficienza; vengono per lo più installati nelle centrali di trattamento d'aria, nei generatori d'aria calda e nelle macchine autonome di condizionamento. Occorre prevedere spazi tecnici adeguati che ne consentano l'estrazione per il servizio sia dal lato di ingresso dell'aria che da quello di uscita. Negli impianti in cui ci sono pareti filtranti occorre compiere una pulizia o la sostituzione dei filtri a intervalli determinati e solo per il 20-25% dell'intera superficie filtrante (manutenzione a rotazione), in questo modo si riesce a mantenere una perdita di carico relativamente costante. È molto importante verificare la tenuta all'aria tra filtro e telaio e tra filtro e filtro; controllare le guarnizioni e, nel caso fosse necessario, sostituirle; verificare il funzionamento dei pressostati o manometri.

## Elemento Manutenibile: 01.13.12

### Griglie di ventilazione in abs

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; possono essere realizzate in abs e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

Queste particolari griglie oltre ad avere un aspetto estetico migliore rispetto alle tipologie tradizionali presentano anche una buona resistenza meccanica agli urti. Tali proprietà derivano dall'unione delle proprietà di ogni singolo componente (infatti ABS è l'acronimo che indica Acrilnitrile, Butadiene e Stirene che sono i tre monomeri che costituiscono l'ABS): la resistenza termica e chimica e la tenacità sono assicurate dall'acrilnitrile, la resistenza all'urto e il mantenimento delle proprietà a basso modulo sono garantite dal butadiene mentre lo stirene fornisce facilità di lavorazione, rigidità e lucentezza superficiale.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La griglia deve essere montata in posizione facilmente accessibile e perfettamente orizzontale in modo da evitare lo scarico di forze anomale sui dispositivi di occlusione con conseguenti problemi di funzionamento.

L'utente deve verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione e delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

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

#### Elemento Manutenibile: 01.13.13

### Griglie di ventilazione in alluminio

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; sono realizzate generalmente in alluminio e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La griglia deve essere montata in posizione facilmente accessibile e perfettamente orizzontale in modo da evitare lo scarico di forze anomale sui dispositivi di occlusione con conseguenti problemi di funzionamento. Inoltre non installare la griglia in ambienti con sostanze che possano generare un processo di corrosione delle alette in alluminio.

L'utente deve verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione e delle canalizzazioni con particolare riguardo a:

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

#### Elemento Manutenibile: 01.13.14

### Pompe di calore (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Le macchine frigo a pompa di calore possono costituire una alternativa alle macchine frigo tradizionali. Si tratta di sistemi con un ciclo di refrigerazione reversibile in cui il condizionatore è in grado di fornire caldo d'inverno e freddo d'estate invertendo il suo funzionamento. Le pompe di calore oltre ad utilizzare l'acqua come fluido di raffreddamento per il circuito di condensazione possono avvalersi anche di altri sistemi quali il terreno, un impianto di energia solare o di una sorgente geotermica.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## Termocondizionatore

**Unità Tecnologica: 01.13**  
**Impianto di climatizzazione**

I termo condizionatori sono dispositivi (utilizzabili sia per il riscaldamento sia per il raffrescamento) capaci di regolare la temperatura e l'umidità interna degli ambienti.

I termo condizionatori possono essere classificati in base alla tipologia in:

- fissi del tipo monoblocco costituiti da un solo elemento all'interno di un edificio che regola la temperatura dell'aria in più ambienti;
- fissi del tipo split (mono, multi, dual) composti invece da più unità interne;
- portatili che permettono di regolare la temperatura solo in un ambiente.

Inoltre i termo condizionatori possono essere classificati in base al loro funzionamento:

- tramite gas refrigerante, il quale circola all'interno di un circuito;
- tramite acqua refrigerante che, dopo il raffreddamento, circola nel sistema di ventilazione (questa tipologia di termo condizionatore viene detta idronica e può essere utilizzata anche d'inverno per il riscaldamento) ed emanata nell'ambiente grazie ai ventilconvettori o ai fan coil.

Gli elementi che costituiscono i termocondizionatori in genere sono:

- motori di tipo chiuso con cuscinetti autolubrificanti;
- batteria di scambio termico;
- elettroventilatore;
- filtri antibatteri aria;
- alette di immissione aria ambiente.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'apparecchio deve essere installato in ambiente privo di sostanze che possano generare un processo di corrosione delle alette in alluminio.

Togliere l'alimentazione elettrica prima di effettuare qualsiasi intervento e, nel caso il termocondizionatore deve essere smontato, proteggere le mani con guanti da lavoro e verificare che:

- la valvola di alimentazione sia chiusa;
- attendere il raffreddamento dello scambiatore;
- non inserire alcun oggetto nell'elettroventilatore.

Verificare, nelle versioni con batteria di raffreddamento, che la batteria sia montata in posizione verticale.

## Tubi in acciaio

**Unità Tecnologica: 01.13**  
**Impianto di climatizzazione**

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## Tubi in rame

**Unità Tecnologica: 01.13**  
**Impianto di climatizzazione**

Le reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente. Per la realizzazione di tali reti vengono utilizzate tubazioni in rame opportunamente coibentate con isolanti per impedire ai fluidi trasportati di perdere il calore.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

#### Elemento Manutenibile: 01.13.18

### Tubazione in PE-RT

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Il tubo in polietilene PE-RT è composto da:

- un tubo interno PE-RT;
- una pellicola collante;
- uno strato intermedio composto da alluminio saldato;
- una pellicola collante;
- uno strato esterno in polietilene PE-RT.

Questi particolari tubi scaldanti sono impiegati per gli impianti a pavimento; inoltre, data la loro stabilità e flessibilità, sono utilizzati anche per il collegamento di corpi scaldanti.

Infine la copertura in alluminio garantisce un'ottima barriera all'ossigeno del tubo scaldante che evita la formazione di fenomeni di corrosione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazioni che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:

- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;
- i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;
- nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di  $5 \times d$  (dove  $d$  indica il diametro esterno medio);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di  $3 \times d$  se viene impiegata la molla per curvature e  $5 \times d$  se quest'ultima non viene impiegata;

Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:

- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;
- in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve essere posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;
- i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

#### Elemento Manutenibile: 01.13.19

### Tubazione in PE-Xa

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

La tubazione di polietilene è un prodotto ottenuto mediante estrusione (alla temperatura di circa 175°C) da una base costituita da granuli di polietilene ad alta densità che vengono additivati con pigmenti vari e con diverse colorazioni.

Il tubo in PE-Xa una volta formato viene introdotto in una emulsione contenente perossidi in acqua che una volta penetrati nella parete

del tubo mediante alte temperature, per effetto di un trattamento chimico, vengono reticolati alla struttura del tubo.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il prodotto deve essere conforme alla norma EN ISO 15875-2 nonché alla norma DIN 4726 relativamente alle prescrizioni sull'impermeabilità all'ossigeno della barriera in EVOH e sui raggi minimi di curvatura delle tubazioni. Inoltre il tubo deve rispettare i requisiti imposti dal Decreto del Ministero della Salute N° 174 del 06 Aprile 2004.

Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazioni che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:

- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;
- i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;
- nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di  $5 \times d$  (dove d indica il diametro esterno medio);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di  $3 \times d$  se viene impiegata la molla per curvature e  $5 \times d$  se quest'ultima non viene impiegata;

Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:

- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;
- in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve essere posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;
- i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

## Elemento Manutenibile: 01.13.20

### Tubazione in PE-Xb

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Il tubo in polietilene Pe-Xb viene ottenuto dai granuli di polietilene ai quali vengono aggiunti composti del silicio (silani) e successivamente per effetto del vapore acqueo ha inizio la reticolazione.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il prodotto deve essere conforme alla norma EN ISO 15875-2 nonché alla norma DIN 4726 relativamente alle prescrizioni sull'impermeabilità all'ossigeno della barriera in EVOH e sui raggi minimi di curvatura delle tubazioni. Inoltre il tubo deve rispettare i requisiti imposti dal Decreto del Ministero della Salute N° 174 del 06 Aprile 2004.

Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazioni che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:

- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;
- i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;
- nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di  $5 \times d$  (dove d indica il diametro esterno medio);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di  $3 \times d$  se viene

impiegata la molla per curvature e  $5 \times d$  se quest'ultima non viene impiegata;

Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:

- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;
- in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve essere posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;
- i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

## Elemento Manutenibile: 01.13.21

### Tubazione in PE-Xc

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Il tubo in polietilene PE-Xc è un prodotto ottenuto dall'abbinamento di tre strati:

- uno strato più interno realizzato in PE-Xc (polietilene ad alta densità reticolato secondo il metodo "C" con raggi di tipo  $\beta$ ) che presenta una superficie estremamente liscia; tale caratteristica consente una drastica riduzione delle perdite di carico rispetto al tradizionale tubo metallico;
- lo strato intermedio è invece un sottilissimo strato di materiale polimerico (altamente adesivo) che mantiene uniti lo strato esterno e quello interno;
- lo strato più esterno (realizzato in EVOH etilen-vinil-alcool) dello spessore di qualche decina di  $\mu\text{m}$  rende il tubo praticamente impermeabile all'ossigeno eliminando di fatto il problema della corrosione.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il prodotto deve essere conforme alla norma EN ISO 15875-2 nonché alla norma DIN 4726 relativamente alle prescrizioni sull'impermeabilità all'ossigeno della barriera in EVOH e sui raggi minimi di curvatura delle tubazioni. Inoltre il tubo deve rispettare i requisiti imposti dal Decreto del Ministero della Salute N° 174 del 06 Aprile 2004.

Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazioni che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:

- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;
- i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;
- nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di  $5 \times d$  (dove  $d$  indica il diametro esterno medio);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di  $3 \times d$  se viene impiegata la molla per curvature e  $5 \times d$  se quest'ultima non viene impiegata;

Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:

- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;
- in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve essere posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;
- i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

## Elemento Manutenibile: 01.13.22

### Tubazione pre isolata scaldante

Unità Tecnologica: 01.13

La tubazione pre isolata scaldante si compone di un tubo principale isolato termicamente (in genere si utilizza schiuma di polietilene reticolato microcellulare) e rivestito da una guaina realizzata in polietilene ad alta densità (HDPE). La struttura a cellule chiuse del materiale assicura un assorbimento di acqua ridotto al minimo.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La posa in opera delle tubazioni deve essere eseguita da personale specializzato.

### Elemento Manutenibile: 01.13.23

## Tubi in polibutene (PB)

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

I tubi in polibutene (comunemente identificati con la sigla PB) sono utilizzati per sistemi di tubazioni destinati all'utilizzo in installazioni per acqua calda e fredda all'interno dei fabbricati per l'adduzione di acqua destinata o meno al consumo umano (sistemi domestici) e per i sistemi di riscaldamento, operanti con pressioni e temperature di progetto secondo la classe di applicazione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I dettagli della marcatura devono essere stampati o formati direttamente sul tubo (il colore dell'informazione stampata deve differire dal colore di base del tubo) non meno di una volta per metro in modo tale che dopo lo stoccaggio la manipolazione e l'installazione venga mantenuta la leggibilità. La marcatura non deve indurre fratture o altri tipi di difetti che possano influire negativamente sul comportamento del tubo.

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità (in questo caso il materiale deve essere conforme alla EN ISO 15876-1). Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

### Elemento Manutenibile: 01.13.24

## Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

### Elemento Manutenibile: 01.13.25

## Tubi in polipropilene (PP)



I tubi in polipropilene (comunemente identificati con la sigla PP e di colore grigio) sono ottenuti da omopolimeri e/o copolimeri del propilene. Per l'utilizzazione con fluidi alimentari o per il trasporto di acqua potabile possono essere utilizzati solo i tubi del tipo 312.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

#### **Elemento Manutenibile: 01.13.26**

### **Tubo multistrato in PEX-AL-PEX**

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento. Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indeformabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il tubo multistrato può essere realizzato con coibentazione termica (realizzata in polietilene espanso a cellule chiuse e privo di CFC e HCFC) che oltre ad incrementare l'efficienza energetica dell'installazione migliora ulteriormente la ridotta rumorosità degli impianti realizzati con materiali sintetici. In particolare lo strato isolante è facilmente riconoscibile da una pellicola di rivestimento esterna di colore rosso o blu per il tubo da riscaldamento e di colore grigio chiaro per il tubo da raffrescamento.

#### **Elemento Manutenibile: 01.13.27**

### **Ventilconvettore a cassetta**

I ventilconvettori a cassetta sono costituiti da uno scambiatore di calore (realizzato in rame ed a forma di serpentina) posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica; questo involucro viene posizionato all'interno del controsoffitto da dove provvede alla mandata dell'aria mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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'elettro ventilatore.

#### **Elemento Manutenibile: 01.13.28**

# Ventilconvettore a parete

**Unità Tecnologica: 01.13**  
**Impianto di climatizzazione**

I ventilconvettori a parete 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.

## **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'elettro ventilatore.

## Impianto di riscaldamento

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

- radiatori costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno;
- piastre radianti realizzate in acciaio o in alluminio;
- pannelli radianti realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento;
- termoconvettori e ventilconvettori costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta;
- unità termoventilanti sono costituite da una batteria di scambio termico in tubi di rame o di alluminio alettati, un ventilatore di tipo assiale ed un contenitore metallico per i collegamenti ai condotti d'aria con i relativi filtri;
- aerotermi che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
- sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conducibilità e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:
  - la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
  - la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
  - la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

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

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.14.01 Caldaia a condensazione
- 01.14.02 Camini
- 01.14.03 Centrale termica
- 01.14.04 Coibente
- 01.14.05 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.14.06 Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)
- 01.14.07 Collettore di distribuzione in ottone
- 01.14.08 Compensatore idraulico
- 01.14.09 Defangatore
- 01.14.10 Dispositivi di controllo e regolazione
- 01.14.11 Dosatore anticalcare
- 01.14.12 Gruppo di regolazione e rilancio
- 01.14.13 Eliminatore d'aria automatico
- 01.14.14 Miscelatore termostatico
- 01.14.15 Pompa di ricircolo
- 01.14.16 Serbatoi di accumulo
- 01.14.17 Termoconvettori e ventilconvettori
- 01.14.18 Termostati
- 01.14.19 Tubo radiante a gas
- 01.14.20 Tubi in polipropilene (PP)
- 01.14.21 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.14.22 Tubazione in acciaio catramato
- 01.14.23 Tubazione in PE-RT
- 01.14.24 Tubazione in PE-Xa
- 01.14.25 Tubazione in PE-Xb
- 01.14.26 Tubazione in PE-Xc
- 01.14.27 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX
- 01.14.28 Valvola di scarico
- 01.14.29 Valvola di bilanciamento

- 01.14.30 Valvola di intercettazione combustibile
- 01.14.31 Valvola sfiato aria
- 01.14.32 Vaso di espansione chiuso
- 01.14.33 Ventilconvettore a pavimento

## Caldaia a condensazione

**Unità Tecnologica: 01.14****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.

### 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 ISPESL e dovrà essere dotato di targa dalla quale si evinca la potenza massima in relazione al combustibile utilizzato. Al momento del primo avviamento dell'impianto occorre innanzitutto verificare che i generatori di calore siano installati in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione prive di elementi di ostruzione in genere. Inoltre è necessario procedere ad un controllo qualitativo della combustione dei focolari dell'impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di fumosità.

## Camini

**Unità Tecnologica: 01.14****Impianto di riscaldamento**

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

I camini devono essere classificati secondo le seguenti caratteristiche di prestazione:

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che sia presente alla base del collettore (verso l'uscita nella canna fumaria) una camera di raccolta di altezza minima di 50 cm. L'accesso a detta camera deve essere garantito mediante aperture munite di sportello metallico di chiusura a tenuta d'aria. Il regolamento condominiale dovrebbe individuare una figura responsabile (per esempio l'amministratore o una figura tecnica da esso indicata) cui far riferimento per tutte le operazioni di manutenzione e/o modifica del sistema in modo tale che siano mantenute le condizioni progettuali.

## Centrale termica

**Unità Tecnologica: 01.14**

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Al momento del primo avviamento dell'impianto occorre innanzitutto verificare che i generatori di calore siano installati in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione prive di elementi di ostruzione in genere. Inoltre è necessario procedere ad un controllo qualitativo della combustione dei focolari dell'impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di fumosità. I materiali utilizzati per la realizzazione delle centrali termiche devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art. 7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte.

### Elemento Manutenibile: 01.14.04

## Coibente

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### Elemento Manutenibile: 01.14.05

## Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

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

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

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

#### Elemento Manutenibile: 01.14.06

### Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)

Unità Tecnologica: 01.14

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 polistirene estruso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno dal quale si ottengono granuli di polistirene che vengono fusi in un estrusore iniettando un agente espandente. Dal processo di estrusione in continuo si ottiene un prodotto leggero che presenta una ottima resistenza alla compressione e una elevata capacità isolante. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

#### Elemento Manutenibile: 01.14.07

### Collettore di distribuzione in ottone

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in ottone; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

#### 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 dei fluidi mediante le apposite chiavi di arresto.

I materiali utilizzati per la realizzazione del collettore 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.

Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

## Compensatore idraulico

**Unità Tecnologica: 01.14****Impianto di riscaldamento**

Quando i circuiti di produzione del calore e quello di utilizzazione sono caratterizzati da esigenze di portata d'acqua diverse viene utilizzato il compensatore idraulico (detto anche separatore) che provvede a separare idraulicamente i due circuiti. Inoltre il compensatore crea un percorso verticale a bassa velocità al fine di agevolare la separazione dell'aria verso l'alto e l'accumulo di eventuali impurità o fanghi nella parte più bassa che possono essere facilmente eliminati attraverso un rubinetto.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il compensatore idraulico viene dimensionato con riferimento al valore della portata massima consigliata all'imbocco; il valore scelto deve essere il maggiore tra la somma delle portate del circuito primario e della somma delle portate del circuito secondario. Verificare la posa in opera della coibentazione per garantire il perfetto isolamento termico e l'ermeticità al passaggio del vapore acqueo dall'ambiente verso l'interno del compensatore quando si utilizza acqua refrigerata.

## Defangatore

**Unità Tecnologica: 01.14****Impianto di riscaldamento**

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## Dispositivi di controllo e regolazione

**Unità Tecnologica: 01.14****Impianto di riscaldamento**

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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



## Dosatore anticalcare

**Unità Tecnologica: 01.14****Impianto di riscaldamento**

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## Gruppo di regolazione e rilancio

**Unità Tecnologica: 01.14****Impianto di riscaldamento**

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

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

I materiali utilizzati per la realizzazione del gruppo devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti (art.7 del D.M. 22/01/2008 n.37) nonché alle prescrizioni delle norme UNI in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte.

## Eliminatore d'aria automatico

**Unità Tecnologica: 01.14****Impianto di riscaldamento**

Si tratta di una valvola automatica di sfogo aria che svolge la funzione di eliminare, senza la necessità di intervenire manualmente, l'aria che si accumula all'interno dei circuiti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e refrigerazione. In questo modo si evita l'insorgere di fenomeni negativi che possono pregiudicare la durata e il rendimento dell'impianto termico come i processi corrosivi dovuti all'ossigeno e sacche d'aria che si accumulano nei corpi scaldanti.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Queste particolari valvole di sfogo aria sono idonee per impieghi su grandi tubazioni anche in tratti orizzontali. Per il corretto funzionamento della valvola controllare che la pressione dell'acqua rimanga al di sotto della pressione massima di scarico.

#### Elemento Manutenibile: 01.14.14

### Miscelatore termostatico

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

Il miscelatore termostatico viene utilizzato per mantenere costante, al valore impostato, la temperatura dell'acqua miscelata inviata all'utenza al variare delle condizioni di temperatura e di pressione di alimentazione dell'acqua calda e fredda in ingresso oppure della portata prelevata. La regolazione della temperatura avviene per mezzo di un sensore di temperatura completamente immerso nel condotto di uscita dell'acqua miscelata che, con la sua dilatazione o contrazione, stabilisce in modo continuo la giusta proporzione tra acqua calda e acqua fredda in ingresso.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima della installazione del miscelatore effettuare il lavaggio delle tubazioni per eliminare le eventuali impurità in circolazione; inoltre è sempre preferibile installare filtri di adeguata capacità all'ingresso dell'acqua dalla rete idrica. La posa in opera del miscelatore deve essere effettuata da parte di personale qualificato utilizzando idonei strumenti di misura (un termometro digitale) delle temperature.

#### Elemento Manutenibile: 01.14.15

### Pompa di ricircolo

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

Il ricircolo ha la funzione di fare arrivare nel più breve tempo possibile l'acqua calda sanitaria quando c'è necessità.

#### 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 della pompa. Prima di mettere in funzione la pompa pulire accuratamente l'impianto senza la pompa, riempire e sfiatare correttamente l'impianto; quindi mettere in funzione la pompa solo quando l'impianto è stato riempito.

#### Elemento Manutenibile: 01.14.16

### Serbatoi di accumulo

Consentono il corretto funzionamento dei riscaldatori ed assicurano una riserva di combustibile adeguata alle necessità degli utenti in caso di cattivo funzionamento delle reti di distribuzione o in caso di arresti della erogazione da parte del gestore del servizio di erogazione. Possono essere interrati o fuori terra. Si differenziano a secondo del combustibile contenuto: gpl, gasolio, kerosene.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Qualora si rendesse necessario una pulizia dei fondami, gli operatori che devono entrare all'interno del serbatoio devono adottare idonee misure di sicurezza (ventilazione preventiva del serbatoio, immissione continua dall'esterno di aria di rinnovo, uso di respiratore collegato con l'esterno, cintura di sicurezza e collegata con corda ancorata all'esterno e saldamente tenuta da altro operatore). Sui serbatoi devono essere indicati i parametri dimensionali quali diametro, spessore, distanza tra le costole, lunghezza. Inoltre le seguenti informazioni dovranno essere indicate in maniera indelebile in specifiche posizioni del serbatoio differenziate secondo la sua classificazione (serbatoio di tipo A o di tipo B):

- il riferimento alla norma europea EN 976-1;
- tipo A o tipo B;
- classe 1 o classe 2;
- grado 1 o grado 2;
- la capacità del serbatoio, in litri, ed il diametro del serbatoio, in millimetri;
- il nome del fabbricante;
- il codice di produzione che dà accesso alle informazioni come data di fabbricazione, prove per il controllo di qualità, ecc..

### Elemento Manutenibile: 01.14.17

## Termoconvettori e ventilconvettori

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Ad inizio stagione verificare la tenuta degli elementi eliminando eventuali perdite che si dovessero riscontrare. Effettuare una pulizia per eliminare polvere di accumulo. Verificare che gli apparecchi di regolazione e controllo (termostati, interruttore, valvole) siano ben funzionanti e che i motori dei ventilatori girino correttamente. 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.

### Elemento Manutenibile: 01.14.18

## Termostati

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.

### Elemento Manutenibile: 01.14.19

## Tubo radiante a gas

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

Generalmente sono dotati di un piccolo bruciatore indipendente che utilizza gas come combustibile; sono montati in posizione alta ed in prossimità delle pareti esterne per poter aspirare da un condotto l'aria necessaria alla combustione e scaricarne i prodotti. Il vantaggio maggiore della loro installazione consiste nei limitati interventi sulle opere murarie che si limitano al solo foro di passaggio della presa d'aria e di scarico e del tubo di alimentazione del combustibile.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Ad inizio stagione verificare la tenuta degli elementi eliminando eventuali perdite che si dovessero riscontrare ed effettuare una pulizia per eliminare polvere e ruggine.

### Elemento Manutenibile: 01.14.20

## Tubi in polipropilene (PP)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

I tubi in polipropilene (comunemente identificati con la sigla PP e di colore grigio) sono ottenuti da omopolimeri e/o copolimeri del propilene. Per l'utilizzazione con fluidi alimentari o per il trasporto di acqua potabile possono essere utilizzati solo i tubi del tipo 312.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

### Elemento Manutenibile: 01.14.21

## Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con

pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

## Elemento Manutenibile: 01.14.22

### Tubazione in acciaio catramato

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

La tubazione in acciaio catramato viene utilizzata per condutture interrate in quanto offre una elevata resistenza alle aggressioni dovute a correnti vaganti, umidità, ponti galvanici.

Questa tubazione viene realizzata rivestendo una tubazione in acciaio con uno strato di vernice bituminosa di ancoraggio, uno strato di sostanze bituminose trattate, una fasciatura di nastro di lana di vetro prebitumato, un secondo strato di sostanze bituminose trattate e una sbiancatura con latte di calce additivato per la protezione all'esposizione dei raggi solari.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito.

## Elemento Manutenibile: 01.14.23

### Tubazione in PE-RT

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

Il tubo in polietilene PE-RT è composto da:

- un tubo interno PE-RT;
- una pellicola collante;
- uno strato intermedio composto da alluminio saldato;
- una pellicola collante;
- uno strato esterno in polietilene PE-RT.

Questi particolari tubi scaldanti sono impiegati per gli impianti di riscaldamento a pavimento; inoltre, data la loro stabilità e flessibilità, sono utilizzati anche per il collegamento di corpi scaldanti.

Infine la copertura in alluminio garantisce un'ottima barriera all'ossigeno del tubo scaldante che evita la formazione di fenomeni di corrosione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazioni che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:

- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;
- i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;
- nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di  $5 \times d$  (dove  $d$  indica il diametro esterno medio);
- in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di  $3 \times d$  se viene impiegata la molla per curvature e  $5 \times d$  se quest'ultima non viene impiegata;

Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:

- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;
- in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve essere posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;
- i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

## Tubazione in PE-Xa

**Unità Tecnologica: 01.14****Impianto di riscaldamento**

La tubazione di polietilene è un prodotto ottenuto mediante estrusione (alla temperatura di circa 175°C) da una base costituita da granuli di polietilene ad alta densità che vengono additivati con pigmenti vari e con diverse colorazioni.

Il tubo in Pe-Xa una volta formato viene introdotto in una emulsione contenente perossidi in acqua che una volta penetrati nella parete del tubo mediante alte temperature, per effetto di un trattamento chimico, vengono reticolati alla struttura del tubo.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il prodotto deve essere conforme alla norma EN ISO 15875-2 nonché alla norma DIN 4726 relativamente alle prescrizioni sull'impermeabilità all'ossigeno della barriera in EVOH e sui raggi minimi di curvatura delle tubazioni. Inoltre il tubo deve rispettare i requisiti imposti dal Decreto del Ministero della Salute N° 174 del 06 Aprile 2004.

Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazioni che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:

- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;
  - i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;
  - nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);
  - in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di 5 x d (dove d indica il diametro esterno medio);
  - in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di 3 x d se viene impiegata la molla per curvature e 5 x d se quest'ultima non viene impiegata;
- Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:
- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;
  - in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve esser posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;
  - i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

## Tubazione in PE-Xb

**Unità Tecnologica: 01.14****Impianto di riscaldamento**

Il tubo in polietilene Pe-Xb viene ottenuto dai granuli di polietilene ai quali vengono aggiunti composti del silicio (silani) e successivamente per effetto del vapore acqueo ha inizio la reticolazione.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il prodotto deve essere conforme alla norma EN ISO 15875-2 nonché alla norma DIN 4726 relativamente alle prescrizioni sull'impermeabilità all'ossigeno della barriera in EVOH e sui raggi minimi di curvatura delle tubazioni.

Inoltre il tubo deve rispettare i requisiti imposti dal Decreto del Ministero della Salute N° 174 del 06 Aprile 2004. Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazioni che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:

- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;
  - i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;
  - nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);
  - in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di  $5 \times d$  (dove d indica il diametro esterno medio);
  - in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di  $3 \times d$  se viene impiegata la molla per curvature e  $5 \times d$  se quest'ultima non viene impiegata;
- Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:
- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;
  - in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve essere posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;
  - i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

## Elemento Manutenibile: 01.14.26

### Tubazione in PE-Xc

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

Il tubo in polietilene PE-Xc è un prodotto ottenuto dall'abbinamento di tre strati:

- uno strato più interno realizzato in PE-Xc (polietilene ad alta densità reticolato secondo il metodo "C" con raggi di tipo B) che presenta una superficie estremamente liscia; tale caratteristica consente una drastica riduzione delle perdite di carico rispetto al tradizionale tubo metallico;
  - lo strato intermedio è invece un sottilissimo strato di materiale polimerico (altamente adesivo) che mantiene uniti lo strato esterno e quello interno;
  - lo strato più esterno (realizzato in EVOH etilene-vinil-alcool) dello spessore di qualche decina di  $\mu\text{m}$  rende il tubo praticamente impermeabile all'ossigeno eliminando di fatto il problema della corrosione.
- Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:
- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
  - resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
  - resistenza all'usura;
  - resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
  - elevata resistenza a compressione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il prodotto deve essere conforme alla norma EN ISO 15875-2 nonché alla norma DIN 4726 relativamente alle prescrizioni sull'impermeabilità all'ossigeno della barriera in EVOH e sui raggi minimi di curvatura delle tubazioni. Inoltre il tubo deve rispettare i requisiti imposti dal Decreto del Ministero della Salute N° 174 del 06 Aprile 2004. Il montaggio dei tubi scaldanti deve essere effettuato con l'osservanza delle progettazioni che deve essere eseguita secondo le norme DIN EN 1264 e secondo le seguenti prescrizioni dettate dalle norme DIN 4726:

- la posa dei singoli circuiti deve iniziare dal blocco delle mandate del collettore;
  - i tubi devono essere tagliati ad angolo retto e devono essere calibrati e smussati;
  - nel passaggio di pareti, solette o in caso di curvature particolarmente strette utilizzare idonee guaine protettive (preferire quelle con scanalatura longitudinale);
  - in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "duo-flex" deve essere mantenuto il raggio minimo di curvatura di  $5 \times d$  (dove d indica il diametro esterno medio);
  - in caso di utilizzo dei tubi scaldanti del tipo "tri-o-flex" il raggio minimo di curvatura può essere di  $3 \times d$  se viene impiegata la molla per curvature e  $5 \times d$  se quest'ultima non viene impiegata;
- Inoltre per una corretta posa in opera si devono seguire le seguenti indicazioni:
- in caso di posa a meandri si inizia con la mandata accanto alle pareti esterne dei locali e poi si procede a completare il circuito secondo il passo previsto in progetto;
  - in caso di posa a chiocciola il tubo di mandata deve essere posato con passo doppio fino al centro del circuito; quindi, dopo aver invertito il senso di posa, il tubo di ritorno viene posato tra i due tubi di mandata fino al collettore;
  - i tubi devono essere posati ad una distanza maggiore di 50 mm da parti verticali della costruzione e di 200 mm da

trombe dell'ascensore, da camini e caminetti e pozzi sia aperti sia chiusi.

## Elemento Manutenibile: 01.14.27

### Tubo multistrato in PEX-AL-PEX

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento. Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indeformabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il tubo multistrato può essere realizzato con coibentazione termica (realizzata in polietilene espanso a cellule chiuse e privo di CFC e HCFC) che oltre ad incrementare l'efficienza energetica dell'installazione migliora ulteriormente la ridotta rumorosità degli impianti realizzati con materiali sintetici. In particolare lo strato isolante è facilmente riconoscibile da una pellicola di rivestimento esterna di colore rosso o blu per il tubo da riscaldamento e di colore grigio chiaro per il tubo da raffrescamento.

## Elemento Manutenibile: 01.14.28

### Valvola di scarico

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

Le valvole di scarico termico vengono impiegate negli impianti di riscaldamento con la funzione di scaricare l'acqua dell'impianto al raggiungimento della temperatura di taratura.

Il funzionamento delle valvole è molto semplice:

- un elemento sensibile alla temperatura (direttamente immerso nel fluido dell'impianto), al raggiungimento del valore di taratura, agisce sull'otturatore facendo aprire la valvola che provvede a scaricare l'acqua dell'impianto;
- l'otturatore comanda a sua volta un deviatore elettrico che consente di arrestare l'alimentazione di combustibile al bruciatore o attivare l'intervento del dispositivo di reintegro;
- al raggiungimento della temperatura di richiusura la valvola si richiude automaticamente.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'installazione delle valvole di scarico termico deve essere eseguita da parte di personale tecnico qualificato secondo la normativa vigente.

La valvola di scarico termico deve essere installata rispettando il senso di flusso indicato dalla freccia sul corpo valvola e quanto più possibile in prossimità del generatore o sulla tubazione di mandata entro 1 metro a monte di qualsiasi organo di intercettazione. Le valvole di scarico termico possono essere montate in posizione sia verticale sia orizzontale ma non capovolte; in questo modo si evita che il deposito di impurità ne pregiudichi il corretto funzionamento.

## Elemento Manutenibile: 01.14.29

### Valvola di bilanciamento

Unità Tecnologica: 01.14



Le valvole di bilanciamento sono dispositivi idraulici che permettono di regolare con precisione la portata del fluido termovettore di alimentazione dei terminali dell'impianto. Infatti per garantire il corretto funzionamento dell'impianto alle condizioni di progetto è necessario garantire un corretto bilanciamento dei circuiti idraulici che è anche sinonimo di un elevato comfort termico ed un basso consumo di energia.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per regolare la valvola basta agire su una manopola la quale comanda il movimento di un otturatore che regola il passaggio del fluido; la portata viene controllata in base al valore di  $D_p$  che viene misurato attraverso due attacchi piezometrici opportunamente posizionati sulla valvola stessa. Verificare la posa in opera della coibentazione per garantire il perfetto isolamento termico e l'ermeticità al passaggio del vapore acqueo dall'ambiente verso l'interno della valvola quando si utilizza acqua refrigerata.

**Elemento Manutenibile: 01.14.30**

## Valvola di intercettazione combustibile

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

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.

**Elemento Manutenibile: 01.14.31**

## Valvola sfogo aria

**Unità Tecnologica: 01.14**

**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.

**Elemento Manutenibile: 01.14.32**

## Vaso di espansione chiuso

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

**Elemento Manutenibile: 01.14.33**

## Ventilconvettore a pavimento

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

I ventilconvettori a pavimento 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. A differenza dei termovettori il ventilconvettore è dotato anche di un ventilatore del tipo assiale ed a motore che consente lo scambio del fluido primario, proveniente dalla serpentina, con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Posizionare il ventilconvettore lontano da porte e finestre per evitare il disperdersi dei fluidi.

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'elettro ventilatore.

## Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

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

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

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- 01.15.01 Apparecchi sanitari e rubinetteria
- 01.15.02 Cabina doccia
- 01.15.03 Casette di scarico a zaino
- 01.15.04 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.15.05 Collettore di distribuzione in ottone
- 01.15.06 Colonna doccia
- 01.15.07 Dosatore anticalcare
- 01.15.08 Lavabi a canale
- 01.15.09 Lavamani sospesi
- 01.15.10 Miscelatore termostatico
- 01.15.11 Piletta sifoide con superficie forata
- 01.15.12 Pompa di ricircolo
- 01.15.13 Scaldacqua a pompa di calore
- 01.15.14 Tubazioni multistrato
- 01.15.15 Tubi in acciaio zincato
- 01.15.16 Vasi igienici a sedile
- 01.15.17 Vaso di espansione chiuso
- 01.15.18 Ventilatori d'estrazione
- 01.15.19 Torretta di sfiato
- 01.15.20 Tubi in polibutene (PB)
- 01.15.21 Tubi in polipropilene (PP)
- 01.15.22 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.15.23 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX

## Apparecchi sanitari e rubinetteria

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

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

posizione tale da consentire l'avvicinamento su tre lati per agevolare interventi di assistenza alla persona che utilizza la vasca e in maniera da assicurare gli spazi di manovra e accostamento all'apparecchio sanitario prescritti dal D.M. 14.6.1989 n. 236 e cioè: un minimo di 140 cm misurati dal bordo vasca lato accesso per una lunghezza di almeno 80 cm;

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

## Elemento Manutenibile: 01.15.02

### Cabina doccia

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La cabina doccia ha la funzione principale di evitare che l'acqua erogata dalla doccia possa diffondersi nell'ambiente dove installata. In genere la cabina doccia è costituita da elementi trasparenti realizzati in vetro, plastica, ecc. che presentano un sistema di apertura scorrevole e/o a battente.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di apertura e chiusura della cabina.

## Elemento Manutenibile: 01.15.03

### Cassette di scarico a zaino

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Possono essere realizzate nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare manovre false e violente per evitare danneggiamenti. Non forzare o tentare di ruotare in senso inverso i dispositivi di comando quali rubinetti e/o valvole. Controllare lo stato della tenuta dei flessibili e verificare l'integrità delle parti a vista.

## Elemento Manutenibile: 01.15.04

### Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

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

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

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

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve verificare che lo strato di coibente sia efficiente e non presenti strappi o mancanze tali da pregiudicare la temperatura dei fluidi trasportati. Lo spessore delle coibentazioni deve essere scelto in funzione del diametro della tubazione e della conduttività termica utile del materiale isolante; inoltre bisogna considerare la classe di reazione al fuoco dei materiali che costituiscono il coibente.

#### Elemento Manutenibile: 01.15.05

### Collettore di distribuzione in ottone

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in ottone; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

#### 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 dei fluidi mediante le apposite chiavi di arresto.

I materiali utilizzati per la realizzazione del collettore 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.

Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

#### Elemento Manutenibile: 01.15.06

### Colonna doccia

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

L'acqua può essere prelevata dalla rete di adduzione mediante rubinetti che, per mezzo di idonei dispositivi di apertura e chiusura, consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Nel caso della colonna doccia l'erogazione dell'acqua avviene mediante un dispositivo detto colonna doccia che contiene uno o più erogatori.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve evitare manovre brusche e violente sui dispositivi di comando. Devono essere identificati gli organi di comando (con il blu l'acqua fredda e con il rosso l'acqua calda); nel caso in cui gli organi di comando siano separati l'acqua fredda deve essere posizionata a destra e quella calda a sinistra.

## Dosatore anticalcare

**Unità Tecnologica: 01.15****Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## Lavabi a canale

**Unità Tecnologica: 01.15****Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

I lavabi a canale possono essere realizzati nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

- i lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso, dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.

## Lavamani sospesi

**Unità Tecnologica: 01.15**

## Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Possono avere uno o tre fori per la rubinetteria. Possono essere realizzati nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreus china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

- i lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso, dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm;
- nel caso il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

## Elemento Manutenibile: 01.15.10

### Miscelatore termostatico

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il miscelatore termostatico viene utilizzato per mantenere costante, al valore impostato, la temperatura dell'acqua miscelata inviata all'utenza al variare delle condizioni di temperatura e di pressione di alimentazione dell'acqua calda e fredda in ingresso oppure della portata prelevata. La regolazione della temperatura avviene per mezzo di un sensore di temperatura completamente immerso nel condotto di uscita dell'acqua miscelata che, con la sua dilatazione o contrazione, stabilisce in modo continuo la giusta proporzione tra acqua calda e acqua fredda in ingresso.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima della installazione del miscelatore effettuare il lavaggio delle tubazioni per eliminare le eventuali impurità in circolazione; inoltre è sempre preferibile installare filtri di adeguata capacità all'ingresso dell'acqua dalla rete idrica. La posa in opera del miscelatore deve essere effettuata da parte di personale qualificato utilizzando idonei strumenti di misura (un termometro digitale) delle temperature.

## Elemento Manutenibile: 01.15.11

### Piletta sifoide con superficie forata

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La piletta con superficie forata viene utilizzata per raccogliere le acque reflue delle docce montate a filo pavimento; in questo modo l'acqua che cade sul pavimento grazie alle pendenze dello stesso viene raccolta dalle pilette e da queste smistata nell'impianto di smaltimento.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che il pavimento abbia la giusta pendenza per evitare ristagni di acqua; controllare che la superficie della piletta sia libera da ostruzioni.



## Pompa di ricircolo

**Unità Tecnologica: 01.15****Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Il ricircolo ha la funzione di fare arrivare nel più breve tempo possibile l'acqua calda sanitaria quando c'è necessità.

### 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 della pompa. Prima di mettere in funzione la pompa pulire accuratamente l'impianto senza la pompa, riempire e sfiatare correttamente l'impianto; quindi mettere in funzione la pompa solo quando l'impianto è stato riempito.

## Scaldacqua a pompa di calore

**Unità Tecnologica: 01.15****Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

In questi apparecchi l'energia elettrica non viene utilizzata direttamente per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, ma per azionare la pompa di calore. Tale dispositivo preleva calore dall'ambiente in cui è installato e lo cede all'acqua che è contenuta nell'accumulo. Pertanto per garantire un buon rendimento delle pompe di calore è necessario che la temperatura ambiente del locale ove l'apparecchio è installato si mantenga a valori superiori a 10-15 °C. Tale valore della temperatura può scendere fino a 6 °C (per pompe di calore ad aria interna) al di sotto dei quali un dispositivo automatico inserisce una resistenza elettrica ausiliare. La temperatura massima dell'acqua calda fornita dall'apparecchio non è superiore a 50-55 °C, tuttavia, in caso di necessità, un serpentino permette di integrare il valore utilizzando direttamente il fluido termovettore prodotto dalla caldaia per il riscaldamento ambiente.

### 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. Le prese e le spine devono essere posizionate 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.

Se la temperatura dell'acqua viene mantenuta tra i 45 °C e i 50 °C i consumi di energia elettrica risultano abbastanza contenuti mentre a temperature superiori possono diventare rilevanti.

## Tubazioni multistrato

**Unità Tecnologica: 01.15****Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

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

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

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

#### Elemento Manutenibile: 01.15.15

## Tubi in acciaio zincato

### Unità Tecnologica: 01.15

#### Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

#### Elemento Manutenibile: 01.15.16

## Vasi igienici a sedile

### Unità Tecnologica: 01.15

#### Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I vasi igienici a sedile possono essere installati a parete e anche al pavimento. Il vaso, se dotato di flussostato o cassetta interna, misura generalmente 36 x 50 cm mentre la profondità può aumentare fino a 70 cm (misura massima anche per i tipi sospesi) se dotato di cassetta esterna; è alto mediamente 36 cm da terra. Nel caso di installazione del vaso in un vano apposito, la larghezza del vano non può essere inferiore a 80 cm e la sua profondità non può essere inferiore a 1,3 m. Sono disponibili di recente dei vasi particolari dotati di doccia e ventilatore ad aria calda per l'igiene intima. Questi vasi sostituiscono contemporaneamente anche il bidet e quindi sono consigliabili (oltre che per motivi igienici) anche in tutti quei casi in cui, per motivi di spazio, non sia possibile installare il bidet. I vasi devono rispondere alla Norma UNI EN 997, se di porcellana sanitaria, oppure alla Norma UNI 8196 se di resina metacrilica.

La cassetta può essere collocata appoggiata o staccata e la sezione del foro di scarico può essere orizzontale o verticale. Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

- i vasi igienici saranno fissati al pavimento in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovrà essere posizionato a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovrà avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm;
- nel caso che il vaso debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il locale deve avere una superficie in pianta di almeno 180 cm x 180 cm ed il vaso sarà posizionato ad almeno 40 cm dalla parete laterale, con il bordo superiore a non più di 50 cm dal pavimento e con il bordo anteriore ad almeno 75 cm dalla parete posteriore;

- il vaso sarà collegato alla cassetta di risciacquo ed alla colonna di scarico delle acque reflue;
- il vaso sarà dotato di sedile coprivaso (realizzato in materiale a bassa conduttività termica).

#### Elemento Manutenibile: 01.15.17

## Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La pressione massima di esercizio del vaso deve essere non inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza, aumentata della sovrappressione caratteristica della valvola stessa, tenuto conto dell'eventuale dislivello tra vaso e valvola e della pressione generata dal funzionamento della pompa.

La capacità del/dei vaso/i di espansione, viene valutata in base alla capacità complessiva dell'impianto quale risulta dal progetto.

I vasi di espansione chiusi devono essere conformi alla legislazione vigente in materia di progettazione, fabbricazione, valutazione di conformità e utilizzazione degli apparecchi a pressione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare e ripristinare periodicamente la pressione dell'aria (camera due) attraverso la valvola posta sulla testa del vaso ad espansione. Una pressione dell'aria inferiore a quella indicata sull'involucro metallico provocherebbe un'eccessiva dilatazione della membrana di gomma e la conseguente rottura.

Per ogni vaso di espansione installato deve essere fornito al committente il disegno costruttivo che riporti:

- tipo e qualità dei materiali;
- dimensioni;
- capacità;
- posizione, numero, diametro di tutti gli attacchi;
- temperatura di progetto.

#### Elemento Manutenibile: 01.15.18

## Ventilatori d'estrazione

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

In tutti quei locali dove non sono possibili l'aerazione e l'illuminazione naturale sono installati i ventilatori d'estrazione che hanno il compito di estrarre l'aria presente in detti ambienti. Devono essere installati in modo da assicurare il ricambio d'aria necessario in funzione della potenza del motore del ventilatore e della superficie dell'ambiente.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso di cattivo funzionamento evitare di aprire l'apparecchio per evitare pericoli di folgorazione. 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.

#### Elemento Manutenibile: 01.15.19

## Torretta di sfiato

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La torretta di sfiato consente di immettere nell'aria esterna le esalazioni provenienti dall'impianto di scarico; in genere è realizzata in PVC rigido opportunamente coibentata e dotata di campana di protezione superiore per evitare le infiltrazioni di acque meteoriche.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

L'utente deve verificare e provvedere alla registrazione delle connessioni e/o giunzioni in seguito ad eventi meteorici eccezionali.

#### Elemento Manutenibile: 01.15.20

## Tubi in polibutene (PB)

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I tubi in polibutene (comunemente identificati con la sigla PB) sono utilizzati per sistemi di tubazioni destinati all'utilizzo in installazioni per acqua calda e fredda all'interno dei fabbricati per l'adduzione di acqua destinata o meno al consumo umano (sistemi domestici) e per i sistemi di riscaldamento, operanti con pressioni e temperature di progetto secondo la classe di applicazione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

I dettagli della marcatura devono essere stampati o formati direttamente sul tubo (il colore dell'informazione stampata deve differire dal colore di base del tubo) non meno di una volta per metro in modo tale che dopo lo stoccaggio la manipolazione e l'installazione venga mantenuta la leggibilità. La marcatura non deve indurre fratture o altri tipi di difetti che possano influire negativamente sul comportamento del tubo.

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità (in questo caso il materiale deve essere conforme alla EN ISO 15876-1). Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

#### Elemento Manutenibile: 01.15.21

## Tubi in polipropilene (PP)

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I tubi in polipropilene (comunemente identificati con la sigla PP e di colore grigio) sono ottenuti da omopolimeri e/o copolimeri del propilene. Per l'utilizzazione con fluidi alimentari o per il trasporto di acqua potabile possono essere utilizzati solo i tubi del tipo 312.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

#### Elemento Manutenibile: 01.15.22

## Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

## Elemento Manutenibile: 01.15.23

# Tubo multistrato in PEX-AL-PEX

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento.

Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indeforabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il tubo multistrato può essere realizzato con coibentazione termica (realizzata in polietilene espanso a cellule chiuse e privo di CFC e HCFC) che oltre ad incrementare l'efficienza energetica dell'installazione migliora ulteriormente la ridotta rumorosità degli impianti realizzati con materiali sintetici. In particolare lo strato isolante è facilmente riconoscibile da una pellicola di rivestimento esterna di colore rosso o blu per il tubo da riscaldamento e di colore grigio chiaro per il tubo da raffrescamento.

## **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:**

---

- 01.16.01 Collettori di derivazione
- 01.16.02 Contatori gas
- 01.16.03 Giunti isolanti
- 01.16.04 Tubazioni in acciaio
- 01.16.05 Tubazioni in polietilene (PE)
- 01.16.06 Tubi flessibili in acciaio
- 01.16.07 Tubi in gomma
- 01.16.08 Valvole a sfera in acciaio
- 01.16.09 Valvola di intercettazione combustibile

## Collettori di derivazione

**Unità Tecnologica: 01.16****Impianto di distribuzione del gas**

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato e in genere realizzato in acciaio inox; per maggiore sicurezza può essere dotato di flussimetri, valvole di sfogo aria, valvola di intercettazione e rubinetti di carico.

### 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 dei fluidi mediante le apposite chiavi di arresto.

I materiali utilizzati per la realizzazione del collettore 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.

Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

## Contatori gas

**Unità Tecnologica: 01.16****Impianto di distribuzione del gas**

I contatori del gas sono dispositivi che consentono di registrare, attraverso strumenti misuratori, i consumi di gas (registrati su appositi totalizzatori detti tamburelli).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Devono essere installati in prossimità dell'adduzione principale ed opportunamente protetti da scatole o nicchie. Evitare manomissioni o tentativi di allacciamenti superiori a quelli consentiti; effettuare la taratura del contatore prima dell'utilizzo. Verificare l'integrità dei sigilli prima della installazione del contatore e che le targhe contengano tutte le informazioni di funzionamento quali:

- numero di matricola e anno di fabbricazione;
- portata massima espressa in m<sup>3</sup>/h;
- portata minima espressa in m<sup>3</sup>/h;
- pressione massima di funzionamento espressa in N/m<sup>2</sup>;
- valore nominale del volume ciclico espresso in dm<sup>3</sup>;
- il simbolo T scritto su fondo rosso che indica la rispondenza dell'apparecchio alla norma.

## Giunti isolanti

**Unità Tecnologica: 01.16****Impianto di distribuzione del gas**

Il giunto isolante monoblocco è un pezzo speciale che separa elettricamente due tratti di tubazione e che allo stesso tempo consente di mantenere le caratteristiche meccaniche. È costituito da un corpo centrale metallico, non smontabile, contenente materiali isolanti e guarnizioni di tenuta e da due estremità tubolari (tronchetti) da collegare alla condotta.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il fabbricante deve progettare e realizzare i giunti in riferimento:

- alla classe di pressione (DP);
- al campo di temperatura di impiego;
- al tipo di giunto;
- ai requisiti costruttivi richiesti.

I giunti devono essere progettati e realizzati per essere impiegati in un campo di temperatura da -10 °C a +60 °C, salvo quando espressamente richiesto nell'ordine.

Per temperature che non rientrano nel campo sopra definito, il fabbricante dovrà garantire che tutti i materiali costituenti il giunto stesso soddisfino i requisiti previsti dalla norma del materiale stesso per quella particolare temperatura.

I giunti devono essere progettati per resistere ad una tensione di 10 000 V a.c. a 50 Hz.

Ulteriori requisiti possono essere richiesti in fase di progettazione (forze e momenti di reazione provocati da sostegni, collegamenti, tubazioni, ecc.).

## Elemento Manutenibile: 01.16.04

### Tubazioni in acciaio

Unità Tecnologica: 01.16

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.

## Elemento Manutenibile: 01.16.05

### Tubazioni in polietilene (PE)

Unità Tecnologica: 01.16

Impianto di distribuzione del gas

L'adduzione e l'erogazione del gas destinato ad alimentare gli apparecchi utilizzatori possono essere affidate a tubazioni realizzate in polietilene.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I tubi in polietilene devono avere caratteristiche qualitative e quantitative non inferiori a quelle previste dalla norma e devono essere utilizzate solo per tubazioni interrate e devono avere un diametro minimo di 3 mm.

La marcatura dei tubi deve comportare almeno i seguenti dati:

- l'indicazione del materiale e della classe (PE A o B);
- il tipo di tubo (315);
- il valore del diametro esterno (D);
- l'indicazione della serie di spessore (S = 12,5 - S = 8 - S = 5);
- il marchio di fabbrica;
- l'indicazione del periodo di produzione (anno e mese);
- la parola GAS.

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



## **Tubi flessibili in acciaio**

**Unità Tecnologica: 01.16****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.

## **Tubi in gomma**

**Unità Tecnologica: 01.16****Impianto di distribuzione del gas**

Il tubo in gomma adibito al trasporto del gas è generalmente costituito dai seguenti elementi:

- un sottostrato di gomma sintetica;
- un rinforzo costituito da strati di materiale tessile tessuto, intrecciato o avvolto a spirale o di filo di acciaio inossidabile intrecciato o avvolto a spirale;
- un rinforzo elicoidale metallico di acciaio inossidabile incassato (solo tipi SD, SD-LTS ed SD-LTR);
- due o più fili di collegamento equipotenziale a bassa resistenza (solo tipo "M");
- una copertura esterna di gomma sintetica, resistente all'abrasione e all'esposizione all'esterno, perforata per consentire la permeazione dei gas;
- un filo elicoidale interno non incassato di acciaio inossidabile, adatto per l'utilizzo a -50 °C (solo tipo SD-LTR).

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Non si devono utilizzare materiali clorurati a contatto con materiali di acciaio inossidabile. Le proprietà fisiche dei composti di gomma utilizzati per il sottostrato e la copertura devono essere conformi ai valori indicati dalla norma di settore.

Ogni tratto di tubo deve essere marcato in modo leggibile e durevole in continuo per tutta la sua lunghezza sulla copertura esterna con le informazioni seguenti, in lettere di almeno 5 mm di altezza:

- nome o identificativo del fabbricante;
- numero e anno della norma europea;
- tipo;
- alesaggio nominale;
- pressione d'esercizio massima in bar.

## **Valvole a sfera in acciaio**

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

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

**Elemento Manutenibile: 01.16.09****Valvola di intercettazione combustibile**

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

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

## **Impianto di smaltimento acque reflue**

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

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

---

- 01.17.01 Collettori
- 01.17.02 Fosse biologiche
- 01.17.03 Pozzetti di scarico
- 01.17.04 Pozzetti e caditoie
- 01.17.05 Tubazioni
- 01.17.06 Tubazioni in polietilene (PE)
- 01.17.07 Tubazioni in polipropilene (PP)

## Collettori

**Unità Tecnologica: 01.17****Impianto di smaltimento acque reflue**

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario verificare e valutare la prestazione delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la successiva operatività del sistema. Esistono tre tipi di sistemi diversi, ossia:

- i sistemi indipendenti;
- i sistemi misti;
- i sistemi parzialmente indipendenti.

Gli scarichi ammessi nel sistema sono:

- le acque usate domestiche;
- gli effluenti industriali ammessi;
- le acque di superficie.

Le verifiche e le valutazioni devono considerare alcuni aspetti tra i quali:

- la tenuta all'acqua;
- la tenuta all'aria;
- l'assenza di infiltrazione;
- un esame a vista;
- un'ispezione con televisione a circuito chiuso;
- una valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- un monitoraggio degli arrivi nel sistema;
- un monitoraggio della qualità, quantità e frequenza dell'effluente nel punto di scarico nel corpo ricettore;
- un monitoraggio all'interno del sistema rispetto a miscele di gas tossiche e/o esplosive;
- un monitoraggio degli scarichi negli impianti di trattamento provenienti dal sistema.

## Fosse biologiche

**Unità Tecnologica: 01.17****Impianto di smaltimento acque reflue**

Quando diventa complicato collegare il sistema di smaltimento delle acque al sistema fognario esistente si realizzano le fosse biologiche; tali fosse consentono, temporaneamente, il deposito delle acque reflue. Le fosse biologiche sono generalmente realizzate prefabbricate così da essere facilmente installate; devono essere settiche ed impermeabili per evitare fuoriuscite di liquido che può provocare inquinamento. Le fosse settiche sono classificate sulla base di una capacità nominale (CN) minima di 2 mc con differenze di capacità nominale di 1 mc fra due dimensioni successive.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima dell'avviamento pulire attentamente le vasche per eliminare gli accumuli dei materiali e lavare con acqua in pressione per scrostare eventuali depositi di materiali sulle pareti della vasca.

Il fabbricante deve fornire le istruzioni per l'installazione insieme ad ogni fossa settica che devono contenere i dati per l'installazione dell'impianto, per le connessioni di tubi, per le procedure di messa in funzione e di avvio. Il fabbricante deve dotare ogni fossa settica di esaurienti istruzioni di funzionamento e di manutenzione.

## Pozzetti di scarico

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono per esempio:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

### Elemento Manutenibile: 01.17.04

## Pozzetti e caditoie

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto. I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la funzionalità dei pozzetti, delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

Un ulteriore controllo può essere richiesto ai produttori facendo verificare alcuni elementi quali l'aspetto, le dimensioni, i materiali, la classificazione in base al carico.

### Elemento Manutenibile: 01.17.05

## Tubazioni

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I tubi utilizzabili devono rispondere alle prescrizioni indicate dalle norme specifiche ed in particolare rispetto al tipo di materiale utilizzato per la realizzazione delle tubazioni quali:

- tubi di acciaio zincato;
- tubi di ghisa che devono essere del tipo centrifugato e ricotto, possedere rivestimento interno di catrame, resina epossidica ed essere esternamente catramati o verniciati con vernice antiruggine;
- tubi di piombo che devono essere lavorati in modo da ottenere sezione e spessore costanti in ogni punto del percorso. Essi devono essere protetti con catrame e verniciati con vernici bituminose per proteggerli dall'azione aggressiva del cemento;
- tubi di gres;
- tubi di fibrocemento;
- tubi di calcestruzzo non armato;
- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati;
- tubi di PVC per condotte interrate;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate;
- tubi di polipropilene (PP);
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati.

**Elemento Manutenibile: 01.17.06**

## Tubazioni in polietilene (PE)

**Unità Tecnologica: 01.17**

**Impianto di smaltimento acque reflue**

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

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

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

**Elemento Manutenibile: 01.17.07**

## Tubazioni in polipropilene (PP)

**Unità Tecnologica: 01.17**

**Impianto di smaltimento acque reflue**

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Possono essere realizzate in polipropilene (PP). Poiché il tubo in polipropilene (PP) è un tubo flessibile, quando caricato, si flette e preme sul materiale circostante; questo genera una reazione nel materiale circostante che controlla la flessione del tubo. L'entità della flessione che si genera può essere limitata dalla cura nella selezione e nella posa del letto e del materiale di riporto laterale.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Lo stoccaggio alla luce solare diretta per lunghi periodi unitamente ad alte temperature potrebbe causare deformazioni con effetti sulle giunzioni.

Per eliminare questo rischio sono raccomandate le seguenti precauzioni:

- limitare l'altezza delle pile di tubi;
- proteggere le pile di tubi dalla luce solare diretta e continua e sistemare per permettere il libero passaggio dell'aria attorno ai tubi;
- conservare i raccordi in scatole o sacchi fatti in modo tale da permettere il passaggio dell'aria.

In ogni caso la decolorazione causata dallo stoccaggio esterno non influisce sulle proprietà meccaniche dei tubi e dei raccordi fatti di PP. Eseguire le operazioni di saldatura in un luogo pulito, protetto dal gelo e con alta umidità usando l'equipaggiamento di saldatura.

## Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
  - devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
  - gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
  - i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
  - i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
  - per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.18.01 Aeratori per ventilazione
- 01.18.02 Bocchelli ad imbuto in zinco
- 01.18.03 Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
- 01.18.04 Canali in alluminio
- 01.18.05 Collettori di scarico
- 01.18.06 Cuffie parafoglie in metallo
- 01.18.07 Pozzetti con scarico laterale
- 01.18.08 Pozzetti e caditoie
- 01.18.09 Scossaline
- 01.18.10 Scossaline in alluminio
- 01.18.11 Supporti per canali di gronda
- 01.18.12 Torretta di sfiato



## **Aeratori per ventilazione**

**Unità Tecnologica: 01.18****Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Gli aeratori da copertura sono dei dispositivi (adatti per manti impermeabili con membrane, bitumi spalmati a caldo, cartonfeltri ecc.) che consentono la totale fuoriuscita dei vapori che si sviluppano al di sotto del manto impermeabile; tale soluzione evita il rigonfiamento della copertura e allo stesso tempo non altera la capacità idrorepellente delle membrane né la funzione dello strato coibente.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Una volta posizionata la barriera al vapore sulla soletta (opportunamente forata in corrispondenza del canalizzatore sui punti più elevati della copertura) si procede alla posa del pannello coibente anch'esso forato per il passaggio del corpo centrale del canalizzatore. Si procede poi alla posa del primo strato di membrana impermeabile; prima di posare l'aeratore si riscalda con fiamma la superficie sulla quale poggerà l'aeratore.

## **Bocchelli ad imbuto in zinco**

**Unità Tecnologica: 01.18****Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I bocchelli sono elementi di raccordo che consentono il collegamento dei canali di gronda ai pluviali e possono essere realizzati in varie dimensioni; quelli più utilizzati sono a forma di imbuto e sono in materiale metallico (acciaio, rame, zinco).

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare la funzionalità dei bocchelli verificando che non siano ostruiti da materiale di risulta (terriccio, foglie, rami spezzati, piume di uccelli, ecc.) ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

## **Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica**

**Unità Tecnologica: 01.18****Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. I pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali. I canali e le pluviali sono classificati dalla norma UNI EN 612 in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y);
- pluviali di classe X o di classe Y a seconda della sovrapposizione delle loro giunzioni. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y).

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

I pluviali vanno posizionati nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento

della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1-2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di eventi meteorici straordinari.

#### Elemento Manutenibile: 01.18.04

### Canali in alluminio

Unità Tecnologica: 01.18

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I canali di gronda hanno la funzione di raccogliere e smaltire (attraverso i pluviali) le acque meteoriche dalle coperture degli edifici; essi si sviluppano lungo la linea di gronda e la loro forma e dimensione dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata.

I canali di gronda sono suddivisi, secondo la norma UNI EN 612, in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente.

Quando un prodotto è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la funzionalità dei canali e che non siano ostruiti da materiale di risulta (terriccio, foglie, rami spezzati, piume di uccelli, ecc.) ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

#### Elemento Manutenibile: 01.18.05

### Collettori di scarico

Unità Tecnologica: 01.18

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati, funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I collettori possono essere realizzati in tre tipi di sistemi diversi, ossia:

- i sistemi indipendenti;
- i sistemi misti;
- i sistemi parzialmente indipendenti.

Gli scarichi ammessi nel sistema sono le acque usate domestiche, gli effluenti industriali ammessi e le acque di superficie. Il dimensionamento e le verifiche dei collettori devono considerare alcuni aspetti tra i quali:

- la tenuta all'acqua;
- la tenuta all'aria;
- l'assenza di infiltrazione;
- un esame a vista;
- un'ispezione con televisione a circuito chiuso;
- una valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- un monitoraggio degli arrivi nel sistema;
- un monitoraggio della qualità, quantità e frequenza dell'effluente nel punto di scarico nel corpo ricettore;
- un monitoraggio all'interno del sistema rispetto a miscele di gas tossiche e/o esplosive;

- un monitoraggio degli scarichi negli impianti di trattamento provenienti dal sistema.

#### Elemento Manutenibile: 01.18.06

### Cuffie parafoglie in metallo

Unità Tecnologica: 01.18

Impianto di smaltimento acque meteoriche

Questo dispositivo viene posizionato sulla testa dei pluviali per impedire che materiali di risulta quali foglie, terriccio, ghiaia, nidi, ecc. possano essere trasportati dalle acque piovane andando così ad intasare il sistema di smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere realizzate in materiale metallico (acciaio zincato).

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la funzionalità della cuffia parafoglie verificando che non sia ostruita da materiale di risulta (terriccio, foglie, rami spezzati, piume di uccelli, ghiaia, nidi, ecc.) ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

#### Elemento Manutenibile: 01.18.07

### Pozzetti con scarico laterale

Unità Tecnologica: 01.18

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I pozzetti con scarichi laterali sono utilizzati per avere la continuità tra gli scarichi d'acqua e le zone impermeabilizzate; in genere sono realizzati in materiale termoplastico e sono progettati e realizzati per essere saldati alle membrane bituminose.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Provvedere alla regolare pulizia dei depositi per evitare intasamenti del sistema e verificare la perfetta tenuta degli innesti e delle guarnizioni. Sono ideali per tutte le situazioni pianeggianti quali terrazze, balconi, garage, ecc.

#### Elemento Manutenibile: 01.18.08

### Pozzetti e caditoie

Unità Tecnologica: 01.18

Impianto di smaltimento acque meteoriche

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto.

I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la funzionalità dei pozzetti, delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche.

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;

- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

Un ulteriore controllo può essere richiesto ai produttori facendo verificare alcuni elementi quali l'aspetto, le dimensioni, i materiali, la classificazione in base al carico.

## Elemento Manutenibile: 01.18.09

### Scossaline

Unità Tecnologica: 01.18

#### Impianto di smaltimento acque meteoriche

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali:

- acciaio dolce;
- lamiera di acciaio con rivestimento metallico a caldo;
- lamiera di acciaio con rivestimento di zinco-alluminio;
- lamiera di acciaio con rivestimento di alluminio-zinco;
- acciaio inossidabile;
- rame;
- alluminio o lega di alluminio conformemente;
- cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U).

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve provvedere alla loro registrazione in seguito a precipitazioni meteoriche abbondanti e ad inizio stagione. Periodicamente verificare che non ci siano in atto fenomeni di corrosione delle scossaline metalliche.

## Elemento Manutenibile: 01.18.10

### Scossaline in alluminio

Unità Tecnologica: 01.18

#### Impianto di smaltimento acque meteoriche

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali fra i quali l'alluminio o lega di alluminio.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente deve provvedere alla loro registrazione in seguito a precipitazioni meteoriche abbondanti e ad inizio stagione. Periodicamente verificare che non ci siano in atto fenomeni di corrosione delle connessioni e/o giunzioni metalliche utilizzate per il fissaggio degli elementi delle scossaline stesse.

## Elemento Manutenibile: 01.18.11

### Supporti per canali di gronda

Unità Tecnologica: 01.18

#### Impianto di smaltimento acque meteoriche

I supporti hanno il compito di garantire stabilità dei canali di gronda e possono essere realizzati in diversi materiali quali: acciaio dolce, lamiera di acciaio con rivestimento metallico a caldo, lamiera di acciaio con rivestimento di zinco-alluminio, lamiera di acciaio con rivestimento di alluminio, zinco, acciaio inossidabile, rame, alluminio o lega di alluminio conformemente e cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

I supporti per gronda sono divisi in due classi (classe A e B) in base alla loro resistenza alla corrosione. I supporti per gronda della classe A sono adatti all'uso in atmosfere aggressive e i supporti della classe B in condizioni più favorevoli. L'utente deve provvedere alla loro registrazione in seguito a precipitazioni meteoriche abbondanti e ad inizio stagione.

### Elemento Manutenibile: 01.18.12

## Torretta di sfiato

Unità Tecnologica: 01.18

Impianto di smaltimento acque meteoriche

La torretta di sfiato consente di immettere nell'aria esterna le esalazioni provenienti dall'impianto di scarico; in genere è realizzata in PVC rigido opportunamente coibentata e dotata di campana di protezione superiore per evitare le infiltrazioni di acque meteoriche.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

L'utente deve verificare e provvedere alla registrazione delle connessioni e/o giunzioni in seguito ad eventi meteorici eccezionali.

## Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.19.01 Accumulatore
- 01.19.02 Aste di captazione
- 01.19.03 Cassetta di terminazione
- 01.19.04 Cella solare
- 01.19.05 Conduttori di protezione
- 01.19.06 Connettore e sezionatore
- 01.19.07 Dispositivo di generatore
- 01.19.08 Dispositivo di interfaccia
- 01.19.09 Dispositivo generale
- 01.19.10 Elementi di copertura per tetti con funzione fotovoltaica
- 01.19.11 Inverter
- 01.19.12 Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV
- 01.19.13 Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino
- 01.19.14 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino
- 01.19.15 Moduli massimizzatori di energia
- 01.19.16 Quadro elettrico
- 01.19.17 Regolatore di carica
- 01.19.18 Relè protezione interfaccia
- 01.19.19 Scaricatori di sovratensione
- 01.19.20 Sistema di dispersione
- 01.19.21 Sistema di equipotenzializzazione
- 01.19.22 Strutture di sostegno

## Accumulatore

**Unità Tecnologica: 01.19****Impianto fotovoltaico**

L'energia prodotta da un impianto fotovoltaico viene immagazzinata negli accumulatori (batterie di accumulatori) che poi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne per mancanza di irraggiamento solare.

Tra le batterie disponibili oggi sul mercato abbiamo varie tipologie: al piombo ermetico, al piombo acido, al nichel/cadmio (poco utilizzate per l'effetto memoria) e al gel.

Quelle più idonee risultano quelle al piombo acido che risultano più affidabili e con prestazioni elevate con una durata media del ciclo di vita di circa 6-8 anni.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Indipendentemente dal tipo di batteria scelto particolare attenzione deve essere riservata all'alloggiamento della stessa; è da preferire la collocazione all'interno di locali privi di umidità, fumi e polveri sospese. E' molto importante l'aerazione del locale considerando che il processo di carica e scarica sviluppa una miscela esplosiva di ossigeno e idrogeno che pertanto, mediante opportuna ventilazione, può essere portata al di sotto del limite di esplosività.

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. Nelle vicinanze dell'accumulatore 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.

## Aste di captazione

**Unità Tecnologica: 01.19****Impianto fotovoltaico**

Quando l'impianto fotovoltaico altera la sagoma dell'edificio (per cui si vedono i collettori al di sopra della copertura di un edificio) sono richieste modifiche al sistema esistente di protezione dalle scariche atmosferiche. In questo caso bisogna dotare l'impianto fotovoltaico di aste captatrici che hanno, quindi, la funzione di proteggere gli utenti ed il sistema edilizio da scariche atmosferiche.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In base a quanto previsto dalla norma CEI 81-1 ogni asta di captazione deve essere collegata ad anello e poi connessa ai dispersori, all'impianto base devono essere poi collegate le masse metalliche poste all'interno del volume protetto, quelle esterne al volume e quelle estranee.

## Cassetta di terminazione

**Unità Tecnologica: 01.19****Impianto fotovoltaico**

La cassetta di terminazione è un contenitore a tenuta stagna (realizzato generalmente in materiale plastico) nel quale viene alloggiata la morsettiera per il collegamento elettrico e i diodi di by pass delle celle.

### 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. Nelle vicinanze della cassetta 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.

## Elemento Manutenibile: 01.19.04

### Cella solare

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

E' un dispositivo che consente la conversione dell'energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica.

E' generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di drogaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);

- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa.

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

## Elemento Manutenibile: 01.19.05

### Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.

Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le persone devono essere protette dai contatti indiretti così come prescritto dalla norma; pertanto le masse di tutte le apparecchiature devono essere collegate a terra mediante il conduttore di protezione.

Generalmente questi captatori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

## Elemento Manutenibile: 01.19.06

### Connettore e sezionatore

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Il connettore e sezionatore per impianto fotovoltaico è un dispositivo a tenuta stagna che viene utilizzato per la connessione di due cavi di un sistema fotovoltaico; questo dispositivo risulta una valida alternativa alla classica scatola di giunzione e consente anche un risparmio di tempo per il montaggio.



### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il personale addetto al montaggio e/o agli interventi sugli impianti deve essere abilitato e specializzato; 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.

### Elemento Manutenibile: 01.19.07

## Dispositivo di generatore

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli inverter e interviene in caso di guasto escludendo dall'erogazione di potenza l'inverter di competenza.

E' installato a monte del dispositivo di interfaccia nella direzione del flusso di energia ed è generalmente costituito da un interruttore automatico con sganciatore di apertura; all'occorrenza può essere realizzato con un contattore combinato con fusibile, con interruttore automatico, con un commutatore combinato con fusibile, con interruttore automatico.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso in cui l'impianto preveda l'installazione di un unico inverter il dispositivo di generatore può coincidere con il dispositivo generale.

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.

### Elemento Manutenibile: 01.19.08

## Dispositivo di interfaccia

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter. Il dispositivo di interfaccia è un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione.

Ha lo scopo di isolare l'impianto fotovoltaico (dal lato rete Ac) quando:

- i parametri di frequenza e di tensione dell'energia che si immette in rete sono fuori i massimi consentiti;
- c'è assenza di tensione di rete (per esempio durante lavori di manutenzione su rete pubblica).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il dispositivo di interfaccia deve soddisfare i requisiti dettati dalla norma CEI 64-8 in base alla potenza P complessiva dell'impianto ovvero:

- per valori di  $P \leq 20$  kW è possibile utilizzare i singoli dispositivi di interfaccia fino ad un massimo di 3 inverter;
- per valori di  $P > 20$  kW è necessario una ulteriore protezione di interfaccia esterna.

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.

### Elemento Manutenibile: 01.19.09

## Dispositivo generale

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

E' solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non rimuovere la targhetta di identificazione dalla quale si devono evincere le informazioni tecniche necessarie per il servizio tecnico, la manutenzione e la successiva sostituzione dei pezzi.

Data la presenza di tensioni molto pericolose permettere solo a elettricisti qualificati l'installazione, la manutenzione e la riparazione del sezionatore.

I collegamenti e le caratteristiche di sicurezza devono essere eseguiti in conformità ai regolamenti nazionali in vigore.

Installare il sezionatore in prossimità dell'inverter solare evitando di esporlo direttamente ai raggi solari. Nel caso debba essere installato all'esterno verificare il giusto grado di protezione che dovrebbe essere non inferiore a IP65.

Verificare la polarità di tutti i cavi prima del primo avvio: positivo connesso a positivo e negativo connesso a negativo.

Non usare mai il sezionatore ove vi sia rischio di esplosioni di gas o di polveri o dove vi siano materiali potenzialmente infiammabili.

#### Elemento Manutenibile: 01.19.10

## Elementi di copertura per tetti con funzione fotovoltaica

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Per realizzare e/o integrare gli impianti fotovoltaici degli edifici situati nei centri storici o in aree con vincoli dove non è possibile installare i classici moduli fotovoltaici possono essere utilizzati i moduli fotovoltaici da tetto; si tratta di elementi caratterizzati da un peso limitato abbinato ad un elegante design e che quindi ben si inseriscono nel contesto limitando al minimo l'impatto visivo.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie che possono compromettere la funzionalità degli elementi contenenti le celle mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

#### Elemento Manutenibile: 01.19.11

## Inverter

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' opportuno che il convertitore sia dotato di:

- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;
- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;
- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

Inoltre l'inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche.

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. Nelle vicinanze dell'inverter 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.

## Elemento Manutenibile: 01.19.12

# Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Il manto impermeabilizzante integrato a moduli fotovoltaici flessibili permette, oltre alla funzione impermeabilizzante, anche quella di produrre elettricità a partire dall'energia solare; la protezione impermeabile è garantita da un manto in poliolefina stabilizzato con armatura interna in velo di vetro ed accoppiato in fase di produzione ad un tessuto non tessuto.

Questi manufatti sono oggi particolarmente utilizzati per la loro facile posa in opera, per sfruttare le ampie superfici dalle coperture e dalle terrazze non accessibili (coperture a vista) in lavori nuovi e nei rifacimenti di coperture esistenti adattandosi facilmente alle forme della copertura nel caso di coperture curve o a volta.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Questi di moduli sono molto leggeri (pochi kg al mq) e pertanto non hanno alcuna incidenza sui calcoli strutturali dell'edificio e trovano larga applicazione in caso di ristrutturazioni e per costruzioni leggere quali quelle in legno, in metallo.

Affinché l'acqua piovana possa defluire, il tetto deve avere una sufficiente pendenza; nel caso di piani di posa senza pendenza questa può essere realizzata inserendo pannelli di isolamento termico tagliati a spessore variabile.

## Elemento Manutenibile: 01.19.13

# Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

La cella fotovoltaica o cella solare è l'elemento base nella costruzione di un modulo fotovoltaico.

I moduli in silicio monocristallini sono realizzati in maniera che ogni cella fotovoltaica sia cablata in superficie con una griglia di materiale conduttore che ne canalizzi gli elettroni; ogni singola cella viene connessa alle altre mediante nastri metallici, in modo da formare opportune serie e paralleli elettrici.

Il modulo fotovoltaico in silicio è costituito da un sandwich di materie prime denominato laminato e dai materiali accessori atti a rendere usabile il laminato.

Il sandwich viene così composto:

- sopra una superficie posteriore di supporto (in genere realizzata in un materiale isolante con scarsa dilatazione termica come il vetro temperato o un polimero come il tedlar) vengono appoggiati un sottile strato di acetato di vinile (spesso indicato con la sigla EVA), la matrice di moduli preconnessi mediante dei nastri, un secondo strato di acetato e un materiale trasparente che funge da protezione meccanica anteriore per le celle fotovoltaiche (in genere vetro temperato);

- dopo il procedimento di pressofusione (che trasforma l'EVA in collante inerte) le terminazioni elettriche dei nastri vengono chiuse in una morsettiera stagna e il "sandwich" ottenuto viene fissato ad una cornice in alluminio; tale cornice sarà utilizzata per il fissaggio del pannello alle strutture di sostegno.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio

policristallino ma hanno costi più elevati rispetto al silicio policristallino.  
I moduli fotovoltaici con celle in silicio monocristallino vengono utilizzati per impianti a bassa potenza.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa.

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

#### Elemento Manutenibile: 01.19.14

### Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Le celle in silicio policristallino si realizzano riciclando lo scarto di silicio il quale viene rifiuto per ottenere una composizione cristallina compatta. Questi scarti di silicio vengono fusi all'interno di un crogiolo in modo da creare un composto omogeneo che poi viene raffreddato in modo tale da generare una cristallizzazione che si sviluppa in verticale. Si ottiene così un pezzo di silicio solido che poi viene tagliato verticalmente in lingotti di forma parallelepipedo; successivamente, con un taglio orizzontale, si ricavano delle fette di spessore simile ai wafer del monocristallo. I wafer vengono puliti con un attacco in soda e poi drogati con il fosforo per la realizzazione delle giunzioni P-N; successivamente si applica un sottile strato antiriflesso e si realizzano per serigrafia o elettrodeposizione i contatti elettrici anteriori (griglia metallica) e posteriori (superficie continua metallica). Le celle in silicio policristallino hanno un'efficienza che va dal 12 al 14%.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio policristallino si prestano molto bene per realizzare impianti fotovoltaici di grande potenza sia per l'alto rendimento alle alte temperature sia per la facilità di reperire le materie prime sul mercato.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa.

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

#### Elemento Manutenibile: 01.19.15

### Moduli massimizzatori di energia

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Gli ottimizzatori per gli impianti fotovoltaici sono dei piccoli apparecchi (in genere sono delle scatole in plastica che vengono applicate sul retro di ogni pannello fotovoltaico) che consentono alle celle di lavorare sempre al punto di lavoro ottimale in base alle condizioni produttive così da non ostacolare la produzione dell'intera stringa e dell'intero impianto fotovoltaico. Inoltre gli ottimizzatori di potenza trasmettono ad una centralina, via wireless e in tempo reale, i dati di produzione di ogni singolo modulo, in maniera da tenere in costante monitoraggio e controllo il rendimento di ogni singolo pannello.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare il corretto posizionamento dei dispositivi ottimizzatori per garantire la piena funzionalità e rendimento dei pannelli fotovoltaici. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

#### Elemento Manutenibile: 01.19.16

## Quadro elettrico

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguento, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

### 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. Nelle vicinanze del quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

Elemento Manutenibile: 01.19.17

## Regolatore di carica

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Il regolatore di carica è un importante componente dell'impianto fotovoltaico che regola la tensione generata dal sistema per una corretta gestione delle batterie. Protegge le batterie in situazioni di carica eccessiva o insufficiente e ne garantisce la durata massima.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il regolatore deve essere utilizzato esclusivamente per il tipo di batteria indicato sulla scheda interna del regolatore stesso; evitare, quindi, di utilizzare il regolatore per batterie diverse da quelle consentite, utilizzare cavi di sezione adeguata ed esporre in modo costante il regolatore all'irraggiamento.

In ogni caso l'installazione deve essere eseguita da personale tecnico specializzato. Deve essere verificata la capacità di carica (partendo da uno o più ingressi fotovoltaici) per non danneggiare le batterie alle quali sono collegati.

Elemento Manutenibile: 01.19.18

## Relè protezione interfaccia

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Il relè di protezione di interfaccia (SPI) è un dispositivo deputato al controllo della tensione e della frequenza di rete; quando i parametri sono al di fuori delle soglie impostate provvede al distacco della generazione diffusa.

### 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.

## Scaricatori di sovratensione

**Unità Tecnologica: 01.19****Impianto fotovoltaico**

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione.

A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione.

Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall'intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'efficienza dello scaricatore viene segnalata sul fronte dell'apparecchio da una bandierina colorata: verde indica l'efficienza del dispositivo, rosso la sua sostituzione; è dotato di un contatto elettrico utilizzato per riportare a distanza la segnalazione di fine vita della cartuccia.

Lo scaricatore di sovratensione va scelto rispetto al tipo di sistema; infatti nei sistemi TT l'apparecchio va collegato tra fase e neutro e sul conduttore di terra con le opportune protezioni mentre nei sistemi IT e TN trifasi il collegamento dello scaricatore avviene sulle tre fasi.

## Sistema di dispersione

**Unità Tecnologica: 01.19****Impianto fotovoltaico**

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per gli organi di captazione si adoperano in linea di massima tondini e piattine in rame, o in acciaio zincato di sezione 50-70 mm quadrati: per la bandella piattine di sezione 30 x 40 mm, per motivi di rigidità metallica.

Gli ancoraggi tra la struttura e gli organi di captazione devono essere fatti con brasatura forte, saldatura, bullonatura o con morsetti; in ogni caso occorre garantire superfici minime di contatto di 200 mm quadrati.

## Sistema di equipotenzializzazione

**Unità Tecnologica: 01.19****Impianto fotovoltaico**

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Generalmente questi conduttori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

## **Strutture di sostegno**

**Unità Tecnologica: 01.19**

**Impianto fotovoltaico**

Le strutture di sostegno sono i supporti meccanici che consentono l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Generalmente sono realizzate assemblando profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Le strutture di sostegno possono essere:

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

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

## **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.

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

---

- 01.20.01 Apparecchio a parete a led
- 01.20.02 Apparecchio a sospensione a led
- 01.20.03 Apparecchio ad incasso a led
- 01.20.04 Array led
- 01.20.05 Diffusori a led
- 01.20.06 Guide di luce
- 01.20.07 Lampade integrate
- 01.20.08 Modulo led
- 01.20.09 Modulo OLED
- 01.20.10 Sistema a binario a led



## Apparecchio a parete a led

**Unità Tecnologica: 01.20****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.

## Apparecchio a sospensione a led

**Unità Tecnologica: 01.20****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.

## Apparecchio ad incasso a led

**Unità Tecnologica: 01.20****Illuminazione a led**

Si tratta di elementi che vengono montati nel controsoffitto degli ambienti; sono realizzati con sistemi modulari in modo da essere facilmente montabili e allo stesso tempo rimovibili.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il montaggio deve essere effettuato da personale specializzato. Nella rimozione degli elementi bisogna fare attenzione a non deteriorare le parti delle giunzioni. Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione sui dispositivi dell'intero sistema.

## Array led

**Unità Tecnologica: 01.20****Illuminazione a led**

L'estrazione di molti lumen dai led comporta un incremento dell'energia termica negli stessi semi conduttori; l'accumulo di calore riduce il flusso luminoso erogato (per ovviare a tale problema occorre un sistema di dissipazione termica). Un modo alternativo per affrontare tale problematica è data dai led "array" ovvero da matrici inserite in un packaging fornito di un solo rivestimento piano a fosfori privo di lente di protezione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

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

#### Elemento Manutenibile: 01.20.05

### Diffusori a led

Unità Tecnologica: 01.20

illuminazione a led

I diffusori a led sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada; vengono utilizzati per illuminare gli ambienti residenziali sia interni che esterni e sono costituiti da una sorgente luminosa protetta da un elemento di schermo realizzato in vetro o in materiale plastico (a forma di globo o similare).

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

Provvedere ad effettuare cicli di pulizia e rimozione di residui e/o macchie che possono compromettere la funzionalità degli schermi mediante l'uso di prodotti detergenti appropriati. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

#### Elemento Manutenibile: 01.20.06

### Guide di luce

Unità Tecnologica: 01.20

illuminazione a led

I led del tipo SMT (che hanno una zona di emissione della luce di forma piatta) si prestano bene all'accoppiamento con elementi ottici del tipo a guida di luce ovvero di piccoli condotti ottici realizzati in materiale plastico trasparente che consentono di orientare il flusso luminoso in una determinata direzione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

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

#### Elemento Manutenibile: 01.20.07

### Lampade integrate

Unità Tecnologica: 01.20

illuminazione a led

Le lampade integrate rientrano nella categorie dei prodotti ad alta integrazione; infatti le lampade autoalimentate (dette anche self ballasted lamps) sono fornite di attacchi identici a quelle delle lampade tradizionali (a ciclo di alogeni, fluorescenti compatte integrate, fluorescenti lineari) e ricevono energia elettrica con le stesse modalità delle lampade tradizionali e sono dotate di inserti in led sulla loro struttura.

#### 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. Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade con carica esaurita queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo contenete i gas esauriti.

## Elemento Manutenibile: 01.20.08

### Modulo led

Unità Tecnologica: 01.20

illuminazione a led

Il modulo led, a differenza del led ad alto flusso e del modulo OLED, ha diodi luminosi che presentano potenze elettriche e flussi di modesta entità. Questi moduli sono utilizzati per alimentazione in serie o in parallelo e sono montati su una base che ha la funzione di ancoraggio, distribuzione dell'energia elettrica e di dissipazione termica. I moduli led sono quindi considerati come moduli base per la realizzazione di apparecchi di illuminazione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## Elemento Manutenibile: 01.20.09

### Modulo OLED

Unità Tecnologica: 01.20

illuminazione a led

Con l'acronimo OLED (Organic Light Emitting Diode) si individuano i diodi luminosi costituiti da un sottile pacchetto di film o pellicole a strati (di spessore minimo) di materiale semi conduttore di natura organica; data la loro conformazione differiscono dai tradizionali led avendo una superficie a doppia faccia.

Gli OLED attualmente prodotti hanno un substrato di vetro o di materiale plastico trasparente sul quale sono depositati i materiali organici di spessore ridottissimo (dell'ordine di centinaia di nanometri). Lo strato che emette la luce è arricchito con una piccola quantità di una sostanza colorante fluorescente (la cumarina) che consente di emettere luce di un determinato colore.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

## Elemento Manutenibile: 01.20.10

### Sistema a binario a led

Unità Tecnologica: 01.20

illuminazione a led

Il sistema a binario consente di disporre i corpi illuminanti a led in diverse posizioni perchè è dotato di una guida sulla quale far scorrere le sorgenti luminose; il binario può essere fissato alla parete e/o al soffitto. I sistemi a binario 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). Inoltre esistono anche sistemi a batteria quando risulta difficoltoso alimentare gli apparati con la tensione elettrica a 220V.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le operazioni devono essere eseguite da personale specializzato e qualificato; evitare quindi qualsiasi operazione

sui dispositivi dell'intero sistema.

## LOTTO B - Nuova area parcheggi

Ampliamento dell'area parcheggi esistenti con nuova area avente ulteriori 134 posti auto + 4 disabili + 4 rosa + 8 motocicli.

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 02.01 Aree pedonali e marciapiedi
- 02.02 Segnaletica stradale verticale
- 02.03 Segnaletica stradale orizzontale
- 02.04 Strade

## **Aree pedonali e marciapiedi**

Le aree pedonali insieme ai marciapiedi costituiscono quei percorsi pedonali che possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Essi vengono previsti per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).

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

---

- 02.01.01 Chiusini e pozzetti
- 02.01.02 Cordoli e bordure
- 02.01.03 Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls
- 02.01.04 Segnaletica
- 02.01.05 Sistemi di illuminazione

## Chiusini e pozzetti

**Unità Tecnologica: 02.01****Aree pedonali e marciapiedi**

Opere destinate a ricevere le acque meteoriche superficiali e a permetterne il convogliamento alle reti di smaltimento. A coronamento di esse sono disposti elementi di chiusura mobili con funzione di protezione e di smaltimento delle acque in eccesso. I dispositivi di chiusura e di coronamento trovano il loro utilizzo a secondo del luogo di impiego, ovvero secondo la norma UNI EN 124:

- Gruppo 1 (classe A 15 minima) = zone ad uso esclusivo di pedoni e ciclisti;
- Gruppo 2 (classe B 125 minima) = zone ad uso di pedoni, parcheggi;
- Gruppo 3 (classe C 250 minima) = se installati in prossimità di canaletti di scolo lungo il marciapiede;
- Gruppo 4 (classe D 400 minima) = lungo le carreggiate stradali, aree di sosta;
- Gruppo 5 (classe E 600 minima) = aree sottoposte a carichi notevoli (aeroporti, porti, ecc.);
- Gruppo 6 (classe F 900) = aree sottoposte a carichi particolarmente notevoli.

I dispositivi di chiusura e/o di coronamento possono essere realizzati con i seguenti materiali: acciaio laminato, ghisa a grafite lamellare, ghisa a grafite sferoidale, getti di acciaio, calcestruzzo armato con acciaio e abbinamento di materiali.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllo del normale scarico di acque meteoriche. Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.). Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di coronamento di chiusura-apertura. Pulizia dei pozzetti e delle griglie e rimozione di depositi e materiali che impediscono il normale convogliamento delle acque meteoriche.

## Cordoli e bordure

**Unità Tecnologica: 02.01****Aree pedonali e marciapiedi**

I cordoli e le bordure appartengono alla categoria dei manufatti di finitura per le pavimentazioni dei marciapiedi, per la creazione di isole protettive per alberature, aiuole, spartitraffico, ecc.. Essi hanno la funzione di contenere la spinta verso l'esterno della pavimentazione che è sottoposta a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietra.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Vengono messi in opera con strato di allettamento di malta idraulica e/o su riporto di sabbia ponendo particolare attenzione alla sigillatura dei giunti verticali tra gli elementi contigui. In genere quelli in pietra possono essere lavorati a bocciarda sulla faccia vista e a scalpello negli assetti. I cordoli sporgenti vanno comunque verificati per eventuali urti provocati dalle ruote dei veicoli.

## Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls

**Unità Tecnologica: 02.01****Aree pedonali e marciapiedi**

Si tratta di prodotti di calcestruzzo realizzati in monostrato o pluristrato, caratterizzati da un ridotto rapporto di unità tra lo spessore e i lati. Essi trovano largo impiego come rivestimenti per le pavimentazioni ad uso veicolare e pedonale. I principali tipi di masselli possono distinguersi in: elementi con forma singola, elementi con forma composta e elementi componibili. Sul mercato si trovano prodotti con caratteristiche morfologiche del tipo: con spessore compreso tra i 40 e 150 mm, con rapporto tra il lato piccolo e lo spessore varia da 0,6 a 2,5, con rapporto tra il lato più grande e quello più piccolo varia tra 1 e 3 e con superficie di appoggio non minore di 0,05 m<sup>2</sup> (la superficie reale maggiore dovrà essere pari al 50% di un rettangolo circoscritto).

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La posa può essere eseguita manualmente o a macchina collocando i masselli sul piano di allettamento secondo schemi e disegni prestabiliti. La compattazione viene eseguita a macchina livellando i vari masselli e curando la sigillatura dei giunti con materiali idonei. Controllare periodicamente l'integrità degli elementi attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

### Elemento Manutenibile: 02.01.04

## Segnaletica

### Unità Tecnologica: 02.01

#### Aree pedonali e marciapiedi

La segnaletica a servizio delle aree pedonali serve per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni ed utili indicazioni per l'uso. Può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada. La segnaletica comprende linee longitudinali, frecce direzionali, linee trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, iscrizioni e simboli posti sulla superficie stradale, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea, ecc. La segnaletica può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi. Nella maggior parte dei casi, la segnaletica è di colore bianco o giallo ma, in casi particolari, vengono usati anche altri colori.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutti i segnali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Le attività di manutenzione rivolte alla segnaletica interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali.

### Elemento Manutenibile: 02.01.05

## Sistemi di illuminazione

### Unità Tecnologica: 02.01

#### Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di sistemi di illuminazione a servizio del traffico pedonale che interessano generalmente le vie commerciali in cui vi è anche presente l'illuminazione dei negozi. In genere gli apparecchi illuminanti vanno scelti su base estetiche (lampioni o lanterne a distribuzione simmetrica).

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'installazione va effettuata su sostegni o a parete e comunque a bassa altezza (3-4 m). Risulta indispensabile il controllo dell'abbagliamento ed è per questo che la distribuzione dei corpi illuminanti va rivolta verso l'alto anche per illuminare le zone circostanti. Per l'illuminazione di portici è preferibile l'impiego di corpi sospesi a "Tiges" tranne nel caso di volte basse, in tal caso la scelta ricade su apparecchi a parete e comunque ad almeno 2,50 m dal suolo. 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. Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade con carica esaurita queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo contenete i gas esauriti.



## **Segnaletica stradale verticale**

I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie: segnali di pericolo; segnali di prescrizione; segnali di indicazione; inoltre il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada. Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo. Inoltre, per le sezioni circolari, devono essere muniti di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione. La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).

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

---

- ° 02.02.01 Cartelli segnaletici

## **Cartelli segnaletici**

### **Unità Tecnologica: 02.02** **Segnaletica stradale verticale**

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

---

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare il corretto posizionamento della segnaletica verticale. In caso di mancanza e/o usura eccessiva degli elementi provvedere alla sostituzione e/o integrazione degli stessi con altri analoghi e comunque conformi alle norme stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285) e dal Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495).

## **Segnaletica stradale orizzontale**

Si tratta di segnali orizzontali tracciati sulla strada per regolare la circolazione degli autoveicoli e per guidare gli utenti fornendogli prescrizioni ed indicazioni per particolari comportamenti da seguire. Possono essere realizzati in diversi materiali: pitture, materie termoplastiche con applicazione a freddo, materiale termoplastico con applicazione a caldo, materie plastiche a freddo, materiali da postspruzzare, microsferi di vetro da premiscelare, inserti stradali e materiali preformati. Per consentire una maggiore visibilità notturna della segnaletica orizzontale possono essere inserite in essa delle particelle sferiche di vetro trasparente (microsferi di vetro) che sfruttano la retroreflessione dei raggi incidenti provenienti dai proiettori dei veicoli. Inoltre per conferire proprietà antiderapanti alla segnaletica stradale possono essere inseriti dei granuli duri di origine naturale o artificiale (granuli antiderapanti). La segnaletica orizzontale può essere costituita da: strisce longitudinali, strisce trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, frecce direzionali, iscrizioni e simboli, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea e altri segnali stabiliti dal regolamento. La segnaletica stradale deve essere conforme alle norme vigenti nonché al Nuovo Codice della Strada.

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

---

- 02.03.01 Attraversamenti pedonali
- 02.03.02 Freccie direzionali
- 02.03.03 Strisce longitudinali

## Attraversamenti pedonali

**Unità Tecnologica: 02.03****Segnaletica stradale orizzontale**

Gli attraversamenti pedonali sono evidenziati sulla carreggiata da zebraure con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli. Essi hanno una lunghezza non inferiore a 2,50 m, sulle strade locali e a quelle urbane di quartiere, mentre sulle altre strade la lunghezza non deve essere inferiore a 4 m. La larghezza delle strisce e degli intervalli è fissata in 50 cm. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici, plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## Frecce direzionali

**Unità Tecnologica: 02.03****Segnaletica stradale orizzontale**

Si tratta di segnali di colore bianco per contrassegnare le corsie per consentire la preselezione dei veicoli in prossimità di intersezioni. Esse possono suddividersi in: freccia destra, freccia diritta, freccia a sinistra, freccia a destra abbinata a freccia diritta, freccia a sinistra abbinata a freccia diritta e freccia di rientro. I segnali vengono realizzati mediante l'applicazione di vernici sulle superfici stradali.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## Strisce longitudinali

**Unità Tecnologica: 02.03****Segnaletica stradale orizzontale**

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima della strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsferi di vetro.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

---

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## **Strade**

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:

- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

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

---

- 02.04.01 Pavimentazione stradale in bitumi
- 02.04.02 Stalli di sosta

## **Pavimentazione stradale in bitumi**

**Unità Tecnologica: 02.04****Strade**

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

## **Stalli di sosta**

**Unità Tecnologica: 02.04****Strade**

Si tratta di spazi connessi con la strada principale la cui disposizione può essere rispetto ad essa in senso longitudinale o trasversale.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Gli stalli di sosta vanno delimitati con la segnaletica orizzontale. Essi devono essere liberi da qualsiasi ostacolo che possa rendere difficoltose le manovre degli autoveicoli. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiati con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<a href="#">3</a>
2) LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Opere di fondazioni superficiali	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Travi rovesce in c.a.	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Strutture in elevazione in c.a.	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Pareti	pag.	<a href="#">8</a>
" 2) Solette	pag.	<a href="#">8</a>
" 3) Coperture piane	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Accessi alla copertura	pag.	<a href="#">10</a>
" 2) Canali di gronda e pluviali	pag.	<a href="#">10</a>
" 3) Comignoli e terminali	pag.	<a href="#">10</a>
" 4) Strati termoisolanti	pag.	<a href="#">11</a>
" 5) Strato di tenuta con membrane bituminose	pag.	<a href="#">11</a>
" 4) Infissi esterni	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Serramenti in alluminio	pag.	<a href="#">14</a>
" 5) Rivestimenti esterni	pag.	<a href="#">15</a>
" 1) Rivestimento a cappotto	pag.	<a href="#">16</a>
" 6) Controsoffitti	pag.	<a href="#">17</a>
" 1) Controsoffitti in cartongesso	pag.	<a href="#">18</a>
" 7) Infissi interni	pag.	<a href="#">19</a>
" 1) Porte in tamburato	pag.	<a href="#">20</a>
" 2) Porte in alluminio	pag.	<a href="#">20</a>
" 8) Pareti interne	pag.	<a href="#">21</a>
" 1) Lastre di cartongesso	pag.	<a href="#">22</a>
" 9) Pavimentazioni esterne	pag.	<a href="#">23</a>
" 1) Pavimentazioni in calcestruzzo stampato	pag.	<a href="#">24</a>
" 10) Pavimentazioni interne	pag.	<a href="#">25</a>
" 1) Rivestimenti ceramici	pag.	<a href="#">26</a>
" 2) Battiscopa	pag.	<a href="#">26</a>
" 11) Rivestimenti interni	pag.	<a href="#">27</a>
" 1) Tinteggiature e decorazioni	pag.	<a href="#">28</a>
" 12) Impianto elettrico	pag.	<a href="#">29</a>
" 1) Alternatore	pag.	<a href="#">30</a>
" 2) Canalizzazioni in PVC	pag.	<a href="#">30</a>
" 3) Contatore di energia	pag.	<a href="#">30</a>
" 4) Contattore	pag.	<a href="#">31</a>
" 5) Disgiuntore di rete	pag.	<a href="#">31</a>
" 6) Dispositivi di controllo della luce (dimmer)	pag.	<a href="#">31</a>
" 7) Fusibili	pag.	<a href="#">32</a>
" 8) Interruttori	pag.	<a href="#">32</a>
" 9) Prese e spine	pag.	<a href="#">32</a>



" 10) Quadri di bassa tensione	pag.	<a href="#">33</a>
" 11) Relè termici	pag.	<a href="#">33</a>
" 12) Sezionatore	pag.	<a href="#">34</a>
" 13) Sistemi di cablaggio	pag.	<a href="#">34</a>
" 14) Trasformatori a secco	pag.	<a href="#">34</a>
" 13) Impianto di climatizzazione	pag.	<a href="#">36</a>
" 1) Aerocondizionatore	pag.	<a href="#">37</a>
" 2) Alimentazione ed adduzione	pag.	<a href="#">37</a>
" 3) Appoggi antivibrante in acciaio	pag.	<a href="#">37</a>
" 4) Appoggi antivibrante in gomma	pag.	<a href="#">38</a>
" 5) Batterie di condensazione (per macchine frigo)	pag.	<a href="#">38</a>
" 6) Caldaia dell'impianto di climatizzazione	pag.	<a href="#">38</a>
" 7) Canali in materiale plastico	pag.	<a href="#">39</a>
" 8) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">39</a>
" 9) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">40</a>
" 10) Estrattori d'aria	pag.	<a href="#">40</a>
" 11) Filtri a pannello (filtri a setaccio)	pag.	<a href="#">41</a>
" 12) Griglie di ventilazione in abs	pag.	<a href="#">41</a>
" 13) Griglie di ventilazione in alluminio	pag.	<a href="#">42</a>
" 14) Pompe di calore (per macchine frigo)	pag.	<a href="#">42</a>
" 15) Termocondizionatore	pag.	<a href="#">43</a>
" 16) Tubi in acciaio	pag.	<a href="#">43</a>
" 17) Tubi in rame	pag.	<a href="#">43</a>
" 18) Tubazione in PE-RT	pag.	<a href="#">44</a>
" 19) Tubazione in PE-Xa	pag.	<a href="#">44</a>
" 20) Tubazione in PE-Xb	pag.	<a href="#">45</a>
" 21) Tubazione in PE-Xc	pag.	<a href="#">46</a>
" 22) Tubazione pre isolata scaldante	pag.	<a href="#">46</a>
" 23) Tubi in polibutene (PB)	pag.	<a href="#">47</a>
" 24) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">47</a>
" 25) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">47</a>
" 26) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">48</a>
" 27) Ventilconvettore a cassetta	pag.	<a href="#">48</a>
" 28) Ventilconvettore a parete	pag.	<a href="#">49</a>
" 14) Impianto di riscaldamento	pag.	<a href="#">50</a>
" 1) Caldaia a condensazione	pag.	<a href="#">52</a>
" 2) Camini	pag.	<a href="#">52</a>
" 3) Centrale termica	pag.	<a href="#">52</a>
" 4) Coibente	pag.	<a href="#">53</a>
" 5) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">53</a>
" 6) Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)	pag.	<a href="#">54</a>
" 7) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">54</a>
" 8) Compensatore idraulico	pag.	<a href="#">55</a>
" 9) Defangatore	pag.	<a href="#">55</a>
" 10) Dispositivi di controllo e regolazione	pag.	<a href="#">55</a>
" 11) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">56</a>

" 12) Gruppo di regolazione e rilancio	pag.	<a href="#">56</a>
" 13) Eliminatore d'aria automatico	pag.	<a href="#">56</a>
" 14) Miscelatore termostatico	pag.	<a href="#">57</a>
" 15) Pompa di ricircolo	pag.	<a href="#">57</a>
" 16) Serbatoi di accumulo	pag.	<a href="#">57</a>
" 17) Termoconvettori e ventilconvettori	pag.	<a href="#">58</a>
" 18) Termostati	pag.	<a href="#">58</a>
" 19) Tubo radiante a gas	pag.	<a href="#">59</a>
" 20) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">59</a>
" 21) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">59</a>
" 22) Tubazione in acciaio catramato	pag.	<a href="#">60</a>
" 23) Tubazione in PE-RT	pag.	<a href="#">60</a>
" 24) Tubazione in PE-Xa	pag.	<a href="#">61</a>
" 25) Tubazione in PE-Xb	pag.	<a href="#">61</a>
" 26) Tubazione in PE-Xc	pag.	<a href="#">62</a>
" 27) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">63</a>
" 28) Valvola di scarico	pag.	<a href="#">63</a>
" 29) Valvola di bilanciamento	pag.	<a href="#">63</a>
" 30) Valvola di intercettazione combustibile	pag.	<a href="#">64</a>
" 31) Valvola sfiato aria	pag.	<a href="#">64</a>
" 32) Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">65</a>
" 33) Ventilconvettore a pavimento	pag.	<a href="#">65</a>
" 15) Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	<a href="#">66</a>
" 1) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	<a href="#">67</a>
" 2) Cabina doccia	pag.	<a href="#">68</a>
" 3) Casette di scarico a zaino	pag.	<a href="#">68</a>
" 4) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">68</a>
" 5) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">69</a>
" 6) Colonna doccia	pag.	<a href="#">69</a>
" 7) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">70</a>
" 8) Lavabi a canale	pag.	<a href="#">70</a>
" 9) Lavamani sospesi	pag.	<a href="#">70</a>
" 10) Miscelatore termostatico	pag.	<a href="#">71</a>
" 11) Piletta sifoide con superficie forata	pag.	<a href="#">71</a>
" 12) Pompa di ricircolo	pag.	<a href="#">72</a>
" 13) Scaldacqua a pompa di calore	pag.	<a href="#">72</a>
" 14) Tubazioni multistrato	pag.	<a href="#">72</a>
" 15) Tubi in acciaio zincato	pag.	<a href="#">73</a>
" 16) Vasi igienici a sedile	pag.	<a href="#">73</a>
" 17) Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">74</a>
" 18) Ventilatori d'estrazione	pag.	<a href="#">74</a>
" 19) Torretta di sfiato	pag.	<a href="#">74</a>
" 20) Tubi in polibutene (PB)	pag.	<a href="#">75</a>
" 21) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">75</a>
" 22) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">75</a>
" 23) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">76</a>

" 16) Impianto di distribuzione del gas .....	pag.	<a href="#">77</a>
" 1) Collettori di derivazione .....	pag.	<a href="#">78</a>
" 2) Contatori gas .....	pag.	<a href="#">78</a>
" 3) Giunti isolanti .....	pag.	<a href="#">78</a>
" 4) Tubazioni in acciaio .....	pag.	<a href="#">79</a>
" 5) Tubazioni in polietilene (PE) .....	pag.	<a href="#">79</a>
" 6) Tubi flessibili in acciaio .....	pag.	<a href="#">80</a>
" 7) Tubi in gomma .....	pag.	<a href="#">80</a>
" 8) Valvole a sfera in acciaio .....	pag.	<a href="#">80</a>
" 9) Valvola di intercettazione combustibile .....	pag.	<a href="#">81</a>
" 17) Impianto di smaltimento acque reflue .....	pag.	<a href="#">82</a>
" 1) Collettori .....	pag.	<a href="#">83</a>
" 2) Fosse biologiche .....	pag.	<a href="#">83</a>
" 3) Pozzetti di scarico .....	pag.	<a href="#">83</a>
" 4) Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#">84</a>
" 5) Tubazioni .....	pag.	<a href="#">84</a>
" 6) Tubazioni in polietilene (PE) .....	pag.	<a href="#">85</a>
" 7) Tubazioni in polipropilene (PP) .....	pag.	<a href="#">85</a>
" 18) Impianto di smaltimento acque meteoriche .....	pag.	<a href="#">87</a>
" 1) Aeratori per ventilazione .....	pag.	<a href="#">88</a>
" 2) Bocchelli ad imbuto in zinco .....	pag.	<a href="#">88</a>
" 3) Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica .....	pag.	<a href="#">88</a>
" 4) Canali in alluminio .....	pag.	<a href="#">89</a>
" 5) Collettori di scarico .....	pag.	<a href="#">89</a>
" 6) Cuffie parafoglie in metallo .....	pag.	<a href="#">90</a>
" 7) Pozzetti con scarico laterale .....	pag.	<a href="#">90</a>
" 8) Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#">90</a>
" 9) Scossaline .....	pag.	<a href="#">91</a>
" 10) Scossaline in alluminio .....	pag.	<a href="#">91</a>
" 11) Supporti per canali di gronda .....	pag.	<a href="#">91</a>
" 12) Torretta di sfiato .....	pag.	<a href="#">92</a>
" 19) Impianto fotovoltaico .....	pag.	<a href="#">93</a>
" 1) Accumulatore .....	pag.	<a href="#">94</a>
" 2) Aste di captazione .....	pag.	<a href="#">94</a>
" 3) Cassetta di terminazione .....	pag.	<a href="#">94</a>
" 4) Cella solare .....	pag.	<a href="#">95</a>
" 5) Conduttori di protezione .....	pag.	<a href="#">95</a>
" 6) Connettore e sezionatore .....	pag.	<a href="#">95</a>
" 7) Dispositivo di generatore .....	pag.	<a href="#">96</a>
" 8) Dispositivo di interfaccia .....	pag.	<a href="#">96</a>
" 9) Dispositivo generale .....	pag.	<a href="#">96</a>
" 10) Elementi di copertura per tetti con funzione fotovoltaica .....	pag.	<a href="#">97</a>
" 11) Inverter .....	pag.	<a href="#">97</a>
" 12) Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV .....	pag.	<a href="#">98</a>
" 13) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino .....	pag.	<a href="#">98</a>
" 14) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino .....	pag.	<a href="#">99</a>

" 15) Moduli massimizzatori di energia	pag. <a href="#">99</a>
" 16) Quadro elettrico	pag. <a href="#">100</a>
" 17) Regolatore di carica	pag. <a href="#">100</a>
" 18) Relè protezione interfaccia	pag. <a href="#">100</a>
" 19) Scaricatori di sovratensione	pag. <a href="#">101</a>
" 20) Sistema di dispersione	pag. <a href="#">101</a>
" 21) Sistema di equipotenzializzazione	pag. <a href="#">101</a>
" 22) Strutture di sostegno	pag. <a href="#">102</a>
" 20) Illuminazione a led	pag. <a href="#">103</a>
" 1) Apparecchio a parete a led	pag. <a href="#">104</a>
" 2) Apparecchio a sospensione a led	pag. <a href="#">104</a>
" 3) Apparecchio ad incasso a led	pag. <a href="#">104</a>
" 4) Array led	pag. <a href="#">104</a>
" 5) Diffusori a led	pag. <a href="#">105</a>
" 6) Guide di luce	pag. <a href="#">105</a>
" 7) Lampade integrate	pag. <a href="#">105</a>
" 8) Modulo led	pag. <a href="#">106</a>
" 9) Modulo OLED	pag. <a href="#">106</a>
" 10) Sistema a binario a led	pag. <a href="#">106</a>
3) LOTTO B - Nuova area parcheggi	pag. <a href="#">108</a>
" 1) Aree pedonali e marciapiedi	pag. <a href="#">109</a>
" 1) Chiusini e pozzetti	pag. <a href="#">110</a>
" 2) Cordoli e bordure	pag. <a href="#">110</a>
" 3) Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls	pag. <a href="#">110</a>
" 4) Segnaletica	pag. <a href="#">111</a>
" 5) Sistemi di illuminazione	pag. <a href="#">111</a>
" 2) Segnaletica stradale verticale	pag. <a href="#">112</a>
" 1) Cartelli segnaletici	pag. <a href="#">113</a>
" 3) Segnaletica stradale orizzontale	pag. <a href="#">114</a>
" 1) Attraversamenti pedonali	pag. <a href="#">115</a>
" 2) Frecce direzionali	pag. <a href="#">115</a>
" 3) Strisce longitudinali	pag. <a href="#">115</a>
" 4) Strade	pag. <a href="#">117</a>
" 1) Pavimentazione stradale in bitumi	pag. <a href="#">118</a>
" 2) Stalli di sosta	pag. <a href="#">118</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO DI ADEGUAMENTO E COMPLETAMENTO DELL'IMPIANTO SPORTIVO DENOMINATO "CITTADELLA DELLO SPORT" DI MARENO DI PIAVE, MEDIANTE RICAPO DI BLOCCO SPOGLIATOI E LOCALE BAR (LOTTO A) E REALIZZAZIONE AREA A PARCHEGGIO PUBBLICO E A VERDE ATTREZZATO (LOTTO B)

**COMMITTENTE:** Comune di Mareno di Piave

20/10/2020, Mareno di Piave

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(\$Empty\_TEC\_02\$)

\$Empty\_TEC\_01\$



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Comune di Mareno di Piave**

Provincia di: **Treviso**

OGGETTO: INTERVENTO DI ADEGUAMENTO E COMPLETAMENTO DELL'IMPIANTO SPORTIVO DENOMINATO "CITTADELLA DELLO SPORT" DI MARENO DI PIAVE, MEDIANTE RICAPO DI BLOCCO SPOGLIATOI E LOCALE BAR (LOTTO A) E REALIZZAZIONE AREA A PARCHEGGIO PUBBLICO E A VERDE ATTREZZATO (LOTTO B)

## LOTTO A - SPOGLIATOI E LOCALE BAR

L'intervento in progetto prevede la costruzione di un nuovo corpo di fabbrica il cui sedime è inscrivibile in un rettangolo delle dimensioni massime di 16,17 x 27, 33 mt., che si eleva ad un unico livello fuori terra con una altezza minima di gronda pari a circa 4,58 mt ed una massima pari a 5,97 mt. La collocazione del fabbricato è dovuta alle caratteristiche dell'area stessa, alla sua conformazione planimetrica, alla sua geometria tenuto conto degli elementi preesistenti.

## LOTTO B - PARCHEGGIO E AREA A VERDE ATTREZZATO

La proposta progettuale si sviluppa con un'asse viario che corre parallelo a via Conti Agosti al quale si possa accedere in tre punti: il primo, a doppio senso di circolazione, dall'area a parcheggio esistente; un secondo accesso con la sola possibilità di ingresso e non di uscita sfruttando l'attuale passo carraio posto dopo la rotatoria in direzione ovest in uscita da Mareno e infine l'ultimo accesso, a doppio senso di circolazione, posto a ovest dell'intero comparto.

Sono previsti n. 134 posti auto + n. 4 posti auto per disabili + n. 4 posti auto "rosa" + n. 9 posti per motocicli.

## CORPI D'OPERA:

---

- ° 01 LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar
- ° 02 LOTTO B - Nuova area parcheggi

# LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

Realizzazione nuovo edificio adibito in parte a spogliatoi e in parte a locale bar.

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Opere di fondazioni superficiali
- 01.02 Strutture in elevazione in c.a.
- 01.03 Coperture piane
- 01.04 Infissi esterni
- 01.05 Rivestimenti esterni
- 01.06 Controsoffitti
- 01.07 Infissi interni
- 01.08 Pareti interne
- 01.09 Pavimentazioni esterne
- 01.10 Pavimentazioni interne
- 01.11 Rivestimenti interni
- 01.12 Impianto elettrico
- 01.13 Impianto di climatizzazione
- 01.14 Impianto di riscaldamento
- 01.15 Impianto di distribuzione acqua fredda e calda
- 01.16 Impianto di distribuzione del gas
- 01.17 Impianto di smaltimento acque reflue
- 01.18 Impianto di smaltimento acque meteoriche
- 01.19 Impianto fotovoltaico
- 01.20 Illuminazione a led



## Opere di fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterle ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato.

Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo.

È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.01.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di fondazioni superficiali dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.

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

Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

#### 01.01.R02 Resistenza agli agenti aggressivi

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di fondazioni superficiali non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

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

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

#### 01.01.R03 Resistenza agli attacchi biologici

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di fondazioni superficiali a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

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

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = Legge

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(\*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

### **01.01.R04 Resistenza al gelo**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di fondazioni superficiali non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

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

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

### **01.01.R05 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

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

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### **01.01.R06 Gestione ecocompatibile del cantiere**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive

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

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.

### **01.01.R07 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

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

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

### **01.01.R08 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati**

*Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.

Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### **01.01.R09 Recupero ambientale del terreno di sbancamento**

*Classe di Requisiti: Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo attraverso il recupero del terreno di sbancamento.

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

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

### **01.01.R10 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

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

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

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

---

- 01.01.01 Travi rovesce in c.a.

**Travi rovesce in c.a.****Unità Tecnologica: 01.01****Opere di fondazioni superficiali**

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.01.A01 Cedimenti****01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti****01.01.01.A03 Distacchi murari****01.01.01.A04 Distacco****01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura****01.01.01.A06 Fessurazioni****01.01.01.A07 Lesioni****01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato****01.01.01.A09 Penetrazione di umidità****01.01.01.A10 Rigonfiamento****01.01.01.A11 Umidità****01.01.01.A12 Impiego di materiali non durevoli**

## **Strutture in elevazione in c.a.**

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **01.02.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018.

#### **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.

**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 Pareti
- 01.02.02 Solette

## Pareti

Unità Tecnologica: 01.02  
Strutture in elevazione in c.a.

Le pareti sono elementi architettonici verticali, formati da volumi piani con spessore ridotto rispetto alla lunghezza e alla larghezza. Possono avere andamenti rettilineo e/o con geometrie diverse. In generale le pareti delimitano confini verticali di ambienti. Inoltre le pareti di un edificio si possono classificare in:

- pareti portanti, che sostengono e scaricano a terra il peso delle costruzioni (in genere quelle perimetrali, che delimitano e separano gli ambienti interni da quelli esterni);
- pareti non portanti (che sostengono soltanto il peso proprio).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.02.01.A01 Alveolizzazione**

**01.02.01.A02 Cavillature superficiali**

**01.02.01.A03 Corrosione**

**01.02.01.A04 Deformazioni e spostamenti**

**01.02.01.A05 Disgregazione**

**01.02.01.A06 Distacco**

**01.02.01.A07 Efflorescenze**

**01.02.01.A08 Erosione superficiale**

**01.02.01.A09 Esfoliazione**

**01.02.01.A10 Esposizione dei ferri di armatura**

**01.02.01.A11 Fessurazioni**

**01.02.01.A12 Lesioni**

**01.02.01.A13 Mancanza**

**01.02.01.A14 Penetrazione di umidità**

**01.02.01.A15 Polverizzazione**

**01.02.01.A16 Rigonfiamento**

**01.02.01.A17 Scheggiature**

**01.02.01.A18 Spalling**

**01.02.01.A19 Impiego di materiali non durevoli**

## Solette

Unità Tecnologica: 01.02  
Strutture in elevazione in c.a.

Si tratta di elementi orizzontali e inclinati interamente in cemento armato. Offrono un'ottima resistenza alle alte temperature ed inoltre sono capaci di sopportare carichi elevati anche per luci notevoli. Pertanto trovano maggiormente il loro impiego negli edifici industriali, depositi, ecc. ed in quei locali dove sono previsti forti carichi accidentali (superiori ai 600 kg/m<sup>2</sup>). Possono essere utilizzati sia su strutture di pilastri e travi anch'essi in c.a. che su murature ordinarie.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.02.02.A01 Alveolizzazione**

- 01.02.02.A02 Cavillature superficiali**
- 01.02.02.A03 Corrosione**
- 01.02.02.A04 Deformazioni e spostamenti**
- 01.02.02.A05 Disgregazione**
- 01.02.02.A06 Distacco**
- 01.02.02.A07 Efflorescenze**
- 01.02.02.A08 Erosione superficiale**
- 01.02.02.A09 Esfoliazione**
- 01.02.02.A10 Esposizione dei ferri di armatura**
- 01.02.02.A11 Fessurazioni**
- 01.02.02.A12 Lesioni**
- 01.02.02.A13 Mancanza**
- 01.02.02.A14 Penetrazione di umidità**
- 01.02.02.A15 Polverizzazione**
- 01.02.02.A16 Rigonfiamento**
- 01.02.02.A17 Scheggiature**
- 01.02.02.A18 Spalling**
- 01.02.02.A19 Impiego di materiali non durevoli**

## Coperture piane

Insieme degli elementi tecnici orizzontali o suborizzontali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dallo spazio esterno sovrastante. Le coperture piane (o coperture continue) sono caratterizzate dalla presenza di uno strato di tenuta all'acqua, indipendentemente dalla pendenza della superficie di copertura, che non presenta soluzioni di continuità ed è composto da materiali impermeabili che posti all'esterno dell'elemento portante svolgono la funzione di barriera alla penetrazione di acque meteoriche. L'organizzazione e la scelta dei vari strati funzionali nei diversi schemi di funzionamento della copertura consente di definire la qualità della copertura e soprattutto i requisiti prestazionali. Gli elementi e i strati funzionali si possono raggruppare in:

- elemento di collegamento;
- elemento di supporto;
- elemento di tenuta;
- elemento portante;
- elemento isolante;
- strato di barriera al vapore;
- strato di continuità;
- strato della diffusione del vapore;
- strato di imprimitura;
- strato di ripartizione dei carichi;
- strato di pendenza;
- strato di pendenza;
- strato di protezione;
- strato di separazione o scorrimento;
- strato di tenuta all'aria;
- strato di ventilazione;
- strato drenante;
- strato filtrante.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.03.R01 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La copertura deve impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

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

In particolare, per quanto riguarda i 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.

#### 01.03.R02 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La copertura deve resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che la costituiscono.

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

I livelli minimi variano in funzione degli elementi impiegati per i quali si rinvia alla normativa vigente.

#### 01.03.R03 Resistenza all'acqua

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti la copertura, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

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

Tutti gli elementi di tenuta delle coperture continue o discontinue in seguito all'azione dell'acqua meteorica, devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.

#### 01.03.R04 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte



dalle leggi e normative vigenti.

### **01.03.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

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

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

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

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

### **01.03.R07 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno.

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

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio eseguite secondo le norme vigenti.

### **01.03.R08 Isolamento termico**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La copertura deve 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.

#### **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 kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

### **01.03.R09 Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.

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

Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio dovranno essere ridotte mediante l'utilizzo di componenti (opachi e vetriati) ad elevata resistenza termica. I livelli minimi di riferimento da rispettare sono rappresentati dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione secondo la normativa vigente.

### **01.03.R10 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

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

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

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

---

- 01.03.01 Accessi alla copertura
- 01.03.02 Canali di gronda e pluviali
- 01.03.03 Comignoli e terminali
- 01.03.04 Strati termoisolanti
- 01.03.05 Strato di tenuta con membrane bituminose

## Accessi alla copertura

Unità Tecnologica: 01.03

Coperture piane

Si tratta di elementi che permettono il passaggio ed eventuali ispezioni in copertura (botole, lucernari, ecc.).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli accessi alla copertura dovranno essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibili e praticabili.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si prende in considerazione le norme UNI 8088 (Lavori inerenti le coperture dei fabbricati - Criteri per la sicurezza) e UNI EN 517 (Accessori prefabbricati per coperture - Ganci di sicurezza da tetto)

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.01.A01 Alterazioni cromatiche

#### 01.03.01.A02 Delimitazione e scagliatura

#### 01.03.01.A03 Deformazione

#### 01.03.01.A04 Deposito superficiale

#### 01.03.01.A05 Distacco

#### 01.03.01.A06 Fessurazioni, microfessurazioni

#### 01.03.01.A07 Penetrazione e ristagni d'acqua

#### 01.03.01.A08 Rottura

#### 01.03.01.A09 Scollamenti tra membrane, sfaldature

#### 01.03.01.A10 Basso grado di riciclabilità

## Canali di gronda e pluviali

Unità Tecnologica: 01.03

Coperture piane

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di raccolta delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. Le pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. I vari profilati possono essere realizzati in PVC, in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e delle pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.02.R01 Resistenza meccanica per canali di gronda e pluviali

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali della copertura dovranno garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni d'uso.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si prendono in considerazione le norme tecniche di settore.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.03.02.A01 Alterazioni cromatiche****01.03.02.A02 Deformazione****01.03.02.A03 Deposito superficiale****01.03.02.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio****01.03.02.A05 Distacco****01.03.02.A06 Errori di pendenza****01.03.02.A07 Fessurazioni, microfessurazioni****01.03.02.A08 Mancanza elementi****01.03.02.A09 Penetrazione e ristagni d'acqua****01.03.02.A10 Presenza di vegetazione****01.03.02.A11 Rottura****01.03.02.A12 Basso grado di riciclabilità****01.03.02.A13 Impiego di materiali non durevoli****Elemento Manutenibile: 01.03.03****Comignoli e terminali****Unità Tecnologica: 01.03****Coperture piane**

Si tratta di elementi integrati nella copertura con la funzione di semplificare lo scambio di aeriformi con l'atmosfera in relazione agli impianti per fluidi del sistema edilizio di cui fanno parte. Di essi fanno parte:

- i camini (la parte della canna fumaria che emerge dalla copertura con la funzione di fuoriuscita dei prodotti derivanti dalla combustione ad una altezza maggiore rispetto a quella di copertura);
- gli sfiati (la parte delle canalizzazioni che fuoriescono dalla copertura con la funzione di assicurare lo sfogo degli aeriformi in atmosfera);
- gli aeratori (gli elementi che fuoriescono dalla copertura con la funzione di assicurare il passaggio di aria con l'atmosfera);
- terminali di camini per lo sfianto (gli elementi situati all'estremità di camini e sfiati con la funzione di permettere il tiraggio e la dispersione dei prodotti di combustione e degli aeriformi nell'atmosfera nonché di fungere da protezione dagli agenti atmosferici le canalizzazioni inferiori).

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.03.03.R01 Resistenza meccanica per comignoli e terminali**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I comignoli e terminali della copertura dovranno garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si prende in considerazione la norma UNI 8090

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.03.03.A01 Accumulo e depositi****01.03.03.A02 Deposito superficiale****01.03.03.A03 Difetti di ancoraggio****01.03.03.A04 Dislocazione di elementi**

- 01.03.03.A05 Distacco**
- 01.03.03.A06 Fessurazioni, microfessurazioni**
- 01.03.03.A07 Penetrazione e ristagni d'acqua**
- 01.03.03.A08 Presenza di nidi**
- 01.03.03.A09 Presenza di vegetazione**
- 01.03.03.A10 Rottura**
- 01.03.03.A11 Scollamenti tra membrane, sfaldature**
- 01.03.03.A12 Basso grado di riciclabilità**
- 01.03.03.A13 Impiego di materiali non durevoli**

#### **Elemento Manutenibile: 01.03.04**

## **Strati termoisolanti**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Coperture piane**

Lo strato termoisolante ha lo scopo di garantire alla copertura il valore richiesto di resistenza termica globale e allo stesso tempo di attenuare la trasmissione delle onde sonore provocate dai rumori aerei, ecc.. L'isolamento va calcolato in funzione della sua conducibilità termica e secondo della destinazione d'uso degli ambienti interni. Nelle coperture continue l'isolante, posizionato al di sotto o al di sopra dell'elemento di tenuta, sarà realizzato per resistere alle sollecitazioni e ai carichi previsti in relazione dell'accessibilità o meno della copertura. Gli strati termoisolanti possono essere in: polistirene espanso, poliuretano rivestito di carta kraft, poliuretano rivestito di velo vetro, polisocianurato, sughero, perlite espansa, vetro cellulare, materassini di resine espanso, materassini in fibre minerali e fibre minerali o vegetali sfusi e/a piccoli elementi.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.03.04.A01 Delimitazione e scagliatura**
- 01.03.04.A02 Deformazione**
- 01.03.04.A03 Disgregazione**
- 01.03.04.A04 Distacco**
- 01.03.04.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**
- 01.03.04.A06 Imbibizione**
- 01.03.04.A07 Penetrazione e ristagni d'acqua**
- 01.03.04.A08 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali**
- 01.03.04.A09 Rottura**
- 01.03.04.A10 Scollamenti tra membrane, sfaldature**
- 01.03.04.A11 Utilizzo materiali a bassa resistenza termica**
- 01.03.04.A12 Basso grado di riciclabilità**

#### **Elemento Manutenibile: 01.03.05**

## **Strato di tenuta con membrane bituminose**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Coperture piane**

Le membrane bituminose sono costituite da bitume selezionato e da armature, quali feltri, tessuti, laminati, fibre naturali. Esse consentono di ovviare in parte agli inconvenienti causati dall'esposizione diretta dell'impermeabilizzazione alle diverse condizioni

climatiche. Le membrane bituminose si presentano sottoforma di rotoli di dimensioni di 1 x 10 metri con spessore variabile intorno ai 2 - 5 mm. In generale lo strato di tenuta ha il compito di conferire alla copertura la necessaria impermeabilità all'acqua meteorica secondo l'uso previsto, proteggendo, nel contempo, gli strati della copertura che non devono venire a contatto con l'acqua, resistendo alle sollecitazioni fisiche, meccaniche, chimiche indotte dall'ambiente esterno (vento, pioggia, neve, grandine, ecc.). Nelle coperture continue la funzione di tenuta è garantita dalle caratteristiche intrinseche dei materiali costituenti (manti impermeabili). In alcuni casi lo strato può avere anche funzioni di protezione (manti autoprotetti) e di barriera al vapore (per le coperture rovesce).

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

### **01.03.05.R01 (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

La copertura deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti geometrici che possono compromettere l'aspetto e la funzionalità.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare per i prodotti costituenti lo strato di tenuta con membrane si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ecc.).

### **01.03.05.R02 Impermeabilità ai liquidi per strato di tenuta con membrane bituminose**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli strati di tenuta della copertura devono impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

**Livello minimo della prestazione:**

è richiesto che le membrane per l'impermeabilizzazione resistano alla pressione idrica di 60 kPa per almeno 24 ore, senza che si manifestino gocciolamenti o passaggi d'acqua. In particolare si rimanda alle norme specifiche vigenti .

### **01.03.05.R03 Resistenza agli agenti aggressivi per strato di tenuta con membrane bituminose**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli strati di tenuta della copertura non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare le membrane per l'impermeabilizzazione a base elastomerica ed a base bituminosa del tipo EPDM e IIR devono essere di classe 0 di resistenza all'ozono. In particolare si rimanda alle norme specifiche vigenti .

### **01.03.05.R04 Resistenza al gelo per strato di tenuta con membrane bituminose**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli strati di tenuta della copertura non devono subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare si rimanda alle norme specifiche vigenti di settore.

### **01.03.05.R05 Resistenza all'irraggiamento solare per strato di tenuta con membrane bituminose**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli strati di tenuta della copertura non devono subire variazioni di aspetto e caratteristiche chimico-fisiche a causa dell'esposizione all'energia raggiante.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare le membrane per l'impermeabilizzazione non devono deteriorarsi se esposti all'azione di radiazioni U.V. e I.R., se non nei limiti ammessi dalle norme UNI relative all'accettazione dei vari tipi di prodotto.

### **01.03.05.R06 Resistenza meccanica per strato di tenuta con membrane bituminose**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare per i prodotti costituenti lo strato di tenuta con membrane si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI.

## **ANOMALIE RICONTRABILI**

- 01.03.05.A01 Alterazioni superficiali**
- 01.03.05.A02 Deformazione**
- 01.03.05.A03 Degrado chimico - fisico**
- 01.03.05.A04 Delimitazione e scagliatura**
- 01.03.05.A05 Deposito superficiale**
- 01.03.05.A06 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio**
- 01.03.05.A07 Disgregazione**
- 01.03.05.A08 Dislocazione di elementi**
- 01.03.05.A09 Distacco**
- 01.03.05.A10 Distacco dei risvolti**
- 01.03.05.A11 Efflorescenze**
- 01.03.05.A12 Errori di pendenza**
- 01.03.05.A13 Fessurazioni, microfessurazioni**
- 01.03.05.A14 Imbibizione**
- 01.03.05.A15 Incrinature**
- 01.03.05.A16 Infragilimento e porosizzazione della membrana**
- 01.03.05.A17 Mancanza elementi**
- 01.03.05.A18 Patina biologica**
- 01.03.05.A19 Penetrazione e ristagni d'acqua**
- 01.03.05.A20 Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali**
- 01.03.05.A21 Presenza di vegetazione**
- 01.03.05.A22 Rottura**
- 01.03.05.A23 Scollamenti tra membrane, sfaldature**
- 01.03.05.A24 Sollevamenti**
- 01.03.05.A25 Basso grado di riciclabilità**
- 01.03.05.A26 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche**

## Infissi esterni

Gli infissi esterni fanno parte del sistema chiusura del sistema tecnologico. Il loro scopo è quello di soddisfare i requisiti di benessere quindi di permettere l'illuminazione e la ventilazione naturale degli ambienti, garantendo inoltre le prestazioni di isolamento termico-acustico. Gli infissi offrono un'ampia gamma di tipologie diverse sia per materiale che per tipo di apertura.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.04.R01 (Attitudine al) controllo del fattore solare

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.04.R02 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.04.R03 Permeabilità all'aria

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria  $U < 3,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{°C}$ ), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.

#### 01.04.R04 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.04.R05 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.04.R06 Tenuta all'acqua

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = -;
- Classificazione: Metodo di prova A = 0 - Metodo di prova B = 0;
- Specifiche: Nessun requisito;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*)= 0;
- Classificazione: Metodo di prova A = 1A - Metodo di prova B = 1B;
- Specifiche: Irrorazione per 15 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 50;
- Classificazione: Metodo di prova A = 2A - Metodo di prova B = 2B;
- Specifiche: Come classe 1 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 100;
- Classificazione: Metodo di prova A = 3A - Metodo di prova B = 3B;
- Specifiche: Come classe 2 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 150;
- Classificazione: Metodo di prova A = 4A - Metodo di prova B = 4B;
- Specifiche: Come classe 3 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 200;
- Classificazione: Metodo di prova A = 5A - Metodo di prova B = 5B;
- Specifiche: Come classe 4 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 250;
- Classificazione: Metodo di prova A = 6A - Metodo di prova B = 6B;
- Specifiche: Come classe 5 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 300;
- Classificazione: Metodo di prova A = 7A - Metodo di prova B = 7B;
- Specifiche: Come classe 6 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 450;
- Classificazione: Metodo di prova A = 8A - Metodo di prova B = -;
- Specifiche: Come classe 7 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) = 600;
- Classificazione: Metodo di prova A = 9A - Metodo di prova B = -;
- Specifiche: Come classe 8 ÷ 5 min;
- Pressione di prova (Pmax in Pa\*) > 600;
- Classificazione: Metodo di prova A = Exxx - Metodo di prova B = -;
- Specifiche: Al di sopra di 600 Pa, con cadenza di 150 Pa, la durata di ciascuna fase deve essere di 50 min;

\*dopo 15 min a pressione zero e 5 min alle fasi susseguenti.

Note = Il metodo A è indicato per prodotti pienamente esposti; il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.

### **01.04.R07 Isolamento acustico**

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

In relazione alla destinazione degli ambienti e alla rumorosità della zona di ubicazione i serramenti esterni sono classificati secondo i seguenti parametri:

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

### **01.04.R08 Isolamento termico**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

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

### **01.04.R09 Resistenza agli urti**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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



- Tipo di infisso: Porta esterna:  
Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 0,5;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 3,75 - faccia interna = 3,75
- Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 30;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 240 - faccia interna = 240
- Tipo di infisso: Finestra:  
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 900 - faccia interna = 900
- Tipo di infisso: Portafinestra:  
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 700 - faccia interna = 700
- Tipo di infisso: Facciata continua:  
Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 1;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 6 - faccia interna = -
- Tipo di infisso: Elementi pieni:  
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna = 700 - faccia interna = -.

### 01.04.R10 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressioni, riprodotte convenzionalmente in condizioni di sovrappressione e in depressione secondo la UNI EN 12211.

### 01.04.R11 Resistenza a manovre false e violente

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'attitudine a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni sotto l'azione di sollecitazioni derivanti da manovre false e violente.

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

Gli sforzi per le manovre di apertura e chiusura degli infissi e dei relativi organi di manovra devono essere contenuti entro i limiti qui descritti.

A) Infissi con ante ruotanti intorno ad un asse verticale o orizzontale.

- Sforzi per le operazioni di chiusura ed apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza  $F$  e il momento  $M$  devono essere contenute entro i limiti:  $F < = 100$  N e  $M < = 10$  Nm

- Sforzi per le operazioni movimentazione delle ante. La forza  $F$  utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:  $F < = 80$  N per anta con asse di rotazione laterale con apertura a vasistas,  $30$  N  $< = F < = 80$  N per anta con asse di rotazione verticale con apertura girevole,  $F < = 80$  N per anta, con una maniglia, con asse di rotazione orizzontale con apertura a bilico e  $F < = 130$  N per anta, con due maniglie, con asse di rotazione orizzontale con apertura a bilico;

B) Infissi con ante apribili per traslazione con movimento verticale od orizzontale.

- Sforzi per le operazioni di chiusura ed apertura degli organi di manovra. La forza  $F$  da applicarsi sull'organo di manovra per le operazioni di chiusura e di apertura, deve essere contenuta entro i 50 N.

- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza  $F$  utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:  $F < = 60$  N per anta di finestra con movimento a traslazione orizzontale ed apertura scorrevole,  $F < = 100$  N per anta di porta o di portafinestra a traslazione orizzontale ed apertura scorrevole e  $F < = 100$  N per anta a traslazione verticale ed apertura a saliscendi.

C) Infissi con apertura basculante

- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza  $F$  e il momento  $M$  devono essere contenute entro i limiti:  $F < = 100$  N e  $M < = 10$  Nm.

- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. Nelle condizioni con anta chiusa ed organo di manovra non bloccato, la caduta da un'altezza 20 cm di una massa di 5 kg a sua volta collegata all'organo di manovra deve mettere in movimento l'anta stessa.

- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza  $F$  da applicarsi sull'organo di manovra per le operazioni di chiusura e di apertura, deve essere contenuta entro i 60 N.

D) Infissi con apertura a pantografo

- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza  $F$  e il momento  $M$  devono essere contenute entro i limiti:  $F < = 100$

$N$  e  $M \leq 10 \text{ Nm}$ .

- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. La forza  $F$  utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:  $F \leq 150 \text{ N}$

- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza  $F$  utile al movimento di un'anta dalla posizione di chiusura a quella di apertura e viceversa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:  $F \leq 100 \text{ N}$

E) Infissi con apertura a fisarmonica

- Sforzi per le operazioni di chiusura e di apertura degli organi di manovra. Le grandezze applicate sugli organi di manovra per le operazioni di chiusura e apertura identificate nella forza  $F$  e il momento  $M$  devono essere contenute entro i limiti:  $F \leq 100 \text{ N}$  e  $M \leq 10 \text{ Nm}$

- Sforzi per le operazioni di messa in movimento delle ante. La forza  $F$ , da applicare con azione parallela al piano dell'infisso, utile al movimento di un'anta chiusa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:  $F \leq 80 \text{ N}$

- Sforzi per le operazioni di spostamento delle ante. La forza  $F$  utile al movimento di un'anta dalla posizione di chiusura a quella di apertura e viceversa, con organo di manovra non bloccato, deve essere contenuta entro limiti:  $F \leq 80 \text{ N}$  per anta di finestra e  $F \leq 120 \text{ N}$  per anta di porta o portafinestra.

F) Dispositivi di sollevamento

I dispositivi di movimentazione e sollevamento di persiane o avvolgibili devono essere realizzati in modo da assicurare che la forza manuale necessaria per il sollevamento degli stessi tramite corde e/o cinghie, non vada oltre il valore di  $150 \text{ N}$ .

### **01.04.R12 Resistenza all'acqua**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

- Differenza di Pressione [Pa] = 0 - Durata della prova [minuti] 15;
- Differenza di Pressione [Pa] = 50 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 100 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 150 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 200 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 300 - Durata della prova [minuti] 5;
- Differenza di Pressione [Pa] = 500 - Durata della prova [minuti] 5.

### **01.04.R13 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### **01.04.R14 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

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

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

### **01.04.R15 Illuminazione naturale**

*Classe di Requisiti: Benessere visivo degli spazi interni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Il benessere visivo degli spazi interni deve essere assicurato da una idonea illuminazione naturale.

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

Bisognerà garantire che il valore del fattore medio di luce diurna nei principali spazi ad uso diurno sia almeno pari a:

- al 2% per le residenze;
- all' 1% per uffici e servizi.

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

---

◦ 01.04.01 Serramenti in alluminio

## **Serramenti in alluminio**

**Unità Tecnologica: 01.04****Infissi esterni**

Si tratta di serramenti i cui profili sono ottenuti per estrusione. L'unione dei profili avviene meccanicamente con squadrette interne in alluminio o acciaio zincato. Le colorazioni diverse avvengono per elettrocolorazione. Particolare attenzione va posta nell'accostamento fra i diversi materiali; infatti il contatto fra diversi metalli può creare potenziali elettrici in occasione di agenti atmosferici con conseguente corrosione galvanica del metallo a potenziale elettrico minore. Rispetto agli infissi in legno hanno una minore manutenzione.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.04.01.A01 Alterazione cromatica**
- 01.04.01.A02 Bolla**
- 01.04.01.A03 Condensa superficiale**
- 01.04.01.A04 Corrosione**
- 01.04.01.A05 Deformazione**
- 01.04.01.A06 Degrado degli organi di manovra**
- 01.04.01.A07 Degrado delle guarnizioni**
- 01.04.01.A08 Deposito superficiale**
- 01.04.01.A09 Frantumazione**
- 01.04.01.A10 Macchie**
- 01.04.01.A11 Non ortogonalità**
- 01.04.01.A12 Perdita di materiale**
- 01.04.01.A13 Perdita trasparenza**
- 01.04.01.A14 Rottura degli organi di manovra**
- 01.04.01.A15 Basso grado di riciclabilità**
- 01.04.01.A16 Impiego di materiali non durevoli**
- 01.04.01.A17 Illuminazione naturale non idonea**

## Rivestimenti esterni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurargli un aspetto uniforme ed ornamentale.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.05.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.05.R02 Resistenza agli urti

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

- Tipo di prova: Urto con corpo duro:

Massa del corpo [Kg] = 0,5;

Energia d'urto applicata [J] = 3;

Note: - ;

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

Massa del corpo [Kg] = 50;

Energia d'urto applicata [J] = 300;

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

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

Massa del corpo [Kg] = 3;

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

Note: Superficie esterna, al piano terra.

#### 01.05.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.05.R04 Tenuta all'acqua

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/(h m<sup>2</sup>) e della pressione massima di prova misurata in Pa.

#### 01.05.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg)

o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### **01.05.R06 Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.

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

Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio dovranno essere ridotte mediante l'utilizzo di componenti (opachi e vetrati) ad elevata resistenza termica. I livelli minimi di riferimento da rispettare sono rappresentati dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione secondo la normativa vigente.

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

---

- ° 01.05.01 Rivestimento a cappotto

## **Rivestimento a cappotto**

**Unità Tecnologica: 01.05****Rivestimenti esterni**

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.05.01.A01 Alveolizzazione**
- 01.05.01.A02 Attacco biologico**
- 01.05.01.A03 Bolle d'aria**
- 01.05.01.A04 Cavillature superficiali**
- 01.05.01.A05 Crosta**
- 01.05.01.A06 Decolorazione**
- 01.05.01.A07 Deposito superficiale**
- 01.05.01.A08 Disgregazione**
- 01.05.01.A09 Distacco**
- 01.05.01.A10 Efflorescenze**
- 01.05.01.A11 Erosione superficiale**
- 01.05.01.A12 Esfoliazione**
- 01.05.01.A13 Fessurazioni**
- 01.05.01.A14 Macchie e graffiti**
- 01.05.01.A15 Mancanza**
- 01.05.01.A16 Patina biologica**
- 01.05.01.A17 Penetrazione di umidità**
- 01.05.01.A18 Pitting**
- 01.05.01.A19 Polverizzazione**
- 01.05.01.A20 Presenza di vegetazione**
- 01.05.01.A21 Rigonfiamento**
- 01.05.01.A22 Scheggiature**
- 01.05.01.A23 Basso grado di riciclabilità**
- 01.05.01.A24 Utilizzo materiali a bassa resistenza termica**

## Controsoffitti

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

- pannelli (fibra, fibra a matrice cementizia, fibra minerale ceramizzata, fibra rinforzata, gesso, gesso fibrorinforzato, gesso rivestito, profilati in lamierino d'acciaio, stampati in alluminio, legno, PVC);
- doghe (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio);
- lamellari (PVC, altre materie plastiche, profilati in lamierino d'acciaio, profilati in lamierino di alluminio, lastre metalliche);
- grigliati (elementi di acciaio, elementi di alluminio, elementi di legno, stampati di resine plastiche e simili);
- cassettoni (legno). Inoltre essi possono essere chiusi non ispezionabili, chiusi ispezionabili e aperti.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.06.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

#### 01.06.R02 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.06.01 Controsoffitti in cartongesso



## **Controsoffitti in cartongesso**

**Unità Tecnologica: 01.06****Controsoffitti**

I soffitti isolanti in cartongesso ad orditura metallica si utilizzano per realizzare le finiture orizzontali degli ambienti, unitamente al loro isolamento termico ed acustico. Svolgono una funzione determinante nella regolazione dell'umidità ambientale, nella protezione al fuoco ed offrono molteplici possibilità architettoniche e funzionali, anche nel coprire installazioni o strutture.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.06.01.A01 Alterazione cromatica****01.06.01.A02 Bolla****01.06.01.A03 Corrosione****01.06.01.A04 Deformazione****01.06.01.A05 Deposito superficiale****01.06.01.A06 Distacco****01.06.01.A07 Fessurazione****01.06.01.A08 Fratturazione****01.06.01.A09 Incrostazione****01.06.01.A10 Lesione****01.06.01.A11 Macchie****01.06.01.A12 Non planarità****01.06.01.A13 Perdita di lucentezza****01.06.01.A14 Perdita di materiale****01.06.01.A15 Scagliatura, screpolatura****01.06.01.A16 Scollaggi della pellicola****01.06.01.A17 Basso grado di riciclabilità****01.06.01.A18 Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio**

## Infissi interni

Gli infissi interni hanno per scopo quello di permettere il controllo della comunicazione tra gli spazi interni dell'organismo edilizio. In particolare l'utilizzazione dei vari ambienti in modo da permettere o meno il passaggio di persone, cose, luce naturale ed aria tra i vari ambienti interni.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.07.R01 Riparabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Gli infissi devono essere accessibili in modo da consentire agevolmente le operazioni di riparazione. La loro collocazione dovrà rispettare le norme tecniche di settore.

#### 01.07.R02 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Gli infissi devono essere accessibili e dimensionati in modo da consentire le operazioni di pulizia.

#### 01.07.R03 Sostituibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli infissi dovranno essere realizzati e collocati in modo da consentire la loro sostituibilità, e/o la collocazione di parti ed elementi essi soggetti a guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Onde facilitare la sostituzione di intere parti (ante, telai, ecc.), è inoltre opportuno che l'altezza e la larghezza di coordinazione degli infissi esterni verticali siano modulari e corrispondenti a quelle previste dalle norme UNI 7864, UNI 7866, UNI 8975 e UNI EN 12519.

#### 01.07.R04 Permeabilità all'aria

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/hm<sup>3</sup> e della pressione massima di prova misurata in Pa.

#### 01.07.R05 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.07.R06 Oscurabilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli infissi devono, attraverso opportuni schermi e/o dispositivi di oscuramento, provvedere alla regolazione della luce naturale immessa.

**Livello minimo della prestazione:**

I dispositivi di schermatura esterna di cui sono dotati gli infissi interni verticali devono consentire una regolazione del livello di illuminamento negli spazi chiusi degli alloggi fino ad un valore non superiore a 0,2 lux.

#### 01.07.R07 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

**01.07.R08 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.07.01 Porte in tamburato
- 01.07.02 Porte in alluminio

## Porte in tamburato

Unità Tecnologica: 01.07

**Infissi interni**

Si tratta di porte che permettono il passaggio da un ambiente ad un altro, con battente tamburato di spessori diversi, generalmente composte da intelaiatura in legno di abete stagionato, con nido d'ape, realizzati con sfibrato di legno. Possono essere rivestite con laminato melaminico calandrato di PVC.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.07.01.A01 Alterazione cromatica**
- 01.07.01.A02 Bolla**
- 01.07.01.A03 Corrosione**
- 01.07.01.A04 Deformazione**
- 01.07.01.A05 Deposito superficiale**
- 01.07.01.A06 Distacco**
- 01.07.01.A07 Fessurazione**
- 01.07.01.A08 Frantumazione**
- 01.07.01.A09 Fratturazione**
- 01.07.01.A10 Incrostazione**
- 01.07.01.A11 Infracidamento**
- 01.07.01.A12 Lesione**
- 01.07.01.A13 Macchie**
- 01.07.01.A14 Non ortogonalità**
- 01.07.01.A15 Patina**
- 01.07.01.A16 Perdita di lucentezza**
- 01.07.01.A17 Perdita di materiale**
- 01.07.01.A18 Perdita di trasparenza**
- 01.07.01.A19 Scagliatura, screpolatura**
- 01.07.01.A20 Scollaggi della pellicola**
- 01.07.01.A21 Basso grado di riciclabilità**
- 01.07.01.A22 Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio**

## Porte in alluminio

Unità Tecnologica: 01.07

**Infissi interni**

Si tratta di porte che permettono il passaggio da un ambiente ad un altro, realizzate con telaio in alluminio e con anta in tamburato o in alternativa in PVC o in laminato plastico HPL. I bordi anta possono essere in alluminio a sormonto. Le cerniere in alluminio estruso con perni in acciaio apribile a 180°.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.07.02.A01 Alterazione cromatica**
- 01.07.02.A02 Bolla**
- 01.07.02.A03 Corrosione**
- 01.07.02.A04 Deformazione**
- 01.07.02.A05 Deposito superficiale**
- 01.07.02.A06 Distacco**
- 01.07.02.A07 Fessurazione**
- 01.07.02.A08 Frantumazione**
- 01.07.02.A09 Fratturazione**
- 01.07.02.A10 Incrostazione**
- 01.07.02.A11 Infracidamento**
- 01.07.02.A12 Lesione**
- 01.07.02.A13 Macchie**
- 01.07.02.A14 Non ortogonalità**
- 01.07.02.A15 Patina**
- 01.07.02.A16 Perdita di lucentezza**
- 01.07.02.A17 Perdita di materiale**
- 01.07.02.A18 Perdita di trasparenza**
- 01.07.02.A19 Scagliatura, screpolatura**
- 01.07.02.A20 Scollaggi della pellicola**
- 01.07.02.A21 Basso grado di riciclabilità**
- 01.07.02.A22 Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio**

## Pareti interne

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di dividere, conformare ed articolare gli spazi interni dell'organismo edilizio.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.08.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.08.R02 Resistenza agli urti

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Le pareti devono resistere all'azione di urti sulla faccia interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

- Tipo di prova: Urto con corpo duro;

Massa del corpo [Kg] = 0,5;

Energia d'urto applicata [J] = 3;

Note: - ;

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

Massa del corpo [Kg] = 50;

Energia d'urto applicata [J] = 300;

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

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

Massa del corpo [Kg] = 3;

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

Note: Superficie esterna, al piano terra.

#### 01.08.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pareti devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.08.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.08.01 Lastre di cartongesso

## **Lastre di cartongesso**

**Unità Tecnologica: 01.08****Pareti interne**

Le lastre di cartongesso sono realizzate con materiale costituito da uno strato di gesso di cava racchiuso fra due fogli di cartone speciale resistente ed aderente. Il mercato offre vari prodotti diversi per tipologia. Gli elementi di cui è composto sono estremamente naturali tanto da renderlo un prodotto ecologico, che bene si inserisce nelle nuove esigenze di costruzione. Le lastre di cartongesso sono create per soddisfare qualsiasi tipo di soluzione, le troviamo di tipo standard per la realizzazione normale, di tipo ad alta flessibilità per la realizzazione delle superfici curve, di tipo antifuoco trattate con vermiculite o cartoni ignifughi classificate in Classe 1 o 0 di reazione al fuoco, di tipo idrofugo con elevata resistenza all'umidità o al vapore acqueo, di tipo fonoisolante o ad alta resistenza termica che, accoppiate a pannello isolante in fibre o polistirene estruso, permettono di creare delle contropareti di tamponamento che risolvono i problemi di condensa o umidità, migliorando notevolmente le condizioni climatiche dell'ambiente. Le lastre vengono fissate con viti autofilettanti a strutture metalliche in lamiera di acciaio zincato, o nel caso delle contropareti, fissate direttamente sulla parete esistente con colla e tasselli, le giunzioni sono sigillate e rasate con apposito stucco e banda.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.08.01.A01 Decolorazione****01.08.01.A02 Disgregazione****01.08.01.A03 Distacco****01.08.01.A04 Efflorescenze****01.08.01.A05 Erosione superficiale****01.08.01.A06 Esfoliazione****01.08.01.A07 Fessurazioni****01.08.01.A08 Macchie****01.08.01.A09 Mancanza****01.08.01.A10 Penetrazione di umidità****01.08.01.A11 Polverizzazione****01.08.01.A12 Basso grado di riciclabilità**

## Pavimentazioni esterne

Le pavimentazioni esterne fanno parte delle partizioni orizzontali esterne. La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso dei luoghi. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione dei luoghi e del loro impiego. Le pavimentazioni esterne possono essere di tipo: cementizie, lapideo, resinoso, resiliente, ceramico, lapideo di cava e lapideo in conglomerato.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.09.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

#### 01.09.R02 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.09.01 Pavimentazioni in calcestruzzo stampato



## **Pavimentazioni in calcestruzzo stampato**

**Unità Tecnologica: 01.09****Pavimentazioni esterne**

Si tratta di pavimentazioni stampate, in cui la tecnica di lavorazione consiste nell'imprimere e pressare i supporti cementizi, mediante l'utilizzo di stampi appoggiati nel calcestruzzo fresco, fino a riprodurre il disegno e la tessitura di un pavimento in pietra o mattone (imprinting). Prima di essere stampato il pavimento viene opportunamente "spolverato" con dei particolari corazzanti, i quali hanno la funzione di rendere colorato, il pavimento oltre che di aumentarne la normale resistenza all'abrasione rispetto al calcestruzzo normale.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.09.01.A01 Alterazione cromatica****01.09.01.A02 Bolle****01.09.01.A03 Degrado sigillante****01.09.01.A04 Deposito superficiale****01.09.01.A05 Disgregazione****01.09.01.A06 Distacco****01.09.01.A07 Erosione superficiale****01.09.01.A08 Fessurazioni****01.09.01.A09 Macchie****01.09.01.A10 Mancanza****01.09.01.A11 Perdita di elementi****01.09.01.A12 Basso grado di riciclabilità****01.09.01.A13 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche**

## Pavimentazioni interne

Le pavimentazioni fanno parte delle partizioni interne orizzontali e ne costituiscono l'ultimo strato funzionale. In base alla morfologia del rivestimento possono suddividersi in continue (se non sono nel loro complesso determinabili sia morfologicamente che dimensionalmente) e discontinue (quelle costituite da elementi con dimensioni e morfologia ben precise). La loro funzione, oltre a quella protettiva, è quella di permettere il transito ai fruitori dell'organismo edilizio e la relativa resistenza ai carichi. Importante è che la superficie finale dovrà risultare perfettamente piana con tolleranze diverse a secondo del tipo di rivestimento e della destinazione d'uso degli ambienti. Gli spessori variano in funzione al traffico previsto in superficie. La scelta degli elementi, il materiale, la posa, il giunto, le fughe, gli spessori, l'isolamento, le malte, i collanti, gli impasti ed i fissaggi variano in funzione degli ambienti e del loro impiego. Le pavimentazioni interne possono essere di tipo:

- cementizio;
- lapideo;
- resinoso;
- resiliente;
- tessile;
- ceramico;
- lapideo di cava;
- lapideo in conglomerato;
- ligneo.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.10.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.10.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

#### 01.10.R03 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.10.01 Rivestimenti ceramici
- ° 01.10.02 Battiscopa

## Rivestimenti ceramici

Unità Tecnologica: 01.10

Pavimentazioni interne

Si tratta di rivestimenti che trovano il loro impiego nell'edilizia residenziale, ospedaliera, scolastica, industriale, ecc.. Le varie tipologie si differenziano per aspetti quali:

- materie prime e composizione dell'impasto;
- caratteristiche tecniche prestazionali;
- tipo di finitura superficiale;
- ciclo tecnologico di produzione;
- tipo di formatura;
- colore.

Tra i tipi più diffusi di rivestimenti ceramici presenti sul mercato, in tutti i formati (dimensioni, spessori, ecc.), con giunti aperti o chiusi e con o meno fughe, troviamo: cotto, cottoforte, monocottura rossa, monocottura chiara, monocotture speciali, gres rosso, gres ceramico e klinker. La posa può essere eseguita mediante l'utilizzo di malte o di colle.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.10.01.R01 Resistenza agli agenti aggressivi

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

#### 01.10.01.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli variano in funzione delle prove di laboratorio eseguite sui campioni.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.10.01.A01 Alterazione cromatica**

**01.10.01.A02 Degrado sigillante**

**01.10.01.A03 Deposito superficiale**

**01.10.01.A04 Disgregazione**

**01.10.01.A05 Distacco**

**01.10.01.A06 Erosione superficiale**

**01.10.01.A07 Fessurazioni**

**01.10.01.A08 Macchie e graffiti**

**01.10.01.A09 Mancanza**

**01.10.01.A10 Perdita di elementi**

**01.10.01.A11 Scheggiature**

**01.10.01.A12 Sollevamento e distacco dal supporto**

**01.10.01.A13 Basso grado di riciclabilità**

**01.10.01.A14 Assenza di etichettatura ecologica**

I battiscopa rappresentano elementi di rivestimento che vanno a coprire la parte inferiore di una parete interna di un ambiente, in particolare nella zona del giunto, compresa tra la superficie della parete ed il pavimento, proteggendola da eventuali operazioni di pulizia.

Essi hanno la funzione di:

- giunzione, ossia di coprire il bordo irregolare situato tra la giunzione della pavimentazione ed il muro
- protettiva, ossia di proteggere la parete da azioni esterne (contatto di arredi con le pareti, contatto con attrezzature per pulizie, ecc..)
- decorativa.

Possono essere realizzati con materiali e dimensioni diverse (acciaio, alluminio, legno, ceramica, cotto, PVC, ecc.).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.10.02.A01 Decolorazione**

**01.10.02.A02 Deposito superficiale**

**01.10.02.A03 Disgregazione**

**01.10.02.A04 Distacco**

**01.10.02.A05 Efflorescenze**

**01.10.02.A06 Erosione superficiale**

**01.10.02.A07 Esfoliazione**

**01.10.02.A08 Fessurazioni**

**01.10.02.A09 Macchie e graffiti**

**01.10.02.A10 Mancanza**

**01.10.02.A11 Penetrazione di umidità**

**01.10.02.A12 Polverizzazione**

**01.10.02.A13 Rigonfiamento**

**01.10.02.A14 Basso grado di riciclabilità**

## Rivestimenti interni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusure interne dalle sollecitazioni interne degli edifici e di assicurare un aspetto uniforme ed ornamentale degli ambienti.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.11.R01 Assenza di emissioni di sostanze nocive

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

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

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

#### 01.11.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

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

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

#### 01.11.R03 Resistenza agli agenti aggressivi

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

#### 01.11.R04 Resistenza agli attacchi biologici

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):

Classe di rischio 1

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;
- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = Legge

Classe di rischio 2

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 3

- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 4;

- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;
- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = Legge

Classe di rischio 5;

- Situazione generale di servizio: in acqua salata;
- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;

- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (\*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

(\*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

### **01.11.R05 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

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

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

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

---

- ° 01.11.01 Tinteggiature e decorazioni

## **Tinteggiature e decorazioni**

**Unità Tecnologica: 01.11****Rivestimenti interni**

La vasta gamma delle tinteggiature o pitture varia a secondo delle superficie e degli ambienti dove trovano utilizzazione. Per gli ambienti interni di tipo rurale si possono distinguere le pitture a calce, le pitture a colla, le idropitture, le pitture ad olio; per gli ambienti di tipo urbano si possono distinguere le pitture alchidiche, le idropitture acrilviniliche (tempere); per le tipologie industriali si hanno le idropitture acriliche, le pitture siliconiche, le pitture epossidiche, le pitture viniliche, ecc. Le decorazioni trovano il loro impiego particolarmente per gli elementi di finitura interna o comunque a vista. La vasta gamma di materiali e di forme varia a secondo dell'utilizzo e degli ambienti d'impiego. Possono essere elementi prefabbricati, lapidei, gessi, laterizi, ecc.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.11.01.A01 Bolle d'aria**
- 01.11.01.A02 Decolorazione**
- 01.11.01.A03 Deposito superficiale**
- 01.11.01.A04 Disgregazione**
- 01.11.01.A05 Distacco**
- 01.11.01.A06 Efflorescenze**
- 01.11.01.A07 Erosione superficiale**
- 01.11.01.A08 Fessurazioni**
- 01.11.01.A09 Macchie e graffiti**
- 01.11.01.A10 Mancanza**
- 01.11.01.A11 Penetrazione di umidità**
- 01.11.01.A12 Polverizzazione**
- 01.11.01.A13 Rigonfiamento**
- 01.11.01.A14 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche**

# Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili, 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)

### 01.12.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.12.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.12.R03 Attitudine a limitare i rischi di incendio

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.12.R04 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.12.R05 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.12.R06 Limitazione dei rischi di intervento

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.



### **01.12.R07 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.12.R08 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.12.R09 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **01.12.R10 Controllo consumi**

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

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **01.12.R11 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

**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.

### **01.12.R12 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **01.12.R13 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.12.R14 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.12.01 Alternatore
- 01.12.02 Canalizzazioni in PVC
- 01.12.03 Contatore di energia
- 01.12.04 Contattore
- 01.12.05 Disgiuntore di rete
- 01.12.06 Dispositivi di controllo della luce (dimmer)
- 01.12.07 Fusibili
- 01.12.08 Interruttori
- 01.12.09 Prese e spine
- 01.12.10 Quadri di bassa tensione
- 01.12.11 Relè termici
- 01.12.12 Sezionatore
- 01.12.13 Sistemi di cablaggio
- 01.12.14 Trasformatori a secco

## Alternatore

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

L'alternatore è un dispositivo elettrico che trasforma energia meccanica in energia elettrica a corrente alternata.

Gli alternatori sono costituiti da due parti fondamentali, una fissa e l'altra rotante, dette rispettivamente statore e rotore, su cui sono disposti avvolgimenti di rame isolati. I due avvolgimenti si dicono induttore e indotto; a seconda del tipo di alternatore l'induttore può essere disposto sul rotore e l'indotto sullo statore e viceversa.

Quando una delle due parti ( indotto o induttore) entra in rotazione si genera (per il fenomeno dell'induzione elettromagnetica) una corrente elettrica nell'indotto che viene raccolta dalle spazzole e da queste trasmessa agli utilizzatori.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.12.01.A01 Anomalie avvolgimenti

#### 01.12.01.A02 Anomalie cuscinetti

#### 01.12.01.A03 Difetti elettromagneti

#### 01.12.01.A04 Mancanza certificazione ecologica

#### 01.12.01.A05 Surriscaldamento

## Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

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)

#### 01.12.02.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".

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.12.02.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.12.02.A01 Deformazione

#### 01.12.02.A02 Fessurazione

#### 01.12.02.A03 Fratturazione

**01.12.02.A04 Mancanza certificazione ecologica**

**01.12.02.A05 Non planarità**

**Elemento Manutenibile: 01.12.03**

## **Contatore di energia**

**Unità Tecnologica: 01.12**

**Impianto elettrico**

Il contatore di energia è un dispositivo che consente la contabilizzazione dell'energia e la misura dei principali parametri elettrici ; questi dati possono essere visualizzati attraverso un display LCD retroilluminato.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.12.03.A01 Anomalie display**

**01.12.03.A02 Corti circuiti**

**01.12.03.A03 Difetti delle connessioni**

**Elemento Manutenibile: 01.12.04**

## **Contattore**

**Unità Tecnologica: 01.12**

**Impianto elettrico**

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.12.04.A01 Anomalie della bobina**

**01.12.04.A02 Anomalie del circuito magnetico**

**01.12.04.A03 Anomalie dell'elettromagnete**

**01.12.04.A04 Anomalie della molla**

**01.12.04.A05 Anomalie delle viti serrafili**

**01.12.04.A06 Difetti dei passacavo**

**01.12.04.A07 Mancanza certificazione ecologica**

**01.12.04.A08 Rumorosità**

**Elemento Manutenibile: 01.12.05**

## **Disgiuntore di rete**

**Unità Tecnologica: 01.12**

La funzione del disgiuntore è quella di disinserire la tensione nell'impianto elettrico al fine di eliminare campi elettromagnetici. Durante la notte quando non è in funzione alcun apparecchio elettrico collegato alla linea del disgiuntore si otterrà una riduzione totale dei campi elettrici e magnetici perturbativi. Per ripristinare la tensione sarà sufficiente che anche un solo apparecchio collegato alla rete faccia richiesta di corrente.

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

### **01.12.05.R01 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I disgiuntori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

### **01.12.05.A02 Anomalie led**

### **01.12.05.A03 Anomalie delle molle**

### **01.12.05.A04 Anomalie degli sganciatori**

### **01.12.05.A05 Campi elettromagnetici**

### **01.12.05.A06 Corto circuiti**

### **01.12.05.A07 Difetti delle connessioni**

### **01.12.05.A08 Difetti ai dispositivi di manovra**

### **01.12.05.A09 Difetti di taratura**

### **01.12.05.A10 Mancanza certificazione ecologica**

### **01.12.05.A11 Surriscaldamento**

## **Elemento Manutenibile: 01.12.06**

# **Dispositivi di controllo della luce (dimmer)**

**Unità Tecnologica: 01.12**

**Impianto elettrico**

Il dimmer è un dispositivo che consente di regolare e controllare elettronicamente la potenza assorbita da un carico (limitandola a piacimento).

Attualmente in commercio esistono numerosi tipi di dimmer da quelli usati semplici da utilizzare in casa per la regolazione di una singola lampada a quelli che regolano l'intensità luminosa di interi apparati come quelli presenti in grandi complessi (sale ristoranti, teatri, ecc.). I dimmer possono essere dotati di dispositivi meccanici od elettronici che ne permettono la calibrazione.

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

### **01.12.06.R01 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I dimmer devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di non sprecare potenza dell'energia che li attraversa.

**Livello minimo della prestazione:**

I dimmer devono rispettare i valori minimi imposti dalla normativa.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### 01.12.06.A01 Anomalie comandi

### 01.12.06.A02 Mancanza certificazione ecologica

### 01.12.06.A03 Ronzio

### 01.12.06.A04 Sgancio tensione

## Elemento Manutenibile: 01.12.07

# Fusibili

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;
- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.12.07.A01 Depositi vari

### 01.12.07.A02 Difetti di funzionamento

### 01.12.07.A03 Mancanza certificazione ecologica

### 01.12.07.A04 Umidità

## Elemento Manutenibile: 01.12.08

# Interruttori

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli 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.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.12.08.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.

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

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.12.08.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**
- 01.12.08.A02 Anomalie delle molle**
- 01.12.08.A03 Anomalie degli sganciatori**
- 01.12.08.A04 Corto circuiti**
- 01.12.08.A05 Difetti agli interruttori**
- 01.12.08.A06 Difetti di taratura**
- 01.12.08.A07 Disconnessione dell'alimentazione**
- 01.12.08.A08 Mancanza certificazione ecologica**
- 01.12.08.A09 Surriscaldamento**

#### Elemento Manutenibile: 01.12.09

## Prese e spine

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.12.09.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.12.09.A01 Anomalie di funzionamento**
- 01.12.09.A02 Corto circuiti**
- 01.12.09.A03 Disconnessione dell'alimentazione**
- 01.12.09.A04 Mancanza certificazione ecologica**
- 01.12.09.A05 Surriscaldamento**
- 01.12.09.A06 Campi elettromagnetici**

#### Elemento Manutenibile: 01.12.10

## Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e

industrie.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.12.10.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.12.10.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

### 01.12.10.A01 Anomalie dei contattori

### 01.12.10.A02 Anomalie di funzionamento

### 01.12.10.A03 Anomalie dei fusibili

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

### 01.12.10.A05 Anomalie dei magnetotermici

### 01.12.10.A06 Anomalie dei relè

### 01.12.10.A07 Anomalie della resistenza

### 01.12.10.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

### 01.12.10.A09 Anomalie dei termostati

### 01.12.10.A10 Campi elettromagnetici

### 01.12.10.A11 Depositi di materiale

### 01.12.10.A12 Difetti agli interruttori

## Elemento Manutenibile: 01.12.11

## Relè termici

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

Sono i dispositivi più adoperati per la protezione dei motori contro i sovraccarichi deboli e prolungati. Possono essere utilizzati a corrente alternata e continua e possono essere: tripolari, compensati (non sensibili alle modificazioni della temperatura ambiente), sensibili ad una mancanza di fase, evitando la marcia del motore in monofase, a riarmo manuale o automatico e graduati in "Ampere motore": impostazione sul relè della corrente segnata sulla piastra segnaletica del motore.

Un relè termico tripolare è formato da tre lamine bimetalliche fatte da due metalli uniti da una laminazione e con coefficienti di dilatazione molto diversi. Ogni lamina è dotata di un avvolgimento riscaldante ed ogni avvolgimento è collegato in serie ad una fase del motore. La deformazione delle lamine è causata dal riscaldamento delle lamine a causa della corrente assorbita dal motore; a seconda dell'intensità della corrente la deformazione è più o meno accentuata.

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

### 01.12.11.A01 Anomalie dei dispositivi di comando

### 01.12.11.A02 Anomalie della lamina

### 01.12.11.A03 Difetti di regolazione



- 01.12.11.A04 Difetti di serraggio**
- 01.12.11.A05 Difetti dell'oscillatore**
- 01.12.11.A06 Mancanza certificazione ecologica**

## Elemento Manutenibile: 01.12.12

### Sezionatore

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### **01.12.12.R01 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I sezionatori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.12.12.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**
- 01.12.12.A02 Anomalie delle molle**
- 01.12.12.A03 Anomalie degli sganciatori**
- 01.12.12.A04 Corto circuiti**
- 01.12.12.A05 Difetti delle connessioni**
- 01.12.12.A06 Difetti ai dispositivi di manovra**
- 01.12.12.A07 Difetti di stabilità**
- 01.12.12.A08 Difetti di taratura**
- 01.12.12.A09 Surriscaldamento**

## Elemento Manutenibile: 01.12.13

### Sistemi di cablaggio

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.12.13.A01 Anomalie degli allacci**
- 01.12.13.A02 Anomalie delle prese**

### 01.12.13.A03 Difetti di serraggio

### 01.12.13.A04 Difetti delle canaline

### 01.12.13.A05 Mancanza certificazione ecologica

## Elemento Manutenibile: 01.12.14

# Trasformatori a secco

Unità Tecnologica: 01.12

Impianto elettrico

Un trasformatore è definito a secco quando il circuito magnetico e gli avvolgimenti non sono immersi in un liquido isolante. Questi trasformatori si adoperano in alternativa a quelli immersi in un liquido isolante quando il rischio di incendio è elevato. I trasformatori a secco sono dei due tipi di seguito descritti.

Trasformatori a secco di tipo aperto. Gli avvolgimenti non sono inglobati in isolante solido. L'umidità e la polvere ne possono ridurre la tenuta dielettrica per cui è opportuno prendere idonee precauzioni. Durante il funzionamento il movimento ascensionale dell'aria calda all'interno delle colonne impedisce il deposito della polvere e l'assorbimento di umidità; quando però non è in funzione, con il raffreddamento degli avvolgimenti, i trasformatori aperti potrebbero avere dei problemi. Nuovi materiali isolanti ne hanno, tuttavia, aumentato la resistenza all'umidità anche se è buona norma riscaldare il trasformatore dopo una lunga sosta prima di riattivarlo. Questi trasformatori sono isolati in classe H e ammettono, quindi, una sovratemperatura di 125 K.

Trasformatori a secco inglobati in resina. Questi trasformatori hanno le bobine, con le spire adeguatamente isolate, posizionate in uno stampo in cui viene fatta la colata a caldo sottovuoto della resina epossidica. Il trasformatore ha quindi a vista delle superfici cilindriche lisce e non gli avvolgimenti isolanti su cui si possono depositare polvere ed umidità. Questi trasformatori sono isolati in classe F e ammettono, quindi, una sovratemperatura di 100 K. Di solito l'avvolgimento di bassa tensione non è incapsulato perché non presenta problemi anche in caso di lunghe fermate.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.12.14.R01 (Attitudine al) controllo delle scariche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I trasformatori dell'impianto elettrico devono funzionare in modo da non emettere scariche.

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

La misura delle scariche parziali dovrà essere condotta secondo quanto riportato dalla norma tecnica. In particolare dovrà verificarsi che le scariche parziali siano inferiori o uguali a 10 pC a 1,1 Um.

### 01.12.14.R02 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I trasformatori dell'impianto elettrico devono garantire un livello di rumore nell'ambiente misurato in dB(A) in accordo a quanto stabilito dalla norma tecnica.

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

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

### 01.12.14.R03 Protezione termica

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il trasformatore dell'impianto elettrico dovrà essere equipaggiato con un sistema di protezione termica.

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

Dovranno essere garantiti i livelli di legge della temperatura delle tre fasi e del neutro e l'efficienza dei ventilatori di raffreddamento.

## ANOMALIE RICONTRABILI

### 01.12.14.A01 Anomalie degli isolatori

### 01.12.14.A02 Anomalie delle sonde termiche

### 01.12.14.A03 Anomalie dello strato protettivo

### 01.12.14.A04 Anomalie dei termoregolatori

**01.12.14.A05 Depositi di polvere**

**01.12.14.A06 Difetti delle connessioni**

**01.12.14.A07 Difetti di stabilità**

**01.12.14.A08 Umidità**

**01.12.14.A09 Vibrazioni**

# Impianto di climatizzazione

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

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.13.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

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

### 01.13.R02 (Attitudine al) controllo della combustione

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

In particolare, nel caso di generatori di calore con potenza nominale del focolare superiore a 34,8 kW si deve avere che la percentuale di aria comburente necessaria per la combustione deve essere :

- per combustibile solido > 80%;
- per combustibile liquido = 15-20%;
- per combustibile gassoso = 10-15%;
- il contenuto di ossido di carbonio (CO) nei fumi di combustione non deve superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria;
- l'indice di fumosità Bacharach deve rispettare i limiti di legge.

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

### 01.13.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

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

### 01.13.R04 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.13.R05 (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.13.R06 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.13.R07 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.13.R08 Affidabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.13.R09 Attitudine a limitare i rischi di esplosione**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.13.R10 Attitudine a limitare le temperature superficiali**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.13.R11 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

**01.13.R12 Reazione al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.13.R13 Resistenza agli agenti aggressivi chimici**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### **01.13.R14 Resistenza al vento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### **01.13.R15 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.13.R16 Sostituibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.13.R17 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

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

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

### **01.13.R18 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

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

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

### **01.13.R19 Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico**

*Classe di Requisiti: Benessere termico degli spazi interni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

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

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

### **01.13.R20 Controllo consumi**

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

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **01.13.R21 Efficienza dell'impianto di climatizzazione**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.

**Livello minimo della prestazione:**

A seconda del tipo di climatizzazione estiva (impianti autonomi, impianti centralizzati a tutt'aria a portata e temperatura costante, a portata variabile, a portata e temperatura variabili, monocondotto o a doppio condotto, a zona singola o multizona, impianti centralizzati misti aria-acqua, con terminali acqua del tipo ventilconvettori, pannelli radianti, unità a induzione, trave fredda, impianti centralizzati a sola acqua, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

### **01.13.R22 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

**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.

### **01.13.R23 Efficienza dell'impianto termico**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Secondo i parametri indicati dalla normativa:

Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:

- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;

- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

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

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

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

### **01.13.R24 Inerzia termica per la climatizzazione**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche per lo sfasamento termico per la climatizzazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli di inerzia termica per i parametri climatici dovranno rispettare i valori stabiliti dalla normativa vigente.

### **01.13.R25 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **01.13.R26 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.13.R27 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

**Livello minimo della prestazione:**

I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...

**01.13.R28 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.13.01 Aerocondizionatore
- 01.13.02 Alimentazione ed adduzione
- 01.13.03 Appoggi antivibrante in acciaio
- 01.13.04 Appoggi antivibrante in gomma
- 01.13.05 Batterie di condensazione (per macchine frigo)
- 01.13.06 Caldaia dell'impianto di climatizzazione
- 01.13.07 Canali in materiale plastico
- 01.13.08 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.13.09 Collettore di distribuzione in ottone
- 01.13.10 Estrattori d'aria
- 01.13.11 Filtri a pannello (filtri a setaccio)
- 01.13.12 Griglie di ventilazione in abs
- 01.13.13 Griglie di ventilazione in alluminio
- 01.13.14 Pompe di calore (per macchine frigo)
- 01.13.15 Termocondizionatore
- 01.13.16 Tubi in acciaio
- 01.13.17 Tubi in rame
- 01.13.18 Tubazione in PE-RT
- 01.13.19 Tubazione in PE-Xa
- 01.13.20 Tubazione in PE-Xb
- 01.13.21 Tubazione in PE-Xc
- 01.13.22 Tubazione pre isolata scaldante
- 01.13.23 Tubi in polibutene (PB)
- 01.13.24 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.13.25 Tubi in polipropilene (PP)
- 01.13.26 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX
- 01.13.27 Ventilconvettore a cassetta
- 01.13.28 Ventilconvettore a parete



## Aerocondizionatore

Unità Tecnologica: 01.13  
Impianto di climatizzazione

L'aerocondizionatore, detto anche condizionatore pensile, è un dispositivo utilizzato per il riscaldamento e/o il raffrescamento di ambienti dalle dimensioni ridotte, sia residenziali sia commerciali, che non dispongono di controsoffitti o di spazio a pavimento o a parete. Questi apparati vengono installati direttamente al soffitto tramite pendini e generalmente sono costituiti da:

- motori di tipo chiuso con cuscinetti autolubrificanti;
- batteria di scambio termico;
- elettroventilatore;
- filtri antibatteri aria;
- alette di immissione aria ambiente.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.13.01.R01 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi termovettori deve essere verificata nella parte centrale dei locali serviti e ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m. I valori ottenuti devono essere confrontati con quelli di progetto ed è ammessa una tolleranza di +/- 0,5 °C nel periodo invernale e +/- 1 °C nel periodo estivo.

#### 01.13.01.R02 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.13.01.R03 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli aerotermini devono garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti.

**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%.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.13.01.A01 Accumuli d'aria nei circuiti**

**01.13.01.A02 Difetti di filtraggio**

**01.13.01.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici**

**01.13.01.A04 Difetti pendini**

**01.13.01.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**

**01.13.01.A06 Difetti di tenuta**

**01.13.01.A07 Rumorosità**

## Alimentazione ed adduzione

La rete di alimentazione o di adduzione ha lo scopo di trasportare il combustibile dalla rete di distribuzione dell'ente erogatore o da eventuali serbatoi di accumulo ai vari gruppi termici quali bruciatori e/o caldaie. Si possono classificare i sistemi di alimentazione a secondo del tipo di combustibile da trasportare sia esso solido, liquido o gassoso o della eventuale presenza di serbatoi di stoccaggio (interrati o fuori terra).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.13.02.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata e posta in opera in modo da evitare perdite di calore che possono verificarsi durante il normale funzionamento e dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere effettuate 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.

### 01.13.02.R02 Attitudine a limitare i rischi di incendio

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La rete di alimentazione e di adduzione dei gruppi termici dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata ed installata in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

Nel caso la rete di alimentazione e di adduzione alimenta 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.FF..

### 01.13.02.R03 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto di climatizzazione deve essere realizzata con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

### 01.13.02.A01 Corrosione tubazioni

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

### 01.13.02.A03 Incrostazioni

### 01.13.02.A04 Mancanza certificazione ecologica

## Elemento Manutenibile: 01.13.03

# Appoggi antivibrante in acciaio

Si tratta di elementi (generalmente molle in acciaio) a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi sono realizzati con molle in acciaio opportunamente dimensionate per sopportare i carichi di progetto. Possono essere dotati di martinetto di livellamento.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.13.03.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli appoggi devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.13.03.A01 Corrosione

### 01.13.03.A02 Deformazione

### 01.13.03.A03 Invecchiamento

### 01.13.03.A04 Difetti di stabilità

Elemento Manutenibile: 01.13.04

## Appoggi antivibrante in gomma

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Si tratta di elementi a supporto delle macchine utilizzate per il condizionamento (ventilatori, compressori, condizionatori, gruppi di refrigerazione, centrifughe, gruppi elettrogeni, ecc.); questi dispositivi hanno la funzione di collegamento tra le macchine e il pavimento sul quale poggiano in modo da evitare vibrazioni emesse durante il funzionamento delle macchine stesse. Gli appoggi possono essere realizzati con diversi materiali:

- appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili), formati da strati di gomma (naturale o artificiale) dello spessore di 10-12 mm ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore;
- appoggi in acciaio;
- appoggi in acciaio e PTFE o PTFE e neoprene.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.13.04.A01 Deformazione

### 01.13.04.A02 Invecchiamento

### 01.13.04.A03 Difetti di stabilità

Elemento Manutenibile: 01.13.05

## Batterie di condensazione (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Il condensatore ha la funzione di far condensare il fluido refrigerante dallo stato di vapore surriscaldato allo stato liquido.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.13.05.A01 Fughe di gas nei circuiti

### 01.13.05.A02 Difetti di taratura

### 01.13.05.A03 Perdite di carico

### 01.13.05.A04 Rumorosità

### 01.13.05.A05 Mancanza certificazione ecologica

## Caldaia dell'impianto di climatizzazione

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

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

Gli elementi che costituiscono la caldaia sono generalmente:

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.13.06.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.13.06.R02 Attitudine a limitare i rischi di incendio

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Nel caso si utilizzano generatori di calore con potenza termica nominale complessiva superiore ai 116 kW (100000 kcal/h) è necessario sottoporre i progetti degli impianti alla preventiva approvazione da parte del locale Comando Provinciale dei VV.FF.

#### 01.13.06.R03 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata controllando che siano rispettati i valori minimi del rendimento di combustione secondo i parametri che seguono:

- per generatori installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $82 + 2 \log P_n$ ;
- per generatori installati dal 29 ottobre 1993 al 31 dicembre 1997 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $84 + 2 \log P_n$ ;
- per generatori di calore standard installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $84 + 2 \log P_n$ ;
- per generatori di calore a bassa temperatura installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $87,5 + 1,5 \log P_n$ ;
- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $91 + 1 \log P_n$ ;
- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $89 + 2 \log P_n$ ;
- per generatori di calore (esclusi quelli a gas a condensazione) installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $87 + 2 \log P_n$ ;

- per generatori ad aria calda installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $77 + 2 \log P_n$ ;
  - per generatori ad aria calda installati dopo il 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $80 + 2 \log P_n$ ;
- dove per  $\log P_n$  = logaritmo in base 10 della potenza utile nominale espressa in kW.  
per valori di  $P_n$  superiori a 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.13.06.A01 Difetti ai termostati ed alle valvole

### 01.13.06.A02 Difetti delle pompe

### 01.13.06.A03 Difetti di regolazione

### 01.13.06.A04 Difetti di ventilazione

### 01.13.06.A05 Fumo eccessivo

### 01.13.06.A06 Perdite tubazioni gas

### 01.13.06.A07 Pressione insufficiente

### 01.13.06.A08 Rumorosità

### 01.13.06.A09 Sbalzi di temperatura

## Elemento Manutenibile: 01.13.07

## Canali in materiale plastico

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

I canali in materiale plastico per il trasporto dei fluidi possono essere utilizzati solo per temperature dell'aria non superiore ai 70 °C. Questi particolari tipi di canali vengono utilizzati nelle industrie chimiche perché in grado di resistere agli agenti aggressivi presenti nell'aria.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### 01.13.07.R02 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

La temperatura massima consentita per tali canali è di 70 °C per evitare fenomeni di instabilità chimico-reattiva.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.13.07.A01 Anomalie delle coibentazioni

### 01.13.07.A02 Anomalie delle finiture

### 01.13.07.A03 Difetti di regolazione e controllo

### 01.13.07.A04 Difetti di tenuta

### 01.13.07.A05 Difetti di tenuta dei giunti

### 01.13.07.A06 Incrostazioni

### 01.13.07.A07 Mancanza certificazione ecologica

## Elemento Manutenibile: 01.13.08

# Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

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)

### 01.13.08.R01 Reazione al fuoco

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### Livello minimo della prestazione:

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.13.08.A01 Anomalie rivestimento

### 01.13.08.A02 Difetti di tenuta

### 01.13.08.A03 Mancanze

### 01.13.08.A04 Rumorosità

## Elemento Manutenibile: 01.13.09

# Collettore di distribuzione in ottone

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in ottone e può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.13.09.R01 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il collettore deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.13.09.A01 Anomalie attuatore elettrotermico**

**01.13.09.A02 Anomalie detentore**

**01.13.09.A03 Anomalie flussimetri**

**01.13.09.A04 Anomalie sportelli**

**01.13.09.A05 Anomalie valvola a brugola**

**01.13.09.A06 Anomalie valvole di intercettazione**

**01.13.09.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**01.13.09.A08 Formazione di condensa**

**01.13.09.A09 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.13.10**

## Estrattori d'aria

**Unità Tecnologica: 01.13**

**Impianto di climatizzazione**

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.13.10.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.13.10.A01 Disallineamento delle pulegge**

**01.13.10.A02 Mancanza certificazione ecologica**

**01.13.10.A03 Usura della cinghia**

**01.13.10.A04 Usura dei cuscinetti**

**Elemento Manutenibile: 01.13.11**

## Filtri a pannello (filtri a setaccio)

Sono formati da un telaio in cartone o metallo al cui interno è posizionato un materassino filtrante in materiale sintetico, fibre vegetali, fibra di vetro o truciolo metallico. Il letto è posizionato in piano o con andamento ondulato o pieghettato. I filetti d'aria che passano attraverso il materassino mutano bruscamente direzione mentre le particelle di polveri continuano il loro moto rettilineo fino a quando non si scontrano con i setacci di fibre che le trattengono. Spesso i materassini filtranti sono impregnati di sostanze viscoso con effetto adesivo sulle particelle di polvere al fine di potenziarne la capacità di raccolta e trattenimento. I filtri a pannello possono essere sia rigenerabili che a perdere. Di solito si utilizzano come prefiltri per sistemi filtranti di rendimento maggiore. Il pannello misura di solito 610 x 610 mm e il materassino ha uno spessore che va dai 25 ai 100 mm.

Il materassino filtrante dei filtri a pannello può essere dei seguenti materiali:

- fibre sistemate in maniera casuale, non tessute (random fiber media); le fibre (di vetro, sintetiche, vegetali) possono essere o meno legate con resine e sono posizionate con densità crescente verso il lato di uscita dell'aria. In questo modo le particelle di polveri più grossolane sono trattenute nei primi strati di fibre, mentre quelle più sottili negli strati più interni più vicini al lato di uscita, questi filtri possono essere sia a perdere che rigenerabili. In ogni caso i procedimenti di rigenerazione possono danneggiare il media filtrante;
- reticelle metalliche preformate (sinous media); il media filtrante è formato da reticelle metalliche deformate in maniera tale da avere un particolare sviluppo verso il flusso d'aria al fine di provocare una repentina variazione alla direzione del flusso d'aria per giovare dell'effetto di inerzia sulle polveri, per incrementare il trattenimento delle polveri le reticelle metalliche sono inumidite con oli adesivi;
- truciolo metallico e reticelle sovrapposte; il media filtrante formato da truciolo metallico nella parte interna e da reticelle a varia larghezza che bloccano le particelle più grosse prima che entrino nel filtro è di elevata porosità, le reticelle sul lato d'accesso dell'aria fanno da setaccio e il letto di truciolo utilizza il principio di inerzia forzando i filetti d'aria a reiterati cambiamenti di percorso, il materiale filtrante può essere inumidito con oli adesivi, questo tipo di materassino filtrante può essere adoperato soprattutto dove ci sono ingenti carichi di polveri nell'aria perché consente l'accumulo di particelle grossolane senza intasare il filtro.

I filtri a pannello sono montati in: posizione piana, perpendicolarmente al flusso d'aria, per velocità di attraversamento fino a 1,5 m/s o in posizione a V per velocità di attraversamento dell'aria fino a 3,5 m/s.

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

### **01.13.11.R01 (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I filtri devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

**Livello minimo della prestazione:**

La percentuale di ossido di carbonio (CO) presente nell'aria ambiente deve essere rilevata ad un'altezza di 0,5 m dal pavimento; la percentuale di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### **01.13.11.R02 Asetticità**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I filtri devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da evitare lo sviluppo di sostanze nocive per la salute degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.13.11.R03 Assenza dell'emissione di sostanze nocive**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I filtri devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.13.11.R04 Efficienza dell'impianto di climatizzazione**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.

**Livello minimo della prestazione:**

A seconda del tipo di climatizzazione estiva (impianti autonomi, impianti centralizzati a tutt'aria a portata e temperatura costante, a portata variabile, a portata e temperatura variabili, monocondotto o a doppio condotto, a zona singola o multizona, impianti centralizzati misti aria-acqua, con terminali acqua del tipo ventilconvettori, pannelli radianti, unità a induzione, trave fredda, impianti centralizzati a sola acqua, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.



### **01.13.11.R05 Efficienza dell'impianto di ventilazione**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

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

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

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.13.11.A01 Corrosione dei telai**

**01.13.11.A02 Difetti alle guarnizioni**

**01.13.11.A03 Difetti dei controtelai**

**01.13.11.A04 Difetti delle reti metalliche**

**01.13.11.A05 Difetti di filtraggio**

**01.13.11.A06 Difetti di montaggio**

**01.13.11.A07 Difetti di tenuta**

**01.13.11.A08 Essiccamento di sostanze viscose**

**01.13.11.A09 Perdita di carico**

**Elemento Manutenibile: 01.13.12**

## **Griglie di ventilazione in abs**

**Unit  Tecnologica: 01.13**

**Impianto di climatizzazione**

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; possono essere realizzate in abs e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

Queste particolari griglie oltre ad avere un aspetto estetico migliore rispetto alle tipologie tradizionali presentano anche una buona resistenza meccanica agli urti. Tali propriet  derivano dall'unione delle propriet  di ogni singolo componente (infatti ABS   l'acronimo che indica Acrilonitrile, Butadiene e Stirene che sono i tre monomeri che costituiscono l'ABS): la resistenza termica e chimica e la tenacit  sono assicurate dall'acrilonitrile, la resistenza all'urto e il mantenimento delle propriet  a basso modulo sono garantite dal butadiene mentre lo stirene fornisce facilit  di lavorazione, rigidit  e lucentezza superficiale.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.13.12.A01 Corrosione**

**01.13.12.A02 Difetti di ancoraggio**

**01.13.12.A03 Incrostazioni**

**01.13.12.A04 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.13.13**

## **Griglie di ventilazione in alluminio**

**Unit  Tecnologica: 01.13**

**Impianto di climatizzazione**

Le griglie di ventilazione dell'aria provvedono alla diffusione dell'aria negli ambienti; sono realizzate generalmente in alluminio e sono posizionate sui terminali delle canalizzazioni.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### 01.13.13.A01 Corrosione

### 01.13.13.A02 Difetti di ancoraggio

### 01.13.13.A03 Incrostazioni

### 01.13.13.A04 Mancanza certificazione ecologica

## Elemento Manutenibile: 01.13.14

# Pompe di calore (per macchine frigo)

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Le macchine frigo a pompa di calore possono costituire una alternativa alle macchine frigo tradizionali. Si tratta di sistemi con un ciclo di refrigerazione reversibile in cui il condizionatore è in grado di fornire caldo d'inverno e freddo d'estate invertendo il suo funzionamento. Le pompe di calore oltre ad utilizzare l'acqua come fluido di raffreddamento per il circuito di condensazione possono avvalersi anche di altri sistemi quali il terreno, un impianto di energia solare o di una sorgente geotermica.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.13.14.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

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

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

## ANOMALIE RICONTRABILI

### 01.13.14.A01 Fughe di gas nei circuiti

### 01.13.14.A02 Mancanza certificazione antincendio

### 01.13.14.A03 Perdite di carico

### 01.13.14.A04 Perdite di olio

### 01.13.14.A05 Rumorosità

## Elemento Manutenibile: 01.13.15

# Termocondizionatore

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

I termo condizionatori sono dispositivi (utilizzabili sia per il riscaldamento sia per il raffrescamento) capaci di regolare la temperatura e l'umidità interna degli ambienti.

I termo condizionatori possono essere classificati in base alla tipologia in:

- fissi del tipo monoblocco costituiti da un solo elemento all'interno di un edificio che regola la temperatura dell'aria in più ambienti;
- fissi del tipo split (mono, multi, dual) composti invece da più unità interne;
- portatili che permettono di regolare la temperatura solo in un ambiente.

Inoltre i termo condizionatori possono essere classificati in base al loro funzionamento:

- tramite gas refrigerante, il quale circola all'interno di un circuito;
- tramite acqua refrigerante che, dopo il raffreddamento, circola nel sistema di ventilazione (questa tipologia di termo condizionatore

viene detta idronica e può essere utilizzata anche d'inverno per il riscaldamento) ed emanata nell'ambiente grazie ai ventilconvettori o ai fan coil.

Gli elementi che costituiscono i termocondizionatori in genere sono:

- motori di tipo chiuso con cuscinetti autolubrificanti;
- batteria di scambio termico;
- elettroventilatore;
- filtri antibatteri aria;
- alette di immissione aria ambiente.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

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

### 01.13.15.A02 Anomalie filtro

### 01.13.15.A03 Difetti di filtraggio

### 01.13.15.A04 Difetti di funzionamento dei motori elettrici

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

### 01.13.15.A06 Difetti di tenuta

### 01.13.15.A07 Rumorosità

## Elemento Manutenibile: 01.13.16

## Tubi in acciaio

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.13.16.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.13.16.A01 Difetti di coibentazione

### 01.13.16.A02 Difetti di regolazione e controllo

### 01.13.16.A03 Difetti di tenuta

### 01.13.16.A04 Incrostazioni

### 01.13.16.A05 Mancanza certificazione ecologica

## **Tubi in rame**

**Unità Tecnologica: 01.13**  
**Impianto di climatizzazione**

Le reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente. Per la realizzazione di tali reti vengono utilizzate tubazioni in rame opportunamente coibentate con isolanti per impedire ai fluidi trasportati di perdere il calore.

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

#### **01.13.17.R01 (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in rame devono garantire la circolazione dei fluidi termovettori evitando fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Le caratteristiche del rame e delle sua leghe utilizzate devono rispondere alle prescrizioni riportate dalla norma UNI EN 12449.

#### **01.13.17.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le tubazioni in rame devono contrastare il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

**Livello minimo della prestazione:**

Possono essere utilizzati idonei rivestimenti per consentire il rispetto dei livelli previsti dalla norma UNI EN 12449.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.13.17.A01 Difetti di coibentazione**

#### **01.13.17.A02 Difetti di regolazione e controllo**

#### **01.13.17.A03 Difetti di tenuta**

#### **01.13.17.A04 Incrostazioni**

#### **01.13.17.A05 Mancanza certificazione ecologica**

## **Tubazione in PE-RT**

**Unità Tecnologica: 01.13**  
**Impianto di climatizzazione**

Il tubo in polietilene PE-RT è composto da:

- un tubo interno PE-RT;
- una pellicola collante;
- uno strato intermedio composto da alluminio saldato;
- una pellicola colante;
- uno strato esterno in polietilene PE-RT.

Questi particolari tubi scaldanti sono impiegati per gli impianti a pavimento; inoltre, data la loro stabilità e flessibilità, sono utilizzati anche per il collegamento di corpi scaldanti.

Infine la copertura in alluminio garantisce un ottima barriera all'ossigeno del tubo scaldante che evita la formazione di fenomeni di corrosione.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.13.18.A01 Alterazioni cromatiche**
- 01.13.18.A02 Deformazione**
- 01.13.18.A03 Depositi**
- 01.13.18.A04 Difetti di tenuta**
- 01.13.18.A05 Rigonfiamenti**
- 01.13.18.A06 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.13.19**

## **Tubazione in PE-Xa**

**Unità Tecnologica: 01.13**

**Impianto di climatizzazione**

La tubazione di polietilene è un prodotto ottenuto mediante estrusione (alla temperatura di circa 175°C) da una base costituita da granuli di polietilene ad alta densità che vengono additivati con pigmenti vari e con diverse colorazioni. Il tubo in Pe-Xa una volta formato viene introdotto in una emulsione contenente perossidi in acqua che una volta penetrati nella parete del tubo mediante alte temperature, per effetto di un trattamento chimico, vengono reticolati alla struttura del tubo.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

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

#### **01.13.19.R01 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

#### **01.13.19.R02 Resistenza alla temperatura**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

#### **01.13.19.R03 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.13.19.A01 Alterazioni cromatiche**

**01.13.19.A02 Deformazione**

**01.13.19.A03 Depositi**

**01.13.19.A04 Difetti di tenuta**

**01.13.19.A05 Rigonfiamenti**

**01.13.19.A06 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.13.20**

## Tubazione in PE-Xb

**Unità Tecnologica: 01.13**

**Impianto di climatizzazione**

Il tubo in polietilene Pe-Xb viene ottenuto dai granuli di polietilene ai quali vengono aggiunti composti del silicio (silani) e successivamente per effetto del vapore acqueo ha inizio la reticolazione.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.13.20.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### 01.13.20.R02 Resistenza alla temperatura

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

### 01.13.20.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo

stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.13.20.A01 Alterazioni cromatiche

### 01.13.20.A02 Deformazione

### 01.13.20.A03 Depositi

### 01.13.20.A04 Difetti di tenuta

### 01.13.20.A05 Rigonfiamenti

### 01.13.20.A06 Mancanza certificazione ecologica

## Elemento Manutenibile: 01.13.21

## Tubazione in PE-Xc

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

Il tubo in polietilene PE-Xc è un prodotto ottenuto dall'abbinamento di tre strati:

- uno strato più interno realizzato in PE-Xc (polietilene ad alta densità reticolato secondo il metodo "C" con raggi di tipo  $\beta$ ) che presenta una superficie estremamente liscia; tale caratteristica consente una drastica riduzione delle perdite di carico rispetto al tradizionale tubo metallico;

- lo strato intermedio è invece un sottilissimo strato di materiale polimerico (altamente adesivo) che mantiene uniti lo strato esterno e quello interno;

- lo strato più esterno (realizzato in EVOH etilen-vinil-alcool) dello spessore di qualche decina di  $\mu\text{m}$  rende il tubo praticamente impermeabile all'ossigeno eliminando di fatto il problema della corrosione.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.13.21.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### 01.13.21.R02 Resistenza alla temperatura

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

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

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

### 01.13.21.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.13.21.A01 Alterazioni cromatiche

### 01.13.21.A02 Deformazione

### 01.13.21.A03 Depositi

### 01.13.21.A04 Difetti di tenuta

### 01.13.21.A05 Rigonfiamenti

### 01.13.21.A06 Mancanza certificazione ecologica

## Elemento Manutenibile: 01.13.22

# Tubazione pre isolata scaldante

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

La tubazione pre isolata scaldante si compone di un tubo principale isolato termicamente (in genere si utilizza schiuma di polietilene reticolato microcellulare) e rivestito da una guaina realizzata in polietilene ad alta densità (HDPE). La struttura a cellule chiuse del materiale assicura un assorbimento di acqua ridotto al minimo.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.13.22.R01 Resistenza alle alte temperature

*Classe di Requisiti: Controllabilità dello stato*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I materiali costituenti le tubazioni devono possedere eccellenti proprietà termiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Al termine della prova non devono verificarsi fenomeni di degrado della tubazione e la resistenza all'urto deve rimanere costante anche a temperature inferiori ai 100°C.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.13.22.A01 Difetti di tenuta

### 01.13.22.A02 Rigonfiamenti

### 01.13.22.A03 Anomalie rivestimento

## Elemento Manutenibile: 01.13.23

# Tubi in polibutene (PB)

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

I tubi in polibutene (comunemente identificati con la sigla PB) sono utilizzati per sistemi di tubazioni destinati all'utilizzo in installazioni per acqua calda e fredda all'interno dei fabbricati per l'adduzione di acqua destinata o meno al consumo umano (sistemi domestici) e



per i sistemi di riscaldamento, operanti con pressioni e temperature di progetto secondo la classe di applicazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni ed i raccordi tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

Il tubo deve resistere alla pressione (cirferenziale) idrostatica senza scoppiare. Nel caso di tubi con strato barriera, la prova deve essere eseguita su provini prodotti senza detto strato.

### 01.13.23.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.13.23.A01 Alterazioni cromatiche

### 01.13.23.A02 Deformazione

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

### 01.13.23.A04 Mancanza certificazione ecologica

### 01.13.23.A05 Perdita coibente

## Elemento Manutenibile: 01.13.24

## Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite.

### 01.13.24.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

#### **01.13.24.R03 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.13.24.A01 Alterazioni cromatiche**

#### **01.13.24.A02 Deformazione**

#### **01.13.24.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

#### **01.13.24.A04 Mancanza certificazione ecologica**

### **Elemento Manutenibile: 01.13.25**

## **Tubi in polipropilene (PP)**

**Unità Tecnologica: 01.13**

**Impianto di climatizzazione**

I tubi in polipropilene (comunemente identificati con la sigla PP e di colore grigio) sono ottenuti da omopolimeri e/o copolimeri del propilene. Per l'utilizzazione con fluidi alimentari o per il trasporto di acqua potabile possono essere utilizzati solo i tubi del tipo 312.

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

#### **01.13.25.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

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

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite e di deformazioni localizzate.

#### **01.13.25.R02 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

#### **01.13.25.R03 Resistenza agli urti**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Usando i parametri indicati nel prospetto 9 della norma indicata il tubo deve sopportare la pressione idrostatica (circonferenziale) senza scoppiare.

**01.13.25.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova. Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.13.25.A01 Alterazioni cromatiche****01.13.25.A02 Deformazione****01.13.25.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni****01.13.25.A04 Mancanza certificazione ecologica****Elemento Manutenibile: 01.13.26****Tubo multistrato in PEX-AL-PEX**

**Unità Tecnologica: 01.13**

**Impianto di climatizzazione**

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento.

Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indeformabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.13.26.R01 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

**01.13.26.R02 Resistenza alla temperatura**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazione del tubo.

### 01.13.26.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.13.26.A01 Alterazioni cromatiche

### 01.13.26.A02 Deformazione

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

### 01.13.26.A04 Mancanza certificazione ecologica

## Elemento Manutenibile: 01.13.27

# Ventilconvettore a cassetta

Unità Tecnologica: 01.13

Impianto di climatizzazione

I ventilconvettori a cassetta sono costituiti da uno scambiatore di calore (realizzato in rame ed a forma di serpentina) posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica; questo involucro viene posizionato all'interno del controsoffitto da dove provvede alla mandata dell'aria mediante un ventilatore a motore del tipo assiale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.13.27.R01 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi termovettori deve essere verificata nella parte centrale dei locali serviti e ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m. I valori ottenuti devono essere confrontati con quelli di progetto ed è ammessa una tolleranza di +/- 0,5 °C nel periodo invernale e +/- 1 °C nel periodo estivo.

### 01.13.27.R02 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I ventilconvettori devono funzionare in modo da non creare movimenti d'aria che possano dare fastidio alle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.13.27.R03 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I ventilconvettori devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori dell'umidità relativa dell'aria devono essere verificati e misurati nella parte centrale dei locali, ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m, utilizzando idonei strumenti di misurazione (es. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è ammessa una tolleranza di +/- 5%.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.13.27.A01 Accumuli d'aria nei circuiti**
- 01.13.27.A02 Anomalia pompa**
- 01.13.27.A03 Difetti di filtraggio**
- 01.13.27.A04 Difetti di funzionamento dei motori elettrici**
- 01.13.27.A05 Difetti di lubrificazione**
- 01.13.27.A06 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**
- 01.13.27.A07 Difetti di tenuta**
- 01.13.27.A08 Fughe di fluidi nei circuiti**
- 01.13.27.A09 Rumorosità**

**Elemento Manutenibile: 01.13.28**

## **Ventilconvettore a parete**

**Unità Tecnologica: 01.13**

**Impianto di climatizzazione**

I ventilconvettori a parete 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.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.13.28.A01 Accumuli d'aria nei circuiti**
- 01.13.28.A02 Difetti di filtraggio**
- 01.13.28.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici**
- 01.13.28.A04 Difetti di lubrificazione**
- 01.13.28.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**
- 01.13.28.A06 Difetti di tenuta**
- 01.13.28.A07 Difetti di ventilazione**
- 01.13.28.A08 Fughe di fluidi**
- 01.13.28.A09 Rumorosità dei ventilatori**

## Impianto di riscaldamento

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

- radiatori costituiti da elementi modulari (realizzati in ghisa, in alluminio o in acciaio) accoppiati tra loro per mezzo di manicotti filettati (nipples) e collegati alle tubazioni di mandata e ritorno;
  - piastre radianti realizzate in acciaio o in alluminio;
  - pannelli radianti realizzati con serpentine in tubazioni di rame o di materiale plastico (polietilene reticolato) poste nel massetto del pavimento;
  - termoconvettori e ventilconvettori costituiti da uno scambiatore di calore a serpentina alettata in rame posto all'interno di un involucro di lamiera dotato di una apertura (per la ripresa dell'aria) nella parte bassa e una di mandata nella parte alta;
  - unità termoventilanti sono costituite da una batteria di scambio termico in tubi di rame o di alluminio alettati, un ventilatore di tipo assiale ed un contenitore metallico per i collegamenti ai condotti d'aria con i relativi filtri;
  - aerotermi che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata;
  - sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che:
    - la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm;
    - la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;
    - la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.
- Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.14.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

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

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

#### 01.14.R02 (Attitudine al) controllo della combustione

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

In particolare, nel caso di generatori di calore con potenza nominale del focolare superiore a 34,8 kW si deve avere che la percentuale di aria comburente necessaria per la combustione deve essere :

- per combustibile solido > 80%;
- per combustibile liquido = 15-20%;
- per combustibile gassoso = 10-15%;
- il contenuto di ossido di carbonio (CO) nei fumi di combustione non deve superare lo 0,1% del volume dei fumi secchi e senza aria;
- l'indice di fumosità Bacharach deve rispettare i limiti di legge.

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

#### 01.14.R03 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.14.R04 (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.14.R05 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.14.R06 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.14.R07 (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.14.R08 (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.14.R09 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.14.R10 (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli impianti di riscaldamento devono essere realizzati in modo da garantire i valori di progetto della umidità dell'aria nei locali serviti indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne ed interne.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori dell'umidità relativa dell'aria devono essere verificati e misurati nella parte centrale dei locali, ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m, utilizzando idonei strumenti di misurazione (es. psicrometro ventilato): rispetto ai valori di progetto è

ammessa una tolleranza di +/- 5%.

#### **01.14.R11 Affidabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.14.R12 Assenza dell'emissione di sostanze nocive**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.14.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.

**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.

#### **01.14.R14 Attitudine a limitare i rischi di incendio**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Nel caso si utilizzano generatori di calore con potenza termica nominale complessiva superiore ai 116 kW (100000 kcal/h) è necessario sottoporre i progetti degli impianti alla preventiva approvazione da parte del locale Comando Provinciale dei VV.F.

#### **01.14.R15 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

#### **01.14.R16 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

#### **01.14.R17 Pulibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.



#### **01.14.R18 Resistenza agli agenti aggressivi chimici**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.14.R19 Resistenza al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.14.R20 Stabilità chimico reattiva**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.14.R21 Tenuta all'acqua e alla neve**

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **01.14.R22 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.14.R23 Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico**

*Classe di Requisiti: Benessere termico degli spazi interni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.14.R24 Controllo consumi**

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

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.14.R25 Efficienza dell'impianto termico**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Secondo i parametri indicati dalla normativa:

Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:

- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;

- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

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

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

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

**01.14.R26 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.14.R27 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.14.R28 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud ( $\pm 20^\circ$ ) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.

**01.14.R29 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.14.01 Caldaia a condensazione
- 01.14.02 Camini
- 01.14.03 Centrale termica
- 01.14.04 Coibente
- 01.14.05 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.14.06 Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)
- 01.14.07 Collettore di distribuzione in ottone
- 01.14.08 Compensatore idraulico
- 01.14.09 Defangatore
- 01.14.10 Dispositivi di controllo e regolazione
- 01.14.11 Dosatore anticalcare

- 01.14.12 Gruppo di regolazione e rilancio
- 01.14.13 Eliminatori d'aria automatico
- 01.14.14 Miscelatore termostatico
- 01.14.15 Pompa di ricircolo
- 01.14.16 Serbatoi di accumulo
- 01.14.17 Termoconvettori e ventilconvettori
- 01.14.18 Termostati
- 01.14.19 Tubo radiante a gas
- 01.14.20 Tubi in polipropilene (PP)
- 01.14.21 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.14.22 Tubazione in acciaio catramato
- 01.14.23 Tubazione in PE-RT
- 01.14.24 Tubazione in PE-Xa
- 01.14.25 Tubazione in PE-Xb
- 01.14.26 Tubazione in PE-Xc
- 01.14.27 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX
- 01.14.28 Valvola di scarico
- 01.14.29 Valvola di bilanciamento
- 01.14.30 Valvola di intercettazione combustibile
- 01.14.31 Valvola sfiato aria
- 01.14.32 Vaso di espansione chiuso
- 01.14.33 Ventilconvettore a pavimento

## Caldaia a condensazione

**Unità Tecnologica: 01.14****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.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

**01.14.01.A01 Anomalie circolatore****01.14.01.A02 Anomalie condensatore****01.14.01.A03 Anomalie limitatore di flusso****01.14.01.A04 Anomalie ventilatore****01.14.01.A05 Corrosione****01.14.01.A06 Difetti ai termostati ed alle valvole****01.14.01.A07 Difetti delle pompe****01.14.01.A08 Difetti pressostato fumi****01.14.01.A09 Difetti di regolazione****01.14.01.A10 Difetti di ventilazione****01.14.01.A11 Perdite alle tubazioni gas****01.14.01.A12 Sbalzi di temperatura****01.14.01.A13 Pressione insufficiente****01.14.01.A14 Difetti di tenuta****01.14.01.A15 Fumo eccessivo**

## Camini

**Unità Tecnologica: 01.14****Impianto di riscaldamento**

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

I camini devono essere classificati secondo le seguenti caratteristiche di prestazione:

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.14.02.R01 Resistenza all'acqua

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.14.02.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I camini devono garantire: resistenza a compressione, resistenza a trazione, resistenza a carichi laterali dovuti a una pressione di riferimento generata dalla velocità del vento di 1,5 kN/m<sup>2</sup> e resistenza all'abrasione e agli effetti dovuti alla pulizia interna.

### 01.14.02.R03 Sicurezza d'uso

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.14.02.R04 Resistenza al calore

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.14.02.A01 Anomalie del rivestimento

### 01.14.02.A02 Anomalie degli sportelli

### 01.14.02.A03 Depositi

### 01.14.02.A04 Difetti di ancoraggio

### 01.14.02.A05 Difetti dell'isolamento

### 01.14.02.A06 Difetti di tenuta fumi

### 01.14.02.A07 Difetti di tiraggio

### 01.14.02.A08 Fessurazioni, microfessurazioni

### 01.14.02.A09 Difetti di tenuta

### 01.14.02.A10 Fumo eccessivo

**Elemento Manutenibile: 01.14.03**

## Centrale termica

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.14.03.A01 Difetti dei filtri

### 01.14.03.A02 Difetti di regolazione

### 01.14.03.A03 Difetti di tenuta

### 01.14.03.A04 Rumorosità

### 01.14.03.A05 Sbalzi di temperatura

### 01.14.03.A06 Fumo eccessivo

Elemento Manutenibile: 01.14.04

## Coibente

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.14.04.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi dipendono dal tipo di materiale coibente utilizzato.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.14.04.A01 Anomalie coibente

### 01.14.04.A02 Difetti di tenuta

### 01.14.04.A03 Mancanze

### 01.14.04.A04 Mancanza certificazione ecologica

Elemento Manutenibile: 01.14.05

## Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.14

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)

### 01.14.05.R01 Reazione al fuoco

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.14.05.A01 Anomalie rivestimento

### 01.14.05.A02 Difetti di tenuta

### 01.14.05.A03 Mancanze

### 01.14.05.A04 Rumorosità

## Elemento Manutenibile: 01.14.06

# Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)

Unità Tecnologica: 01.14

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 polistirene estruso sono realizzati con composto formato esclusivamente da atomi di carbonio e idrogeno dal quale si ottengono granuli di polistirene che vengono fusi in un estrusore iniettando un agente espandente. Dal processo di estrusione in continuo si ottiene un prodotto leggero che presenta una ottima resistenza alla compressione e una elevata capacità isolante. Sono generalmente realizzati sotto forma di lastre e coppelle.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **01.14.06.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.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.14.06.A01 Anomalie rivestimento**

##### **01.14.06.A02 Difetti di tenuta**

##### **01.14.06.A03 Mancanze**

##### **01.14.06.A04 Rumorosità**

**Elemento Manutenibile: 01.14.07**

## **Collettore di distribuzione in ottone**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in ottone; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

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

##### **01.14.07.R01 Stabilità chimico reattiva**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il collettore deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.14.07.A01 Anomalie attuatore elettrotermico**

##### **01.14.07.A02 Anomalie detentore**

##### **01.14.07.A03 Anomalie flussimetri**

##### **01.14.07.A04 Anomalie valvola a brugola**

##### **01.14.07.A05 Anomalie valvole di intercettazione**

##### **01.14.07.A06 Anomalie sportelli**

##### **01.14.07.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

##### **01.14.07.A08 Formazione di condensa**

**Elemento Manutenibile: 01.14.08**

## **Compensatore idraulico**

**Unità Tecnologica: 01.14**



Quando i circuiti di produzione del calore e quello di utilizzazione sono caratterizzati da esigenze di portata d'acqua diverse viene utilizzato il compensatore idraulico (detto anche separatore) che provvede a separare idraulicamente i due circuiti. Inoltre il compensatore crea un percorso verticale a bassa velocità al fine di agevolare la separazione dell'aria verso l'alto e l'accumulo di eventuali impurità o fanghi nella parte più bassa che possono essere facilmente eliminati attraverso un rubinetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.14.08.A01 Difetti di tenuta

#### 01.14.08.A02 Mancanza coibentazione

### Elemento Manutenibile: 01.14.09

## Defangatore

Unità Tecnologica: 01.14

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

#### 01.14.09.A01 Anomalie galleggianti

#### 01.14.09.A02 Anomalie rubinetto di scarico

#### 01.14.09.A03 Anomalie valvola di sfogo

### Elemento Manutenibile: 01.14.10

## Dispositivi di controllo e regolazione

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.14.10.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.14.10.A01 Difetti di taratura**
- 01.14.10.A02 Incrostazioni**
- 01.14.10.A03 Perdite di acqua**
- 01.14.10.A04 Sbalzi di temperatura**
- 01.14.10.A05 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.14.11**

## **Dosatore anticalcare**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.14.11.A01 Corrosioni**
- 01.14.11.A02 Incrostazioni**
- 01.14.11.A03 Mancanza di anticalcare**
- 01.14.11.A04 Perdita di fluido**

**Elemento Manutenibile: 01.14.12**

## **Gruppo di regolazione e rilancio**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

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

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.14.12.A01 Anomalie circolatore**
- 01.14.12.A02 Anomalie guarnizioni**
- 01.14.12.A03 Anomalie rubinetti**
- 01.14.12.A04 Anomalie termometri**
- 01.14.12.A05 Anomalie valvola di sfiato**

#### **01.14.12.A06 Anomalie valvola di intercettazione**

#### **01.14.12.A07 Difetti termomanometro**

### **Elemento Manutenibile: 01.14.13**

## **Eliminatore d'aria automatico**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

Si tratta di una valvola automatica di sfogo aria che svolge la funzione di eliminare, senza la necessità di intervenire manualmente, l'aria che si accumula all'interno dei circuiti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e refrigerazione. In questo modo si evita l'insorgere di fenomeni negativi che possono pregiudicare la durata e il rendimento dell'impianto termico come i processi corrosivi dovuti all'ossigeno e sacche d'aria che si accumulano nei corpi scaldanti.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.14.13.A01 Anomalie galleggiante**

#### **01.14.13.A02 Anomalie scarico**

#### **01.14.13.A03 Incrostazioni filtro**

#### **01.14.13.A04 Ruggine**

### **Elemento Manutenibile: 01.14.14**

## **Miscelatore termostatico**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

Il miscelatore termostatico viene utilizzato per mantenere costante, al valore impostato, la temperatura dell'acqua miscelata inviata all'utenza al variare delle condizioni di temperatura e di pressione di alimentazione dell'acqua calda e fredda in ingresso oppure della portata prelevata. La regolazione della temperatura avviene per mezzo di un sensore di temperatura completamente immerso nel condotto di uscita dell'acqua miscelata che, con la sua dilatazione o contrazione, stabilisce in modo continuo la giusta proporzione tra acqua calda e acqua fredda in ingresso.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.14.14.A01 Anomalie del selettore**

#### **01.14.14.A02 Difetti del sensore**

#### **01.14.14.A03 Difetti di tenuta**

#### **01.14.14.A04 Incrostazioni**

#### **01.14.14.A05 Sbalzi della temperatura**

### **Elemento Manutenibile: 01.14.15**

## **Pompa di ricircolo**

**Unità Tecnologica: 01.14**

Il ricircolo ha la funzione di fare arrivare nel più breve tempo possibile l'acqua calda sanitaria quando c'è necessità.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.14.15.A01 Anomalie pompa****01.14.15.A02 Cortocircuito****01.14.15.A03 Pompa rumorosa****Elemento Manutenibile: 01.14.16****Serbatoi di accumulo****Unità Tecnologica: 01.14****Impianto di riscaldamento**

Consentono il corretto funzionamento dei riscaldatori ed assicurano una riserva di combustibile adeguata alle necessità degli utenti in caso di cattivo funzionamento delle reti di distribuzione o in caso di arresti della erogazione da parte del gestore del servizio di erogazione. Possono essere interrati o fuori terra. Si differenziano a secondo del combustibile contenuto: gpl, gasolio, kerosene.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.14.16.R01 Resistenza meccanica***Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Applicare un momento di flessione di 500 Nm e successivamente un momento di torsione di 500 Nm su ciascuno dei raccordi per tubi collegati al cilindro del serbatoio o al coperchio del passo d'uomo; mantenere questi momenti per 1 min. Esaminare il serbatoio visivamente. Sottoporre, successivamente, il serbatoio ad una prova di tenuta. In funzione della loro stabilità strutturale, i serbatoi sono divisi in due classi, classe 1 e classe 2.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.14.16.A01 Corrosione tubazioni di adduzione****01.14.16.A02 Difetti ai raccordi con le tubazioni****01.14.16.A03 Incrostazioni****01.14.16.A04 Difetti di stabilità****Elemento Manutenibile: 01.14.17****Termoconvettori e ventilconvettori****Unità Tecnologica: 01.14****Impianto di riscaldamento**

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.14.17.R01 (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La percentuale di ossido di carbonio (CO) presente nell'aria ambiente deve essere rilevata ad un'altezza di 0,5 m dal pavimento; la percentuale di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

### 01.14.17.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura dei fluidi termovettori deve essere verificata nella parte centrale dei locali serviti e ad un'altezza dal pavimento di 1,5 m. I valori ottenuti devono essere confrontati con quelli di progetto ed è ammessa una tolleranza di +/- 0,5 °C nel periodo invernale e +/- 1 °C nel periodo estivo.

### 01.14.17.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RICONTRABILI

### 01.14.17.A01 Difetti di regolazione

### 01.14.17.A02 Difetti di tenuta

### 01.14.17.A03 Difetti di ventilazione

### 01.14.17.A04 Rumorosità dei ventilatori

## Elemento Manutenibile: 01.14.18

# Termostati

Unità Tecnologica: 01.14

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)

### 01.14.18.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.

**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

**01.14.18.A01 Anomalie delle batterie**

**01.14.18.A02 Difetti di funzionamento**

**01.14.18.A03 Difetti di regolazione**

**01.14.18.A04 Sbalzi di temperatura**

**01.14.18.A05 Difetti di stabilità**

**Elemento Manutenibile: 01.14.19**

## Tubo radiante a gas

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

Generalmente sono dotati di un piccolo bruciatore indipendente che utilizza gas come combustibile; sono montati in posizione alta ed in prossimità delle pareti esterne per poter aspirare da un condotto l'aria necessaria alla combustione e scaricarne i prodotti. Il vantaggio maggiore della loro installazione consiste nei limitati interventi sulle opere murarie che si limitano al solo foro di passaggio della presa d'aria e di scarico e del tubo di alimentazione del combustibile.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

**01.14.19.R01 (Attitudine al) controllo delle radiazioni**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi dei tubi radianti a gas devono essere installati in modo da garantire una giusta irradiazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla normativa.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.14.19.A01 Anomalie del rubinetto**

**01.14.19.A02 Anomalie della sonda**

**01.14.19.A03 Anomalie del ventilatore**

**01.14.19.A04 Difetti di regolazione**

**01.14.19.A05 Difetti di tenuta**

**01.14.19.A06 Perdite alle tubazioni gas**

**01.14.19.A07 Pressione insufficiente**

**01.14.19.A08 Rumorosità**

**01.14.19.A09 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.14.20**

## Tubi in polipropilene (PP)

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

I tubi in polipropilene (comunemente identificati con la sigla PP e di colore grigio) sono ottenuti da omopolimeri e/o copolimeri del propilene. Per l'utilizzazione con fluidi alimentari o per il trasporto di acqua potabile possono essere utilizzati solo i tubi del tipo 312.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite e di deformazioni localizzate.

### 01.14.20.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### 01.14.20.R03 Resistenza agli urti

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Usando i parametri indicati nel prospetto 9 della norma indicata il tubo deve sopportare la pressione idrostatica (circonferenziale) senza scoppiare.

### 01.14.20.R04 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova. Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.14.20.A01 Alterazioni cromatiche

### 01.14.20.A02 Deformazione

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

### 01.14.20.A04 Mancanza certificazione ecologica

Elemento Manutenibile: 01.14.21

## Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **01.14.21.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

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

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite.

### **01.14.21.R02 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### **01.14.21.R03 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.14.21.A01 Alterazioni cromatiche**

### **01.14.21.A02 Deformazione**

### **01.14.21.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

### **01.14.21.A04 Mancanza certificazione ecologica**

## **Elemento Manutenibile: 01.14.22**

# **Tubazione in acciaio catramato**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

La tubazione in acciaio catramato viene utilizzata per condutture interrate in quanto offre una elevata resistenza alle aggressioni dovute a correnti vaganti, umidità, ponti galvanici.

Questa tubazione viene realizzata rivestendo una tubazione in acciaio con uno strato di vernice bituminosa di ancoraggio, uno strato di sostanze bituminose trattate, una fasciatura di nastro di lana di vetro prebitumato, un secondo strato di sostanze bituminose trattate e una sbiancatura con latte di calce additivato per la protezione all'esposizione dei raggi solari.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.14.22.A01 Corrosione**

### **01.14.22.A02 Difetti di tenuta**

### **01.14.22.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

### **01.14.22.A04 Difetti alle valvole**



## 01.14.22.A05 Incrostazioni

## 01.14.22.A06 Perdita del rivestimento

Elemento Manutenibile: 01.14.23

# Tubazione in PE-RT

Unità Tecnologica: 01.14  
Impianto di riscaldamento

Il tubo in polietilene PE-RT è composto da:

- un tubo interno PE-RT;
- una pellicola collante;
- uno strato intermedio composto da alluminio saldato;
- una pellicola colante;
- uno strato esterno in polietilene PE-RT.

Questi particolari tubi scaldanti sono impiegati per gli impianti di riscaldamento a pavimento; inoltre, data la loro stabilità e flessibilità, sono utilizzati anche per il collegamento di corpi scaldanti.

Infine la copertura in alluminio garantisce un'ottima barriera all'ossigeno del tubo scaldante che evita la formazione di fenomeni di corrosione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.14.23.A01 Mancanza certificazione ecologica

Elemento Manutenibile: 01.14.24

# Tubazione in PE-Xa

Unità Tecnologica: 01.14  
Impianto di riscaldamento

La tubazione di polietilene è un prodotto ottenuto mediante estrusione (alla temperatura di circa 175°C) da una base costituita da granuli di polietilene ad alta densità che vengono additivati con pigmenti vari e con diverse colorazioni.

Il tubo in PE-Xa una volta formato viene introdotto in una emulsione contenente perossidi in acqua che una volta penetrati nella parete del tubo mediante alte temperature, per effetto di un trattamento chimico, vengono reticolati alla struttura del tubo.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.14.24.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### 01.14.24.R02 Resistenza alla temperatura

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto

delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazioni del tubo.

**01.14.24.R03 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.14.24.A01 Alterazioni cromatiche**

**01.14.24.A02 Deformazione**

**01.14.24.A03 Depositi**

**01.14.24.A04 Difetti di tenuta**

**01.14.24.A05 Rigonfiamenti**

**01.14.24.A06 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.14.25**

**Tubazione in PE-Xb**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

Il tubo in polietilene Pe-Xb viene ottenuto dai granuli di polietilene ai quali vengono aggiunti composti del silicio (silani) e successivamente per effetto del vapore acqueo ha inizio la reticolazione.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

**01.14.25.R01 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

**01.14.25.R02 Resistenza alla temperatura**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazioni del tubo.

### 01.14.25.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.14.25.A01 Alterazioni cromatiche

### 01.14.25.A02 Deformazione

### 01.14.25.A03 Depositi

### 01.14.25.A04 Difetti di tenuta

### 01.14.25.A05 Rigonfiamenti

### 01.14.25.A06 Mancanza certificazione ecologica

## Elemento Manutenibile: 01.14.26

# Tubazione in PE-Xc

Unità Tecnologica: 01.14

Impianto di riscaldamento

Il tubo in polietilene PE-Xc è un prodotto ottenuto dall'abbinamento di tre strati:

- uno strato più interno realizzato in PE-Xc (polietilene ad alta densità reticolato secondo il metodo "C" con raggi di tipo  $\beta$ ) che presenta una superficie estremamente liscia; tale caratteristica consente una drastica riduzione delle perdite di carico rispetto al tradizionale tubo metallico;

- lo strato intermedio è invece un sottilissimo strato di materiale polimerico (altamente adesivo) che mantiene uniti lo strato esterno e quello interno;

- lo strato più esterno (realizzato in EVOH etilene-vinil-alcool) dello spessore di qualche decina di  $\mu\text{m}$  rende il tubo praticamente impermeabile all'ossigeno eliminando di fatto il problema della corrosione.

Le tubazioni in polietilene reticolato presentano numerosi vantaggi quali:

- assenza di corrosione e riciclabilità 100%;
- resistenza alla fessurazione unita ad elevata elasticità;
- resistenza all'usura;
- resistenza alle sostanze chimiche e alle alte temperature;
- elevata resistenza a compressione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.14.26.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

#### **01.14.26.R02 Resistenza alla temperatura**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

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

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazioni del tubo.

#### **01.14.26.R03 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.14.26.A01 Alterazioni cromatiche**

#### **01.14.26.A02 Deformazione**

#### **01.14.26.A03 Depositi**

#### **01.14.26.A04 Difetti di tenuta**

#### **01.14.26.A05 Rigonfiamenti**

#### **01.14.26.A06 Mancanza certificazione ecologica**

### **Elemento Manutenibile: 01.14.27**

## **Tubo multistrato in PEX-AL-PEX**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento.

Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indeformabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

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

#### **01.14.27.R01 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;

- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;

- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### **01.14.27.R02 Resistenza alla temperatura**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

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

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazioni del tubo.

### **01.14.27.R03 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.14.27.A01 Alterazioni cromatiche**

### **01.14.27.A02 Deformazione**

### **01.14.27.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

### **01.14.27.A04 Mancanza certificazione ecologica**

## **Elemento Manutenibile: 01.14.28**

## **Valvola di scarico**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

Le valvole di scarico termico vengono impiegate negli impianti di riscaldamento con la funzione di scaricare l'acqua dell'impianto al raggiungimento della temperatura di taratura.

Il funzionamento delle valvole è molto semplice:

- un elemento sensibile alla temperatura (direttamente immerso nel fluido dell'impianto), al raggiungimento del valore di taratura, agisce sull'otturatore facendo aprire la valvola che provvede a scaricare l'acqua dell'impianto;
- l'otturatore comanda a sua volta un deviatore elettrico che consente di arrestare l'alimentazione di combustibile al bruciatore o attivare l'intervento del dispositivo di reintegro;
- al raggiungimento della temperatura di richiusura la valvola si richiude automaticamente.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.14.28.A01 Anomalie deviatore**

### **01.14.28.A02 Anomalie elemento sensibile**

### **01.14.28.A03 Anomalie otturatore**

## **Elemento Manutenibile: 01.14.29**

## **Valvola di bilanciamento**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

Le valvole di bilanciamento sono dispositivi idraulici che permettono di regolare con precisione la portata del fluido termovettore di alimentazione dei terminali dell'impianto. Infatti per garantire il corretto funzionamento dell'impianto alle condizioni di progetto è necessario garantire un corretto bilanciamento dei circuiti idraulici che è anche sinonimo di un elevato comfort termico ed un basso consumo di energia.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.14.29.A01 Anomalie molle**

**01.14.29.A02 Anomalie otturatore**

**01.14.29.A03 Difetti di tenuta**

**01.14.29.A04 Mancanza coibentazione**

**Elemento Manutenibile: 01.14.30**

## **Valvola di intercettazione combustibile**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

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**

**01.14.30.A01 Anomalie otturatore**

**01.14.30.A02 Anomalie pulsante di riarmo**

**01.14.30.A03 Errata posa in opera sensore**

**01.14.30.A04 Errata temperatura di sgancio**

**Elemento Manutenibile: 01.14.31**

## **Valvola sfiato aria**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**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**

**01.14.31.A01 Anomalie o-ring**

**01.14.31.A02 Anomalie galleggiante**

## **Vaso di espansione chiuso**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**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**

**01.14.32.A01 Corrosione**

**01.14.32.A02 Difetti di coibentazione**

**01.14.32.A03 Difetti di regolazione**

**01.14.32.A04 Difetti di tenuta**

## **Ventilconvettore a pavimento**

**Unità Tecnologica: 01.14**

**Impianto di riscaldamento**

I ventilconvettori a pavimento 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. A differenza dei termovettori il ventilconvettore è dotato anche di un ventilatore del tipo assiale ed a motore che consente lo scambio del fluido primario, proveniente dalla serpentina, con l'aria dell'ambiente dove è posizionato il ventilconvettore.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.14.33.A01 Accumuli d'aria nei circuiti**

**01.14.33.A02 Difetti di filtraggio**

**01.14.33.A03 Difetti di funzionamento dei motori elettrici**

**01.14.33.A04 Difetti di lubrificazione**

**01.14.33.A05 Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**

**01.14.33.A06 Difetti di tenuta**

**01.14.33.A07 Fughe di fluidi nei circuiti**

**01.14.33.A08 Rumorosità**

# Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

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

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.15.R01 (Attitudine al) controllo della combustione

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire processi di combustione a massimo rendimento con una produzione minima di scorie e di sostanze inquinanti.

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

Il controllo della combustione può essere verificato rilevando:

- 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).

### 01.15.R02 (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I fluidi termovettori devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento, sia in relazione al benessere ambientale che al contenimento dei consumi energetici.

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

E' opportuno che le temperature dei fluidi termovettori corrispondano ai valori riportati dalla normativa di riferimento assicurando comunque una tolleranza per temperature oltre 100 °C di +/- 0,15 K e per temperature fino a 100 °C di +/- 0,1 K.

### 01.15.R03 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### 01.15.R04 (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni dell'impianto idrico non devono dar luogo a fenomeni di incrostazioni, corrosioni, depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi.

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

L'analisi delle caratteristiche dell'acqua deve essere ripetuta con frequenza annuale e comunque ogni volta che si verifichi un cambiamento delle stesse. Devono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua in modo che le caratteristiche chimico-fisiche (aspetto, pH, conduttività elettrica, durezza totale, cloruri, ecc.) corrispondano a quelle riportate dalla normativa. In particolare le acque destinate al consumo umano che siano state sottoposte ad un trattamento di addolcimento o dissalazione devono presentare le seguenti concentrazioni minime: durezza totale 60 mg/l Ca, alcalinità  $\geq 30$  mg/l HCO<sub>3</sub>.

### 01.15.R05 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario capaci di condurre elettricità devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con



l'impianto di terra dell'edificio per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli minimi di progetto.

**01.15.R06 Attitudine a limitare i rischi di esplosione**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire processi di combustione a massimo rendimento con una limitazione dei rischi di esplosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Per potere raggiungere e mantenere le ideali condizioni di combustione onde evitare rischi di esplosione è necessario 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.

**01.15.R07 Attitudine a limitare i rischi di incendio**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di limitare i rischi di probabili incendi nel rispetto delle normative vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i generatori di calore si può controllare la conformità a quanto prescritto dalla normativa e legislazione vigente.

**01.15.R08 Attitudine a limitare i rischi di scoppio**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di resistere alle variazioni di pressione che si verificano durante il normale funzionamento con una limitazione dei rischi di scoppio.

**Livello minimo della prestazione:**

Per potere raggiungere e mantenere le ideali condizioni di combustione onde evitare rischi di scoppio è necessario che i generatori di calore siano dotati di dispositivi di sicurezza installati e monitorati secondo le prescrizioni di legge.

**01.15.R09 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.15.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.

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.15.R11 Controllo consumi**

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

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.15.R12 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.15.R13 Riduzione del consumo di acqua potabile**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse idriche*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

Impiegare sistemi quali:

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

**01.15.R14 Efficienza dell'impianto termico**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Secondo i parametri indicati dalla normativa:

Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:

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

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

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

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

**01.15.R15 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

**01.15.R16 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

**01.15.R17 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

---

- 01.15.01 Apparecchi sanitari e rubinetteria
- 01.15.02 Cabina doccia
- 01.15.03 Casette di scarico a zaino
- 01.15.04 Coibente per tubazioni in elastomeri espansi
- 01.15.05 Collettore di distribuzione in ottone
- 01.15.06 Colonna doccia
- 01.15.07 Dosatore anticalcare
- 01.15.08 Lavabi a canale
- 01.15.09 Lavamani sospesi
- 01.15.10 Miscelatore termostatico
- 01.15.11 Piletta sifoide con superficie forata
- 01.15.12 Pompa di ricircolo
- 01.15.13 Scaldacqua a pompa di calore
- 01.15.14 Tubazioni multistrato
- 01.15.15 Tubi in acciaio zincato
- 01.15.16 Vasi igienici a sedile
- 01.15.17 Vaso di espansione chiuso
- 01.15.18 Ventilatori d'estrazione
- 01.15.19 Torretta di sfiato
- 01.15.20 Tubi in polibutene (PB)
- 01.15.21 Tubi in polipropilene (PP)
- 01.15.22 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 01.15.23 Tubo multistrato in PEX-AL-PEX

## Apparecchi sanitari e rubinetteria

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.15.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.15.01.R02 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.15.01.R03 Resistenza a manovre e sforzi d'uso

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare tutte le parti in ottone o bronzo dei terminali di erogazione sottoposti a manovre e/o sforzi meccanici in genere devono essere protetti mediante processo galvanico di cromatura o procedimenti equivalenti (laccatura, zincatura, bagno galvanico ecc.) per eliminare l'incrudimento e migliorare le relative caratteristiche meccaniche, seguendo le prescrizioni riportate nelle specifiche norme UNI di riferimento. I rubinetti di erogazione, i miscelatori termostatici ed i terminali di erogazione in genere dotati di parti mobili utilizzate dagli utenti per usufruire dei relativi servizi igienici possono essere sottoposti a cicli di apertura/chiusura, realizzati secondo le modalità indicate dalle norme controllando al termine di tali prove il mantenimento dei livelli prestazionali richiesti dalla normativa. La pressione esercitata per azionare i rubinetti di erogazione, i miscelatori e le valvole non deve superare i 10 Nm.

#### 01.15.01.R04 Protezione dalla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.15.01.R05 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Dopo la prova (eseguita con le modalità indicate nella norma UNI EN 246) il regolatore di getto non deve presentare alcuna deformazione visibile né alcun deterioramento nel funzionamento per quanto riguarda la portata e la formazione del getto. Inoltre, dopo la prova, si deve verificare che le filettature siano conformi al punto 7.1, prospetto 2, e al punto 7.2, prospetto 3, e che la portata sia conforme al punto 8.2 della su citata norma.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.15.01.A01 Cedimenti**
- 01.15.01.A02 Corrosione**
- 01.15.01.A03 Difetti ai flessibili**
- 01.15.01.A04 Difetti ai raccordi o alle connessioni**
- 01.15.01.A05 Difetti alle valvole**
- 01.15.01.A06 Incrostazioni**
- 01.15.01.A07 Interruzione del fluido di alimentazione**
- 01.15.01.A08 Scheggiature**

**Elemento Manutenibile: 01.15.02****Cabina doccia****Unità Tecnologica: 01.15****Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

La cabina doccia ha la funzione principale di evitare che l'acqua erogata dalla doccia possa diffondersi nell'ambiente dove installata. In genere la cabina doccia è costituita da elementi trasparenti realizzati in vetro, plastica, ecc. che presentano un sistema di apertura scorrevole e/o a battente.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.15.02.A01 Anomalie ante**
- 01.15.02.A02 Disallineamento ante**
- 01.15.02.A03 Perdita di acqua**
- 01.15.02.A04 Difetti ai flessibili**
- 01.15.02.A05 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**Elemento Manutenibile: 01.15.03****Cassette di scarico a zaino****Unità Tecnologica: 01.15****Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Possano essere realizzate nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.15.03.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le cassette di scarico devono garantire valori minimi di portata dei fluidi per un corretto funzionamento dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.15.03.A01 Anomalie del galleggiante

### 01.15.03.A02 Corrosione

### 01.15.03.A03 Difetti ai flessibili

### 01.15.03.A04 Difetti dei comandi

### 01.15.03.A05 Interruzione del fluido di alimentazione

### 01.15.03.A06 Scheggiature

### 01.15.03.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni

## Elemento Manutenibile: 01.15.04

## Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

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)

### 01.15.04.R01 Reazione al fuoco

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.15.04.A01 Anomalie rivestimento

**01.15.04.A02 Difetti di tenuta**

**01.15.04.A03 Mancanze**

**01.15.04.A04 Rumorosità**

**Elemento Manutenibile: 01.15.05**

## **Collettore di distribuzione in ottone**

**Unità Tecnologica: 01.15**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato; può essere realizzato in ottone; può essere dotato di accessori quali valvole di sfogo aria, flussimetri e rubinetti di carico.

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

#### **01.15.05.R01 Stabilità chimico reattiva**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il collettore deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.15.05.A01 Anomalie attuatore elettrotermico**

**01.15.05.A02 Anomalie detentore**

**01.15.05.A03 Anomalie flussimetri**

**01.15.05.A04 Anomalie sportelli**

**01.15.05.A05 Anomalie valvola a brugola**

**01.15.05.A06 Anomalie valvole di intercettazione**

**01.15.05.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**01.15.05.A08 Formazione di condensa**

**01.15.05.A09 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.15.06**

## **Colonna doccia**

**Unità Tecnologica: 01.15**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

L'acqua può essere prelevata dalla rete di adduzione mediante rubinetti che, per mezzo di idonei dispositivi di apertura e chiusura, consentono di stabilire la quantità di acqua da utilizzare. Nel caso della colonna doccia l'erogazione dell'acqua avviene mediante un dispositivo detto colonna doccia che contiene uno o più erogatori.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.15.06.A01 Anomalie cartuccia**

**01.15.06.A02 Difetti ai flessibili**

**01.15.06.A03 Difetti agli attacchi**

- 01.15.06.A04 Difetti alle guarnizioni**
- 01.15.06.A05 Incrostazioni**
- 01.15.06.A06 Perdite**
- 01.15.06.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**Elemento Manutenibile: 01.15.07**

## **Dosatore anticalcare**

**Unità Tecnologica: 01.15**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.15.07.A01 Corrosioni**
- 01.15.07.A02 Incrostazioni**
- 01.15.07.A03 Mancanza di anticalcare**
- 01.15.07.A04 Perdita di fluido**

**Elemento Manutenibile: 01.15.08**

## **Lavabi a canale**

**Unità Tecnologica: 01.15**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

I lavabi a canale possono essere realizzati nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

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

#### **01.15.08.R01 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I lavabi a canale devono essere montati in modo da assicurare facilità di uso, funzionalità e manovrabilità.

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

I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio



frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

## ANOMALIE RICONTRABILI

### 01.15.08.A01 Corrosione

### 01.15.08.A02 Difetti ai flessibili

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

### 01.15.08.A04 Difetti alla rubinetteria

### 01.15.08.A05 Interruzione del fluido di alimentazione

### 01.15.08.A06 Scheggiature

## Elemento Manutenibile: 01.15.09

# Lavamani sospesi

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Possono avere uno o tre fori per la rubinetteria. Possono essere realizzati nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.15.09.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I lavamani sospesi devono garantire valori minimi di portata dei fluidi per un corretto funzionamento dell'impianto.

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

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

### 01.15.09.R02 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I lavamani sospesi devono essere montati in modo da assicurare facilità di uso, funzionalità e manovrabilità.

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

I lavabi saranno posizionati a 5 cm dalla vasca, a 10 cm dal vaso e dal bidet, a 15 cm dalla parete e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm; nel caso che il lavabo debba essere utilizzato da persone con ridotte capacità motorie il lavabo sarà posizionato con il bordo superiore a non più di 80 cm dal pavimento e con uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 80 cm.

### 01.15.09.R03 Raccordabilità

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

I lavamani sospesi, indipendentemente dal tipo di materiale con i quali sono stati fabbricati, devono consentire di poter raccordare i vari elementi che li costituiscono.

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

Le quote di raccordo dei lavamani sospesi a uno o due fori per rubinetteria laterale devono essere conformi alle dimensioni riportate dalle norme di settore..

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.15.09.A01 Cedimenti**
- 01.15.09.A02 Corrosione**
- 01.15.09.A03 Difetti ai flessibili**
- 01.15.09.A04 Difetti alla rubinetteria**
- 01.15.09.A05 Interruzione del fluido di alimentazione**
- 01.15.09.A06 Scheggiature**
- 01.15.09.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**Elemento Manutenibile: 01.15.10**

## **Miscelatore termostatico**

**Unità Tecnologica: 01.15**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Il miscelatore termostatico viene utilizzato per mantenere costante, al valore impostato, la temperatura dell'acqua miscelata inviata all'utenza al variare delle condizioni di temperatura e di pressione di alimentazione dell'acqua calda e fredda in ingresso oppure della portata prelevata. La regolazione della temperatura avviene per mezzo di un sensore di temperatura completamente immerso nel condotto di uscita dell'acqua miscelata che, con la sua dilatazione o contrazione, stabilisce in modo continuo la giusta proporzione tra acqua calda e acqua fredda in ingresso.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.15.10.A01 Anomalie del selettore**
- 01.15.10.A02 Difetti del sensore**
- 01.15.10.A03 Difetti di tenuta**
- 01.15.10.A04 Incrostazioni**
- 01.15.10.A05 Sbalzi della temperatura**

**Elemento Manutenibile: 01.15.11**

## **Piletta sifoide con superficie forata**

**Unità Tecnologica: 01.15**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

La piletta con superficie forata viene utilizzata per raccogliere le acque reflue delle docce montate a filo pavimento; in questo modo l'acqua che cade sul pavimento grazie alle pendenze dello stesso viene raccolta dalle pilette e da queste smistata nell'impianto di smaltimento.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.15.11.A01 Anomalie guarnizioni**
- 01.15.11.A02 Difetti di serraggio**
- 01.15.11.A03 Intasamenti**
- 01.15.11.A04 Odori sgradevoli**
- 01.15.11.A05 Perdita di fluido**

## 01.15.11.A06 Mancanza certificazione ecologica

### Elemento Manutenibile: 01.15.12

## Pompa di ricircolo

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Il ricircolo ha la funzione di fare arrivare nel più breve tempo possibile l'acqua calda sanitaria quando c'è necessità.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.15.12.A01 Anomalie pompa

#### 01.15.12.A02 Cortocircuito

#### 01.15.12.A03 Pompa rumorosa

### Elemento Manutenibile: 01.15.13

## Scaldacqua a pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

In questi apparecchi l'energia elettrica non viene utilizzata direttamente per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, ma per azionare la pompa di calore. Tale dispositivo preleva calore dall'ambiente in cui è installato e lo cede all'acqua che è contenuta nell'accumulo. Pertanto per garantire un buon rendimento delle pompe di calore è necessario che la temperatura ambiente del locale ove l'apparecchio è installato si mantenga a valori superiori a 10-15 °C. Tale valore della temperatura può scendere fino a 6 °C (per pompe di calore ad aria interna) al di sotto dei quali un dispositivo automatico inserisce una resistenza elettrica ausiliare. La temperatura massima dell'acqua calda fornita dall'apparecchio non è superiore a 50-55 °C, tuttavia, in caso di necessità, un serpentino permette di integrare il valore utilizzando direttamente il fluido termovettore prodotto dalla caldaia per il riscaldamento ambiente.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.15.13.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Gli scaldacqua a pompa di calore devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

**Livello minimo della prestazione:**

La quantità di acqua erogata durante la prova deve essere raccolta in apposita vasca; i valori dei volumi registrati non devono essere inferiori a quelli riportati nella norma UNI di settore.

#### 01.15.13.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli scaldacqua a pompa di calore devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

**Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.15.13.A01 Corrosione

#### 01.15.13.A02 Corto circuiti

**01.15.13.A03 Difetti della coibentazione**

**01.15.13.A04 Difetti di tenuta**

**01.15.13.A05 Perdite di carico**

**01.15.13.A06 Rumorosità**

**01.15.13.A07 Surriscaldamento**

**Elemento Manutenibile: 01.15.14**

## **Tubazioni multistrato**

**Unità Tecnologica: 01.15**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

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

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

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

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

#### **01.15.14.R01 Resistenza allo scollamento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.15.14.A01 Alterazioni cromatiche**

**01.15.14.A02 Deformazione**

**01.15.14.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**01.15.14.A04 Distacchi**

**01.15.14.A05 Errori di pendenza**

**01.15.14.A06 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.15.15**

## **Tubi in acciaio zincato**

**Unità Tecnologica: 01.15**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

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

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

### **01.15.15.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

Per la verifica idrostatica effettuare una prova di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori derivanti dalla formula  $P = (20 \times d \times s) / D$  e per un periodo minimo di 10 secondi, dove  $d$  è la sollecitazione unitaria pari al 60% del carico unitario di snervamento (N/mm<sup>2</sup>);  $s$  è lo spessore nominale del tubo espresso in mm;  $D$  è il diametro esterno della tubazione. Per i tubi aventi diametro esterno maggiore di 219,1 mm i risultati della prova idraulica devono essere forniti dal fabbricante.

### **01.15.15.R02 Assenza di emissioni di sostanze nocive**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### **01.15.15.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### **01.15.15.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

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

### **01.15.15.R05 Stabilità chimico reattiva**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

Verificare che la composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni per la condotta dell'acqua non superi le tolleranze ammissibili indicate dalla norma UNI di settore. Per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche seguire le modalità indicate dalla norma UNI EN ISO 377.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.15.15.A01 Corrosione**

### **01.15.15.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

### **01.15.15.A03 Difetti alle valvole**

### **01.15.15.A04 Incrostazioni**

### **01.15.15.A05 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.15.16**

## **Vasi igienici a sedile**

I vasi igienici a sedile possono essere installati a parete e anche al pavimento. Il vaso, se dotato di flussostato o cassetta interna, misura generalmente 36 x 50 cm mentre la profondità può aumentare fino a 70 cm (misura massima anche per i tipi sospesi) se dotato di cassetta esterna; è alto mediamente 36 cm da terra. Nel caso di installazione del vaso in un vano apposito, la larghezza del vano non può essere inferiore a 80 cm e la sua profondità non può essere inferiore a 1,3 m. Sono disponibili di recente dei vasi particolari dotati di doccetta e ventilatore ad aria calda per l'igiene intima. Questi vasi sostituiscono contemporaneamente anche il bidet e quindi sono consigliabili (oltre che per motivi igienici) anche in tutti quei casi in cui, per motivi di spazio, non sia possibile installare il bidet. I vasi devono rispondere alla Norma UNI EN 997, se di porcellana sanitaria, oppure alla Norma UNI 8196 se di resina metacrilica. La cassetta può essere collocata appoggiata o staccata e la sezione del foro di scarico può essere orizzontale o verticale. Comunemente si realizzano nei seguenti materiali:

- porcellana sanitaria (vitreous china): miscela di argilla bianca, caolino, quarzo e feldspato; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, lo smalto è composto da caolino, quarzo, feldspato, calcare ed è opacizzato con silicato di zirconio o con ossido di stagno, il materiale ottenuto ha una buona resistenza agli urti e consente un bassissimo assorbimento dell'acqua;
- grès fine porcellanato (fire clay): miscela di argilla cotta, argilla refrattaria e quarzo; l'articolo viene smaltato a crudo e sottoposto a monocottura in forno fino a 1250 °C, il materiale è caratterizzato da un assorbimento dell'acqua relativamente alto;
- resina metacrilica: amalgama sintetica che si ricava dalla polimerizzazione del metacrilato con derivati degli acidi acrilico e metacrilico con altre quantità minime di copolimeri, la resina ha il vantaggio di assorbire minimamente l'acqua, di avere bassa conducibilità al calore e, quindi, capacità di trattenerlo; gli apparecchi sanitari realizzati in resina risultano di peso molto ridotto;
- acciaio e acciaio smaltato: gli apparecchi sanitari realizzati in questo materiale non assorbono acqua, hanno alta conducibilità termica (necessitano, quindi, di isolamento termico) e buona resistenza agli urti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.15.16.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I vasi igienici dell'impianto idrico sanitario devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

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

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

### 01.15.16.R02 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I vasi igienici devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

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

I vasi igienici devono essere fissati al pavimento o alla parete in modo tale da essere facilmente rimossi senza demolire l'intero apparato sanitario; inoltre dovranno essere posizionati a 10 cm dalla vasca e dal lavabo, a 15 cm dalla parete, a 20 cm dal bidet e dovranno avere uno spazio frontale libero da ostacoli di almeno 55 cm.

### 01.15.16.R03 Adattabilità delle finiture

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I vasi igienici devono essere installati in modo da garantire la fruibilità, la comodità e la funzionalità d'uso.

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

Le quote di raccordo dei vasi a pavimento a cacciata, con cassetta appoggiata devono essere conformi alle dimensioni riportate nei prospetti da 1 a 5 della norma UNI EN 33.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.15.16.A01 Corrosione

### 01.15.16.A02 Difetti degli ancoraggi

### 01.15.16.A03 Difetti dei flessibili

### 01.15.16.A04 Ostruzioni

### 01.15.16.A05 Rottura del sedile

### 01.15.16.A06 Scheggiature

## Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La pressione massima di esercizio del vaso deve essere non inferiore alla pressione di taratura della valvola di sicurezza, aumentata della sovrappressione caratteristica della valvola stessa, tenuto conto dell'eventuale dislivello tra vaso e valvola e della pressione generata dal funzionamento della pompa.

La capacità del/dei vaso/i di espansione, viene valutata in base alla capacità complessiva dell'impianto quale risulta dal progetto.

I vasi di espansione chiusi devono essere conformi alla legislazione vigente in materia di progettazione, fabbricazione, valutazione di conformità e utilizzazione degli apparecchi a pressione.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Il vaso di espansione deve essere progettato in modo da garantire la tenuta in ogni condizione di esercizio.

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

La pressione dell'aria deve essere verificata con il circuito idraulico a pressione zero, ossia vuoto, come se il vaso ad espansione fosse scollegato dalla tubatura.

#### 01.15.17.R02 Capacità di carico

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

La capacità di carico del vaso di espansione deve essere quella indicata dal produttore per non compromettere il funzionamento del sistema.

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

Per i vasi senza diaframma il volume del vaso deve essere uguale o maggiore a quello calcolato con la formula seguente:

$$V_n = V_e / (P_a/P_1 - P_a/P_2)$$

dove:

- $V_n$  è il volume nominale del vaso, in litri;
- $P_a$  è la pressione atmosferica assoluta, in bar;
- $P_1$  è la pressione assoluta iniziale, misurata in bar, corrispondente alla pressione idrostatica nel punto in cui viene installato il vaso (o alla pressione di reintegro del gruppo di riempimento) aumentata di una quantità stabilita dal progettista e comunque non minore di 0,15 bar; tale valore iniziale di pressione assoluta non può essere minore di 1,5 bar;
- $P_2$  è la pressione assoluta di taratura della valvola di sicurezza, in bar, diminuita di una quantità corrispondente al dislivello di quota esistente tra vaso di espansione e valvola di sicurezza, se quest'ultima è posta più in basso ovvero aumentata se posta più in alto;

$$- V_e = V_a \cdot n / 100 ;$$

dove:

- $V_a$  è il volume totale dell'impianto, in litri;
- $n = 0,31 + 3,9 \cdot 10^{-4} \cdot t_m$  dove  $t_m$  è la temperatura massima ammissibile in °C riferita all'intervento dei dispositivi di sicurezza.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.15.17.A01 Corrosione

#### 01.15.17.A02 Difetti tubo di sfogo

#### 01.15.17.A03 Difetti di pendenza

#### 01.15.17.A04 Difetti dei dispositivi di scarico

#### 01.15.17.A05 Difetti di funzionamento del diaframma

#### 01.15.17.A06 Difetti di funzionamento galleggiante

#### 01.15.17.A07 Difetti dei manometri

#### 01.15.17.A08 Lesioni

#### 01.15.17.A09 Sovrappressione

## Ventilatori d'estrazione

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

In tutti quei locali dove non sono possibili l'aerazione e l'illuminazione naturale sono installati i ventilatori d'estrazione che hanno il compito di estrarre l'aria presente in detti ambienti. Devono essere installati in modo da assicurare il ricambio d'aria necessario in funzione della potenza del motore del ventilatore e della superficie dell'ambiente.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.15.18.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I ventilatori devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

**Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

#### 01.15.18.R02 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.15.18.A01 Anomalie delle cinghie**

**01.15.18.A02 Anomalie dei motorini**

**01.15.18.A03 Anomalie spie di segnalazione**

**01.15.18.A04 Difetti di serraggio**

**01.15.18.A05 Corto circuiti**

**01.15.18.A06 Rumorosità**

**01.15.18.A07 Surriscaldamento**

**01.15.18.A08 Mancanza certificazione ecologica**

## Torretta di sfiato

Unità Tecnologica: 01.15

Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

La torretta di sfiato consente di immettere nell'aria esterna le esalazioni provenienti dall'impianto di scarico; in genere è realizzata in PVC rigido opportunamente coibentata e dotata di campana di protezione superiore per evitare le infiltrazioni di acque meteoriche.

### ANOMALIE RISCONTRABILI



**01.15.19.A01 Alterazioni cromatiche**

**01.15.19.A02 Deformazione**

**01.15.19.A03 Difetti di montaggio**

**01.15.19.A04 Fessurazioni, microfessurazioni**

**Elemento Manutenibile: 01.15.20**

## **Tubi in polibutene (PB)**

**Unità Tecnologica: 01.15**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

I tubi in polibutene (comunemente identificati con la sigla PB) sono utilizzati per sistemi di tubazioni destinati all'utilizzo in installazioni per acqua calda e fredda all'interno dei fabbricati per l'adduzione di acqua destinata o meno al consumo umano (sistemi domestici) e per i sistemi di riscaldamento, operanti con pressioni e temperature di progetto secondo la classe di applicazione.

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

#### **01.15.20.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni ed i raccordi tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

Il tubo deve resistere alla pressione (circonferenziale) idrostatica senza scoppiare. Nel caso di tubi con strato barriera, la prova deve essere eseguita su provini prodotti senza detto strato.

#### **01.15.20.R02 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.15.20.A01 Alterazioni cromatiche**

**01.15.20.A02 Deformazione**

**01.15.20.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**01.15.20.A04 Perdita coibente**

**01.15.20.A05 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.15.21**

## **Tubi in polipropilene (PP)**

**Unità Tecnologica: 01.15**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

I tubi in polipropilene (comunemente identificati con la sigla PP e di colore grigio) sono ottenuti da omopolimeri e/o copolimeri del propilene. Per l'utilizzazione con fluidi alimentari o per il trasporto di acqua potabile possono essere utilizzati solo i tubi del tipo 312.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite e di deformazioni localizzate.

### 01.15.21.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### 01.15.21.R03 Resistenza agli urti

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Usando i parametri indicati nel prospetto 9 della norma indicata il tubo deve sopportare la pressione idrostatica (circonferenziale) senza scoppiare.

### 01.15.21.R04 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova. Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.15.21.A01 Alterazioni cromatiche

### 01.15.21.A02 Deformazione

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

### 01.15.21.A04 Mancanza certificazione ecologica

**Elemento Manutenibile: 01.15.22**

## Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

**Unità Tecnologica: 01.15**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **01.15.22.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni ed i raccordi tra valvole e tubi e tra tubi e tubi devono essere in grado di resistere alle pressioni di esercizio.

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

I campioni vengono riempiti di acqua ad una pressione massima di 0,05 MPa e ad una temperatura di 20 °C per i tubi della serie 303 e con acqua ad una pressione pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio per i tubi della serie 312. Si deve verificare la assenza di perdite.

### **01.15.22.R02 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

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

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

### **01.15.22.R03 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.15.22.A01 Alterazioni cromatiche**

### **01.15.22.A02 Deformazione**

### **01.15.22.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

### **01.15.22.A04 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.15.23**

## **Tubo multistrato in PEX-AL-PEX**

**Unità Tecnologica: 01.15**

**Impianto di distribuzione acqua fredda e calda**

Il tubo in PEX-AL-PEX è un sistema integrato formato da un doppio strato di polietilene reticolato (realizzato con metodo a silani coestruso) con interposto uno strato di alluminio. Questa tipologia di tubo multistrato può essere utilizzata sia all'interno e sia all'esterno degli edifici e con idonea coibentazione anche negli impianti di riscaldamento, climatizzazione e raffrescamento. Questi tubi presentano notevoli vantaggi derivati dalla leggerezza e dall'indefornabilità; inoltre questi tubi presentano bassissime perdite di carico e possono essere utilizzati in un ampio range di temperature.

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

### **01.15.23.R01 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Le tubazioni devono presentare superficie esterna ed interna e sezione prive di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

I campioni di tubazione vengono sottoposti ad un esame a vista per accertarne l'idoneità. Le tolleranze ammesse sono:

- 5 mm per le lunghezze;
- 0,05 mm per le dimensioni dei diametri;
- 0,01 mm per le dimensioni degli spessori.

La rettilineità delle tubazioni viene accertata adagiando la tubazione su una superficie piana in assenza di sollecitazione. Deve essere accertata la freccia massima che si verifica.

**01.15.23.R02 Resistenza alla temperatura**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le tubazioni in polietilene reticolato destinate al trasporto di fluidi caldi non devono subire alterazioni o disgregazioni per effetto delle alte temperature che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di resistenza alla temperatura delle tubazioni in polietilene reticolato si esegue una prova secondo le modalità ed i tempi indicati nella norma UNI 9349. Tale prova consiste nel posizionare uno spezzone di tubo di circa 30 mm in una stufa a ventilazione forzata alla temperatura di 160 °C per circa 16 h. La prova risulta superata se non si apprezzano alterazioni del tubo.

**01.15.23.R03 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La prova per determinare la resistenza alla pressione interna avviene utilizzando un dispositivo che consente di raggiungere la pressione interna alla temperatura prescritta per la prova (ricavabile dalla formula indicata sulla norma UNI 9349 e variabile in funzione del diametro e degli spessori). Deve essere rilevata per ogni provino se la rottura si è verificata prima del tempo stabilito. Per la validità della prova non devono verificarsi rotture.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.15.23.A01 Alterazioni cromatiche****01.15.23.A02 Deformazione****01.15.23.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni****01.15.23.A04 Mancanza certificazione ecologica**

## Impianto di distribuzione del gas

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.16.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto di distribuzione gas devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma tecnica di settore.

#### 01.16.R02 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.16.R03 Controllo consumi

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

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.16.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.16.01 Collettori di derivazione
- 01.16.02 Contatori gas
- 01.16.03 Giunti isolanti
- 01.16.04 Tubazioni in acciaio
- 01.16.05 Tubazioni in polietilene (PE)
- 01.16.06 Tubi flessibili in acciaio
- 01.16.07 Tubi in gomma
- 01.16.08 Valvole a sfera in acciaio
- 01.16.09 Valvola di intercettazione combustibile

## Collettori di derivazione

Unità Tecnologica: 01.16

Impianto di distribuzione del gas

Il collettore consente la distribuzione del fluido (che arriva dalla linea di adduzione principale) alle varie utenze ad esso collegato e in genere realizzato in acciaio inox; per maggiore sicurezza può essere dotato di flussimetri, valvole di sfogo aria, valvola di intercettazione e rubinetti di carico.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.16.01.A01 Anomalie attuatore elettrotermico****01.16.01.A02 Anomalie detentore****01.16.01.A03 Anomalie flussimetri****01.16.01.A04 Anomalie valvola a brugola****01.16.01.A05 Anomalie valvole di intercettazione****01.16.01.A06 Anomalie sportelli****01.16.01.A07 Difetti ai raccordi o alle connessioni****01.16.01.A08 Difetti di stabilità**

## Contatori gas

Unità Tecnologica: 01.16

Impianto di distribuzione del gas

I contatori del gas sono dispositivi che consentono di registrare, attraverso strumenti misuratori, i consumi di gas (registrati su appositi totalizzatori detti tamburelli).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.16.02.A01 Anomalie degli elementi di controllo****01.16.02.A02 Anomalie del rivestimento****01.16.02.A03 Corrosione****01.16.02.A04 Difetti dei tamburelli****01.16.02.A05 Difetti dispositivi di regolazione****01.16.02.A06 Mancanza di lubrificazione****01.16.02.A07 Perdite di fluido****01.16.02.A08 Rotture vetri****01.16.02.A09 Difetti di stabilità**

## Giunti isolanti

Unità Tecnologica: 01.16

Il giunto isolante monoblocco è un pezzo speciale che separa elettricamente due tratti di tubazione e che allo stesso tempo consente di mantenere le caratteristiche meccaniche. È costituito da un corpo centrale metallico, non smontabile, contenente materiali isolanti e guarnizioni di tenuta e da due estremità tubolari (tronchetti) da collegare alla condotta.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.16.03.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I giunti (che devono essere costituiti da due tronchetti di tubo di acciaio uniti tra loro mediante materiali metallici, materiali isolanti e guarnizioni di tenuta) in modo da conferire agli stessi robustezza meccanica ed isolamento elettrico.

**Livello minimo della prestazione:**

I giunti devono resistere all'azione di:

- gas della 1° e 2° famiglia;
- additivi normalmente utilizzati per l'odorizzazione ed il condizionamento del gas;
- impurità con cui vengono a contatto.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.16.03.A01 Anomalie rivestimento

#### 01.16.03.A02 Difetti di tenuta

#### 01.16.03.A03 Difetti raccordi

#### 01.16.03.A04 Difetti di stabilità

## Elemento Manutenibile: 01.16.04

## Tubazioni in acciaio

Unità Tecnologica: 01.16

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)

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

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.16.04.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

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

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

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

#### **01.16.04.R03 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

La resistenza meccanica delle tubazioni destinate al trasporto del gas può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 10208. In particolare possono essere effettuate prove di trazione, di schiacciamento e di piegamento. La prova di trazione deve essere eseguita secondo la UNI EN 10002-1. La prova di piegamento deve essere eseguita in conformità alla UNI 7129. Le provette non devono né rompersi completamente; né presentare cricche o rotture nel metallo di saldatura più estese di 3 mm in lunghezza, né presentare cricche o rotture nel metallo base, nella zona influenzata termicamente o nella linea di fusione più lunghe di 3 mm e più profonde del 12,5% dello spessore di parete prescritto.

### **ANOMALIE RICONTRABILI**

#### **01.16.04.A01 Corrosione**

#### **01.16.04.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

#### **01.16.04.A03 Difetti alle valvole**

#### **01.16.04.A04 Fughe di gas**

#### **01.16.04.A05 Incrostazioni**

#### **01.16.04.A06 Mancanza certificazione ecologica**

### **Elemento Manutenibile: 01.16.05**

## **Tubazioni in polietilene (PE)**

**Unità Tecnologica: 01.16**

**Impianto di distribuzione del gas**

L'adduzione e l'erogazione del gas destinato ad alimentare gli apparecchi utilizzatori possono essere affidate a tubazioni realizzate in polietilene.

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

#### **01.16.05.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

Per la verifica dei valori della portata si possono effettuare prove di tutte le tubazioni con una pressione pari ai valori indicati dalla norma UNI. Al termine della prova se vengono rilevate delle bollicine il tubo deve essere rifiutato. Se non vengono rilevate bollicine il tubo deve essere accettato.

#### **01.16.05.R02 (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 nel tempo.

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

Il tubo sottoposto a prova deve essere collegato ad una sorgente di acqua in pressione. La prova sarà condotta con una temperatura di 20 °C. Se vengono rilevate una o più perdite il tubo deve essere rifiutato. Se non viene rilevata alcuna perdita il tubo deve essere accettato.

#### **01.16.05.R03 Regolarità delle finiture**

*Classe di Requisiti: Adattabilità delle finiture*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*



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

**Livello minimo della prestazione:**

Le proprietà geometriche del tubo sono definite dal diametro esterno, dallo spessore di parete e dalla lunghezza. Il diametro esterno e lo spessore di parete devono essere conformi ai requisiti indicati dalla norma UNI 7129.

**01.16.05.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica delle tubazioni destinate al trasporto del gas può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI 7129. In particolare possono essere verificate la resistenza all'allungamento e alla rottura.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.16.05.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**01.16.05.A02 Difetti alle valvole**

**01.16.05.A03 Fughe di gas**

**01.16.05.A04 Incrostazioni**

**01.16.05.A05 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.16.06**

**Tubi flessibili in acciaio**

**Unità Tecnologica: 01.16**

**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)**

**01.16.06.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta delle tubazioni destinate al trasporto del gas può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI 14800 .

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.16.06.A01 Corrosione**

**01.16.06.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**01.16.06.A03 Difetti alle valvole**

**01.16.06.A04 Fughe di gas**

**01.16.06.A05 Incrostazioni**

**01.16.06.A06 Mancanza certificazione ecologica**

## **Tubi in gomma**

**Unità Tecnologica: 01.16****Impianto di distribuzione del gas**

Il tubo in gomma adibito al trasporto del gas è generalmente costituito dai seguenti elementi:

- un sottostrato di gomma sintetica;
- un rinforzo costituito da strati di materiale tessile tessuto, intrecciato o avvolto a spirale o di filo di acciaio inossidabile intrecciato o avvolto a spirale;
- un rinforzo elicoidale metallico di acciaio inossidabile incassato (solo tipi SD, SD-LTS ed SD-LTR);
- due o più fili di collegamento equipotenziale a bassa resistenza (solo tipo "M");
- una copertura esterna di gomma sintetica, resistente all'abrasione e all'esposizione all'esterno, perforata per consentire la permeazione dei gas;
- un filo elicoidale interno non incassato di acciaio inossidabile, adatto per l'utilizzo a -50 °C (solo tipo SD-LTR).

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.16.07.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni****01.16.07.A02 Difetti alle valvole****01.16.07.A03 Fughe di gas****01.16.07.A04 Incrostazioni****01.16.07.A05 Mancanza certificazione ecologica**

## **Valvole a sfera in acciaio**

**Unità Tecnologica: 01.16****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)**

**01.16.08.R01 Resistenza alla pressione***Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica**Classe di Esigenza: Controllabilità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.16.08.A01 Anomalie leva****01.16.08.A02 Anomalie riduttore e volantino****01.16.08.A03 Anomalie rivestimento****01.16.08.A04 Anomalie attuatore****01.16.08.A05 Difetti indicatore di posizione****01.16.08.A06 Difetti raccordi**

**01.16.08.A07 Difetti di tenuta**

**01.16.08.A08 Difetti di stabilità**

**Elemento Manutenibile: 01.16.09**

## **Valvola di intercettazione combustibile**

**Unità Tecnologica: 01.16**

**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**

**01.16.09.A01 Anomalie otturatore**

**01.16.09.A02 Anomalie pulsante di riarmo**

**01.16.09.A03 Errata posa in opera sensore**

**01.16.09.A04 Errata temperatura di sgancio**

## Impianto di smaltimento acque reflue

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.17.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la salute e la sicurezza degli utenti e delle persone che si trovano all'interno dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni devono essere progettate in modo da essere auto-pulenti, conformemente alla EN 12056-2.

#### 01.17.R02 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Il sistema di scarico deve essere realizzato con materiali e componenti in grado di non emettere rumori.

**Livello minimo della prestazione:**

Per quanto riguarda i livelli fare riferimento a regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.

#### 01.17.R03 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.17.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.17.01 Collettori
- 01.17.02 Fosse biologiche
- 01.17.03 Pozzetti di scarico
- 01.17.04 Pozzetti e caditoie
- 01.17.05 Tubazioni
- 01.17.06 Tubazioni in polietilene (PE)
- 01.17.07 Tubazioni in polipropilene (PP)

## Collettori

Unità Tecnologica: 01.17

Impianto di smaltimento acque reflue

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.17.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I collettori fognari devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:

$$Q = Y \times i \times A$$

dove:

- Q è la portata di punta, in litri al secondo;
- Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;
- i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro;
- A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.

#### 01.17.01.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta dei collettori fognari può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752-2. In nessuna condizione di esercizio le pressioni devono superare il valore di 250 Pa che corrisponde a circa la metà dell'altezza dell'acqua contenuta dai sifoni normali.

#### 01.17.01.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La asetticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

#### 01.17.01.R04 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I collettori fognari devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 752. Per i collettori di fognatura di diametro ridotto (inferiore a DN 300), l'autopulibilità può essere generalmente raggiunta garantendo o che venga raggiunta almeno una volta al giorno la velocità minima di 0,7 m/s o che venga specificata una pendenza minima di 1:DN. Nel

caso di connessioni di scarico e collettori di fognatura di diametro più ampio, può essere necessario raggiungere velocità superiori, soprattutto se si prevede la presenza di sedimenti relativamente grossi.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.17.01.A01 Accumulo di grasso**

**01.17.01.A02 Corrosione**

**01.17.01.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**01.17.01.A04 Erosione**

**01.17.01.A05 Incrostazioni**

**01.17.01.A06 Intasamento**

**01.17.01.A07 Odori sgradevoli**

**01.17.01.A08 Penetrazione di radici**

**01.17.01.A09 Sedimentazione**

**Elemento Manutenibile: 01.17.02**

## **Fosse biologiche**

**Unità Tecnologica: 01.17**

**Impianto di smaltimento acque reflue**

Quando diventa complicato collegare il sistema di smaltimento delle acque al sistema fognario esistente si realizzano le fosse biologiche; tali fosse consentono, temporaneamente, il deposito delle acque reflue. Le fosse biologiche sono generalmente realizzate prefabbricate così da essere facilmente installate; devono essere settiche ed impermeabili per evitare fuoriuscite di liquido che può provocare inquinamento. Le fosse settiche sono classificate sulla base di una capacità nominale (CN) minima di 2 mc con differenze di capacità nominale di 1 mc fra due dimensioni successive.

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

### **01.17.02.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Una fossa settica deve essere realizzata in modo da garantire una tenuta stagna fino alla sua parte superiore (fino al pozzetto d'ispezione).

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

La fossa settica deve essere riempita fino alla sua sommità dopo che sono state sigillate le connessioni. Deve trascorrere un intervallo di mezz'ora. Per fosse a comportamento rigido deve quindi essere misurato il volume di acqua richiesto per riempire nuovamente la fossa settica. Per fosse settiche con comportamento flessibile devono essere ispezionate per individuare eventuali perdite e deve essere registrata l'osservazione.

Per fosse settiche con comportamento rigido, al termine del periodo di prova, deve essere misurata la quantità supplementare di acqua pulita richiesta per regolare il livello di acqua fino al livello della sommità. Questa quantità supplementare deve essere espressa in litri per m<sup>2</sup> della superficie interna bagnata delle pareti esterne.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.17.02.A01 Abrasione**

**01.17.02.A02 Corrosione**

**01.17.02.A03 Depositi**

**01.17.02.A04 Intasamento**

**01.17.02.A05 Odori sgradevoli**

**01.17.02.A06 Sedimentazione**

**01.17.02.A07 Accumulo di grasso**

**01.17.02.A08 Incrostazioni**

## Pozzetti di scarico

Unità Tecnologica: 01.17

Impianto di smaltimento acque reflue

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo il pozzetto ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite di fluido.

#### 01.17.03.R02 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

#### 01.17.03.R03 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

#### 01.17.03.R04 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-1. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.17.03.A01 Abrasione**
- 01.17.03.A02 Corrosione**
- 01.17.03.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**
- 01.17.03.A04 Difetti delle griglie**
- 01.17.03.A05 Intasamento**
- 01.17.03.A06 Odori sgradevoli**
- 01.17.03.A07 Sedimentazione**
- 01.17.03.A08 Accumulo di grasso**
- 01.17.03.A09 Incrostazioni**

## Elemento Manutenibile: 01.17.04

# Pozzetti e caditoie

Unità Tecnologica: 01.17

Impianto di smaltimento acque reflue

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto. I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.17.04.R01 (Attitudine al) controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

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

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.

### 01.17.04.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

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

La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass. Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).

### 01.17.04.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

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

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Riempire la scatola sifonica con acqua ad una pressione di 200 Pa; dopo 15 minuti verificare eventuali perdite di acqua (evidenziate dalla diminuzione della pressione statica) ed interrompere la prova se dopo 2 minuti la pressione non si è stabilizzata.

### 01.17.04.R04 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*



*Classe di Esigenza: Gestione*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

### **01.17.04.R05 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti viene accertata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2.

Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o attraverso l'entrata laterale nel seguente modo:

- 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di 93 °C per circa 60 secondi;
- pausa di 60 secondi;
- 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di 15 °C per 60 secondi;
- pausa di 60 secondi.

Ripetere questo ciclo per 1500 volte o in alternativa per 100 h.

La prova viene considerata valida se non si verificano deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

### **01.17.04.R06 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

I pozzetti sono classificati in base alla loro resistenza al carico nelle seguenti classi:

- H 1,5 (per tetti piani non praticabili);
- K 3 (aree senza traffico veicolare);
- L15 (aree con leggero traffico veicolare);
- M 125 (aree con traffico veicolare).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.17.04.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

### **01.17.04.A02 Difetti dei chiusini**

### **01.17.04.A03 Erosione**

### **01.17.04.A04 Intasamento**

### **01.17.04.A05 Odori sgradevoli**

### **01.17.04.A06 Sedimentazione**

### **01.17.04.A07 Accumulo di grasso**

### **01.17.04.A08 Incrostazioni**

## **Elemento Manutenibile: 01.17.05**

# **Tubazioni**

**Unità Tecnologica: 01.17**

**Impianto di smaltimento acque reflue**

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.17.05.R01 (Attitudine al) controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

La valutazione della portata di punta delle acque di scorrimento superficiale, applicabile alle aree fino a 200 ha o a durate di pioggia fino a 15 min, è data dalla formula:

$$Q = Y \times i \times A$$

dove:

- Q è la portata di punta, in litri al secondo;
- Y è il coefficiente di raccolta (fra 0,0 e 1,0), adimensionale;
- i è l'intensità delle precipitazioni piovose, in litri al secondo per ettaro;
- A è l'area su cui cadono le precipitazioni piovose (misurata orizzontalmente) in ettari.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.17.05.A01 Accumulo di grasso

### 01.17.05.A02 Corrosione

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

### 01.17.05.A04 Erosione

### 01.17.05.A05 Incrostazioni

### 01.17.05.A06 Odori sgradevoli

### 01.17.05.A07 Penetrazione di radici

### 01.17.05.A08 Sedimentazione

### 01.17.05.A09 Difetti di stabilità

**Elemento Manutenibile: 01.17.06**

## Tubazioni in polietilene (PE)

**Unità Tecnologica: 01.17**

**Impianto di smaltimento acque reflue**

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

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

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

### 01.17.06.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.17.06.A01 Accumulo di grasso**

**01.17.06.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**01.17.06.A03 Erosione**

**01.17.06.A04 Incrostazioni**

**01.17.06.A05 Odori sgradevoli**

**01.17.06.A06 Penetrazione di radici**

**01.17.06.A07 Sedimentazione**

**01.17.06.A08 Difetti di stabilità**

**Elemento Manutenibile: 01.17.07**

## **Tubazioni in polipropilene (PP)**

**Unità Tecnologica: 01.17**

**Impianto di smaltimento acque reflue**

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Possono essere realizzate in polipropilene (PP). Poiché il tubo in polipropilene (PP) è un tubo flessibile, quando caricato, si flette e preme sul materiale circostante; questo genera una reazione nel materiale circostante che controlla la flessione del tubo. L'entità della flessione che si genera può essere limitata dalla cura nella selezione e nella posa del letto e del materiale di riporto laterale.

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

**01.17.07.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le tubazioni di PP ed i relativi elementi devono essere realizzati con materiali in grado di sopportare deformazioni e/o cedimenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Le tubazioni non in pressione di PP devono essere sottoposte a prova secondo i procedimenti descritti nel punto 13 della EN 1610.

Le metodologie di carico possono essere:

a) prova con aria:

- metodo di prova : LC;
- pressione di prova : 100 mbar (10 kPa);
- caduta di pressione : 5 mbar (0,5 kPa);
- tempo di prova : 3 min per dn < 400 mm;
- 0,01 dn min per dn = 400 mm.

b) prova con acqua:

- 0,04 l/m<sup>2</sup> durante 30 min per tubazione;
- 0,05 l/m<sup>2</sup> durante 30 min per tombino e camere d'ispezione.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.17.07.A01 Accumulo di grasso**

**01.17.07.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**01.17.07.A03 Erosione**

**01.17.07.A04 Incrostazioni**

**01.17.07.A05 Odori sgradevoli**

**01.17.07.A06 Penetrazione di radici**

**01.17.07.A07 Sedimentazione**

**01.17.07.A08 Difetti di stabilità**

## Impianto di smaltimento acque meteoriche

Si intende per impianto di scarico acque meteoriche (da coperture o pavimentazioni all'aperto) l'insieme degli elementi di raccolta, convogliamento, eventuale stoccaggio e sollevamento e recapito (a collettori fognari, corsi d'acqua, sistemi di dispersione nel terreno). I vari profilati possono essere realizzati in PVC (plastificato e non), in lamiera metallica (in alluminio, in rame, in acciaio, in zinco, ecc.). Il sistema di scarico delle acque meteoriche deve essere indipendente da quello che raccoglie e smaltisce le acque usate ed industriali. Gli impianti di smaltimento acque meteoriche sono costituiti da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento (le tubazioni verticali sono dette pluviali mentre quelle orizzontali sono dette collettori);
- punti di smaltimento nei corpi ricettori (fognature, bacini, corsi d'acqua, ecc.). I materiali ed i componenti devono rispettare le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
  - devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti atmosferici, all'azione della grandine, ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) combinate con le azioni dei raggi IR, UV, ecc.;
  - gli elementi di convogliamento ed i canali di gronda realizzati in metallo devono resistere alla corrosione, se di altro materiale devono rispondere alle prescrizioni per i prodotti per le coperture, se verniciate dovranno essere realizzate con prodotti per esterno;
  - i tubi di convogliamento dei pluviali e dei collettori devono rispondere, a seconda del materiale, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;
  - i bocchettoni ed i sifoni devono essere sempre del diametro delle tubazioni che immediatamente li seguono, tutte le caditoie a pavimento devono essere sifonate, ogni inserimento su un collettore orizzontale deve avvenire ad almeno 1,5 m dal punto di innesto di un pluviale;
  - per i pluviali ed i collettori installati in parti interne all'edificio (intercapedini di pareti, ecc.) devono essere prese tutte le precauzioni di installazione (fissaggi elastici, materiali coibenti acusticamente, ecc.) per limitare entro valori ammissibili i rumori trasmessi.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.18.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto smaltimento acque meteoriche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza alla corrosione dipende dalla qualità del materiale utilizzato per la fabbricazione e da eventuali strati di protezione superficiali (zincatura, vernici, ecc.).

#### 01.18.R02 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.18.R03 Massimizzazione della percentuale di superficie drenante

*Classe di Requisiti: Salvaguardia del ciclo dell'acqua*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Massimizzazione della percentuale di superficie drenante attraverso l'utilizzo di materiali ed elementi con caratteristiche idonee.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo di superfici drenanti dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

#### 01.18.R04 Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse idriche*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse idriche attraverso il recupero delle acque meteoriche

**Livello minimo della prestazione:**

In fase di progettazione deve essere previsto un sistema di recupero delle acque meteoriche che vada a soddisfare il fabbisogno diverso dagli usi derivanti dall'acqua potabile (alimentari, igiene personale, ecc.). Impiegare sistemi di filtraggio di fitodepurazione per il recupero di acqua piovana e grigia che utilizzano il potere filtrante e depurativo della vegetazione. Con tali modalità si andranno a diminuire le portate ed il carico di lavoro del sistema fognario in caso di forti precipitazioni meteoriche

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.18.01 Aeratori per ventilazione
- 01.18.02 Bocchelli ad imbuto in zinco
- 01.18.03 Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
- 01.18.04 Canali in alluminio
- 01.18.05 Collettori di scarico
- 01.18.06 Cuffie parafoglie in metallo
- 01.18.07 Pozzetti con scarico laterale
- 01.18.08 Pozzetti e caditoie
- 01.18.09 Scossaline
- 01.18.10 Scossaline in alluminio
- 01.18.11 Supporti per canali di gronda
- 01.18.12 Torretta di sfiato

## **Aeratori per ventilazione**

**Unità Tecnologica: 01.18****Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Gli aeratori da copertura sono dei dispositivi (adatti per manti impermeabili con membrane, bitumi spalmati a caldo, cartonfeltri ecc.) che consentono la totale fuoriuscita dei vapori che si sviluppano al di sotto del manto impermeabile; tale soluzione evita il rigonfiamento della copertura e allo stesso tempo non altera la capacità idrorepellente delle membrane né la funzione dello strato coibente.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.18.01.A01 Distacco flangia****01.18.01.A02 Rigonfiamenti guaina****01.18.01.A03 Mancanza certificazione ecologica**

## **Bocchelli ad imbuto in zinco**

**Unità Tecnologica: 01.18****Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I bocchelli sono elementi di raccordo che consentono il collegamento dei canali di gronda ai pluviali e possono essere realizzati in varie dimensioni; quelli più utilizzati sono a forma di imbuto e sono in materiale metallico (acciaio, rame, zinco).

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.18.02.A01 Alterazioni cromatiche****01.18.02.A02 Deposito superficiale****01.18.02.A03 Difetti di ancoraggio****01.18.02.A04 Presenza di vegetazione****01.18.02.A05 Mancanza certificazione ecologica**

## **Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica**

**Unità Tecnologica: 01.18****Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I canali di gronda sono gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque meteoriche che si sviluppano lungo la linea di gronda. I pluviali hanno la funzione di convogliare ai sistemi di smaltimento al suolo le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. Essi sono destinati alla raccolta ed allo smaltimento delle acque meteoriche dalle coperture degli edifici. Per formare i sistemi completi di canalizzazioni, essi vengono dotati di appropriati accessori (fondelli di chiusura, bocchelli, parafoglie, staffe di sostegno, ecc.) collegati tra di loro. La forma e le dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata e dai parametri della progettazione architettonica. La capacità di smaltimento del sistema dipende dal progetto del tetto e dalle dimensioni dei canali di gronda e dei pluviali. I canali e le pluviali sono classificati dalla norma UNI EN 612 in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y);
- pluviali di classe X o di classe Y a seconda della sovrapposizione delle loro giunzioni. (Un prodotto che è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.18.03.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Le caratteristiche dei canali e delle pluviali dipendono dalla qualità e dalla quantità del materiale utilizzato per la fabbricazione. In particolare si deve fare riferimento alle norme UNI di settore.

### 01.18.03.R02 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.18.03.A01 Alterazioni cromatiche

### 01.18.03.A02 Deformazione

### 01.18.03.A03 Deposito superficiale

### 01.18.03.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

### 01.18.03.A05 Distacco

### 01.18.03.A06 Errori di pendenza

### 01.18.03.A07 Fessurazioni, microfessurazioni

### 01.18.03.A08 Presenza di vegetazione

### 01.18.03.A09 Perdita di fluido

**Elemento Manutenibile: 01.18.04**

## Canali in alluminio

**Unità Tecnologica: 01.18**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I canali di gronda hanno la funzione di raccogliere e smaltire (attraverso i pluviali) le acque meteoriche dalle coperture degli edifici; essi si sviluppano lungo la linea di gronda e la loro forma e dimensione dipendono dalla quantità d'acqua che deve essere convogliata.

I canali di gronda sono suddivisi, secondo la norma UNI EN 612, in:

- canali di gronda di classe X o di classe Y a seconda del diametro della nervatura o del modulo equivalente.

Quando un prodotto è stato definito di classe X è conforme anche ai requisiti previsti per la classe Y.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.18.04.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Le caratteristiche dei canali e delle pluviali dipendono dalla qualità e dalla quantità del materiale utilizzato per la fabbricazione. In particolare si deve fare riferimento alle norme UNI di settore.

### 01.18.04.R02 Resistenza al vento



*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.18.04.A01 Alterazioni cromatiche**

### **01.18.04.A02 Deformazione**

### **01.18.04.A03 Deposito superficiale**

### **01.18.04.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio**

### **01.18.04.A05 Distacco**

### **01.18.04.A06 Errori di pendenza**

### **01.18.04.A07 Fessurazioni, microfessurazioni**

### **01.18.04.A08 Presenza di vegetazione**

### **01.18.04.A09 Mancanza certificazione ecologica**

## **Elemento Manutenibile: 01.18.05**

## **Collettori di scarico**

**Unità Tecnologica: 01.18**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati, funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

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

### **01.18.05.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta dei collettori fognari può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752. In nessuna condizione di esercizio le pressioni devono superare il valore di 250 Pa che corrisponde a circa la metà dell'altezza dell'acqua contenuta dai sifoni normali.

### **01.18.05.R02 Assenza della emissione di odori sgradevoli**

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità di detti sistemi di scarico acque reflue può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752. La asetticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;

- ventilazione dei collettori di fognatura;
  - esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.
- La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

### **01.18.05.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I collettori fognari devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

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

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova descritta dalla norma UNI EN 752.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.18.05.A01 Accumulo di grasso**

**01.18.05.A02 Corrosione**

**01.18.05.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**01.18.05.A04 Erosione**

**01.18.05.A05 Odori sgradevoli**

**01.18.05.A06 Penetrazione di radici**

**01.18.05.A07 Sedimentazione**

**01.18.05.A08 Incrostazioni**

**Elemento Manutenibile: 01.18.06**

## **Cuffie parafoglie in metallo**

**Unità Tecnologica: 01.18**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Questo dispositivo viene posizionato sulla testa dei pluviali per impedire che materiali di risulta quali foglie, terriccio, ghiaia, nidi, ecc. possano essere trasportati dalle acque piovane andando così ad intasare il sistema di smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere realizzate in materiale metallico (acciaio zincato).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.18.06.A01 Accumuli vari**

**01.18.06.A02 Alterazioni cromatiche**

**01.18.06.A03 Corrosione**

**01.18.06.A04 Deposito superficiale**

**01.18.06.A05 Difetti di ancoraggio**

**01.18.06.A06 Ristagni di acqua**

**01.18.06.A07 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.18.07**

## **Pozzetti con scarico laterale**

**Unità Tecnologica: 01.18**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I pozzetti con scarichi laterali sono utilizzati per avere la continuità tra gli scarichi d'acqua e le zone impermeabilizzate; in genere sono realizzati in materiale termoplastico e sono progettati e realizzati per essere saldati alle membrane bituminose.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.18.07.A01 Accumulo di grasso**

**01.18.07.A02 Difetti di ancoraggio**

**01.18.07.A03 Difetti di tenuta**

**01.18.07.A04 Incrostazioni**

**01.18.07.A05 Mancanza certificazione ecologica**

**01.18.07.A06 Odori sgradevoli**

**Elemento Manutenibile: 01.18.08**

## Pozzetti e caditoie

**Unità Tecnologica: 01.18**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto.

I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.18.08.R01 (Attitudine al) controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

La portata dei pozzetti viene accertata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Il pozzetto deve essere montato in modo da essere ermetico all'acqua che deve entrare solo dalla griglia; la portata è ricavata dal massimo afflusso possibile in conformità ai requisiti specificati nel prospetto 3 della norma UNI EN 1253-1.

### 01.18.08.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass.

Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).

### 01.18.08.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Riempire la scatola sifonica con acqua ad una pressione di 200 Pa; dopo 15 minuti verificare eventuali perdite di acqua (evidenziate dalla diminuzione della pressione statica) ed interrompere la prova se dopo 2 minuti la pressione non si è stabilizzata.

### 01.18.08.R04 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.

### **01.18.08.R05 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti viene accertata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o attraverso l'entrata laterale nel seguente modo:

- 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di 93 °C per circa 60 secondi;
- pausa di 60 secondi;
- 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di 15 °C per 60 secondi;
- pausa di 60 secondi.

Ripetere questo ciclo per 1500 volte o in alternativa per 100 h. La prova viene considerata valida se non si verificano deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

### **01.18.08.R06 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

I pozzetti sono classificati in base alla loro resistenza al carico nelle seguenti classi:

- H 1,5 (per tetti piani non praticabili);
- K 3 (aree senza traffico veicolare);
- L15 (aree con leggero traffico veicolare);
- M 125 (aree con traffico veicolare).

## **ANOMALIE RICONTRABILI**

### **01.18.08.A01 Difetti ai raccordi o alle tubazioni**

### **01.18.08.A02 Difetti dei chiusini**

### **01.18.08.A03 Erosione**

### **01.18.08.A04 Intasamento**

### **01.18.08.A05 Odori sgradevoli**

### **01.18.08.A06 Accumulo di grasso**

### **01.18.08.A07 Incrostazioni**

**Elemento Manutenibile: 01.18.09**

## **Scossaline**

**Unità Tecnologica: 01.18**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali:

- acciaio dolce;
- lamiera di acciaio con rivestimento metallico a caldo;
- lamiera di acciaio con rivestimento di zinco-alluminio;
- lamiera di acciaio con rivestimento di alluminio-zinco;

- acciaio inossidabile;
- rame;
- alluminio o lega di alluminio conformemente;
- cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.18.09.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le scossaline devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte ed essere prive di difetti superficiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Le prescrizioni minime da rispettare, in base al materiale, sono quelle indicate dalle norme specifiche per il tipo di materiale con cui sono realizzate.

### 01.18.09.R02 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le scossaline devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non comprometterne la stabilità e la funzionalità.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.18.09.A01 Alterazioni cromatiche

### 01.18.09.A02 Corrosione

### 01.18.09.A03 Deformazione

### 01.18.09.A04 Deposito superficiale

### 01.18.09.A05 Difetti di montaggio

### 01.18.09.A06 Difetti di serraggio

### 01.18.09.A07 Distacco

### 01.18.09.A08 Presenza di vegetazione

### 01.18.09.A09 Mancanza certificazione ecologica

**Elemento Manutenibile: 01.18.10**

## Scossaline in alluminio

**Unità Tecnologica: 01.18**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Le scossaline sono dei dispositivi che hanno la funzione di fissare le guaine impermeabilizzanti utilizzate in copertura alle varie strutture che possono essere presenti sulla copertura stessa (parapetti, cordoli, ecc.). Le scossaline possono essere realizzate con vari materiali fra i quali l'alluminio o lega di alluminio.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.18.10.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le scossaline devono essere realizzate nel rispetto della regola d'arte ed essere prive di difetti superficiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Le prescrizioni minime da rispettare per le scossaline in alluminio o leghe di alluminio sono quelle indicate dalla norma UNI EN 485-1,

### **01.18.10.R02 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le scossaline in pvc devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistenza alla temperatura e a sbalzi repentini della stessa viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 607 nel prospetto 1.

### **01.18.10.R03 Tenuta del colore**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le scossaline in pvc devono mantenere inalterati nel tempo i colori originari.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta del colore può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 607. Al termine della prova l'alterazione di colore non deve superare il livello 3 della scala dei grigi secondo ISO 105-A02.

## **ANOMALIE RICONTRABILI**

### **01.18.10.A01 Alterazioni cromatiche**

### **01.18.10.A02 Corrosione**

### **01.18.10.A03 Deformazione**

### **01.18.10.A04 Deposito superficiale**

### **01.18.10.A05 Difetti di montaggio**

### **01.18.10.A06 Difetti di serraggio**

### **01.18.10.A07 Distacco**

### **01.18.10.A08 Presenza di vegetazione**

### **01.18.10.A09 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio.**

### **01.18.10.A10 Fessurazioni, microfessurazioni**

### **01.18.10.A11 Mancanza certificazione ecologica**

## **Elemento Manutenibile: 01.18.11**

# **Supporti per canali di gronda**

**Unità Tecnologica: 01.18**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

I supporti hanno il compito di garantire stabilità dei canali di gronda e possono essere realizzati in diversi materiali quali: acciaio dolce, lamiera di acciaio con rivestimento metallico a caldo, lamiera di acciaio con rivestimento di zinco-alluminio, lamiera di acciaio con rivestimento di alluminio, zinco, acciaio inossidabile, rame, alluminio o lega di alluminio conformemente e cloruro di polivinile non plastificato (PVC-U).

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

### **01.18.11.R01 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I supporti per gronda di acciaio devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Possono essere utilizzati:

- rivestimento di materiale plastico flessibile, di spessore non minore di 60 um, sopra un rivestimento di zinco con uno spessore medio di rivestimento non minore di 20 um;
- rivestimento di materiale plastico flessibile, di spessore non minore di 60 um, con un substrato adatto.

I supporti per gronda di PVC-U devono avere un'adeguata resistenza all'effetto della radiazione UV.

I supporti per gronda devono essere divisi in due classi (classe A e B) in base alla loro resistenza alla corrosione.  
I supporti per gronda della classe A sono adatti all'uso in atmosfere aggressive e i supporti della classe B in condizioni più favorevoli.

#### **01.18.11.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I supporti per canali di gronda devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposti all'azione di carichi accidentali.

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

I supporti per gronda devono essere divisi in tre classi in base alla loro capacità di sopportare i carichi. I supporti con larghezza di apertura pari a 80 mm o maggiore devono sostenere i carichi indicati nel prospetto 3 della norma UNI EN 1462 senza subire cedimenti e deformazioni permanenti maggiori di 5 mm all'estremità esterna del supporto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.18.11.A01 Corrosione**

**01.18.11.A02 Deformazione**

**01.18.11.A03 Difetti di montaggio**

**01.18.11.A04 Difetti di serraggio**

**01.18.11.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

**01.18.11.A06 Mancanza certificazione ecologica**

### **Elemento Manutenibile: 01.18.12**

## **Torretta di sfiato**

**Unità Tecnologica: 01.18**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

La torretta di sfiato consente di immettere nell'aria esterna le esalazioni provenienti dall'impianto di scarico; in genere è realizzata in PVC rigido opportunamente coibentata e dotata di campana di protezione superiore per evitare le infiltrazioni di acque meteoriche.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.18.12.A01 Alterazioni cromatiche**

**01.18.12.A02 Deformazione**

**01.18.12.A03 Difetti di montaggio**

**01.18.12.A04 Fessurazioni, microfessurazioni**

**01.18.12.A05 Mancanza certificazione ecologica**

## Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.19.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.19.R02 Limitazione dei rischi di intervento

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.19.R03 (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 dell'impianto devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.19.R04 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.19.R05 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti fotovoltaici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di



condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.19.R06 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti fotovoltaici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.19.R07 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.19.R08 Resistenza all'acqua**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici a contatto con l'acqua dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Tutti gli elementi di tenuta in seguito all'azione dell'acqua meteorica devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.

**01.19.R09 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.19.R10 Controllo consumi**

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

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.19.R11 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.19.R12 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud ( $\pm 20^\circ$ ) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.

**01.19.R13 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

**Livello minimo della prestazione:**

I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...

**01.19.R14 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l'illuminazione**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per l'illuminazione

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

**01.19.R15 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

---

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

---

- 01.19.01 Accumulatore
- 01.19.02 Aste di captazione
- 01.19.03 Cassetta di terminazione
- 01.19.04 Cella solare
- 01.19.05 Conduttori di protezione
- 01.19.06 Connettore e sezionatore
- 01.19.07 Dispositivo di generatore
- 01.19.08 Dispositivo di interfaccia
- 01.19.09 Dispositivo generale
- 01.19.10 Elementi di copertura per tetti con funzione fotovoltaica
- 01.19.11 Inverter
- 01.19.12 Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV
- 01.19.13 Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino
- 01.19.14 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino
- 01.19.15 Moduli massimizzatori di energia
- 01.19.16 Quadro elettrico
- 01.19.17 Regolatore di carica
- 01.19.18 Relè protezione interfaccia
- 01.19.19 Scaricatori di sovratensione
- 01.19.20 Sistema di dispersione
- 01.19.21 Sistema di equipotenzializzazione
- 01.19.22 Strutture di sostegno

## Accumulatore

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

L'energia prodotta da un impianto fotovoltaico viene immagazzinata negli accumulatori (batterie di accumulatori) che poi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne per mancanza di irraggiamento solare.

Tra le batterie disponibili oggi sul mercato abbiamo varie tipologie: al piombo ermetico, al piombo acido, al nichel/cadmio (poco utilizzate per l'effetto memoria) e al gel.

Quelle più idonee risultano quelle al piombo acido che risultano più affidabili e con prestazioni elevate con una durata media del ciclo di vita di circa 6-8 anni.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.19.01.A01 Difetti di taratura**

**01.19.01.A02 Effetto memoria**

**01.19.01.A03 Mancanza di liquido**

**01.19.01.A04 Autoscarica**

**01.19.01.A05 Sbalzi di tensione**

## Aste di captazione

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Quando l'impianto fotovoltaico altera la sagoma dell'edificio (per cui si vedono i collettori al di sopra della copertura di un edificio) sono richieste modifiche al sistema esistente di protezione dalle scariche atmosferiche. In questo caso bisogna dotare l'impianto fotovoltaico di aste captatrici che hanno, quindi, la funzione di proteggere gli utenti ed il sistema edilizio da scariche atmosferiche.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

**01.19.02.R01 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema delle aste di captazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione  $V_s$  e varia da materiale a materiale. Per garantire un'adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI EN 12954.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.19.02.A01 Corrosione**

**01.19.02.A02 Difetti di ancoraggio**

**01.19.02.A03 Difetti di stabilità**

## Cassetta di terminazione

Unità Tecnologica: 01.19

La cassetta di terminazione è un contenitore a tenuta stagna (realizzato generalmente in materiale plastico) nel quale viene alloggiata la morsettiera per il collegamento elettrico e i diodi di by pass delle celle.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.19.03.A01 Corto circuiti****01.19.03.A02 Difetti agli interruttori****01.19.03.A03 Difetti di taratura****01.19.03.A04 Surriscaldamento****01.19.03.A05 Difetti di stabilità****Elemento Manutenibile: 01.19.04****Cella solare****Unità Tecnologica: 01.19****Impianto fotovoltaico**

E' un dispositivo che consente la conversione dell'energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica.

E' generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di drogaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);

- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.19.04.R01 Efficienza di conversione***Classe di Requisiti: Di funzionamento**Classe di Esigenza: Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

**Livello minimo della prestazione:**

La massima potenza di picco ( $W_p$ ) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5  $W_p$  con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.19.04.A01 Anomalie rivestimento****01.19.04.A02 Deposito superficiale****01.19.04.A03 Difetti di serraggio morsetti****01.19.04.A04 Difetti di fissaggio****01.19.04.A05 Difetti di tenuta****01.19.04.A06 Incrostazioni****01.19.04.A07 Infiltrazioni****01.19.04.A08 Patina biologica****01.19.04.A09 Sbalzi di tensione****Elemento Manutenibile: 01.19.05**

## Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.  
Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.19.05.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema dei conduttori di protezione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

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

La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma UNI ISO 9227.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.19.05.A01 Corrosione

#### 01.19.05.A02 Difetti di connessione

#### 01.19.05.A03 Difetti di stabilità

Elemento Manutenibile: 01.19.06

## Connettore e sezionatore

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Il connettore e sezionatore per impianto fotovoltaico è un dispositivo a tenuta stagna che viene utilizzato per la connessione di due cavi di un sistema fotovoltaico; questo dispositivo risulta una valida alternativa alla classica scatola di giunzione e consente anche un risparmio di tempo per il montaggio.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.19.06.A01 Anomalie portacontatti

#### 01.19.06.A02 Difetti di ancoraggio

#### 01.19.06.A03 Difetti cavi di collegamento

#### 01.19.06.A04 Difetti di tenuta guarnizione

#### 01.19.06.A05 Difetti di stabilità

Elemento Manutenibile: 01.19.07

## Dispositivo di generatore

Unità Tecnologica: 01.19

Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli inverter e interviene in caso di guasto escludendo dall'erogazione di potenza l'inverter di competenza. E' installato a monte del dispositivo di interfaccia nella direzione del flusso di energia ed è generalmente costituito da un interruttore automatico con sganciatore di apertura; all'occorrenza può essere realizzato con un contattore combinato con fusibile, con interruttore automatico, con un commutatore combinato con fusibile, con interruttore automatico.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.19.07.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**
- 01.19.07.A02 Anomalie delle molle**
- 01.19.07.A03 Anomalie degli sganciatori**
- 01.19.07.A04 Corti circuiti**
- 01.19.07.A05 Difetti di funzionamento**
- 01.19.07.A06 Difetti di taratura**
- 01.19.07.A07 Disconnessione dell'alimentazione**
- 01.19.07.A08 Surriscaldamento**
- 01.19.07.A09 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.19.08****Dispositivo di interfaccia****Unità Tecnologica: 01.19**  
**Impianto fotovoltaico**

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter. Il dispositivo di interfaccia è un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione.

Ha lo scopo di isolare l'impianto fotovoltaico (dal lato rete Ac) quando:

- i parametri di frequenza e di tensione dell'energia che si immette in rete sono fuori i massimi consentiti;
- c'è assenza di tensione di rete (per esempio durante lavori di manutenzione su rete pubblica).

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.19.08.A01 Anomalie della bobina**
- 01.19.08.A02 Anomalie del circuito magnetico**
- 01.19.08.A03 Anomalie dell'elettromagnete**
- 01.19.08.A04 Anomalie della molla**
- 01.19.08.A05 Anomalie delle viti serrafili**
- 01.19.08.A06 Difetti dei passacavo**
- 01.19.08.A07 Rumorosità**
- 01.19.08.A08 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.19.09****Dispositivo generale****Unità Tecnologica: 01.19**  
**Impianto fotovoltaico**

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

E' solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.19.09.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

**01.19.09.A02 Anomalie delle molle**

**01.19.09.A03 Anomalie degli sganciatori**

**01.19.09.A04 Corto circuiti**

**01.19.09.A05 Difetti delle connessioni**

**01.19.09.A06 Difetti ai dispositivi di manovra**

**01.19.09.A07 Difetti di taratura**

**01.19.09.A08 Surriscaldamento**

**01.19.09.A09 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.19.10**

## **Elementi di copertura per tetti con funzione fotovoltaica**

**Unità Tecnologica: 01.19**

**Impianto fotovoltaico**

Per realizzare e/o integrare gli impianti fotovoltaici degli edifici situati nei centri storici o in aree con vincoli dove non è possibile installare i classici moduli fotovoltaici possono essere utilizzati i moduli fotovoltaici da tetto; si tratta di elementi caratterizzati da un peso limitato abbinato ad un elegante design e che quindi ben si inseriscono nel contesto limitando al minimo l'impatto visivo.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.19.10.A01 Anomalie rivestimento**

**01.19.10.A02 Delimitazione e scagliatura**

**01.19.10.A03 Deposito superficiale**

**01.19.10.A04 Disgregazione**

**01.19.10.A05 Efflorescenze**

**01.19.10.A06 Incrostazioni**

**Elemento Manutenibile: 01.19.11**

## **Inverter**

**Unità Tecnologica: 01.19**

**Impianto fotovoltaico**

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento

adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.19.11.R01 Controllo della potenza

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

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

La potenza massima  $P_{inv}$  destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore  $P_{pv}$  ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%:  $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$ .

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.19.11.A01 Anomalie dei fusibili

### 01.19.11.A02 Anomalie delle spie di segnalazione

### 01.19.11.A03 Difetti agli interruttori

### 01.19.11.A04 Emissioni elettromagnetiche

### 01.19.11.A05 Infiltrazioni

### 01.19.11.A06 Scariche atmosferiche

### 01.19.11.A07 Sovratensioni

### 01.19.11.A08 Sbalzi di tensione

## Elemento Manutenibile: 01.19.12

# Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Il manto impermeabilizzante integrato a moduli fotovoltaici flessibili permette, oltre alla funzione impermeabilizzante, anche quella di produrre elettricità a partire dall'energia solare; la protezione impermeabile è garantita da un manto in poliolefina stabilizzato con armatura interna in velo di vetro ed accoppiato in fase di produzione ad un tessuto non tessuto.

Questi manufatti sono oggi particolarmente utilizzati per la loro facile posa in opera, per sfruttare le ampie superfici dalle coperture e dalle terrazze non accessibili (coperture a vista) in lavori nuovi e nei rifacimenti di coperture esistenti adattandosi facilmente alle forme della copertura nel caso di coperture curve o a volta.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.19.12.A01 Accumuli superficiali

### 01.19.12.A02 Difetti di posa

### 01.19.12.A03 Ristagni di acqua

### 01.19.12.A04 Difetti di stabilità

## Elemento Manutenibile: 01.19.13

# Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino



La cella fotovoltaica o cella solare è l'elemento base nella costruzione di un modulo fotovoltaico.

I moduli in silicio monocristallini sono realizzati in maniera che ogni cella fotovoltaica sia cablata in superficie con una griglia di materiale conduttore che ne canalizzi gli elettroni; ogni singola cella viene connessa alle altre mediante nastri metallici, in modo da formare opportune serie e paralleli elettrici.

Il modulo fotovoltaico in silicio è costituito da un sandwich di materie prime denominato laminato e dai materiali accessori atti a rendere usabile il laminato.

Il sandwich viene così composto:

- sopra una superficie posteriore di supporto (in genere realizzata in un materiale isolante con scarsa dilatazione termica come il vetro temperato o un polimero come il tedlar) vengono appoggiati un sottile strato di acetato di vinile (spesso indicato con la sigla EVA), la matrice di moduli preconnessi mediante dei nastri, un secondo strato di acetato e un materiale trasparente che funge da protezione meccanica anteriore per le celle fotovoltaiche (in genere vetro temperato);

- dopo il procedimento di pressofusione (che trasforma l'EVA in collante inerte) le terminazioni elettriche dei nastri vengono chiuse in una morsettiera stagna e il "sandwich" ottenuto viene fissato ad una cornice in alluminio; tale cornice sarà utilizzata per il fissaggio del pannello alle strutture di sostegno.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino ma hanno costi più elevati rispetto al silicio policristallino.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio monocristallino vengono utilizzati per impianti a bassa potenza.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.19.13.R01 Efficienza di conversione

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I moduli fotovoltaici devono essere realizzati con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

**Livello minimo della prestazione:**

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

## ANOMALIE RICONTRABILI

### 01.19.13.A01 Anomalie rivestimento

### 01.19.13.A02 Deposito superficiale

### 01.19.13.A03 Difetti di serraggio morsetti

### 01.19.13.A04 Difetti di fissaggio

### 01.19.13.A05 Difetti di tenuta

### 01.19.13.A06 Incrostazioni

### 01.19.13.A07 Infiltrazioni

### 01.19.13.A08 Patina biologica

### 01.19.13.A09 Sbalzi di tensione

## Elemento Manutenibile: 01.19.14

# Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino

Le celle in silicio policristallino si realizzano riciclando lo scarto di silicio il quale viene rifiuto per ottenere una composizione cristallina compatta. Questi scarti di silicio vengono fusi all'interno di un crogiolo in modo da creare un composto omogeneo che poi viene raffreddato in modo tale da generare una cristallizzazione che si sviluppa in verticale. Si ottiene così un pezzo di silicio solido che poi viene tagliato verticalmente in lingotti di forma parallelepipedo; successivamente, con un taglio orizzontale, si ricavano delle fette di spessore simile ai wafer del monocristallo. I wafer vengono puliti con un attacco in soda e poi drogati con il fosforo per la realizzazione delle giunzioni P-N; successivamente si applica un sottile strato antiriflesso e si realizzano per serigrafia o elettrodeposizione i contatti elettrici anteriori (griglia metallica) e posteriori (superficie continua metallica). Le celle in silicio policristallino hanno un'efficienza che va

dal 12 al 14%.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio policristallino si prestano molto bene per realizzare impianti fotovoltaici di grande potenza sia per l'alto rendimento alle alte temperature sia per la facilità di reperire le materie prime sul mercato.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.19.14.R01 Efficienza di conversione

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

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

La massima potenza di picco ( $W_p$ ) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5  $W_p$  con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.19.14.A01 Anomalie rivestimento

### 01.19.14.A02 Deposito superficiale

### 01.19.14.A03 Difetti di serraggio morsetti

### 01.19.14.A04 Difetti di fissaggio

### 01.19.14.A05 Difetti di tenuta

### 01.19.14.A06 Incrostazioni

### 01.19.14.A07 Infiltrazioni

### 01.19.14.A08 Patina biologica

### 01.19.14.A09 Sbalzi di tensione

**Elemento Manutenibile: 01.19.15**

## Moduli massimizzatori di energia

**Unità Tecnologica: 01.19**

**Impianto fotovoltaico**

Gli ottimizzatori per gli impianti fotovoltaici sono dei piccoli apparecchi (in genere sono delle scatole in plastica che vengono applicate sul retro di ogni pannello fotovoltaico) che consentono alle celle di lavorare sempre al punto di lavoro ottimale in base alle condizioni produttive così da non ostacolare la produzione dell'intera stringa e dell'intero impianto fotovoltaico. Inoltre gli ottimizzatori di potenza trasmettono ad una centralina, via wireless e in tempo reale, i dati di produzione di ogni singolo modulo, in maniera da tenere in costante monitoraggio e controllo il rendimento di ogni singolo pannello.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.19.15.A01 Difetti di funzionamento

### 01.19.15.A02 Difetti di serraggio

**Elemento Manutenibile: 01.19.16**

## Quadro elettrico

**Unità Tecnologica: 01.19**

**Impianto fotovoltaico**

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi

elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguento, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.19.16.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.19.16.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.19.16.A01 Anomalie dei contattori

### 01.19.16.A02 Anomalie dei fusibili

### 01.19.16.A03 Anomalie dei magnetotermici

### 01.19.16.A04 Anomalie dei relè

### 01.19.16.A05 Anomalie delle spie di segnalazione

### 01.19.16.A06 Depositi di materiale

### 01.19.16.A07 Difetti agli interruttori

### 01.19.16.A08 Difetti di taratura

### 01.19.16.A09 Difetti di tenuta serraggi

### 01.19.16.A10 Surriscaldamento

### 01.19.16.A11 Difetti di stabilità

## Elemento Manutenibile: 01.19.17

# Regolatore di carica

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Il regolatore di carica è un importante componente dell'impianto fotovoltaico che regola la tensione generata dal sistema per una corretta gestione delle batterie. Protegge le batterie in situazioni di carica eccessiva o insufficiente e ne garantisce la durata massima.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.19.17.A01 Anomalie morsettiere

### 01.19.17.A02 Anomalie sensore temperatura

### 01.19.17.A03 Anomalie batteria

### 01.19.17.A04 Carica eccessiva

- 01.19.17.A05 Corti circuiti**
- 01.19.17.A06 Difetti spie di segnalazione**
- 01.19.17.A07 Scarica eccessiva**
- 01.19.17.A08 Difetti di stabilità**

**Elemento Manutenibile: 01.19.18**

## **Relè protezione interfaccia**

**Unità Tecnologica: 01.19**  
**Impianto fotovoltaico**

Il relè di protezione di interfaccia (SPI) è un dispositivo deputato al controllo della tensione e della frequenza di rete; quando i parametri sono al di fuori delle soglie impostate provvede al distacco della generazione diffusa.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.19.18.A01 Anomalie bobina di sgancio**
- 01.19.18.A02 Anomalie dei dispositivi di comando**
- 01.19.18.A03 Anomalie fusibile**
- 01.19.18.A04 Difetti di regolazione**
- 01.19.18.A05 Difetti di serraggio**

**Elemento Manutenibile: 01.19.19**

## **Scaricatori di sovratensione**

**Unità Tecnologica: 01.19**  
**Impianto fotovoltaico**

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione. A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione. Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall'intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.19.19.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**
- 01.19.19.A02 Anomalie delle molle**
- 01.19.19.A03 Anomalie degli sganciatori**
- 01.19.19.A04 Difetti agli interruttori**
- 01.19.19.A05 Difetti varistore**
- 01.19.19.A06 Difetti spie di segnalazione**
- 01.19.19.A07 Difetti di stabilità**

**Elemento Manutenibile: 01.19.20**

## Sistema di dispersione

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.19.20.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI di settore.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.19.20.A01 Corrosioni

#### 01.19.20.A02 Difetti di stabilità

Elemento Manutenibile: 01.19.21

## Sistema di equipotenzializzazione

Unità Tecnologica: 01.19

Impianto fotovoltaico

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.19.21.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI di settore.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.19.21.A01 Corrosione

#### 01.19.21.A02 Difetti di serraggio

#### 01.19.21.A03 Difetti di stabilità

Elemento Manutenibile: 01.19.22

## Strutture di sostegno

Unità Tecnologica: 01.19

Le strutture di sostegno sono i supporti meccanici che consentono l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Generalmente sono realizzate assemblando profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Le strutture di sostegno possono essere:

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### **01.19.22.R01 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### **01.19.22.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.19.22.A01 Corrosione**

#### **01.19.22.A02 Deformazione**

#### **01.19.22.A03 Difetti di montaggio**

#### **01.19.22.A04 Difetti di serraggio**

#### **01.19.22.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

#### **01.19.22.A06 Difetti di stabilità**

## 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)

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

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.20.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.20.R03 Efficienza luminosa

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.20.R04 Montabilità/Smontabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.20.R05 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.20.R06 Controllo consumi

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

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### **01.20.R07 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l'illuminazione**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per l'illuminazione

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

I parametri relativi all'utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

### **01.20.R08 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

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

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

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

---

- 01.20.01 Apparecchio a parete a led
- 01.20.02 Apparecchio a sospensione a led
- 01.20.03 Apparecchio ad incasso a led
- 01.20.04 Array led
- 01.20.05 Diffusori a led
- 01.20.06 Guide di luce
- 01.20.07 Lampade integrate
- 01.20.08 Modulo led
- 01.20.09 Modulo OLED
- 01.20.10 Sistema a binario a led



## **Apparecchio a parete a led**

**Unità Tecnologica: 01.20****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**

**01.20.01.A01 Anomalie anodo****01.20.01.A02 Anomalie catodo****01.20.01.A03 Anomalie connessioni****01.20.01.A04 Anomalie trasformatore****01.20.01.A05 Difetti di ancoraggio****01.20.01.A06 Anomalie di funzionamento**

## **Apparecchio a sospensione a led**

**Unità Tecnologica: 01.20****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**

**01.20.02.A01 Anomalie anodo****01.20.02.A02 Anomalie batterie****01.20.02.A03 Anomalie catodo****01.20.02.A04 Anomalie connessioni****01.20.02.A05 Anomalie trasformatore****01.20.02.A06 Difetti di regolazione pendini****01.20.02.A07 Anomalie di funzionamento**

## **Apparecchio ad incasso a led**

**Unità Tecnologica: 01.20****Illuminazione a led**

Si tratta di elementi che vengono montati nel controsoffitto degli ambienti; sono realizzati con sistemi modulari in modo da essere facilmente montabili e allo stesso tempo rimovibili.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.20.03.A01 Anomalie anodo**
- 01.20.03.A02 Anomalie catodo**
- 01.20.03.A03 Anomalie connessioni**
- 01.20.03.A04 Anomalie trasformatore**
- 01.20.03.A05 Deformazione**
- 01.20.03.A06 Non planarità**
- 01.20.03.A07 Anomalie di funzionamento**

**Elemento Manutenibile: 01.20.04**

## **Array led**

**Unità Tecnologica: 01.20**

**Illuminazione a led**

L'estrazione di molti lumen dai led comporta un incremento dell'energia termica negli stessi semi conduttori; l'accumulo di calore riduce il flusso luminoso erogato (per ovviare a tale problema occorre un sistema di dissipazione termica). Un modo alternativo per affrontare tale problematica è data dai led "array" ovvero da matrici inserite in un packaging fornito di un solo rivestimento piano a fosfori privo di lente di protezione.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.20.04.A01 Anomalie alimentatore**
- 01.20.04.A02 Anomalie anodo**
- 01.20.04.A03 Anomalie catodo**
- 01.20.04.A04 Anomalie connessioni**
- 01.20.04.A05 Depositi superficiali**
- 01.20.04.A06 Anomalie di funzionamento**

**Elemento Manutenibile: 01.20.05**

## **Diffusori a led**

**Unità Tecnologica: 01.20**

**Illuminazione a led**

I diffusori a led sono dei dispositivi che servono per schermare la visione diretta della lampada; vengono utilizzati per illuminare gli ambienti residenziali sia interni che esterni e sono costituiti da una sorgente luminosa protetta da un elemento di schermo realizzato in vetro o in materiale plastico (a forma di globo o similare).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.20.05.A01 Anomalie anodo**
- 01.20.05.A02 Anomalie batterie**
- 01.20.05.A03 Anomalie catodo**
- 01.20.05.A04 Anomalie connessioni**
- 01.20.05.A05 Anomalie trasformatore**
- 01.20.05.A06 Deposito superficiale**

- 01.20.05.A07 Difetti di tenuta**
- 01.20.05.A08 Rotture**
- 01.20.05.A09 Anomalie di funzionamento**

## **Elemento Manutenibile: 01.20.06**

### **Guide di luce**

**Unità Tecnologica: 01.20**

**Illuminazione a led**

I led del tipo SMT (che hanno una zona di emissione della luce di forma piatta) si prestano bene all'accoppiamento con elementi ottici del tipo a guida di luce ovvero di piccoli condotti ottici realizzati in materiale plastico trasparente che consentono di orientare il flusso luminoso in una determinata direzione.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.20.06.A01 Anomalie alimentatore**
- 01.20.06.A02 Anomalie anodo**
- 01.20.06.A03 Anomalie catodo**
- 01.20.06.A04 Anomalie connessioni**
- 01.20.06.A05 Anomalie guide di luce**
- 01.20.06.A06 Depositi superficiali**
- 01.20.06.A07 Anomalie di funzionamento**

## **Elemento Manutenibile: 01.20.07**

### **Lampade integrate**

**Unità Tecnologica: 01.20**

**Illuminazione a led**

Le lampade integrate rientrano nella categorie dei prodotti ad alta integrazione; infatti le lampade autoalimentate (dette anche self ballasted lamps) sono fornite di attacchi identici a quelle delle lampade tradizionali (a ciclo di alogeni, fluorescenti compatte integrate, fluorescenti lineari) e ricevono energia elettrica con le stesse modalità delle lampade tradizionali e sono dotate di inserti in led sulla loro struttura.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.20.07.A01 Abbassamento livello di illuminazione**
- 01.20.07.A02 Anomalie anodo**
- 01.20.07.A03 Anomalie catodo**
- 01.20.07.A04 Anomalie connessioni**
- 01.20.07.A05 Anomalie trasformatore**
- 01.20.07.A06 Difetti agli interruttori**
- 01.20.07.A07 Anomalie di funzionamento**

## **Elemento Manutenibile: 01.20.08**

### **Modulo led**

Il modulo led, a differenza del led ad alto flusso e del modulo OLED, ha diodi luminosi che presentano potenze elettriche e flussi di modesta entità. Questi moduli sono utilizzati per alimentazione in serie o in parallelo e sono montati su una base che ha la funzione di ancoraggio, distribuzione dell'energia elettrica e di dissipazione termica. I moduli led sono quindi considerati come moduli base per la realizzazione di apparecchi di illuminazione.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.20.08.A01 Anomalie anodo****01.20.08.A02 Anomalie catodo****01.20.08.A03 Anomalie connessioni****01.20.08.A04 Anomalie trasformatore****01.20.08.A05 Anomalie di funzionamento****Elemento Manutenibile: 01.20.09****Modulo OLED**

Con l'acronimo OLED (Organic Light Emitting Diode) si individuano i diodi luminosi costituiti da un sottile pacchetto di film o pellicole a strati (di spessore minimo) di materiale semi conduttore di natura organica; data la loro conformazione differiscono dai tradizionali led avendo una superficie a doppia faccia.

Gli OLED attualmente prodotti hanno un substrato di vetro o di materiale plastico trasparente sul quale sono depositati i materiali organici di spessore ridottissimo (dell'ordine di centinaia di nanometri). Lo strato che emette la luce è arricchito con una piccola quantità di una sostanza colorante fluorescente (la cumarina) che consente di emettere luce di un determinato colore.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.20.09.A01 Anomalie anodo****01.20.09.A02 Anomalie catodo****01.20.09.A03 Anomalie connessioni****01.20.09.A04 Anomalie trasformatore****01.20.09.A05 Anomalie di funzionamento****Elemento Manutenibile: 01.20.10****Sistema a binario a led**

Il sistema a binario consente di disporre i corpi illuminanti a led in diverse posizioni perchè è dotato di una guida sulla quale far scorrere le sorgenti luminose; il binario può essere fissato alla parete e/o al soffitto. I sistemi a binario 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). Inoltre esistono anche sistemi a batteria quando risulta difficoltoso alimentare gli apparati con la tensione elettrica a 220V.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.20.10.A01 Anomalie anodo****01.20.10.A02 Anomalie batterie**

**01.20.10.A03 Anomalie binari**

**01.20.10.A04 Anomalie catodo**

**01.20.10.A05 Anomalie connessioni**

**01.20.10.A06 Anomalie trasformatore**

**01.20.10.A07 Anomalie di funzionamento**

## LOTTO B - Nuova area parcheggi

Ampliamento dell'area parcheggi esistenti con nuova area avente ulteriori 134 posti auto + 4 disabili + 4 rosa + 8 motocicli.

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 02.01 Aree pedonali e marciapiedi
- 02.02 Segnaletica stradale verticale
- 02.03 Segnaletica stradale orizzontale
- 02.04 Strade

## Aree pedonali e marciapiedi

Le aree pedonali insieme ai marciapiedi costituiscono quei percorsi pedonali che possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Essi vengono previsti per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 02.01.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

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

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.01.01 Chiusini e pozzetti
- 02.01.02 Cordoli e bordure
- 02.01.03 Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls
- 02.01.04 Segnaletica
- 02.01.05 Sistemi di illuminazione

## Chiusini e pozzetti

Unità Tecnologica: 02.01  
Aree pedonali e marciapiedi

Opere destinate a ricevere le acque meteoriche superficiali e a permetterne il convogliamento alle reti di smaltimento. A coronamento di esse sono disposti elementi di chiusura mobili con funzione di protezione e di smaltimento delle acque in eccesso. I dispositivi di chiusura e di coronamento trovano il loro utilizzo a secondo del luogo di impiego, ovvero secondo la norma UNI EN 124:

- Gruppo 1 (classe A 15 minima) = zone ad uso esclusivo di pedoni e ciclisti;
- Gruppo 2 (classe B 125 minima) = zone ad uso di pedoni, parcheggi;
- Gruppo 3 (classe C 250 minima) = se installati in prossimità di canaletti di scolo lungo il marciapiede;
- Gruppo 4 (classe D 400 minima) = lungo le carreggiate stradali, aree di sosta;
- Gruppo 5 (classe E 600 minima) = aree sottoposte a carichi notevoli (aeroporti, porti, ecc.);
- Gruppo 6 (classe F 900) = aree sottoposte a carichi particolarmente notevoli.

I dispositivi di chiusura e/o di coronamento possono essere realizzati con i seguenti materiali: acciaio laminato, ghisa a grafite lamellare, ghisa a grafite sferoidale, getti di acciaio, calcestruzzo armato con acciaio e abbinamento di materiali.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.01.R01 Aerazione

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I dispositivi di chiusura dovranno permettere una minima superficie di aerazione.

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

La superficie minima di aerazione varia a secondo della dimensione di passaggio secondo la norma UNI EN 124, ovvero:

- per dimensione di passaggio  $\leq 600$  mm allora superficie min. di aerazione = 5% dell'area di un cerchio con diametro pari alla dimensione di passaggio;
- per dimensione di passaggio  $> 600$  mm allora superficie min. di aerazione: 140 cm<sup>2</sup>.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.01.A01 Corrosione

#### 02.01.01.A02 Deposito

#### 02.01.01.A03 Rottura

#### 02.01.01.A04 Basso grado di riciclabilità

## Cordoli e bordure

Unità Tecnologica: 02.01  
Aree pedonali e marciapiedi

I cordoli e le bordure appartengono alla categoria dei manufatti di finitura per le pavimentazioni dei marciapiedi, per la creazione di isole protettive per alberature, aiuole, spartitraffico, ecc.. Essi hanno la funzione di contenere la spinta verso l'esterno della pavimentazione che è sottoposta a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietra.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.02.R01 Resistenza a compressione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Essi dovranno avere una resistenza alle sollecitazioni a compressione.

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

Il valore della resistenza convenzionale alla compressione Rcc, ricavato dalle prove effettuate sui provini campione, dovrà essere pari almeno a  $\geq 60$  N/mm<sup>2</sup>.



## ANOMALIE RISCONTRABILI

**02.01.02.A01 Distacco**

**02.01.02.A02 Fessurazioni**

**02.01.02.A03 Mancanza**

**02.01.02.A04 Rottura**

**02.01.02.A05 Basso grado di riciclabilità**

**Elemento Manutenibile: 02.01.03**

## Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Aree pedonali e marciapiedi**

Si tratta di prodotti di calcestruzzo realizzati in monostrato o pluristrato, caratterizzati da un ridotto rapporto di unità tra lo spessore e i lati. Essi trovano largo impiego come rivestimenti per le pavimentazioni ad uso veicolare e pedonale. I principali tipi di masselli possono distinguersi in: elementi con forma singola, elementi con forma composta e elementi componibili. Sul mercato si trovano prodotti con caratteristiche morfologiche del tipo: con spessore compreso tra i 40 e 150 mm, con rapporto tra il lato piccolo e lo spessore varia da 0,6 a 2,5, con rapporto tra il lato più grande e quello più piccolo varia tra 1 e 3 e con superficie di appoggio non minore di 0,05 m<sup>2</sup> (la superficie reale maggiore dovrà essere pari al 50% di un rettangolo circoscritto).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **02.01.03.R01 Accettabilità**

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

I masselli dovranno rispettare le dimensioni rilevate in fase di campionatura.

**Livello minimo della prestazione:**

Sono accettabili tolleranze dimensionali nell'ordine di +/- 3 mm per singoli masselli e di +/- 2 mm rispetto alla media dei provini campione.

### **02.01.03.R02 Assorbimento dell'acqua**

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I masselli dovranno produrre un adeguato assorbimento d'acqua.

**Livello minimo della prestazione:**

Secondo la norma UNI EN 1338, il valore dell'assorbimento d'acqua dovrà essere  $W_a < 14\%$  per singolo provino e  $W_a < 12\%$  rispetto alla media dei provini campione.

### **02.01.03.R03 Resistenza alla compressione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I masselli dovranno produrre una adeguata resistenza alla compressione.

**Livello minimo della prestazione:**

Secondo la norma UNI EN 1338, il valore della resistenza a compressione (convenzionale) dovrà essere  $R_{cc} \geq 50$  N/mm<sup>2</sup> per singoli masselli e  $R_{cc} \geq 60$  N/mm<sup>2</sup> rispetto alla media dei provini campione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**02.01.03.A01 Degrado sigillante**

**02.01.03.A02 Deposito superficiale**

**02.01.03.A03 Distacco**

**02.01.03.A04 Fessurazioni**

**02.01.03.A05 Perdita di elementi**

## 02.01.03.A06 Basso grado di riciclabilità

### Elemento Manutenibile: 02.01.04

## Segnaletica

Unità Tecnologica: 02.01

Aree pedonali e marciapiedi

La segnaletica a servizio delle aree pedonali serve per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni ed utili indicazioni per l'uso. Può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada. La segnaletica comprende linee longitudinali, frecce direzionali, linee trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, iscrizioni e simboli posti sulla superficie stradale, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea, ecc. La segnaletica può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi. Nella maggior parte dei casi, la segnaletica è di colore bianco o giallo ma, in casi particolari, vengono usati anche altri colori.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.04.A01 Usura segnaletica

#### 02.01.04.A02 Basso grado di riciclabilità

### Elemento Manutenibile: 02.01.05

## Sistemi di illuminazione

Unità Tecnologica: 02.01

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di sistemi di illuminazione a servizio del traffico pedonale che interessano generalmente le vie commerciali in cui vi è anche presente l'illuminazione dei negozi. In genere gli apparecchi illuminanti vanno scelti su base estetiche (lampioni o lanterne a distribuzione simmetrica).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.01.05.R01 Controllo del flusso luminoso

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto. Per strade commerciali con traffico solo pedonale vanno rispettati i seguenti parametri illuminotecnici:

- centro città:  $E_{hm} [lx] \geq 15$ ,  $E_{hmin} [lx] \geq 5$ ,  $E_{sc} [lx] \geq 5$ ;
- quartieri periferici:  $E_{hm} [lx] \geq 10$ ,  $E_{hmin} [lx] \geq 3$ ,  $E_{sc} [lx] \geq 4$ ;
- centro paese:  $E_{hm} [lx] \geq 8$ ,  $E_{hmin} [lx] \geq 2$ ,  $E_{sc} [lx] \geq 3$ .

Inoltre, il parametro  $L_c A^{0,25}$  dovrà assumere i seguenti valori:

- $h \leq 4,5$  m allora  $L_c A^{0,25} \leq 6000$ ;
- $h > 4,5$  e  $\leq 6$  m allora  $L_c A^{0,25} \leq 8000$ ;
- $h > 6$  m allora  $L_c A^{0,25} \leq 10000$ .

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.05.A01 Abbassamento livello di illuminazione

#### 02.01.05.A02 Difetti agli interruttori

#### 02.01.05.A03 Basso grado di riciclabilità

## Segnaletica stradale verticale

I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie: segnali di pericolo; segnali di prescrizione; segnali di indicazione; inoltre il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada. Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo. Inoltre, per le sezioni circolari, devono essere muniti di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione. La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 02.02.R01 Percettibilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.

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

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità:

- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 140;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 170;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 200;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 150.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni con corsia di decelerazione)

- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 30;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 40;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 50.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni senza corsia di decelerazione)

- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 60;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 80;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 130.

I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono essere posizionati a distanza < 30 cm e non > 100 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.

I paletti di sostegno dei segnali devono essere posizionati a distanza non inferiore a 50 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.

I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono avere un'altezza minima di 60 cm e massima di 220 cm.

I segnali da ubicare lungo le strade non devono essere posizionati ad altezze >450 cm.

I segnali da ubicare lungo i marciapiedi devono essere posizionati ad altezza minima di 220 cm.

I segnali posizionati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 510 cm.

#### 02.02.R02 Rifrangenza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.

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

I segnali potranno essere realizzati mediante applicazione di pellicole retroriflettenti con le seguenti classi di riferimento:

- classe 1 (con normale risposta luminosa di durata minima di 7 anni); -classe 2 (ad alta risposta luminosa di durata minima di 10 anni).

#### 02.02.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

◦ 02.02.01 Cartelli segnaletici

## **Cartelli segnaletici**

**Unità Tecnologica: 02.02**  
**Segnaletica stradale verticale**

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**02.02.01.A01 Alterazione Cromatica**

**02.02.01.A02 Corrosione**

**02.02.01.A03 Usura**

**02.02.01.A04 Basso grado di riciclabilità**

## Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di segnali orizzontali tracciati sulla strada per regolare la circolazione degli autoveicoli e per guidare gli utenti fornendogli prescrizioni ed indicazioni per particolari comportamenti da seguire. Possono essere realizzati in diversi materiali: pitture, materie termoplastiche con applicazione a freddo, materiale termoplastico con applicazione a caldo, materie plastiche a freddo, materiali da postspruzzare, microsferi di vetro da premiscelare, inserti stradali e materiali preformati. Per consentire una maggiore visibilità notturna della segnaletica orizzontale possono essere inserite in essa delle particelle sferiche di vetro trasparente (microsferi di vetro) che sfruttano la retroreflessione dei raggi incidenti provenienti dai proiettori dei veicoli. Inoltre per conferire proprietà antiderapanti alla segnaletica stradale possono essere inseriti dei granuli duri di origine naturale o artificiale (granuli antiderapanti). La segnaletica orizzontale può essere costituita da: strisce longitudinali, strisce trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, frecce direzionali, iscrizioni e simboli, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea e altri segnali stabiliti dal regolamento. La segnaletica stradale deve essere conforme alle norme vigenti nonché al Nuovo Codice della Strada.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 02.03.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.03.01 Attraversamenti pedonali
- 02.03.02 Frecce direzionali
- 02.03.03 Strisce longitudinali

## Attraversamenti pedonali

**Unità Tecnologica: 02.03****Segnaletica stradale orizzontale**

Gli attraversamenti pedonali sono evidenziati sulla carreggiata da zebraure con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli. Essi hanno una lunghezza non inferiore a 2,50 m, sulle strade locali e a quelle urbane di quartiere, mentre sulle altre strade la lunghezza non deve essere inferiore a 4 m. La larghezza delle strisce e degli intervalli è fissata in 50 cm. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici, plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**02.03.01.A01 Usura****02.03.01.A02 Basso grado di riciclabilità**

## Freccie direzionali

**Unità Tecnologica: 02.03****Segnaletica stradale orizzontale**

Si tratta di segnali di colore bianco per contrassegnare le corsie per consentire la preselezione dei veicoli in prossimità di intersezioni. Esse possono suddividersi in: freccia destra, freccia diritta, freccia a sinistra, freccia a destra abbinata a freccia diritta, freccia a sinistra abbinata a freccia diritta e freccia di rientro. I segnali vengono realizzati mediante l'applicazione di vernici sulle superfici stradali.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**02.03.02.A01 Usura****02.03.02.A02 Basso grado di riciclabilità**

## Strisce longitudinali

**Unità Tecnologica: 02.03****Segnaletica stradale orizzontale**

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima della strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**02.03.03.A01 Usura****02.03.03.A02 Basso grado di riciclabilità**

## Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:

- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 02.04.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

#### 02.04.R02 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

#### 02.04.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.

**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:

- 02.04.01 Pavimentazione stradale in bitumi
- 02.04.02 Stalli di sosta



## Pavimentazione stradale in bitumi

Unità Tecnologica: 02.04

Strade

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.04.01.R01 Accettabilità della classe

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.

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

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

I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: UNI EN 1426

Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.

- Punto di rammollimento [°C]

Metodo di Prova: UNI EN 1427

Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.

- Punto di rottura - valore massimo [°C]

Metodo di Prova: UNI EN 12593

Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.

- Punto di infiammabilità - valore minimo [°C]

Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592

Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.

- Solubilità - valore minimo [%]

Metodo di Prova: UNI EN 12592

Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.

- Resistenza all'indurimento

Metodo di Prova: UNI EN 12607-1

Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.

- Penetrazione dopo l'indurimento - valore minimo [%]

Metodo di Prova: UNI EN 1426

Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.

- Rammollimento dopo indurimento - valore minimo

Metodo di Prova: UNI EN 1427

Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.

- Variazione del rammollimento - valore massimo

Metodo di Prova: UNI EN 1427

Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.04.01.A01 Buche

#### 02.04.01.A02 Difetti di pendenza

#### 02.04.01.A03 Distacco

#### 02.04.01.A04 Fessurazioni

#### 02.04.01.A05 Sollevamento

#### 02.04.01.A06 Usura manto stradale

#### 02.04.01.A07 Basso grado di riciclabilità

#### 02.04.01.A08 Contenuto eccessivo di sostanze tossiche

## Stalli di sosta

Unità Tecnologica: 02.04

Strade

Si tratta di spazi connessi con la strada principale la cui disposizione può essere rispetto ad essa in senso longitudinale o trasversale.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 02.04.02.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli stalli di sosta devono essere realizzati in modo da consentire agevolmente la sosta dei veicoli.

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

Vanno rispettati i seguenti spazi minimi per la profondità della fascia stradale occupata:

- sosta longitudinale: 2,00 m;
- sosta inclinata a 45°: 4,80 m;
- sosta perpendicolare al bordo carreggiata: 5,00 m;
- larghezza singolo stallo per sosta longitudinale: 2,00 (in casi eccezionali 1,80 m);
- lunghezza occupata in sosta longitudinale: 5,00 m;
- lunghezza occupata in sosta trasversale: 2,30 m.

Corsie di manovra a servizio delle fasce di sosta con larghezza misurata tra gli assi delle strisce delimitanti:

- per la sosta longitudinale: 3,50 m;
- per la sosta perpendicolare al bordo carreggiata: 6,00 m.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.04.02.A01 Buche

#### 02.04.02.A02 Deposito

#### 02.04.02.A03 Presenza di ostacoli

#### 02.04.02.A04 Presenza di vegetazione

#### 02.04.02.A05 Usura manto stradale

#### 02.04.02.A06 Impiego di materiali non durevoli

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE	pag.	<a href="#">3</a>
2) LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Opere di fondazioni superficiali	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Travi rovesce in c.a.	pag.	<a href="#">8</a>
" 2) Strutture in elevazione in c.a.	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Pareti	pag.	<a href="#">10</a>
" 2) Solette	pag.	<a href="#">10</a>
" 3) Coperture piane	pag.	<a href="#">12</a>
" 1) Accessi alla copertura	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) Canali di gronda e pluviali	pag.	<a href="#">14</a>
" 3) Comignoli e terminali	pag.	<a href="#">15</a>
" 4) Strati termoisolanti	pag.	<a href="#">16</a>
" 5) Strato di tenuta con membrane bituminose	pag.	<a href="#">16</a>
" 4) Infissi esterni	pag.	<a href="#">19</a>
" 1) Serramenti in alluminio	pag.	<a href="#">24</a>
" 5) Rivestimenti esterni	pag.	<a href="#">25</a>
" 1) Rivestimento a cappotto	pag.	<a href="#">27</a>
" 6) Controsoffitti	pag.	<a href="#">28</a>
" 1) Controsoffitti in cartongesso	pag.	<a href="#">29</a>
" 7) Infissi interni	pag.	<a href="#">30</a>
" 1) Porte in tamburato	pag.	<a href="#">32</a>
" 2) Porte in alluminio	pag.	<a href="#">32</a>
" 8) Pareti interne	pag.	<a href="#">34</a>
" 1) Lastre di cartongesso	pag.	<a href="#">35</a>
" 9) Pavimentazioni esterne	pag.	<a href="#">36</a>
" 1) Pavimentazioni in calcestruzzo stampato	pag.	<a href="#">37</a>
" 10) Pavimentazioni interne	pag.	<a href="#">38</a>
" 1) Rivestimenti ceramici	pag.	<a href="#">39</a>
" 2) Battiscopa	pag.	<a href="#">40</a>
" 11) Rivestimenti interni	pag.	<a href="#">41</a>
" 1) Tinteggiature e decorazioni	pag.	<a href="#">43</a>
" 12) Impianto elettrico	pag.	<a href="#">44</a>
" 1) Alternatore	pag.	<a href="#">47</a>
" 2) Canalizzazioni in PVC	pag.	<a href="#">47</a>
" 3) Contatore di energia	pag.	<a href="#">48</a>
" 4) Contattore	pag.	<a href="#">48</a>
" 5) Disgiuntore di rete	pag.	<a href="#">48</a>
" 6) Dispositivi di controllo della luce (dimmer)	pag.	<a href="#">49</a>
" 7) Fusibili	pag.	<a href="#">50</a>
" 8) Interruttori	pag.	<a href="#">50</a>
" 9) Prese e spine	pag.	<a href="#">51</a>

" 10) Quadri di bassa tensione	pag.	<a href="#">51</a>
" 11) Relè termici	pag.	<a href="#">52</a>
" 12) Sezionatore	pag.	<a href="#">53</a>
" 13) Sistemi di cablaggio	pag.	<a href="#">53</a>
" 14) Trasformatori a secco	pag.	<a href="#">54</a>
" 13) Impianto di climatizzazione	pag.	<a href="#">56</a>
" 1) Aerocondizionatore	pag.	<a href="#">61</a>
" 2) Alimentazione ed adduzione	pag.	<a href="#">61</a>
" 3) Appoggi antivibrante in acciaio	pag.	<a href="#">62</a>
" 4) Appoggi antivibrante in gomma	pag.	<a href="#">63</a>
" 5) Batterie di condensazione (per macchine frigo)	pag.	<a href="#">63</a>
" 6) Caldaia dell'impianto di climatizzazione	pag.	<a href="#">64</a>
" 7) Canali in materiale plastico	pag.	<a href="#">65</a>
" 8) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">66</a>
" 9) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">66</a>
" 10) Estrattori d'aria	pag.	<a href="#">67</a>
" 11) Filtri a pannello (filtri a setaccio)	pag.	<a href="#">67</a>
" 12) Griglie di ventilazione in abs	pag.	<a href="#">69</a>
" 13) Griglie di ventilazione in alluminio	pag.	<a href="#">69</a>
" 14) Pompe di calore (per macchine frigo)	pag.	<a href="#">70</a>
" 15) Termocondizionatore	pag.	<a href="#">70</a>
" 16) Tubi in acciaio	pag.	<a href="#">71</a>
" 17) Tubi in rame	pag.	<a href="#">72</a>
" 18) Tubazione in PE-RT	pag.	<a href="#">72</a>
" 19) Tubazione in PE-Xa	pag.	<a href="#">73</a>
" 20) Tubazione in PE-Xb	pag.	<a href="#">74</a>
" 21) Tubazione in PE-Xc	pag.	<a href="#">75</a>
" 22) Tubazione pre isolata scaldante	pag.	<a href="#">76</a>
" 23) Tubi in polibutene (PB)	pag.	<a href="#">76</a>
" 24) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">77</a>
" 25) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">78</a>
" 26) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">79</a>
" 27) Ventilconvettore a cassetta	pag.	<a href="#">80</a>
" 28) Ventilconvettore a parete	pag.	<a href="#">81</a>
" 14) Impianto di riscaldamento	pag.	<a href="#">82</a>
" 1) Caldaia a condensazione	pag.	<a href="#">88</a>
" 2) Camini	pag.	<a href="#">88</a>
" 3) Centrale termica	pag.	<a href="#">89</a>
" 4) Coibente	pag.	<a href="#">90</a>
" 5) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">90</a>
" 6) Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)	pag.	<a href="#">91</a>
" 7) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">92</a>
" 8) Compensatore idraulico	pag.	<a href="#">92</a>
" 9) Defangatore	pag.	<a href="#">93</a>
" 10) Dispositivi di controllo e regolazione	pag.	<a href="#">93</a>
" 11) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">94</a>

" 12) Gruppo di regolazione e rilancio	pag.	<a href="#">94</a>
" 13) Eliminatore d'aria automatico	pag.	<a href="#">95</a>
" 14) Miscelatore termostatico	pag.	<a href="#">95</a>
" 15) Pompa di ricircolo	pag.	<a href="#">95</a>
" 16) Serbatoi di accumulo	pag.	<a href="#">96</a>
" 17) Termoconvettori e ventilconvettori	pag.	<a href="#">96</a>
" 18) Termostati	pag.	<a href="#">97</a>
" 19) Tubo radiante a gas	pag.	<a href="#">98</a>
" 20) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">98</a>
" 21) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">99</a>
" 22) Tubazione in acciaio catramato	pag.	<a href="#">100</a>
" 23) Tubazione in PE-RT	pag.	<a href="#">101</a>
" 24) Tubazione in PE-Xa	pag.	<a href="#">101</a>
" 25) Tubazione in PE-Xb	pag.	<a href="#">102</a>
" 26) Tubazione in PE-Xc	pag.	<a href="#">103</a>
" 27) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">104</a>
" 28) Valvola di scarico	pag.	<a href="#">105</a>
" 29) Valvola di bilanciamento	pag.	<a href="#">105</a>
" 30) Valvola di intercettazione combustibile	pag.	<a href="#">106</a>
" 31) Valvola sfiato aria	pag.	<a href="#">106</a>
" 32) Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">107</a>
" 33) Ventilconvettore a pavimento	pag.	<a href="#">107</a>
" 15) Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	<a href="#">108</a>
" 1) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	<a href="#">112</a>
" 2) Cabina doccia	pag.	<a href="#">113</a>
" 3) Casette di scarico a zaino	pag.	<a href="#">113</a>
" 4) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">114</a>
" 5) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">115</a>
" 6) Colonna doccia	pag.	<a href="#">115</a>
" 7) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">116</a>
" 8) Lavabi a canale	pag.	<a href="#">116</a>
" 9) Lavamani sospesi	pag.	<a href="#">117</a>
" 10) Miscelatore termostatico	pag.	<a href="#">118</a>
" 11) Piletta sifoide con superficie forata	pag.	<a href="#">118</a>
" 12) Pompa di ricircolo	pag.	<a href="#">119</a>
" 13) Scaldacqua a pompa di calore	pag.	<a href="#">119</a>
" 14) Tubazioni multistrato	pag.	<a href="#">120</a>
" 15) Tubi in acciaio zincato	pag.	<a href="#">120</a>
" 16) Vasi igienici a sedile	pag.	<a href="#">121</a>
" 17) Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">123</a>
" 18) Ventilatori d'estrazione	pag.	<a href="#">124</a>
" 19) Torretta di sfiato	pag.	<a href="#">124</a>
" 20) Tubi in polibutene (PB)	pag.	<a href="#">125</a>
" 21) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">125</a>
" 22) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">126</a>
" 23) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">127</a>

" 16) Impianto di distribuzione del gas	pag. <a href="#">129</a>
" 1) Collettori di derivazione	pag. <a href="#">130</a>
" 2) Contatori gas	pag. <a href="#">130</a>
" 3) Giunti isolanti	pag. <a href="#">130</a>
" 4) Tubazioni in acciaio	pag. <a href="#">131</a>
" 5) Tubazioni in polietilene (PE)	pag. <a href="#">132</a>
" 6) Tubi flessibili in acciaio	pag. <a href="#">133</a>
" 7) Tubi in gomma	pag. <a href="#">134</a>
" 8) Valvole a sfera in acciaio	pag. <a href="#">134</a>
" 9) Valvola di intercettazione combustibile	pag. <a href="#">135</a>
" 17) Impianto di smaltimento acque reflue	pag. <a href="#">136</a>
" 1) Collettori	pag. <a href="#">137</a>
" 2) Fosse biologiche	pag. <a href="#">138</a>
" 3) Pozzetti di scarico	pag. <a href="#">139</a>
" 4) Pozzetti e caditoie	pag. <a href="#">140</a>
" 5) Tubazioni	pag. <a href="#">141</a>
" 6) Tubazioni in polietilene (PE)	pag. <a href="#">142</a>
" 7) Tubazioni in polipropilene (PP)	pag. <a href="#">143</a>
" 18) Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag. <a href="#">145</a>
" 1) Aeratori per ventilazione	pag. <a href="#">147</a>
" 2) Bocchelli ad imbuto in zinco	pag. <a href="#">147</a>
" 3) Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica	pag. <a href="#">147</a>
" 4) Canali in alluminio	pag. <a href="#">148</a>
" 5) Collettori di scarico	pag. <a href="#">149</a>
" 6) Cuffie parafoglie in metallo	pag. <a href="#">150</a>
" 7) Pozzetti con scarico laterale	pag. <a href="#">150</a>
" 8) Pozzetti e caditoie	pag. <a href="#">151</a>
" 9) Scossaline	pag. <a href="#">152</a>
" 10) Scossaline in alluminio	pag. <a href="#">153</a>
" 11) Supporti per canali di gronda	pag. <a href="#">154</a>
" 12) Torretta di sfiato	pag. <a href="#">155</a>
" 19) Impianto fotovoltaico	pag. <a href="#">156</a>
" 1) Accumulatore	pag. <a href="#">159</a>
" 2) Aste di captazione	pag. <a href="#">159</a>
" 3) Cassetta di terminazione	pag. <a href="#">159</a>
" 4) Cella solare	pag. <a href="#">160</a>
" 5) Conduttori di protezione	pag. <a href="#">161</a>
" 6) Connettore e sezionatore	pag. <a href="#">161</a>
" 7) Dispositivo di generatore	pag. <a href="#">161</a>
" 8) Dispositivo di interfaccia	pag. <a href="#">162</a>
" 9) Dispositivo generale	pag. <a href="#">162</a>
" 10) Elementi di copertura per tetti con funzione fotovoltaica	pag. <a href="#">163</a>
" 11) Inverter	pag. <a href="#">163</a>
" 12) Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV	pag. <a href="#">164</a>
" 13) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino	pag. <a href="#">164</a>
" 14) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino	pag. <a href="#">165</a>

" 15) Moduli massimizzatori di energia	pag. <a href="#">166</a>
" 16) Quadro elettrico	pag. <a href="#">166</a>
" 17) Regolatore di carica	pag. <a href="#">167</a>
" 18) Relè protezione interfaccia	pag. <a href="#">168</a>
" 19) Scaricatori di sovratensione	pag. <a href="#">168</a>
" 20) Sistema di dispersione	pag. <a href="#">169</a>
" 21) Sistema di equipotenzializzazione	pag. <a href="#">169</a>
" 22) Strutture di sostegno	pag. <a href="#">169</a>
" 20) Illuminazione a led	pag. <a href="#">171</a>
" 1) Apparecchio a parete a led	pag. <a href="#">173</a>
" 2) Apparecchio a sospensione a led	pag. <a href="#">173</a>
" 3) Apparecchio ad incasso a led	pag. <a href="#">173</a>
" 4) Array led	pag. <a href="#">174</a>
" 5) Diffusori a led	pag. <a href="#">174</a>
" 6) Guide di luce	pag. <a href="#">175</a>
" 7) Lampade integrate	pag. <a href="#">175</a>
" 8) Modulo led	pag. <a href="#">175</a>
" 9) Modulo OLED	pag. <a href="#">176</a>
" 10) Sistema a binario a led	pag. <a href="#">176</a>
3) LOTTO B - Nuova area parcheggi	pag. <a href="#">178</a>
" 1) Aree pedonali e marciapiedi	pag. <a href="#">179</a>
" 1) Chiusini e pozzetti	pag. <a href="#">180</a>
" 2) Cordoli e bordure	pag. <a href="#">180</a>
" 3) Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls	pag. <a href="#">181</a>
" 4) Segnaletica	pag. <a href="#">182</a>
" 5) Sistemi di illuminazione	pag. <a href="#">182</a>
" 2) Segnaletica stradale verticale	pag. <a href="#">183</a>
" 1) Cartelli segnaletici	pag. <a href="#">185</a>
" 3) Segnaletica stradale orizzontale	pag. <a href="#">186</a>
" 1) Attraversamenti pedonali	pag. <a href="#">187</a>
" 2) Frecce direzionali	pag. <a href="#">187</a>
" 3) Strisce longitudinali	pag. <a href="#">187</a>
" 4) Strade	pag. <a href="#">188</a>
" 1) Pavimentazione stradale in bitumi	pag. <a href="#">189</a>
" 2) Stalli di sosta	pag. <a href="#">190</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO DI ADEGUAMENTO E COMPLETAMENTO DELL'IMPIANTO SPORTIVO DENOMINATO "CITTADELLA DELLO SPORT" DI MARENO DI PIAVE, MEDIANTE RICAPO DI BLOCCO SPOGLIATOI E LOCALE BAR (LOTTO A) E REALIZZAZIONE AREA A PARCHEGGIO PUBBLICO E A VERDE ATTREZZATO (LOTTO B)

**COMMITTENTE:** Comune di Mareno di Piave

20/10/2020, Mareno di Piave

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(\$Empty\_TEC\_02\$)

\$Empty\_TEC\_01\$





# Acustici

## 01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

### 01.04 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.04.R07	Requisito: Isolamento acustico

### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12.14</b>	<b>Trasformatori a secco</b>
01.12.14.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto
<b>01.13.06</b>	<b>Caldaia dell'impianto di climatizzazione</b>
01.13.06.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

### 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.17</b>	<b>Impianto di smaltimento acque reflue</b>
01.17.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

## Adattabilità delle finiture

01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13.19</b>	<b>Tubazione in PE-Xa</b>
01.13.19.R01	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.13.20</b>	<b>Tubazione in PE-Xb</b>
01.13.20.R01	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.13.21</b>	<b>Tubazione in PE-Xc</b>
01.13.21.R01	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.13.23</b>	<b>Tubi in polibutene (PB)</b>
01.13.23.R02	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.13.24</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>
01.13.24.R02	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.13.25</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>
01.13.25.R02	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.13.26</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>
01.13.26.R01	Requisito: Regolarità delle finiture

### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14.20</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>
01.14.20.R02	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.14.21</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>
01.14.21.R02	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.14.24</b>	<b>Tubazione in PE-Xa</b>
01.14.24.R01	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.14.25</b>	<b>Tubazione in PE-Xb</b>
01.14.25.R01	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.14.26</b>	<b>Tubazione in PE-Xc</b>
01.14.26.R01	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.14.27</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>
01.14.27.R01	Requisito: Regolarità delle finiture

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R09	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.15.09</b>	<b>Lavamani sospesi</b>
01.15.09.R03	Requisito: Raccordabilità

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15.20</b>	<b>Tubi in polibutene (PB)</b>
01.15.20.R02	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.15.21</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>
01.15.21.R02	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.15.22</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>
01.15.22.R02	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.15.23</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>
01.15.23.R01	Requisito: Regolarità delle finiture

### 01.16 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.16.04</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>
01.16.04.R02	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.16.05</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>
01.16.05.R03	Requisito: Regolarità delle finiture

## Benessere termico degli spazi interni

**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R19	Requisito: Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico

### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R23	Requisito: Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico

## Benessere visivo degli spazi interni

01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

**01.04 - Infissi esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.04.R15	Requisito: Illuminazione naturale

## Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali

01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.12.R11	Requisito: Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici

## Controllabilità dello stato

01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13.22</b>	<b>Tubazione pre isolata scaldante</b>
01.13.22.R01	Requisito: Resistenza alle alte temperature



## Controllabilità tecnologica

**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15.17</b>	<b>Vaso di espansione chiuso</b>
01.15.17.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.15.17.R02	Requisito: Capacità di carico

**01.16 - Impianto di distribuzione del gas**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.16.08</b>	<b>Valvole a sfera in acciaio</b>
01.16.08.R01	Requisito: Resistenza alla pressione

**01.19 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19.11</b>	<b>Inverter</b>
01.19.11.R01	Requisito: Controllo della potenza

**02 - LOTTO B - Nuova area parcheggi**

**02.01 - Aree pedonali e marciapiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01.01</b>	<b>Chiusini e pozzetti</b>
02.01.01.R01	Requisito: Aerazione
<b>02.01.03</b>	<b>Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls</b>
02.01.03.R02	Requisito: Assorbimento dell'acqua

**02.04 - Strade**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.04.01</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>
02.04.01.R01	Requisito: Accettabilità della classe

## Di funzionamento

### 01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

#### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12.06</b>	<b>Dispositivi di controllo della luce (dimmer)</b>
01.12.06.R01	Requisito: Efficienza

#### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14.02</b>	<b>Camini</b>
01.14.02.R01	Requisito: Resistenza all'acqua

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15.13</b>	<b>Scaldacqua a pompa di calore</b>
01.15.13.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

#### 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.17</b>	<b>Impianto di smaltimento acque reflue</b>
01.17.R01	Requisito: Efficienza
<b>01.17.07</b>	<b>Tubazioni in polipropilene (PP)</b>
01.17.07.R01	Requisito: Resistenza meccanica

#### 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19.04</b>	<b>Cella solare</b>
01.19.04.R01	Requisito: Efficienza di conversione
<b>01.19.13</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino</b>
01.19.13.R01	Requisito: Efficienza di conversione
<b>01.19.14</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>
01.19.14.R01	Requisito: Efficienza di conversione

## Di manutenibilità

**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

### 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.17.01</b>	<b>Collettori</b>
01.17.01.R04	Requisito: Pulibilità
<b>01.17.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>
01.17.03.R03	Requisito: Pulibilità
<b>01.17.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
01.17.04.R04	Requisito: Pulibilità

### 01.18 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.18.08</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
01.18.08.R04	Requisito: Pulibilità

## Di salvaguardia dell'ambiente

### 01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

#### 01.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Opere di fondazioni superficiali</b>
01.01.R06	Requisito: Gestione ecocompatibile del cantiere
01.01.R07	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

#### 01.03 - Coperture piane

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Coperture piane</b>
01.03.R10	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

#### 01.09 - Pavimentazioni esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Pavimentazioni esterne</b>
01.09.R02	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

#### 01.10 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.10</b>	<b>Pavimentazioni interne</b>
01.10.R03	Requisito: Certificazione ecologica

#### 01.11 - Rivestimenti interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.11</b>	<b>Rivestimenti interni</b>
01.11.R05	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

#### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.12.R09	Requisito: Certificazione ecologica

#### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R18	Requisito: Certificazione ecologica

## 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R22	Requisito: Certificazione ecologica

## 01.15 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R10	Requisito: Certificazione ecologica
01.15.R15	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

## 01.16 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.16</b>	<b>Impianto di distribuzione del gas</b>
01.16.R02	Requisito: Certificazione ecologica

## 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.17</b>	<b>Impianto di smaltimento acque reflue</b>
01.17.R03	Requisito: Certificazione ecologica

## 01.18 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.18</b>	<b>Impianto di smaltimento acque meteoriche</b>
01.18.R02	Requisito: Certificazione ecologica

## 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
01.19.R09	Requisito: Certificazione ecologica

## 01.20 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.20</b>	<b>Illuminazione a led</b>
01.20.R05	Requisito: Certificazione ecologica

## 02 - LOTTO B - Nuova area parcheggi

### 02.04 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.04</b>	<b>Strade</b>
02.04.R02	Requisito: Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

# Di stabilità

## 01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

### 01.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Opere di fondazioni superficiali</b>
01.01.R05	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.02 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Strutture in elevazione in c.a.</b>
01.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.03 - Coperture piane

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Coperture piane</b>
01.03.R02	Requisito: Resistenza al vento
01.03.R04	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.03.02</b>	<b>Canali di gronda e pluviali</b>
01.03.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica per canali di gronda e pluviali
<b>01.03.03</b>	<b>Comignoli e terminali</b>
01.03.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica per comignoli e terminali
<b>01.03.05</b>	<b>Strato di tenuta con membrane bituminose</b>
01.03.05.R06	Requisito: Resistenza meccanica per strato di tenuta con membrane bituminose

### 01.04 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.04.R09	Requisito: Resistenza agli urti
01.04.R10	Requisito: Resistenza al vento

### 01.05 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>
01.05.R02	Requisito: Resistenza agli urti
01.05.R03	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.08 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
--------	---

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.08</b>	<b>Pareti interne</b>
01.08.R02	Requisito: Resistenza agli urti
01.08.R03	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.10 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.10.01</b>	<b>Rivestimenti ceramici</b>
01.10.01.R02	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.12.R08	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R07	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.13.R14	Requisito: Resistenza al vento
01.13.R15	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.13.03</b>	<b>Appoggi antivibrante in acciaio</b>
01.13.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.13.07</b>	<b>Canali in materiale plastico</b>
01.13.07.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.13.08</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>
01.13.08.R01	Requisito: Reazione al fuoco
<b>01.13.16</b>	<b>Tubi in acciaio</b>
01.13.16.R02	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature
<b>01.13.17</b>	<b>Tubi in rame</b>
01.13.17.R02	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature
<b>01.13.19</b>	<b>Tubazione in PE-Xa</b>
01.13.19.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.13.20</b>	<b>Tubazione in PE-Xb</b>
01.13.20.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.13.21</b>	<b>Tubazione in PE-Xc</b>
01.13.21.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.13.24</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>
01.13.24.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.13.25</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>
01.13.25.R03	Requisito: Resistenza agli urti
01.13.25.R04	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.13.26</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.13.26.R03	Requisito: Resistenza meccanica

## 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R06	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.14.02</b>	<b>Camini</b>
01.14.02.R02	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.14.04</b>	<b>Coibente</b>
01.14.04.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.14.05</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>
01.14.05.R01	Requisito: Reazione al fuoco
<b>01.14.06</b>	<b>Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)</b>
01.14.06.R01	Requisito: Reazione al fuoco
<b>01.14.16</b>	<b>Serbatoi di accumulo</b>
01.14.16.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.14.17</b>	<b>Termoconvettori e ventilconvettori</b>
01.14.17.R03	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature
<b>01.14.20</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>
01.14.20.R03	Requisito: Resistenza agli urti
01.14.20.R04	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.14.21</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>
01.14.21.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.14.24</b>	<b>Tubazione in PE-Xa</b>
01.14.24.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.14.25</b>	<b>Tubazione in PE-Xb</b>
01.14.25.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.14.26</b>	<b>Tubazione in PE-Xc</b>
01.14.26.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.14.27</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>
01.14.27.R03	Requisito: Resistenza meccanica

## 01.15 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.15.01</b>	<b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b>
01.15.01.R03	Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso
01.15.01.R04	Requisito: Protezione dalla corrosione
01.15.01.R05	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.15.04</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>
01.15.04.R01	Requisito: Reazione al fuoco
<b>01.15.14</b>	<b>Tubazioni multistrato</b>



Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.15.14.R01	Requisito: Resistenza allo scollamento
<b>01.15.15</b>	<b>Tubi in acciaio zincato</b>
01.15.15.R03	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperature
01.15.15.R04	Requisito: Resistenza meccanica
01.15.15.R05	Requisito: Stabilità chimico reattiva
<b>01.15.21</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>
01.15.21.R03	Requisito: Resistenza agli urti
01.15.21.R04	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.15.22</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>
01.15.22.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.15.23</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>
01.15.23.R03	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.16 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.16</b>	<b>Impianto di distribuzione del gas</b>
01.16.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>01.16.04</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>
01.16.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.16.04.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.16.05</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>
01.16.05.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.16.05.R04	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.16.06</b>	<b>Tubi flessibili in acciaio</b>
01.16.06.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

### 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.17.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>
01.17.03.R04	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.17.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
01.17.04.R05	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura
01.17.04.R06	Requisito: Resistenza meccanica

### 01.18 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.18</b>	<b>Impianto di smaltimento acque meteoriche</b>
01.18.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>01.18.03</b>	<b>Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica</b>
01.18.03.R02	Requisito: Resistenza al vento
<b>01.18.04</b>	<b>Canali in alluminio</b>
01.18.04.R02	Requisito: Resistenza al vento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.18.05</b>	<b>Collettori di scarico</b>
01.18.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.18.05.R03	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura
<b>01.18.08</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
01.18.08.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
01.18.08.R05	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura
01.18.08.R06	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.18.09</b>	<b>Scossaline</b>
01.18.09.R02	Requisito: Resistenza al vento
<b>01.18.10</b>	<b>Scossaline in alluminio</b>
01.18.10.R02	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura
<b>01.18.11</b>	<b>Supporti per canali di gronda</b>
01.18.11.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
01.18.11.R02	Requisito: Resistenza meccanica

## 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
01.19.R04	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.19.02</b>	<b>Aste di captazione</b>
01.19.02.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>01.19.05</b>	<b>Conduttori di protezione</b>
01.19.05.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>01.19.20</b>	<b>Sistema di dispersione</b>
01.19.20.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>01.19.21</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>
01.19.21.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>01.19.22</b>	<b>Strutture di sostegno</b>
01.19.22.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
01.19.22.R02	Requisito: Resistenza meccanica

## 02 - LOTTO B - Nuova area parcheggi

### 02.01 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01.02</b>	<b>Cordoli e bordure</b>
02.01.02.R01	Requisito: Resistenza a compressione
<b>02.01.03</b>	<b>Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls</b>
02.01.03.R03	Requisito: Resistenza alla compressione

## Durabilità tecnologica

**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

**01.14 - Impianto di riscaldamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R21	Requisito: Tenuta all'acqua e alla neve

**02 - LOTTO B - Nuova area parcheggi**

**02.01 - Aree pedonali e marciapiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01.03</b>	<b>Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls</b>
02.01.03.R01	Requisito: Accettabilità

## Facilità d'intervento

**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

**01.03 - Coperture piane**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03.01</b>	<b>Accessi alla copertura</b>
01.03.01.R01	Requisito: Accessibilità

**01.04 - Infissi esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.04.R05	Requisito: Pulibilità

**01.07 - Infissi interni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.07</b>	<b>Infissi interni</b>
01.07.R01	Requisito: Riparabilità
01.07.R02	Requisito: Pulibilità
01.07.R03	Requisito: Sostituibilità

**01.12 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.12.R07	Requisito: Montabilità/Smontabilità
<b>01.12.10</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>
01.12.10.R01	Requisito: Accessibilità
01.12.10.R02	Requisito: Identificabilità

**01.13 - Impianto di climatizzazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R16	Requisito: Sostituibilità

**01.14 - Impianto di riscaldamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R17	Requisito: Pulibilità

**01.19 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
01.19.R07	Requisito: Montabilità/Smontabilità
<b>01.19.16</b>	<b>Quadro elettrico</b>
01.19.16.R01	Requisito: Accessibilità
01.19.16.R02	Requisito: Identificabilità

## 01.20 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.20</b>	<b>Illuminazione a led</b>
01.20.R04	Requisito: Montabilità/Smontabilità

## Funzionalità d'uso

### 01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

#### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.12.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>01.12.05</b>	<b>Disgiuntore di rete</b>
01.12.05.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.12.08</b>	<b>Interruttori</b>
01.12.08.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.12.09</b>	<b>Prese e spine</b>
01.12.09.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.12.12</b>	<b>Sezionatore</b>
01.12.12.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.12.14</b>	<b>Trasformatori a secco</b>
01.12.14.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle scariche

#### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione
01.13.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
01.13.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.13.R11	Requisito: Comodità di uso e manovra

#### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione
01.14.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.14.R09	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
01.14.R15	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.14.10</b>	<b>Dispositivi di controllo e regolazione</b>
01.14.10.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.14.18</b>	<b>Termostati</b>
01.14.18.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.14.19</b>	<b>Tubo radiante a gas</b>
01.14.19.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle radiazioni

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della combustione
01.15.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>01.15.01</b>	<b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b>
01.15.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.15.01.R02	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.15.03</b>	<b>Cassette di scarico a zaino</b>
01.15.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
<b>01.15.08</b>	<b>Lavabi a canale</b>
01.15.08.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.15.09</b>	<b>Lavamani sospesi</b>
01.15.09.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.15.09.R02	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>01.15.15</b>	<b>Tubi in acciaio zincato</b>
01.15.15.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
<b>01.15.16</b>	<b>Vasi igienici a sedile</b>
01.15.16.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi
01.15.16.R02	Requisito: Comodità di uso e manovra
01.15.16.R03	Requisito: Adattabilità delle finiture
<b>01.15.18</b>	<b>Ventilatori d'estrazione</b>
01.15.18.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

## 01.16 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.16.05</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>
01.16.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

## 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.17.01</b>	<b>Collettori</b>
01.17.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata
<b>01.17.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
01.17.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata
<b>01.17.05</b>	<b>Tubazioni</b>
01.17.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata

## 01.18 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.18.08</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
01.18.08.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata

## 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
01.19.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

## 01.20 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.20</b>	<b>Illuminazione a led</b>
01.20.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche



# Funzionalità tecnologica

## 01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

### 01.04 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.04.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

### 01.07 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.07</b>	<b>Infissi interni</b>
01.07.R06	Requisito: Oscurabilità

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione
01.13.R08	Requisito: Affidabilità
01.13.R17	Requisito: Efficienza
<b>01.13.06</b>	<b>Caldaia dell'impianto di climatizzazione</b>
01.13.06.R03	Requisito: Efficienza
<b>01.13.10</b>	<b>Estrattori d'aria</b>
01.13.10.R01	Requisito: Efficienza
<b>01.13.14</b>	<b>Pompe di calore (per macchine frigo)</b>
01.13.14.R01	Requisito: Efficienza
<b>01.13.16</b>	<b>Tubi in acciaio</b>
01.13.16.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi
<b>01.13.17</b>	<b>Tubi in rame</b>
01.13.17.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi
<b>01.13.19</b>	<b>Tubazione in PE-Xa</b>
01.13.19.R02	Requisito: Resistenza alla temperatura
<b>01.13.20</b>	<b>Tubazione in PE-Xb</b>
01.13.20.R02	Requisito: Resistenza alla temperatura
<b>01.13.21</b>	<b>Tubazione in PE-Xc</b>
01.13.21.R02	Requisito: Resistenza alla temperatura
<b>01.13.23</b>	<b>Tubi in polibutene (PB)</b>
01.13.23.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.13.24</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>
01.13.24.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.13.25</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>
01.13.25.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13.26</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>
01.13.26.R02	Requisito: Resistenza alla temperatura

## 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo della pressione di erogazione
01.14.R11	Requisito: Affidabilità
01.14.R16	Requisito: Efficienza
<b>01.14.20</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>
01.14.20.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.14.21</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>
01.14.21.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.14.24</b>	<b>Tubazione in PE-Xa</b>
01.14.24.R02	Requisito: Resistenza alla temperatura
<b>01.14.25</b>	<b>Tubazione in PE-Xb</b>
01.14.25.R02	Requisito: Resistenza alla temperatura
<b>01.14.26</b>	<b>Tubazione in PE-Xc</b>
01.14.26.R02	Requisito: Resistenza alla temperatura
<b>01.14.27</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>
01.14.27.R02	Requisito: Resistenza alla temperatura

## 01.15 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'aggressività dei fluidi
<b>01.15.20</b>	<b>Tubi in polibutene (PB)</b>
01.15.20.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.15.21</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>
01.15.21.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.15.22</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>
01.15.22.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.15.23</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>
01.15.23.R02	Requisito: Resistenza alla temperatura

## 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.17.01</b>	<b>Collettori</b>
01.17.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.17.02</b>	<b>Fosse biologiche</b>
01.17.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.17.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.17.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.17.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
01.17.04.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
<b>01.17.06</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>
01.17.06.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

## 02 - LOTTO B - Nuova area parcheggi

### 02.02 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.02</b>	<b>Segnaletica stradale verticale</b>
02.02.R01	Requisito: Percettibilità
02.02.R02	Requisito: Rifrangenza

## Gestione dei rifiuti

**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

**01.01 - Opere di fondazioni superficiali**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Opere di fondazioni superficiali</b>
01.01.R08	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

# Monitoraggio del sistema edificio-impianti

01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

## 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.12.R10	Requisito: Controllo consumi

## 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R20	Requisito: Controllo consumi

## 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R24	Requisito: Controllo consumi

## 01.15 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R11	Requisito: Controllo consumi

## 01.16 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.16</b>	<b>Impianto di distribuzione del gas</b>
01.16.R03	Requisito: Controllo consumi

## 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
01.19.R10	Requisito: Controllo consumi

## 01.20 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.20</b>	<b>Illuminazione a led</b>
01.20.R06	Requisito: Controllo consumi

# Olfattivi

## 01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

### 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.17.01</b>	<b>Collettori</b>
01.17.01.R03	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli
<b>01.17.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>
01.17.03.R02	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli
<b>01.17.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
01.17.04.R03	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli

### 01.18 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.18.05</b>	<b>Collettori di scarico</b>
01.18.05.R02	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli
<b>01.18.08</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
01.18.08.R03	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli

## Protezione antincendio

**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.12.R03	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio
<b>01.12.02</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>
01.12.02.R01	Requisito: Resistenza al fuoco

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R12	Requisito: Reazione al fuoco
<b>01.13.02</b>	<b>Alimentazione ed adduzione</b>
01.13.02.R02	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio
<b>01.13.06</b>	<b>Caldaia dell'impianto di climatizzazione</b>
01.13.06.R02	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio

### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R14	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio
01.14.R19	Requisito: Resistenza al fuoco

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R07	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

### 01.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Opere di fondazioni superficiali</b>
01.01.R02	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
01.01.R03	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici
01.01.R04	Requisito: Resistenza al gelo

### 01.03 - Coperture piane

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Coperture piane</b>
01.03.R03	Requisito: Resistenza all'acqua
<b>01.03.05</b>	<b>Strato di tenuta con membrane bituminose</b>
01.03.05.R03	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi per strato di tenuta con membrane bituminose
01.03.05.R04	Requisito: Resistenza al gelo per strato di tenuta con membrane bituminose
01.03.05.R05	Requisito: Resistenza all'irraggiamento solare per strato di tenuta con membrane bituminose

### 01.04 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.04.R12	Requisito: Resistenza all'acqua

### 01.10 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.10.01</b>	<b>Rivestimenti ceramici</b>
01.10.01.R01	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi

### 01.11 - Rivestimenti interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.11</b>	<b>Rivestimenti interni</b>
01.11.R01	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive
01.11.R03	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
01.11.R04	Requisito: Resistenza agli attacchi biologici

### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12.02</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>



Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.12.02.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R13	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici
<b>01.13.02</b>	<b>Alimentazione ed adduzione</b>
01.13.02.R03	Requisito: Stabilità chimico reattiva
<b>01.13.07</b>	<b>Canali in materiale plastico</b>
01.13.07.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva
<b>01.13.09</b>	<b>Collettore di distribuzione in ottone</b>
01.13.09.R01	Requisito: Stabilità chimico reattiva
<b>01.13.11</b>	<b>Filtri a pannello (filtri a setaccio)</b>
01.13.11.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente
01.13.11.R02	Requisito: Asetticità
01.13.11.R03	Requisito: Assenza dell'emissione di sostanze nocive

### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R12	Requisito: Assenza dell'emissione di sostanze nocive
01.14.R18	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi chimici
01.14.R20	Requisito: Stabilità chimico reattiva
<b>01.14.07</b>	<b>Collettore di distribuzione in ottone</b>
01.14.07.R01	Requisito: Stabilità chimico reattiva
<b>01.14.17</b>	<b>Termoconvettori e ventilconvettori</b>
01.14.17.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della purezza dell'aria ambiente

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15.05</b>	<b>Collettore di distribuzione in ottone</b>
01.15.05.R01	Requisito: Stabilità chimico reattiva
<b>01.15.15</b>	<b>Tubi in acciaio zincato</b>
01.15.15.R02	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive

### 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
01.19.R08	Requisito: Resistenza all'acqua

## Protezione dai rischi d'intervento

**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.12.R06	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14.02</b>	<b>Camini</b>
01.14.02.R03	Requisito: Sicurezza d'uso

### 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
01.19.R02	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

## Protezione elettrica

**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

### 01.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Opere di fondazioni superficiali</b>
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.12.R05	Requisito: Isolamento elettrico

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R09	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione

### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R13	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R08	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di scoppio
<b>01.15.13</b>	<b>Scaldacqua a pompa di calore</b>
01.15.13.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>01.15.18</b>	<b>Ventilatori d'estrazione</b>
01.15.18.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

### 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
01.19.R01	Requisito: Isolamento elettrico

## Salvaguardia del ciclo dell'acqua

01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

**01.18 - Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.18</b>	<b>Impianto di smaltimento acque meteoriche</b>
01.18.R03	Requisito: Massimizzazione della percentuale di superficie drenante

**Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo****01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar****01.01 - Opere di fondazioni superficiali**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Opere di fondazioni superficiali</b>
01.01.R09	Requisito: Recupero ambientale del terreno di sbancamento

## Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R21	Requisito: Efficienza dell'impianto di climatizzazione
01.13.R22	Requisito: Efficienza dell'impianto di ventilazione
01.13.R23	Requisito: Efficienza dell'impianto termico
<b>01.13.11</b>	<b>Filtri a pannello (filtri a setaccio)</b>
01.13.11.R04	Requisito: Efficienza dell'impianto di climatizzazione
01.13.11.R05	Requisito: Efficienza dell'impianto di ventilazione

### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R25	Requisito: Efficienza dell'impianto termico

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R14	Requisito: Efficienza dell'impianto termico

## Sicurezza d'intervento

**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.12.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
01.12.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

### 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
01.19.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
01.19.R06	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

## Sicurezza d'uso

### 01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

#### 01.04 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.04.R11	Requisito: Resistenza a manovre false e violente

#### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12.14</b>	<b>Trasformatori a secco</b>
01.12.14.R03	Requisito: Protezione termica

#### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14.02</b>	<b>Camini</b>
01.14.02.R04	Requisito: Resistenza al calore

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R06	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di esplosione

#### 01.16 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.16.03</b>	<b>Giunti isolanti</b>
01.16.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica

### 02 - LOTTO B - Nuova area parcheggi

#### 02.04 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.04.02</b>	<b>Stalli di sosta</b>
02.04.02.R01	Requisito: Accessibilità



## Termici ed igrotermici

### 01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

#### 01.03 - Coperture piane

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Coperture piane</b>
01.03.R01	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
01.03.R07	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
01.03.R08	Requisito: Isolamento termico
<b>01.03.05</b>	<b>Strato di tenuta con membrane bituminose</b>
01.03.05.R02	Requisito: Impermeabilità ai liquidi per strato di tenuta con membrane bituminose

#### 01.04 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del fattore solare
01.04.R03	Requisito: Permeabilità all'aria
01.04.R06	Requisito: Tenuta all'acqua
01.04.R08	Requisito: Isolamento termico

#### 01.05 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>
01.05.R04	Requisito: Tenuta all'acqua

#### 01.07 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.07</b>	<b>Infissi interni</b>
01.07.R04	Requisito: Permeabilità all'aria

#### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R06	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi
01.13.R10	Requisito: Attitudine a limitare le temperature superficiali
<b>01.13.01</b>	<b>Aerocondizionatore</b>
01.13.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente
01.13.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente
01.13.01.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13.02</b>	<b>Alimentazione ed adduzione</b>
01.13.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore
<b>01.13.27</b>	<b>Ventilconvettore a cassetta</b>
01.13.27.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente
01.13.27.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente
01.13.27.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente

### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi
01.14.R07	Requisito: (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente
01.14.R08	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore
01.14.R10	Requisito: (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente
<b>01.14.17</b>	<b>Termoconvettori e ventilconvettori</b>
01.14.17.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della temperatura dei fluidi

## Utilizzo razionale delle risorse

### 01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

#### 01.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Opere di fondazioni superficiali</b>
01.01.R10	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

#### 01.02 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.02</b>	<b>Strutture in elevazione in c.a.</b>
01.02.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

#### 01.03 - Coperture piane

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Coperture piane</b>
01.03.R05	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
01.03.R06	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

#### 01.04 - Infissi esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.04.R13	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
01.04.R14	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

#### 01.05 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>
01.05.R05	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

#### 01.06 - Controsoffitti

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.06</b>	<b>Controsoffitti</b>
01.06.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
01.06.R02	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

#### 01.07 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.07</b>	<b>Infissi interni</b>

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.07.R07	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
01.07.R08	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

### 01.08 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.08</b>	<b>Pareti interne</b>
01.08.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

### 01.09 - Pavimentazioni esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.09</b>	<b>Pavimentazioni esterne</b>
01.09.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

### 01.10 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.10</b>	<b>Pavimentazioni interne</b>
01.10.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.12.R13	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità
01.12.R14	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R26	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita
01.13.R28	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R27	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita
01.14.R29	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R16	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
01.15.R17	Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
01.15.R18	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

### 01.16 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.16</b>	<b>Impianto di distribuzione del gas</b>
01.16.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

### 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.17</b>	<b>Impianto di smaltimento acque reflue</b>
01.17.R04	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

### 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
01.19.R15	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

## 02 - LOTTO B - Nuova area parcheggi

### 02.01 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01</b>	<b>Aree pedonali e marciapiedi</b>
02.01.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
02.01.R02	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

### 02.02 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.02</b>	<b>Segnaletica stradale verticale</b>
02.02.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

### 02.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.03</b>	<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>
02.03.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

### 02.04 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.04</b>	<b>Strade</b>
02.04.R01	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità
02.04.R03	Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

# Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

## 01.03 - Coperture piane

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03</b>	<b>Coperture piane</b>
01.03.R09	Requisito: Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica

## 01.05 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>
01.05.R06	Requisito: Isolamento termico dall'utilizzo di materiali con elevata resistenza termica

## 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R24	Requisito: Inerzia termica per la climatizzazione
01.13.R27	Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

## 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R28	Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento

## 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
01.19.R12	Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento
01.19.R13	Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria
01.19.R14	Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l'illuminazione

## 01.20 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.20</b>	<b>Illuminazione a led</b>
01.20.R07	Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l'illuminazione

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

01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar

### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.12</b>	<b>Impianto elettrico</b>
01.12.R12	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.13</b>	<b>Impianto di climatizzazione</b>
01.13.R25	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

### 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.14</b>	<b>Impianto di riscaldamento</b>
01.14.R26	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R12	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

### 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.19</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>
01.19.R11	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

### 01.20 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.20</b>	<b>Illuminazione a led</b>
01.20.R08	Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

## Utilizzo razionale delle risorse idriche

**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

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

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.15</b>	<b>Impianto di distribuzione acqua fredda e calda</b>
01.15.R13	Requisito: Riduzione del consumo di acqua potabile

**01.18 - Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.18</b>	<b>Impianto di smaltimento acque meteoriche</b>
01.18.R04	Requisito: Recupero ed uso razionale delle acque meteoriche



**Visivi****01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar****01.03 - Coperture piane**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.03.05</b>	<b>Strato di tenuta con membrane bituminose</b>
01.03.05.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della regolarità geometrica

**01.04 - Infissi esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.04</b>	<b>Infissi esterni</b>
01.04.R04	Requisito: Regolarità delle finiture

**01.05 - Rivestimenti esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.05</b>	<b>Rivestimenti esterni</b>
01.05.R01	Requisito: Regolarità delle finiture

**01.07 - Infissi interni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.07</b>	<b>Infissi interni</b>
01.07.R05	Requisito: Regolarità delle finiture

**01.08 - Pareti interne**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.08</b>	<b>Pareti interne</b>
01.08.R01	Requisito: Regolarità delle finiture

**01.10 - Pavimentazioni interne**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.10</b>	<b>Pavimentazioni interne</b>
01.10.R01	Requisito: Regolarità delle finiture

**01.11 - Rivestimenti interni**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.11</b>	<b>Rivestimenti interni</b>
01.11.R02	Requisito: Regolarità delle finiture

**01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.17.06</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>
01.17.06.R02	Requisito: Regolarità delle finiture

### 01.18 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.18.03</b>	<b>Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica</b>
01.18.03.R01	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.18.04</b>	<b>Canali in alluminio</b>
01.18.04.R01	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.18.09</b>	<b>Scossaline</b>
01.18.09.R01	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>01.18.10</b>	<b>Scossaline in alluminio</b>
01.18.10.R01	Requisito: Regolarità delle finiture
01.18.10.R03	Requisito: Tenuta del colore

### 01.20 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.20</b>	<b>Illuminazione a led</b>
01.20.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso
01.20.R03	Requisito: Efficienza luminosa

## 02 - LOTTO B - Nuova area parcheggi

### 02.01 - Aree pedonali e marciapiedi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01.05</b>	<b>Sistemi di illuminazione</b>
02.01.05.R01	Requisito: Controllo del flusso luminoso

# INDICE

1) Acustici	pag.	<a href="#">3</a>
2) Adattabilità delle finiture	pag.	<a href="#">4</a>
3) Benessere termico degli spazi interni	pag.	<a href="#">6</a>
4) Benessere visivo degli spazi interni	pag.	<a href="#">7</a>
5) Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali	pag.	<a href="#">8</a>
6) Controllabilità dello stato	pag.	<a href="#">9</a>
7) Controllabilità tecnologica	pag.	<a href="#">10</a>
8) Di funzionamento	pag.	<a href="#">11</a>
9) Di manutenibilità	pag.	<a href="#">12</a>
10) Di salvaguardia dell'ambiente	pag.	<a href="#">13</a>
11) Di stabilità	pag.	<a href="#">15</a>
12) Durabilità tecnologica	pag.	<a href="#">20</a>
13) Facilità d'intervento	pag.	<a href="#">21</a>
14) Funzionalità d'uso	pag.	<a href="#">23</a>
15) Funzionalità tecnologica	pag.	<a href="#">26</a>
16) Gestione dei rifiuti	pag.	<a href="#">29</a>
17) Monitoraggio del sistema edificio-impianti	pag.	<a href="#">30</a>
18) Olfattivi	pag.	<a href="#">31</a>
19) Protezione antincendio	pag.	<a href="#">32</a>
20) Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	<a href="#">33</a>
21) Protezione dai rischi d'intervento	pag.	<a href="#">35</a>
22) Protezione elettrica	pag.	<a href="#">36</a>
23) Salvaguardia del ciclo dell'acqua	pag.	<a href="#">37</a>
24) Salvaguardia dell'integrità del suolo e del sottosuolo	pag.	<a href="#">38</a>
25) Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima	pag.	<a href="#">39</a>
26) Sicurezza d'intervento	pag.	<a href="#">40</a>
27) Sicurezza d'uso	pag.	<a href="#">41</a>
28) Termici ed igrotermici	pag.	<a href="#">42</a>
29) Utilizzo razionale delle risorse	pag.	<a href="#">44</a>
30) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici	pag.	<a href="#">47</a>
31) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico	pag.	<a href="#">48</a>
32) Utilizzo razionale delle risorse idriche	pag.	<a href="#">49</a>
33) Visivi	pag.	<a href="#">50</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO DI ADEGUAMENTO E COMPLETAMENTO DELL'IMPIANTO SPORTIVO DENOMINATO "CITTADELLA DELLO SPORT" DI MARENO DI PIAVE, MEDIANTE RICAPO DI BLOCCO SPOGLIATOI E LOCALE BAR (LOTTO A) E REALIZZAZIONE AREA A PARCHEGGIO PUBBLICO E A VERDE ATTREZZATO (LOTTO B)

**COMMITTENTE:** Comune di Mareno di Piave

20/10/2020, Mareno di Piave

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(\$Empty\_TEC\_02\$)

\$Empty\_TEC\_01\$



**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

**01.01 - Opere di fondazioni superficiali**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Travi rovesce in c.a.</b>		
01.01.01.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.01.01.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**01.02 - Strutture in elevazione in c.a.**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Pareti</b>		
01.02.01.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.02.01.C01	Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.01.C02	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.02.02</b>	<b>Solette</b>		
01.02.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.02.02.C01	Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.02.C02	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**01.03 - Coperture piane**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Accessi alla copertura</b>		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.03.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.03.02</b>	<b>Canali di gronda e pluviali</b>		
01.03.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.03.02.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.03.02.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.03.03</b>	<b>Comignoli e terminali</b>		
01.03.03.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.03.03.C03	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.03.03.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.03.04</b>	<b>Strati termoisolanti</b>		
01.03.04.C02	Controllo: Controllo uso materiali ad elevata resistenza termica	Verifica	quando occorre
01.03.04.C03	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.03.04.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.03.05</b>	<b>Strato di tenuta con membrane bituminose</b>		
01.03.05.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.03.05.C03	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre
01.03.05.C01	Controllo: Controllo impermeabilizzazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**01.04 - Infissi esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Serramenti in alluminio</b>		
01.04.01.C13	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.04.01.C14	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
01.04.01.C07	Controllo: Controllo persiane	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.04.01.C12	Controllo: Controllo vetri	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.04.01.C15	Controllo: Controllo illuminazione naturale	Controllo	ogni 6 mesi
01.04.01.C01	Controllo: Controllo frangisole	Controllo a vista	ogni anno
01.04.01.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.04.01.C03	Controllo: Controllo guarnizioni di tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.04.01.C04	Controllo: Controllo guide di scorrimento	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.04.01.C05	Controllo: Controllo organi di movimentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.04.01.C06	Controllo: Controllo maniglia	Controllo a vista	ogni anno
01.04.01.C08	Controllo: Controllo persiane avvolgibili in plastica	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.04.01.C09	Controllo: Controllo serrature	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.04.01.C10	Controllo: Controllo telai fissi	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.04.01.C11	Controllo: Controllo telai mobili	Controllo a vista	ogni 12 mesi

#### 01.05 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Rivestimento a cappotto</b>		
01.05.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.05.01.C03	Controllo: Controllo uso materiali ad elevata resistenza termica	Verifica	quando occorre
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

#### 01.06 - Controsoffitti

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Controsoffitti in cartongesso</b>		
01.06.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.06.01.C03	Controllo: Controllo delle tecniche di disassemblaggio	Verifica	quando occorre
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

#### 01.07 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.07.01</b>	<b>Porte in tamburato</b>		
01.07.01.C06	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.07.01.C07	Controllo: Controllo delle tecniche di disassemblaggio	Verifica	quando occorre
01.07.01.C02	Controllo: Controllo guide di scorrimento	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.07.01.C03	Controllo: Controllo maniglia	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.07.01.C05	Controllo: Controllo vetri	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.07.01.C01	Controllo: Controllo delle serrature	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.07.01.C04	Controllo: Controllo parti in vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.07.02</b>	<b>Porte in alluminio</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.07.02.C06	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.07.02.C07	Controllo: Controllo delle tecniche di disassemblaggio	Verifica	quando occorre
01.07.02.C02	Controllo: Controllo guide di scorrimento	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.07.02.C03	Controllo: Controllo maniglia	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.07.02.C05	Controllo: Controllo vetri	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.07.02.C01	Controllo: Controllo delle serrature	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.07.02.C04	Controllo: Controllo parti in vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 01.08 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.08.01</b>	<b>Lastre di cartongesso</b>		
01.08.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	quando occorre
01.08.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre

### 01.09 - Pavimentazioni esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.09.01</b>	<b>Pavimentazioni in calcestruzzo stampato</b>		
01.09.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.09.01.C03	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre
01.09.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 01.10 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.10.01</b>	<b>Rivestimenti ceramici</b>		
01.10.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.10.01.C03	Controllo: Verifica etichettatura ecologica	Verifica	quando occorre
01.10.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.10.02</b>	<b>Battiscopa</b>		
01.10.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
01.10.02.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 01.11 - Rivestimenti interni

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.11.01</b>	<b>Tinteggiature e decorazioni</b>		
01.11.01.C02	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre
01.11.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.12.01</b>	<b>Alternatore</b>		
01.12.01.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese



Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.12.01.C01	Controllo: Controllo cuscinetti	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.12.01.C02	Controllo: Verifica tensione	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
<b>01.12.02</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>		
01.12.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.12.02.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.12.03</b>	<b>Contatore di energia</b>		
01.12.03.C02	Controllo: Controllo valori tensione elettrica	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.12.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.12.04</b>	<b>Contattore</b>		
01.12.04.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.12.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.12.04.C02	Controllo: Verifica tensione	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>01.12.05</b>	<b>Disgiuntore di rete</b>		
01.12.05.C02	Controllo: Controllo led di segnalazione	Controllo	ogni settimana
01.12.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.12.05.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
<b>01.12.06</b>	<b>Dispositivi di controllo della luce (dimmer)</b>		
01.12.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni settimana
01.12.06.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
<b>01.12.07</b>	<b>Fusibili</b>		
01.12.07.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.12.07.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.12.08</b>	<b>Interruttori</b>		
01.12.08.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.12.08.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
<b>01.12.09</b>	<b>Prese e spine</b>		
01.12.09.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.12.09.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.12.09.C03	Controllo: Verifica campi elettromagnetici	Misurazioni	ogni 3 mesi
<b>01.12.10</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>		
01.12.10.C01	Controllo: Controllo centralina di rifasamento	Controllo a vista	ogni 2 mesi
01.12.10.C03	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi
01.12.10.C05	Controllo: Verifica campi elettromagnetici	Misurazioni	ogni 3 mesi
01.12.10.C02	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.12.10.C04	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.12.11</b>	<b>Relè termici</b>		
01.12.11.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.12.11.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.12.12</b>	<b>Sezionatore</b>		
01.12.12.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.12.12.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.12.13</b>	<b>Sistemi di cablaggio</b>		
01.12.13.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.12.13.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno
<b>01.12.14</b>	<b>Trasformatori a secco</b>		
01.12.14.C03	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.12.14.C01	Controllo: Controllo avvolgimenti	Ispezione	ogni anno
01.12.14.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.13.01</b>	<b>Aerocondizionatore</b>		
01.13.01.C05	Controllo: Controllo temperatura aria ambiente	Misurazioni	ogni mese
01.13.01.C06	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.13.01.C03	Controllo: Controllo pacco alettato	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.13.01.C01	Controllo: Controllo dispositivi	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.13.01.C04	Controllo: Controllo tenuta acqua	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.13.01.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.02</b>	<b>Alimentazione ed adduzione</b>		
01.13.02.C02	Controllo: Controllo ed eliminazione acqua	Revisione	quando occorre
01.13.02.C05	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.02.C01	Controllo: Controllo accessori dei serbatoi	Controllo	ogni 12 mesi
01.13.02.C03	Controllo: Controllo tenuta delle valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.13.02.C04	Controllo: Controllo tenuta tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.03</b>	<b>Appoggi antivibrante in acciaio</b>		
01.13.03.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.13.03.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.13.04</b>	<b>Appoggi antivibrante in gomma</b>		
01.13.04.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.13.04.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.13.05</b>	<b>Batterie di condensazione (per macchine frigo)</b>		
01.13.05.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.05.C01	Controllo: Controllo generale batterie di condensazione	Ispezione a vista	ogni 3 anni
<b>01.13.06</b>	<b>Caldaia dell'impianto di climatizzazione</b>		
01.13.06.C05	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni mese
01.13.06.C06	Controllo: Controllo tenuta dei generatori	Controllo a vista	ogni mese
01.13.06.C09	Controllo: Controllo termostati, pressostati e valvole di sicurezza	Ispezione	ogni mese
01.13.06.C11	Controllo: Taratura regolazione dei gruppi termici	Registrazione	ogni mese
01.13.06.C14	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.13.06.C04	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Registrazione	ogni 6 mesi
01.13.06.C10	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.13.06.C02	Controllo: Controllo coibentazione e verniciatura	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.13.06.C03	Controllo: Controllo pompa del bruciatore	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.13.06.C07	Controllo: Controllo tenuta delle elettrovalvole dei bruciatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.13.06.C08	Controllo: Controllo tenuta dell'elettropompe	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.13.06.C12	Controllo: Verifica apparecchiature della caldaia	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.13.06.C13	Controllo: Verifica generale aperture ventilazione	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.13.06.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto	Ispezione strumentale	ogni 3 anni
<b>01.13.07</b>	<b>Canali in materiale plastico</b>		
01.13.07.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.13.07.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.07.C01	Controllo: Controllo generale canali	Ispezione a vista	ogni anno
01.13.07.C02	Controllo: Controllo strumentale canali	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
<b>01.13.08</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>		
01.13.08.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
01.13.08.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.13.09</b>	<b>Collettore di distribuzione in ottone</b>		
01.13.09.C02	Controllo: Verifica funzionamento	Prova	ogni 3 mesi
01.13.09.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.10</b>	<b>Estrattori d'aria</b>		
01.13.10.C01	Controllo: Controllo cuscinetti	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.13.10.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.13.10.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.13.11</b>	<b>Filtri a pannello (filtri a setaccio)</b>		
01.13.11.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.13.11.C01	Controllo: Controllo pressione nei filtri	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.13.11.C02	Controllo: Controllo stato dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.13.11.C03	Controllo: Controllo tenuta dei filtri	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>01.13.12</b>	<b>Griglie di ventilazione in abs</b>		
01.13.12.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.13.12.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.13.13</b>	<b>Griglie di ventilazione in alluminio</b>		
01.13.13.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.13.13.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.13.14</b>	<b>Pompe di calore (per macchine frigo)</b>		
01.13.14.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.13.14.C01	Controllo: Controllo generale pompa di calore	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.13.14.C02	Controllo: Controllo prevalenza pompa di calore	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.13.15</b>	<b>Termocondizionatore</b>		
01.13.15.C05	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.13.15.C03	Controllo: Controllo pacco alettato	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.13.15.C01	Controllo: Controllo dispositivi	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.13.15.C04	Controllo: Controllo tenuta acqua	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.13.15.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.16</b>	<b>Tubi in acciaio</b>		
01.13.16.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.16.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni anno
<b>01.13.17</b>	<b>Tubi in rame</b>		
01.13.17.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.17.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.18</b>	<b>Tubazione in PE-RT</b>		
01.13.18.C01	Controllo: Controllo collettori	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.13.18.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.18.C02	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.19</b>	<b>Tubazione in PE-Xa</b>		
01.13.19.C01	Controllo: Controllo collettori	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.13.19.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.19.C02	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.20</b>	<b>Tubazione in PE-Xb</b>		
01.13.20.C01	Controllo: Controllo collettori	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.13.20.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.20.C02	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.21</b>	<b>Tubazione in PE-Xc</b>		
01.13.21.C01	Controllo: Controllo collettori	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.13.21.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.21.C02	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.22</b>	<b>Tubazione pre isolata scaldante</b>		
01.13.22.C03	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
01.13.22.C01	Controllo: Controllo collettori	Aggiornamento	ogni 3 mesi
01.13.22.C02	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.23</b>	<b>Tubi in polibutene (PB)</b>		
01.13.23.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.23.C01	Controllo: Controllo generale tubi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.24</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>		
01.13.24.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.24.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.25</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>		
01.13.25.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.25.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.26</b>	<b>Tube multistrato in PEX-AL-PEX</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.13.26.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.13.26.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.27</b>	<b>Ventilconvettore a cassetta</b>		
01.13.27.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.13.27.C03	Controllo: Controllo tenuta acqua	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.13.27.C01	Controllo: Controllo dispositivi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.13.27.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.13.28</b>	<b>Ventilconvettore a parete</b>		
01.13.28.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.13.28.C03	Controllo: Controllo tenuta acqua	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.13.28.C01	Controllo: Controllo dispositivi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.13.28.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

## 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.14.01</b>	<b>Caldaia a condensazione</b>		
01.14.01.C05	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni mese
01.14.01.C06	Controllo: Controllo tenuta dei generatori	Controllo a vista	ogni mese
01.14.01.C09	Controllo: Controllo termostati, pressostati, valvole	Ispezione a vista	ogni mese
01.14.01.C11	Controllo: Taratura regolazione dei gruppi termici	Registrazione	ogni mese
01.14.01.C14	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.14.01.C04	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Registrazione	ogni 6 mesi
01.14.01.C10	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.14.01.C02	Controllo: Controllo coibentazione e verniciatura dei generatori	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.14.01.C03	Controllo: Controllo pompa del bruciatore	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.14.01.C07	Controllo: Controllo tenuta elettropompe dei bruciatori	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.14.01.C08	Controllo: Controllo tenuta elettrovalvole dei bruciatori	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.14.01.C12	Controllo: Verifica aperture di ventilazione	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.14.01.C13	Controllo: Verifica apparecchiature dei gruppi termici	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.14.01.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto	Ispezione strumentale	ogni 3 anni
<b>01.14.02</b>	<b>Camini</b>		
01.14.02.C03	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.14.02.C02	Controllo: Controllo tiraggio	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
01.14.02.C01	Controllo: Controllo della tenuta	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
<b>01.14.03</b>	<b>Centrale termica</b>		
01.14.03.C03	Controllo: Controllo temperatura acqua in caldaia	Ispezione a vista	ogni mese
01.14.03.C06	Controllo: Taratura delle regolazioni	Registrazione	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.14.03.C07	Controllo: Verifica prodotti della combustione	Analisi	ogni mese
01.14.03.C02	Controllo: Controllo temperatura acqua dell'impianto	Misurazioni	ogni 6 mesi
01.14.03.C05	Controllo: Misura dei rendimenti	Ispezione strumentale	ogni 6 mesi
01.14.03.C04	Controllo: Controllo temperatura negli ambienti	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni 12 mesi
01.14.03.C01	Controllo: Analisi acqua dell'impianto	Ispezione strumentale	ogni 2 anni
<b>01.14.04</b>	<b>Coibente</b>		
01.14.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.14.04.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.14.05</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>		
01.14.05.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
01.14.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.14.06</b>	<b>Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)</b>		
01.14.06.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
01.14.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.14.07</b>	<b>Collettore di distribuzione in ottone</b>		
01.14.07.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.14.07.C02	Controllo: Verifica funzionamento	Prova	ogni 3 mesi
01.14.07.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.14.08</b>	<b>Compensatore idraulico</b>		
01.14.08.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.14.08.C02	Controllo: Verifica coibentazione	Ispezione	ogni 3 mesi
01.14.08.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 4 mesi
<b>01.14.09</b>	<b>Defangatore</b>		
01.14.09.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre
01.14.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>01.14.10</b>	<b>Dispositivi di controllo e regolazione</b>		
01.14.10.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.14.10.C01	Controllo: Controllo generale valvole	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.14.11</b>	<b>Dosatore anticalcare</b>		
01.14.11.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.14.11.C01	Controllo: Verifica generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.14.12</b>	<b>Gruppo di regolazione e rilancio</b>		
01.14.12.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.14.12.C01	Controllo: Verifica circolatori	Conduzione	ogni 6 mesi
01.14.12.C02	Controllo: Verifica generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.14.13</b>	<b>Eliminatore d'aria automatico</b>		
01.14.13.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.14.13.C01	Controllo: Controllo parametri pressione fluido	Ispezione strumentale	ogni 3 mesi
01.14.13.C02	Controllo: Verifica generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>01.14.14</b>	<b>Miscelatore termostatico</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.14.14.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.14.14.C01	Controllo: Controllo selettore	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.14.15</b>	<b>Pompa di ricircolo</b>		
01.14.15.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.14.15.C01	Controllo: Verifica generale	Ispezione	ogni 3 mesi
<b>01.14.16</b>	<b>Serbatoi di accumulo</b>		
01.14.16.C02	Controllo: Controllo presenza acque	Controllo	quando occorre
01.14.16.C05	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.14.16.C01	Controllo: Controllo accessori	Controllo	ogni 12 mesi
01.14.16.C03	Controllo: Controllo tenuta tubazioni	Controllo	ogni 12 mesi
01.14.16.C04	Controllo: Controllo tenuta valvole	Controllo	ogni 12 mesi
<b>01.14.17</b>	<b>Termoconvettori e ventilconvettori</b>		
01.14.17.C04	Controllo: Controllo temperatura aria ambiente	Misurazioni	ogni mese
01.14.17.C03	Controllo: Controllo tenuta acqua	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.14.17.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.14.17.C02	Controllo: Controllo dispositivi di comando	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.14.18</b>	<b>Termostati</b>		
01.14.18.C02	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.14.18.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.14.19</b>	<b>Tubo radiante a gas</b>		
01.14.19.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese
01.14.19.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.14.19.C01	Controllo: Controllo dei fumi	Analisi	ogni anno
01.14.19.C03	Controllo: Controllo pompa del bruciatore	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
<b>01.14.20</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>		
01.14.20.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.14.20.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.14.21</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>		
01.14.21.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.14.21.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.14.22</b>	<b>Tubazione in acciaio catramato</b>		
01.14.22.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.14.22.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.14.22.C02	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni anno
<b>01.14.23</b>	<b>Tubazione in PE-RT</b>		
01.14.23.C01	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.14.24</b>	<b>Tubazione in PE-Xa</b>		
01.14.24.C01	Controllo: Controllo collettori	Aggiornamento	ogni 3 mesi
01.14.24.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.14.24.C02	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.14.25</b>	<b>Tubazione in PE-Xb</b>		
01.14.25.C01	Controllo: Controllo collettori	Aggiornamento	ogni 3 mesi
01.14.25.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.14.25.C02	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.14.26</b>	<b>Tubazione in PE-Xc</b>		
01.14.26.C01	Controllo: Controllo collettori	Aggiornamento	ogni 3 mesi
01.14.26.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.14.26.C02	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.14.27</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>		
01.14.27.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.14.27.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.14.28</b>	<b>Valvola di scarico</b>		
01.14.28.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.14.28.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>01.14.29</b>	<b>Valvola di bilanciamento</b>		
01.14.29.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.14.29.C02	Controllo: Verifica coibentazione	Ispezione	ogni 3 mesi
01.14.29.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 4 mesi
<b>01.14.30</b>	<b>Valvola di intercettazione combustibile</b>		
01.14.30.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.14.30.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>01.14.31</b>	<b>Valvola sfiato aria</b>		
01.14.31.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.14.31.C01	Controllo: Controllo generale	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.14.32</b>	<b>Vaso di espansione chiuso</b>		
01.14.32.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.14.32.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
<b>01.14.33</b>	<b>Ventilconvettore a pavimento</b>		
01.14.33.C04	Controllo: Controllo qualità dell'aria	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.14.33.C03	Controllo: Controllo tenuta acqua	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.14.33.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.14.33.C02	Controllo: Controllo dispositivi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

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

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.15.01</b>	<b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b>		
01.15.01.C03	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre
01.15.01.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.15.01.C02	Controllo: Verifica degli scarichi dei vasi	Controllo a vista	ogni mese
01.15.01.C04	Controllo: Verifica di tenuta degli scarichi	Controllo a vista	ogni mese
01.15.01.C05	Controllo: Verifica sedile coprivaso	Controllo a vista	ogni mese
01.15.01.C06	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
<b>01.15.02</b>	<b>Cabina doccia</b>		
01.15.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi



Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.15.02.C02	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
<b>01.15.03</b>	<b>Cassette di scarico a zaino</b>		
01.15.03.C01	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre
01.15.03.C02	Controllo: Verifica rubinetteria	Controllo a vista	ogni mese
01.15.03.C03	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
<b>01.15.04</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>		
01.15.04.C02	Controllo: Controllo temperatura fluidi	Misurazioni	ogni mese
01.15.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.15.05</b>	<b>Collettore di distribuzione in ottone</b>		
01.15.05.C02	Controllo: Verifica funzionamento	Prova	ogni 3 mesi
01.15.05.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.15.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.15.06</b>	<b>Colonna doccia</b>		
01.15.06.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.15.06.C02	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
<b>01.15.07</b>	<b>Dosatore anticalcare</b>		
01.15.07.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.15.07.C01	Controllo: Verifica generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.15.08</b>	<b>Lavabi a canale</b>		
01.15.08.C02	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre
01.15.08.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.15.08.C03	Controllo: Verifica rubinetteria	Controllo a vista	ogni mese
01.15.08.C04	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
<b>01.15.09</b>	<b>Lavamani sospesi</b>		
01.15.09.C02	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre
01.15.09.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.15.09.C03	Controllo: Verifica rubinetteria	Controllo a vista	ogni mese
01.15.09.C04	Controllo: Controllo consumi acqua potabile	Registrazione	ogni 3 mesi
<b>01.15.10</b>	<b>Miscelatore termostatico</b>		
01.15.10.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.15.10.C01	Controllo: Controllo selettore	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.15.11</b>	<b>Piletta sifoide con superficie forata</b>		
01.15.11.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni mese
01.15.11.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.15.12</b>	<b>Pompa di ricircolo</b>		
01.15.12.C02	Controllo: Verifica qualità dell'acqua	Analisi	ogni mese
01.15.12.C01	Controllo: Verifica generale	Ispezione	ogni 3 mesi
<b>01.15.13</b>	<b>Scaldacqua a pompa di calore</b>		
01.15.13.C03	Controllo: Controllo della temperatura fluidi	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.15.13.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.15.13.C02	Controllo: Controllo prevalenza	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.15.14</b>	<b>Tubazioni multistrato</b>		

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.15.14.C03	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.15.14.C01	Controllo: Controllo tenuta strati	Registrazione	ogni anno
01.15.14.C02	Controllo: Controllo tubazioni	Controllo a vista	ogni anno
<b>01.15.15</b>	<b>Tubi in acciaio zincato</b>		
01.15.15.C05	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.15.15.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.15.15.C02	Controllo: Controllo manovrabilità delle valvole	Controllo	ogni 12 mesi
01.15.15.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni anno
01.15.15.C04	Controllo: Controllo tenuta valvole	Registrazione	ogni anno
<b>01.15.16</b>	<b>Vasi igienici a sedile</b>		
01.15.16.C03	Controllo: Verifica dei flessibili	Revisione	quando occorre
01.15.16.C01	Controllo: Verifica ancoraggio	Controllo a vista	ogni mese
01.15.16.C02	Controllo: Verifica degli scarichi	Controllo a vista	ogni mese
01.15.16.C04	Controllo: Verifica di tenuta degli scarichi	Controllo a vista	ogni mese
01.15.16.C05	Controllo: Verifica sedile coprivaso	Controllo a vista	ogni mese
01.15.16.C06	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>01.15.17</b>	<b>Vaso di espansione chiuso</b>		
01.15.17.C01	Controllo: Controllo diaframma	Controllo a vista	ogni settimana
01.15.17.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.15.17.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno
<b>01.15.18</b>	<b>Ventilatori d'estrazione</b>		
01.15.18.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni mese
01.15.18.C02	Controllo: Controllo motore	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.15.18.C01	Controllo: Controllo assorbimento	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni anno
<b>01.15.19</b>	<b>Torretta di sfiato</b>		
01.15.19.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.15.19.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.15.20</b>	<b>Tubi in polibutene (PB)</b>		
01.15.20.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.15.20.C01	Controllo: Controllo generale tubi	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.15.21</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>		
01.15.21.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.15.21.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.15.22</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>		
01.15.22.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.15.22.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.15.23</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>		
01.15.23.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.15.23.C01	Controllo: Controllo generale tubazioni	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

## 01.16 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.16.01</b>	<b>Collettori di derivazione</b>		
01.16.01.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.16.01.C02	Controllo: Verifica funzionamento	Prova	ogni 3 mesi
01.16.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.16.02</b>	<b>Contatori gas</b>		
01.16.02.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.16.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>01.16.03</b>	<b>Giunti isolanti</b>		
01.16.03.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.16.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.16.04</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>		
01.16.04.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.16.04.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.16.04.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.16.04.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.16.05</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>		
01.16.05.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.16.05.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.16.05.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.16.05.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.16.06</b>	<b>Tubi flessibili in acciaio</b>		
01.16.06.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.16.06.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.16.06.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.16.06.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.16.07</b>	<b>Tubi in gomma</b>		
01.16.07.C01	Controllo: Controllo coibentazione	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.16.07.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi
01.16.07.C04	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
01.16.07.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.16.08</b>	<b>Valvole a sfera in acciaio</b>		
01.16.08.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.16.08.C01	Controllo: Controllo generale	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>01.16.09</b>	<b>Valvola di intercettazione combustibile</b>		
01.16.09.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.16.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

### 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.17.01</b>	<b>Collettori</b>		
01.17.01.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque di scarico	Analisi	ogni 3 mesi
01.17.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>01.17.02</b>	<b>Fosse biologiche</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.17.02.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque di scarico	Analisi	ogni 3 mesi
01.17.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 6 mesi
<b>01.17.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
01.17.03.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque di scarico	Analisi	ogni 3 mesi
01.17.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>01.17.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
01.17.04.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque di scarico	Analisi	ogni 3 mesi
01.17.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>01.17.05</b>	<b>Tubazioni</b>		
01.17.05.C04	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.17.05.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole	Controllo	ogni 12 mesi
01.17.05.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.17.05.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.17.06</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>		
01.17.06.C04	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.17.06.C01	Controllo: Controllo della manovrabilità valvole	Controllo	ogni 12 mesi
01.17.06.C02	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.17.06.C03	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.17.07</b>	<b>Tubazioni in polipropilene (PP)</b>		
01.17.07.C03	Controllo: Controllo strutturale	Ispezione a vista	ogni mese
01.17.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.17.07.C02	Controllo: Controllo tenuta	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 01.18 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.18.01</b>	<b>Aeratori per ventilazione</b>		
01.18.01.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre
01.18.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>01.18.02</b>	<b>Bocchelli ad imbuto in zinco</b>		
01.18.02.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre
01.18.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.18.03</b>	<b>Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica</b>		
01.18.03.C02	Controllo: Verifica quantità acqua da riciclare	Misurazioni	ogni mese
01.18.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.18.04</b>	<b>Canali in alluminio</b>		
01.18.04.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre
01.18.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.18.05</b>	<b>Collettori di scarico</b>		
01.18.05.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque meteoriche	Analisi	ogni 3 mesi
01.18.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>01.18.06</b>	<b>Cuffie parafoglie in metallo</b>		
01.18.06.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre
01.18.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.18.07</b>	<b>Pozzetti con scarico laterale</b>		
01.18.07.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque meteoriche	Analisi	ogni 3 mesi
01.18.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.18.08</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
01.18.08.C02	Controllo: Controllo qualità delle acque meteoriche	Analisi	ogni 3 mesi
01.18.08.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>01.18.09</b>	<b>Scossaline</b>		
01.18.09.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.18.09.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.18.10</b>	<b>Scossaline in alluminio</b>		
01.18.10.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.18.10.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.18.11</b>	<b>Supporti per canali di gronda</b>		
01.18.11.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.18.11.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	ogni 6 mesi
<b>01.18.12</b>	<b>Torretta di sfiato</b>		
01.18.12.C02	Controllo: Controllo qualità materiali	Verifica	quando occorre
01.18.12.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

## 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.19.01</b>	<b>Accumulatore</b>		
01.19.01.C02	Controllo: Controllo energia prodotta	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.19.01.C01	Controllo: Controllo generale accumulatore	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
<b>01.19.02</b>	<b>Aste di captazione</b>		
01.19.02.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.19.02.C01	Controllo: Controllo degli ancoraggi delle aste	Ispezione a vista	ogni 2 anni
01.19.02.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 2 anni
<b>01.19.03</b>	<b>Cassetta di terminazione</b>		
01.19.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.19.03.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>01.19.04</b>	<b>Cella solare</b>		
01.19.04.C04	Controllo: Controllo generale celle	Ispezione a vista	quando occorre
01.19.04.C05	Controllo: Controllo energia prodotta	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.19.04.C02	Controllo: Controllo diodi	Ispezione	ogni 3 mesi
01.19.04.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.19.04.C03	Controllo: Controllo fissaggi	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.19.05</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
01.19.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.19.05.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>01.19.06</b>	<b>Connettore e sezionatore</b>		
01.19.06.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.19.06.C01	Controllo: Verifica generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>01.19.07</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>		
01.19.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.19.07.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.19.08</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>		
01.19.08.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.19.08.C03	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.19.08.C02	Controllo: Verifica tensione	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>01.19.09</b>	<b>Dispositivo generale</b>		
01.19.09.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.19.09.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.19.10</b>	<b>Elementi di copertura per tetti con funzione fotovoltaica</b>		
01.19.10.C03	Controllo: Controllo energia celle	Misurazioni	ogni mese
01.19.10.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.19.10.C02	Controllo: Controllo fissaggi	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.19.11</b>	<b>Inverter</b>		
01.19.11.C04	Controllo: Controllo energia inverter	Misurazioni	ogni mese
01.19.11.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
01.19.11.C02	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi
01.19.11.C03	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.19.12</b>	<b>Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV</b>		
01.19.12.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.19.12.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>01.19.13</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino</b>		
01.19.13.C04	Controllo: Controllo generale celle	Ispezione a vista	quando occorre
01.19.13.C05	Controllo: Controllo energia prodotta	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.19.13.C02	Controllo: Controllo diodi	Ispezione	ogni 3 mesi
01.19.13.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.19.13.C03	Controllo: Controllo fissaggi	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.19.14</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>		
01.19.14.C04	Controllo: Controllo generale celle	Ispezione a vista	quando occorre
01.19.14.C05	Controllo: Controllo energia prodotta	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.19.14.C02	Controllo: Controllo diodi	Ispezione	ogni 3 mesi
01.19.14.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.19.14.C03	Controllo: Controllo fissaggi	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.19.15</b>	<b>Moduli massimizzatori di energia</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.19.15.C01	Controllo: Verifica generale	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.19.15.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.19.16</b>	<b>Quadro elettrico</b>		
01.19.16.C03	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.19.16.C01	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.19.16.C02	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.19.17</b>	<b>Regolatore di carica</b>		
01.19.17.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.19.17.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>01.19.18</b>	<b>Relè protezione interfaccia</b>		
01.19.18.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.19.18.C02	Controllo: Controllo dei materiali elettrici	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.19.19</b>	<b>Scaricatori di sovratensione</b>		
01.19.19.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.19.19.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
<b>01.19.20</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
01.19.20.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.19.20.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.19.21</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
01.19.21.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.19.21.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.19.22</b>	<b>Strutture di sostegno</b>		
01.19.22.C02	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.19.22.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## 01.20 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.20.01</b>	<b>Apparecchio a parete a led</b>		
01.20.01.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.20.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.20.02</b>	<b>Apparecchio a sospensione a led</b>		
01.20.02.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.20.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.20.03</b>	<b>Apparecchio ad incasso a led</b>		
01.20.03.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.20.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.20.03.C02	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>01.20.04</b>	<b>Array led</b>		
01.20.04.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.20.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.20.05</b>	<b>Diffusori a led</b>		
01.20.05.C02	Controllo: Verifica generale	Verifica	ogni 3 mesi
01.20.05.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.20.05.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.20.06</b>	<b>Guide di luce</b>		
01.20.06.C01	Controllo: Controllo condotti ottici	Ispezione a vista	ogni settimana
01.20.06.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.20.06.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.20.07</b>	<b>Lampade integrate</b>		
01.20.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.20.07.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>01.20.08</b>	<b>Modulo led</b>		
01.20.08.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.20.08.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.20.09</b>	<b>Modulo OLED</b>		
01.20.09.C02	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.20.09.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.20.10</b>	<b>Sistema a binario a led</b>		
01.20.10.C01	Controllo: Controllo batterie	Controllo a vista	ogni settimana
01.20.10.C03	Controllo: Controlli dispositivi led	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
01.20.10.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi



**02 - LOTTO B - Nuova area parcheggi****02.01 - Aree pedonali e marciapiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Chiusini e pozzetti</b>		
02.01.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.01.01.C01	Controllo: Controllo chiusini d'ispezione	Aggiornamento	ogni anno
<b>02.01.02</b>	<b>Cordoli e bordure</b>		
02.01.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni anno
<b>02.01.03</b>	<b>Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls</b>		
02.01.03.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.01.03.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista	Aggiornamento	ogni 6 mesi
<b>02.01.04</b>	<b>Segnaletica</b>		
02.01.04.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.01.04.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.01.05</b>	<b>Sistemi di illuminazione</b>		
02.01.05.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 3 mesi

**02.02 - Segnaletica stradale verticale**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>		
02.02.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 3 mesi

**02.03 - Segnaletica stradale orizzontale**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.03.01</b>	<b>Attraversamenti pedonali</b>		
02.03.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.03.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.03.02</b>	<b>Frecce direzionali</b>		
02.03.02.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.03.02.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni settimana
<b>02.03.03</b>	<b>Strisce longitudinali</b>		
02.03.03.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.03.03.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi

**02.04 - Strade**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.04.01</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>		
02.04.01.C02	Controllo: Controllo del grado di riciclabilità	Controllo	quando occorre
02.04.01.C03	Controllo: Controllo del contenuto di sostanze tossiche	Controllo	quando occorre

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
02.04.01.C01	Controllo: Controllo manto stradale	Controllo	ogni 3 mesi
<b>02.04.02</b>	<b>Stalli di sosta</b>		
02.04.02.C02	Controllo: Controllo impiego di materiali durevoli	Verifica	quando occorre
02.04.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese

# INDICE

1) 01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar	pag.	<u>3</u>
" 1) 01.01 - Opere di fondazioni superficiali	pag.	<u>3</u>
" 1) Travi rovesce in c.a.	pag.	<u>3</u>
" 2) 01.02 - Strutture in elevazione in c.a.	pag.	<u>3</u>
" 1) Pareti	pag.	<u>3</u>
" 2) Solette	pag.	<u>3</u>
" 3) 01.03 - Coperture piane	pag.	<u>3</u>
" 1) Accessi alla copertura	pag.	<u>3</u>
" 2) Canali di gronda e pluviali	pag.	<u>3</u>
" 3) Comignoli e terminali	pag.	<u>3</u>
" 4) Strati termoisolanti	pag.	<u>3</u>
" 5) Strato di tenuta con membrane bituminose	pag.	<u>3</u>
" 4) 01.04 - Infissi esterni	pag.	<u>3</u>
" 1) Serramenti in alluminio	pag.	<u>4</u>
" 5) 01.05 - Rivestimenti esterni	pag.	<u>4</u>
" 1) Rivestimento a cappotto	pag.	<u>4</u>
" 6) 01.06 - Controsoffitti	pag.	<u>4</u>
" 1) Controsoffitti in cartongesso	pag.	<u>4</u>
" 7) 01.07 - Infissi interni	pag.	<u>4</u>
" 1) Porte in tamburato	pag.	<u>4</u>
" 2) Porte in alluminio	pag.	<u>4</u>
" 8) 01.08 - Pareti interne	pag.	<u>5</u>
" 1) Lastre di cartongesso	pag.	<u>5</u>
" 9) 01.09 - Pavimentazioni esterne	pag.	<u>5</u>
" 1) Pavimentazioni in calcestruzzo stampato	pag.	<u>5</u>
" 10) 01.10 - Pavimentazioni interne	pag.	<u>5</u>
" 1) Rivestimenti ceramici	pag.	<u>5</u>
" 2) Battiscopa	pag.	<u>5</u>
" 11) 01.11 - Rivestimenti interni	pag.	<u>5</u>
" 1) Tinteggiature e decorazioni	pag.	<u>5</u>
" 12) 01.12 - Impianto elettrico	pag.	<u>5</u>
" 1) Alternatore	pag.	<u>5</u>
" 2) Canalizzazioni in PVC	pag.	<u>6</u>
" 3) Contatore di energia	pag.	<u>6</u>
" 4) Contattore	pag.	<u>6</u>
" 5) Disgiuntore di rete	pag.	<u>6</u>
" 6) Dispositivi di controllo della luce (dimmer)	pag.	<u>6</u>
" 7) Fusibili	pag.	<u>6</u>
" 8) Interruttori	pag.	<u>6</u>
" 9) Prese e spine	pag.	<u>6</u>
" 10) Quadri di bassa tensione	pag.	<u>6</u>

" 11) Relè termici	pag.	<a href="#">6</a>
" 12) Sezionatore	pag.	<a href="#">6</a>
" 13) Sistemi di cablaggio	pag.	<a href="#">7</a>
" 14) Trasformatori a secco	pag.	<a href="#">7</a>
" 13) 01.13 - Impianto di climatizzazione	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Aerocondizionatore	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) Alimentazione ed adduzione	pag.	<a href="#">7</a>
" 3) Appoggi antivibrante in acciaio	pag.	<a href="#">7</a>
" 4) Appoggi antivibrante in gomma	pag.	<a href="#">7</a>
" 5) Batterie di condensazione (per macchine frigo)	pag.	<a href="#">7</a>
" 6) Caldaia dell'impianto di climatizzazione	pag.	<a href="#">7</a>
" 7) Canali in materiale plastico	pag.	<a href="#">8</a>
" 8) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">8</a>
" 9) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">8</a>
" 10) Estrattori d'aria	pag.	<a href="#">8</a>
" 11) Filtri a pannello (filtri a setaccio)	pag.	<a href="#">8</a>
" 12) Griglie di ventilazione in abs	pag.	<a href="#">8</a>
" 13) Griglie di ventilazione in alluminio	pag.	<a href="#">8</a>
" 14) Pompe di calore (per macchine frigo)	pag.	<a href="#">8</a>
" 15) Termocondizionatore	pag.	<a href="#">9</a>
" 16) Tubi in acciaio	pag.	<a href="#">9</a>
" 17) Tubi in rame	pag.	<a href="#">9</a>
" 18) Tubazione in PE-RT	pag.	<a href="#">9</a>
" 19) Tubazione in PE-Xa	pag.	<a href="#">9</a>
" 20) Tubazione in PE-Xb	pag.	<a href="#">9</a>
" 21) Tubazione in PE-Xc	pag.	<a href="#">9</a>
" 22) Tubazione pre isolata scaldante	pag.	<a href="#">9</a>
" 23) Tubi in polibutene (PB)	pag.	<a href="#">9</a>
" 24) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">9</a>
" 25) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">9</a>
" 26) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">9</a>
" 27) Ventilconvettore a cassetta	pag.	<a href="#">10</a>
" 28) Ventilconvettore a parete	pag.	<a href="#">10</a>
" 14) 01.14 - Impianto di riscaldamento	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) Caldaia a condensazione	pag.	<a href="#">10</a>
" 2) Camini	pag.	<a href="#">10</a>
" 3) Centrale termica	pag.	<a href="#">10</a>
" 4) Coibente	pag.	<a href="#">11</a>
" 5) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">11</a>
" 6) Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)	pag.	<a href="#">11</a>
" 7) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">11</a>
" 8) Compensatore idraulico	pag.	<a href="#">11</a>
" 9) Defangatore	pag.	<a href="#">11</a>
" 10) Dispositivi di controllo e regolazione	pag.	<a href="#">11</a>
" 11) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">11</a>
" 12) Gruppo di regolazione e rilancio	pag.	<a href="#">11</a>

" 13) Eliminatore d'aria automatico	pag.	<a href="#">11</a>
" 14) Miscelatore termostatico	pag.	<a href="#">11</a>
" 15) Pompa di ricircolo	pag.	<a href="#">12</a>
" 16) Serbatoi di accumulo	pag.	<a href="#">12</a>
" 17) Termoconvettori e ventilconvettori	pag.	<a href="#">12</a>
" 18) Termostati	pag.	<a href="#">12</a>
" 19) Tubo radiante a gas	pag.	<a href="#">12</a>
" 20) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">12</a>
" 21) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">12</a>
" 22) Tubazione in acciaio catramato	pag.	<a href="#">12</a>
" 23) Tubazione in PE-RT	pag.	<a href="#">12</a>
" 24) Tubazione in PE-Xa	pag.	<a href="#">12</a>
" 25) Tubazione in PE-Xb	pag.	<a href="#">12</a>
" 26) Tubazione in PE-Xc	pag.	<a href="#">13</a>
" 27) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">13</a>
" 28) Valvola di scarico	pag.	<a href="#">13</a>
" 29) Valvola di bilanciamento	pag.	<a href="#">13</a>
" 30) Valvola di intercettazione combustibile	pag.	<a href="#">13</a>
" 31) Valvola sfiato aria	pag.	<a href="#">13</a>
" 32) Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">13</a>
" 33) Ventilconvettore a pavimento	pag.	<a href="#">13</a>
" 15) 01.15 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	<a href="#">13</a>
" 2) Cabina doccia	pag.	<a href="#">13</a>
" 3) Casette di scarico a zaino	pag.	<a href="#">14</a>
" 4) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">14</a>
" 5) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">14</a>
" 6) Colonna doccia	pag.	<a href="#">14</a>
" 7) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">14</a>
" 8) Lavabi a canale	pag.	<a href="#">14</a>
" 9) Lavamani sospesi	pag.	<a href="#">14</a>
" 10) Miscelatore termostatico	pag.	<a href="#">14</a>
" 11) Piletta sifoide con superficie forata	pag.	<a href="#">14</a>
" 12) Pompa di ricircolo	pag.	<a href="#">14</a>
" 13) Scaldacqua a pompa di calore	pag.	<a href="#">14</a>
" 14) Tubazioni multistrato	pag.	<a href="#">14</a>
" 15) Tubi in acciaio zincato	pag.	<a href="#">15</a>
" 16) Vasi igienici a sedile	pag.	<a href="#">15</a>
" 17) Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">15</a>
" 18) Ventilatori d'estrazione	pag.	<a href="#">15</a>
" 19) Torretta di sfiato	pag.	<a href="#">15</a>
" 20) Tubi in polibutene (PB)	pag.	<a href="#">15</a>
" 21) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">15</a>
" 22) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">15</a>
" 23) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">15</a>
" 16) 01.16 - Impianto di distribuzione del gas	pag.	<a href="#">15</a>

" 1) Collettori di derivazione	pag.	<a href="#">16</a>
" 2) Contatori gas	pag.	<a href="#">16</a>
" 3) Giunti isolanti	pag.	<a href="#">16</a>
" 4) Tubazioni in acciaio	pag.	<a href="#">16</a>
" 5) Tubazioni in polietilene (PE)	pag.	<a href="#">16</a>
" 6) Tubi flessibili in acciaio	pag.	<a href="#">16</a>
" 7) Tubi in gomma	pag.	<a href="#">16</a>
" 8) Valvole a sfera in acciaio	pag.	<a href="#">16</a>
" 9) Valvola di intercettazione combustibile	pag.	<a href="#">16</a>
" 17) 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue	pag.	<a href="#">16</a>
" 1) Collettori	pag.	<a href="#">16</a>
" 2) Fosse biologiche	pag.	<a href="#">16</a>
" 3) Pozzetti di scarico	pag.	<a href="#">17</a>
" 4) Pozzetti e caditoie	pag.	<a href="#">17</a>
" 5) Tubazioni	pag.	<a href="#">17</a>
" 6) Tubazioni in polietilene (PE)	pag.	<a href="#">17</a>
" 7) Tubazioni in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">17</a>
" 18) 01.18 - Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag.	<a href="#">17</a>
" 1) Aeratori per ventilazione	pag.	<a href="#">17</a>
" 2) Bocchelli ad imbuto in zinco	pag.	<a href="#">17</a>
" 3) Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica	pag.	<a href="#">17</a>
" 4) Canali in alluminio	pag.	<a href="#">17</a>
" 5) Collettori di scarico	pag.	<a href="#">17</a>
" 6) Cuffie parafoglie in metallo	pag.	<a href="#">17</a>
" 7) Pozzetti con scarico laterale	pag.	<a href="#">18</a>
" 8) Pozzetti e caditoie	pag.	<a href="#">18</a>
" 9) Scossaline	pag.	<a href="#">18</a>
" 10) Scossaline in alluminio	pag.	<a href="#">18</a>
" 11) Supporti per canali di gronda	pag.	<a href="#">18</a>
" 12) Torretta di sfiato	pag.	<a href="#">18</a>
" 19) 01.19 - Impianto fotovoltaico	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Accumulatore	pag.	<a href="#">18</a>
" 2) Aste di captazione	pag.	<a href="#">18</a>
" 3) Cassetta di terminazione	pag.	<a href="#">18</a>
" 4) Cella solare	pag.	<a href="#">18</a>
" 5) Conduttori di protezione	pag.	<a href="#">18</a>
" 6) Connettore e sezionatore	pag.	<a href="#">19</a>
" 7) Dispositivo di generatore	pag.	<a href="#">19</a>
" 8) Dispositivo di interfaccia	pag.	<a href="#">19</a>
" 9) Dispositivo generale	pag.	<a href="#">19</a>
" 10) Elementi di copertura per tetti con funzione fotovoltaica	pag.	<a href="#">19</a>
" 11) Inverter	pag.	<a href="#">19</a>
" 12) Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV	pag.	<a href="#">19</a>
" 13) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino	pag.	<a href="#">19</a>
" 14) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino	pag.	<a href="#">19</a>
" 15) Moduli massimizzatori di energia	pag.	<a href="#">19</a>

" 16) Quadro elettrico .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 17) Regolatore di carica .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 18) Relè protezione interfaccia .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 19) Scaricatori di sovratensione .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 20) Sistema di dispersione .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 21) Sistema di equipotenzializzazione .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 22) Strutture di sostegno .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 20) 01.20 - Illuminazione a led .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 1) Apparecchio a parete a led .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 2) Apparecchio a sospensione a led .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 3) Apparecchio ad incasso a led .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 4) Array led .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 5) Diffusori a led .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 6) Guide di luce .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 7) Lampade integrate .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 8) Modulo led .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 9) Modulo OLED .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 10) Sistema a binario a led .....	pag.	<a href="#">21</a>
2) 02 - LOTTO B - Nuova area parcheggi .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 1) 02.01 - Aree pedonali e marciapiedi .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 1) Chiusini e pozzetti .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 2) Cordoli e bordure .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 3) Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 4) Segnaletica .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 5) Sistemi di illuminazione .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 2) 02.02 - Segnaletica stradale verticale .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 1) Cartelli segnaletici .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 3) 02.03 - Segnaletica stradale orizzontale .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 1) Attraversamenti pedonali .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 2) Frecce direzionali .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 3) Strisce longitudinali .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 4) 02.04 - Strade .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 1) Pavimentazione stradale in bitumi .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 2) Stalli di sosta .....	pag.	<a href="#">23</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO DI ADEGUAMENTO E COMPLETAMENTO DELL'IMPIANTO SPORTIVO DENOMINATO "CITTADELLA DELLO SPORT" DI MARENO DI PIAVE, MEDIANTE RICAPO DI BLOCCO SPOGLIATOI E LOCALE BAR (LOTTO A) E REALIZZAZIONE AREA A PARCHEGGIO PUBBLICO E A VERDE ATTREZZATO (LOTTO B)

**COMMITTENTE:** Comune di Mareno di Piave

20/10/2020, Mareno di Piave

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(\$Empty\_TEC\_02\$)

\$Empty\_TEC\_01\$





**01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar**

**01.01 - Opere di fondazioni superficiali**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Travi rovesce in c.a.</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

**01.02 - Strutture in elevazione in c.a.**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Pareti</b>	
01.02.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre
<b>01.02.02</b>	<b>Solette</b>	
01.02.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre

**01.03 - Coperture piane**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Accessi alla copertura</b>	
01.03.01.I02	Intervento: Ripristino degli accessi alla copertura	ogni 12 mesi
01.03.01.I01	Intervento: Riverniciature	ogni 5 anni
<b>01.03.02</b>	<b>Canali di gronda e pluviali</b>	
01.03.02.I01	Intervento: Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta	ogni 6 mesi
01.03.02.I02	Intervento: Reintegro canali di gronda e pluviali	ogni 5 anni
<b>01.03.03</b>	<b>Comignoli e terminali</b>	
01.03.03.I03	Intervento: Pulizia dei tiraggi dei camini	ogni 6 mesi
01.03.03.I02	Intervento: Ripristino comignoli e terminazioni condutture	ogni 12 mesi
01.03.03.I01	Intervento: Riverniciature	ogni 5 anni
<b>01.03.04</b>	<b>Strati termoisolanti</b>	
01.03.04.I01	Intervento: Rinnovo strati isolanti	ogni 20 anni
<b>01.03.05</b>	<b>Strato di tenuta con membrane bituminose</b>	
01.03.05.I01	Intervento: Rinnovo impermeabilizzazione	ogni 15 anni

**01.04 - Infissi esterni**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Serramenti in alluminio</b>	
01.04.01.I03	Intervento: Pulizia frangisole	quando occorre
01.04.01.I05	Intervento: Pulizia organi di movimentazione	quando occorre
01.04.01.I08	Intervento: Pulizia telai persiane	quando occorre
01.04.01.I09	Intervento: Pulizia vetri	quando occorre
01.04.01.I16	Intervento: Sostituzione cinghie avvolgibili	quando occorre
01.04.01.I17	Intervento: Sostituzione frangisole	quando occorre
01.04.01.I02	Intervento: Pulizia delle guide di scorrimento	ogni 6 mesi
01.04.01.I06	Intervento: Pulizia telai fissi	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.04.01.I10	Intervento: Registrazione maniglia	ogni 6 mesi
01.04.01.I04	Intervento: Pulizia guarnizioni di tenuta	ogni 12 mesi
01.04.01.I07	Intervento: Pulizia telai mobili	ogni 12 mesi
01.04.01.I15	Intervento: Ripristino ortogonalità telai mobili	ogni 12 mesi
01.04.01.I11	Intervento: Regolazione guarnizioni di tenuta	ogni 3 anni
01.04.01.I12	Intervento: Regolazione organi di movimentazione	ogni 3 anni
01.04.01.I13	Intervento: Regolazione telai fissi	ogni 3 anni
01.04.01.I14	Intervento: Ripristino fissaggi telai fissi	ogni 3 anni
01.04.01.I01	Intervento: Lubrificazione serrature e cerniere	ogni 6 anni
01.04.01.I18	Intervento: Sostituzione infisso	ogni 30 anni

### 01.05 - Rivestimenti esterni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Rivestimento a cappotto</b>	
01.05.01.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
01.05.01.I02	Intervento: Sostituzione di parti usurate	quando occorre

### 01.06 - Controsoffitti

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Controsoffitti in cartongesso</b>	
01.06.01.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
01.06.01.I03	Intervento: Sostituzione elementi	quando occorre
01.06.01.I02	Intervento: Regolazione planarità	ogni 3 anni

### 01.07 - Infissi interni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.07.01</b>	<b>Porte in tamburato</b>	
01.07.01.I02	Intervento: Pulizia ante	quando occorre
01.07.01.I04	Intervento: Pulizia organi di movimentazione	quando occorre
01.07.01.I06	Intervento: Pulizia vetri	quando occorre
01.07.01.I01	Intervento: Lubrificazione serrature, cerniere	ogni 6 mesi
01.07.01.I03	Intervento: Pulizia delle guide di scorrimento	ogni 6 mesi
01.07.01.I05	Intervento: Pulizia telai	ogni 6 mesi
01.07.01.I07	Intervento: Registrazione maniglia	ogni 6 mesi
01.07.01.I08	Intervento: Regolazione controtelai	ogni 12 mesi
01.07.01.I10	Intervento: Regolazione telai	ogni 12 mesi
01.07.01.I09	Intervento: Ripristino protezione verniciatura parti in legno	ogni 2 anni
<b>01.07.02</b>	<b>Porte in alluminio</b>	
01.07.02.I02	Intervento: Pulizia ante	quando occorre
01.07.02.I04	Intervento: Pulizia organi di movimentazione	quando occorre
01.07.02.I06	Intervento: Pulizia vetri	quando occorre
01.07.02.I01	Intervento: Lubrificazione serrature, cerniere	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.07.02.I03	Intervento: Pulizia delle guide di scorrimento	ogni 6 mesi
01.07.02.I05	Intervento: Pulizia telai	ogni 6 mesi
01.07.02.I07	Intervento: Registrazione maniglia	ogni 6 mesi
01.07.02.I08	Intervento: Regolazione controtelai	ogni 12 mesi
01.07.02.I10	Intervento: Regolazione telai	ogni 12 mesi
01.07.02.I09	Intervento: Ripristino protezione verniciatura parti in legno	ogni 2 anni

### 01.08 - Pareti interne

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.08.01</b>	<b>Lastre di cartongesso</b>	
01.08.01.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
01.08.01.I02	Intervento: Riparazione	quando occorre

### 01.09 - Pavimentazioni esterne

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.09.01</b>	<b>Pavimentazioni in calcestruzzo stampato</b>	
01.09.01.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
01.09.01.I02	Intervento: Ripristino degli strati protettivi	quando occorre
01.09.01.I03	Intervento: Sostituzione delle parti degradate	quando occorre

### 01.10 - Pavimentazioni interne

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.10.01</b>	<b>Rivestimenti ceramici</b>	
01.10.01.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
01.10.01.I02	Intervento: Pulizia e reintegro giunti	quando occorre
01.10.01.I03	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre
<b>01.10.02</b>	<b>Battiscopa</b>	
01.10.02.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	quando occorre
01.10.02.I02	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre

### 01.11 - Rivestimenti interni

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.11.01</b>	<b>Tinteggiature e decorazioni</b>	
01.11.01.I01	Intervento: Ritinteggiatura coloritura	quando occorre
01.11.01.I02	Intervento: Sostituzione degli elementi decorativi degradati	quando occorre

### 01.12 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.12.01</b>	<b>Alternatore</b>	
01.12.01.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.12.02</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.12.02.I01	Intervento: Ripristino elementi	quando occorre
01.12.02.I02	Intervento: Ripristino grado di protezione	quando occorre
<b>01.12.03</b>	<b>Contatore di energia</b>	
01.12.03.I01	Intervento: Ripristino connessioni	quando occorre
<b>01.12.04</b>	<b>Contattore</b>	
01.12.04.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
01.12.04.I03	Intervento: Sostituzione bobina	a guasto
01.12.04.I02	Intervento: Serraggio cavi	ogni 6 mesi
<b>01.12.05</b>	<b>Disgiuntore di rete</b>	
01.12.05.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.12.06</b>	<b>Dispositivi di controllo della luce (dimmer)</b>	
01.12.06.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.12.07</b>	<b>Fusibili</b>	
01.12.07.I02	Intervento: Sostituzione dei fusibili	quando occorre
01.12.07.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.12.08</b>	<b>Interruttori</b>	
01.12.08.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.12.09</b>	<b>Prese e spine</b>	
01.12.09.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.12.10</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>	
01.12.10.I03	Intervento: Sostituzione centralina rifasamento	quando occorre
01.12.10.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 6 mesi
01.12.10.I02	Intervento: Serraggio	ogni anno
01.12.10.I04	Intervento: Sostituzione quadro	ogni 20 anni
<b>01.12.11</b>	<b>Relè termici</b>	
01.12.11.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.12.11.I01	Intervento: Serraggio fili	ogni 6 mesi
<b>01.12.12</b>	<b>Sezionatore</b>	
01.12.12.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.12.13</b>	<b>Sistemi di cablaggio</b>	
01.12.13.I02	Intervento: Serraggio connessione	quando occorre
01.12.13.I01	Intervento: Rifacimento cablaggio	ogni 15 anni
<b>01.12.14</b>	<b>Trasformatori a secco</b>	
01.12.14.I02	Intervento: Serraggio bulloni	quando occorre
01.12.14.I04	Intervento: Verniciatura	quando occorre
01.12.14.I01	Intervento: Pulizia	ogni anno
01.12.14.I03	Intervento: Sostituzione trasformatore	ogni 30 anni

### 01.13 - Impianto di climatizzazione

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.13.01</b>	<b>Aerocondizionatore</b>	
01.13.01.I04	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
01.13.01.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.13.01.I02	Intervento: Pulizia filtri	ogni 3 mesi
01.13.01.I03	Intervento: Pulizia pacco alettato	ogni 3 mesi
<b>01.13.02</b>	<b>Alimentazione ed adduzione</b>	
01.13.02.I03	Intervento: Verniciatura dei serbatoi	quando occorre
01.13.02.I01	Intervento: Pulizia interna dei serbatoi di gasolio	ogni 3 anni
01.13.02.I02	Intervento: Pulizia interna dei serbatoi di olio combustibile	ogni 3 anni
<b>01.13.03</b>	<b>Appoggi antivibrante in acciaio</b>	
01.13.03.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.13.04</b>	<b>Appoggi antivibrante in gomma</b>	
01.13.04.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.13.05</b>	<b>Batterie di condensazione (per macchine frigo)</b>	
01.13.05.I01	Intervento: Pulizia batterie di condensazione	ogni 3 mesi
<b>01.13.06</b>	<b>Caldaia dell'impianto di climatizzazione</b>	
01.13.06.I07	Intervento: Sostituzione ugelli del bruciatore	quando occorre
01.13.06.I08	Intervento: Svuotamento dell'impianto	quando occorre
01.13.06.I04	Intervento: Pulizia caldaie a combustibile liquido	ogni mese
01.13.06.I03	Intervento: Pulizia caldaie a batteria alettata	ogni 3 mesi
01.13.06.I01	Intervento: Eliminazione fanghi di sedimentazione nel generatore	ogni 12 mesi
01.13.06.I02	Intervento: Pulizia bruciatori	ogni 12 mesi
01.13.06.I05	Intervento: Pulizia organi di regolazione di sicurezza	ogni 12 mesi
01.13.06.I06	Intervento: Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici	ogni 12 mesi
<b>01.13.07</b>	<b>Canali in materiale plastico</b>	
01.13.07.I02	Intervento: Ripristino serraggi	quando occorre
01.13.07.I01	Intervento: Pulizia canali	ogni anno
<b>01.13.08</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>	
01.13.08.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
01.13.08.I02	Intervento: Sostituzione coibente	ogni 15 anni
<b>01.13.09</b>	<b>Collettore di distribuzione in ottone</b>	
01.13.09.I01	Intervento: Eliminazione condensa	quando occorre
01.13.09.I02	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.13.10</b>	<b>Estrattori d'aria</b>	
01.13.10.I01	Intervento: Sostituzione delle cinghie	quando occorre
<b>01.13.11</b>	<b>Filtri a pannello (filtri a setaccio)</b>	
01.13.11.I01	Intervento: Rigenerazione filtri	quando occorre
01.13.11.I02	Intervento: Sistemazione controtelai	quando occorre
01.13.11.I03	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
<b>01.13.12</b>	<b>Griglie di ventilazione in abs</b>	
01.13.12.I02	Intervento: RegISTRAZIONE ancoraggi	quando occorre
01.13.12.I01	Intervento: Pulizia alette	ogni 6 mesi
<b>01.13.13</b>	<b>Griglie di ventilazione in alluminio</b>	
01.13.13.I02	Intervento: RegISTRAZIONE ancoraggi	quando occorre
01.13.13.I01	Intervento: Pulizia alette	ogni 6 mesi
<b>01.13.14</b>	<b>Pompe di calore (per macchine frigo)</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.13.14.I01	Intervento: Revisione generale pompa di calore	ogni 12 mesi
<b>01.13.15</b>	<b>Termocondizionatore</b>	
01.13.15.I04	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
01.13.15.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense	ogni mese
01.13.15.I02	Intervento: Pulizia filtri	ogni 3 mesi
01.13.15.I03	Intervento: Pulizia pacco alettato	ogni 3 mesi
<b>01.13.16</b>	<b>Tubi in acciaio</b>	
01.13.16.I01	Intervento: Ripristino coibentazione	quando occorre
<b>01.13.17</b>	<b>Tubi in rame</b>	
01.13.17.I01	Intervento: Ripristino coibentazione	quando occorre
<b>01.13.18</b>	<b>Tubazione in PE-RT</b>	
01.13.18.I02	Intervento: Spurgo	quando occorre
01.13.18.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.13.19</b>	<b>Tubazione in PE-Xa</b>	
01.13.19.I02	Intervento: Spurgo	quando occorre
01.13.19.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.13.20</b>	<b>Tubazione in PE-Xb</b>	
01.13.20.I02	Intervento: Spurgo	quando occorre
01.13.20.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.13.21</b>	<b>Tubazione in PE-Xc</b>	
01.13.21.I02	Intervento: Spurgo	quando occorre
01.13.21.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.13.22</b>	<b>Tubazione pre isolata scaldante</b>	
01.13.22.I02	Intervento: Spurgo	quando occorre
01.13.22.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.13.23</b>	<b>Tubi in polibutene (PB)</b>	
01.13.23.I02	Intervento: Sostituzione coibente	quando occorre
01.13.23.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.13.24</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>	
01.13.24.I01	Intervento: RegISTRAZIONE	ogni 6 mesi
<b>01.13.25</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>	
01.13.25.I01	Intervento: RegISTRAZIONE	ogni 6 mesi
<b>01.13.26</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>	
01.13.26.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.13.27</b>	<b>Ventilconvettore a cassetta</b>	
01.13.27.I04	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
01.13.27.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense	ogni mese
01.13.27.I03	Intervento: Pulizia filtri	ogni 3 mesi
01.13.27.I02	Intervento: Pulizia batterie di scambio	ogni 12 mesi
<b>01.13.28</b>	<b>Ventilconvettore a parete</b>	
01.13.28.I04	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
01.13.28.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense	ogni mese
01.13.28.I03	Intervento: Pulizia filtri	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.13.28.I02	Intervento: Pulizia batterie di scambio	ogni 12 mesi

## 01.14 - Impianto di riscaldamento

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.14.01</b>	<b>Caldaia a condensazione</b>	
01.14.01.I04	Intervento: Sostituzione ugelli del bruciatore	quando occorre
01.14.01.I05	Intervento: Sostituzione condensatore	quando occorre
01.14.01.I06	Intervento: Sostituzione ventilatore	quando occorre
01.14.01.I07	Intervento: Svuotamento impianto	quando occorre
01.14.01.I01	Intervento: Eliminazione fanghi di sedimentazione nei generatori	ogni 12 mesi
01.14.01.I02	Intervento: Pulizia bruciatori	ogni 12 mesi
01.14.01.I03	Intervento: Pulizia organi di regolazione	ogni 12 mesi
<b>01.14.02</b>	<b>Camini</b>	
01.14.02.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.14.02.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi
<b>01.14.03</b>	<b>Centrale termica</b>	
01.14.03.I07	Intervento: Sostituzione ugelli bruciatore	quando occorre
01.14.03.I08	Intervento: Svuotamento impianto	quando occorre
01.14.03.I04	Intervento: Pulizia caldaie a combustibile liquido	ogni mese
01.14.03.I03	Intervento: Pulizia caldaie a batteria alettata	ogni 3 mesi
01.14.03.I01	Intervento: Eliminazione fanghi di sedimentazione	ogni 12 mesi
01.14.03.I02	Intervento: Pulizia bruciatori	ogni 12 mesi
01.14.03.I05	Intervento: Pulizia organi di regolazione	ogni 12 mesi
01.14.03.I06	Intervento: Pulizia tubazioni gas dei gruppi termici	ogni 12 mesi
<b>01.14.04</b>	<b>Coibente</b>	
01.14.04.I01	Intervento: Rifacimenti	ogni 2 anni
01.14.04.I02	Intervento: Sostituzione coibente	ogni 15 anni
<b>01.14.05</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>	
01.14.05.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
01.14.05.I02	Intervento: Sostituzione coibente	ogni 15 anni
<b>01.14.06</b>	<b>Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)</b>	
01.14.06.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
01.14.06.I02	Intervento: Sostituzione coibente	ogni 15 anni
<b>01.14.07</b>	<b>Collettore di distribuzione in ottone</b>	
01.14.07.I02	Intervento: Eliminazione condensa	quando occorre
01.14.07.I01	Intervento: Regisztrazioni	ogni 6 mesi
<b>01.14.08</b>	<b>Compensatore idraulico</b>	
01.14.08.I01	Intervento: Taratura	quando occorre
01.14.08.I02	Intervento: Ripristino coibentazione	a guasto
<b>01.14.09</b>	<b>Defangatore</b>	
01.14.09.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.14.10</b>	<b>Dispositivi di controllo e regolazione</b>	
01.14.10.I01	Intervento: Ingrassaggio valvole	ogni 6 mesi



Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.14.10.I02	Intervento: Sostituzione valvole	ogni 15 anni
<b>01.14.11</b>	<b>Dosatore anticalcare</b>	
01.14.11.I01	Intervento: Ricarica anticalcare	quando occorre
<b>01.14.12</b>	<b>Gruppo di regolazione e rilancio</b>	
01.14.12.I01	Intervento: Sostituzioni guarnizioni	quando occorre
01.14.12.I02	Intervento: Sostituzioni valvole	quando occorre
<b>01.14.13</b>	<b>Eliminatore d'aria automatico</b>	
01.14.13.I01	Intervento: Taratura pressione	ogni 3 mesi
<b>01.14.14</b>	<b>Miscelatore termostatico</b>	
01.14.14.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.14.14.I01	Intervento: Registrazione selettore	ogni 6 mesi
<b>01.14.15</b>	<b>Pompa di ricircolo</b>	
01.14.15.I01	Intervento: Sfiato	quando occorre
01.14.15.I03	Intervento: Sostituzione pompa	a guasto
01.14.15.I02	Intervento: Sistemazione pompa	ogni 2 mesi
<b>01.14.16</b>	<b>Serbatoi di accumulo</b>	
01.14.16.I03	Intervento: Verniciatura pareti esterne	quando occorre
01.14.16.I01	Intervento: Pulizia interna serbatoio gasolio	ogni 3 anni
01.14.16.I02	Intervento: Pulizia interna serbatoio olio combustibile	ogni 3 anni
<b>01.14.17</b>	<b>Termoconvettori e ventilconvettori</b>	
01.14.17.I02	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
01.14.17.I05	Intervento: Pulizia scambiatori acqua/acqua	quando occorre
01.14.17.I04	Intervento: Pulizia bacinella raccolta condensa	ogni mese
01.14.17.I01	Intervento: Pulizia filtri	ogni 3 mesi
01.14.17.I03	Intervento: Pulizia batterie	ogni 12 mesi
<b>01.14.18</b>	<b>Termostati</b>	
01.14.18.I01	Intervento: Registrazione	quando occorre
01.14.18.I02	Intervento: Sostituzione dei termostati	ogni 10 anni
<b>01.14.19</b>	<b>Tubo radiante a gas</b>	
01.14.19.I02	Intervento: Sostituzione accessori	ogni settimana
01.14.19.I01	Intervento: Pulizia bruciatori	ogni 12 mesi
01.14.19.I03	Intervento: Sostituzione tubo radiante	ogni 10 anni
<b>01.14.20</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>	
01.14.20.I01	Intervento: Registrazione	ogni 6 mesi
<b>01.14.21</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>	
01.14.21.I01	Intervento: Registrazione	ogni 6 mesi
<b>01.14.22</b>	<b>Tubazione in acciaio catramato</b>	
01.14.22.I02	Intervento: Serraggio	quando occorre
01.14.22.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.14.24</b>	<b>Tubazione in PE-Xa</b>	
01.14.24.I02	Intervento: Spurgo	quando occorre
01.14.24.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.14.25</b>	<b>Tubazione in PE-Xb</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.14.25.I02	Intervento: Spurgo	quando occorre
01.14.25.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.14.26</b>	<b>Tubazione in PE-Xc</b>	
01.14.26.I02	Intervento: Spurgo	quando occorre
01.14.26.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.14.27</b>	<b>Tubo multistrato in PEX-AL-PEX</b>	
01.14.27.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.14.28</b>	<b>Valvola di scarico</b>	
01.14.28.I02	Intervento: Taratura	quando occorre
01.14.28.I01	Intervento: Sostituzione valvola	a guasto
<b>01.14.29</b>	<b>Valvola di bilanciamento</b>	
01.14.29.I02	Intervento: Taratura valvola	quando occorre
01.14.29.I01	Intervento: Ripristino coibentazione	a guasto
<b>01.14.30</b>	<b>Valvola di intercettazione combustibile</b>	
01.14.30.I01	Intervento: Ripristino sensore	quando occorre
01.14.30.I02	Intervento: Taratura temperatura	quando occorre
<b>01.14.31</b>	<b>Valvola sfiato aria</b>	
01.14.31.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>01.14.32</b>	<b>Vaso di espansione chiuso</b>	
01.14.32.I03	Intervento: Ricarica gas	quando occorre
01.14.32.I01	Intervento: Pulizia vaso di espansione	ogni 12 mesi
01.14.32.I02	Intervento: Revisione della pompa	ogni 55 mesi
<b>01.14.33</b>	<b>Ventilconvettore a pavimento</b>	
01.14.33.I05	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
01.14.33.I01	Intervento: Pulizia bacinelle di raccolta condense	ogni mese
01.14.33.I03	Intervento: Pulizia filtri	ogni 3 mesi
01.14.33.I02	Intervento: Pulizia batterie di scambio	ogni 12 mesi
01.14.33.I04	Intervento: Pulizia griglie e filtri	ogni 12 mesi

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

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.15.01</b>	<b>Apparecchi sanitari e rubinetteria</b>	
01.15.01.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi	quando occorre
01.15.01.I02	Intervento: Rimozione calcare	ogni 6 mesi
<b>01.15.02</b>	<b>Cabina doccia</b>	
01.15.02.I01	Intervento: Sistemazione ante	quando occorre
<b>01.15.03</b>	<b>Cassette di scarico a zaino</b>	
01.15.03.I02	Intervento: Ripristino ancoraggio	quando occorre
01.15.03.I01	Intervento: Rimozione calcare	ogni 6 mesi
01.15.03.I03	Intervento: Sostituzione cassette	ogni 30 anni
<b>01.15.04</b>	<b>Coibente per tubazioni in elastomeri espansi</b>	
01.15.04.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.15.04.I02	Intervento: Sostituzione coibente	ogni 15 anni
<b>01.15.05</b>	<b>Collettore di distribuzione in ottone</b>	
01.15.05.I02	Intervento: Eliminazione condensa	quando occorre
01.15.05.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.15.06</b>	<b>Colonna doccia</b>	
01.15.06.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.15.06.I01	Intervento: Pulizia	ogni 3 mesi
<b>01.15.07</b>	<b>Dosatore anticalcare</b>	
01.15.07.I01	Intervento: Ricarica anticalcare	quando occorre
<b>01.15.08</b>	<b>Lavabi a canale</b>	
01.15.08.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi	quando occorre
01.15.08.I03	Intervento: Ripristino ancoraggio	quando occorre
01.15.08.I02	Intervento: Rimozione calcare	ogni 6 mesi
01.15.08.I04	Intervento: Sostituzione lavabi	ogni 30 anni
<b>01.15.09</b>	<b>Lavamani sospesi</b>	
01.15.09.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi	quando occorre
01.15.09.I03	Intervento: Ripristino ancoraggio	quando occorre
01.15.09.I02	Intervento: Rimozione calcare	ogni 6 mesi
01.15.09.I04	Intervento: Sostituzione lavamani	ogni 30 anni
<b>01.15.10</b>	<b>Miscelatore termostatico</b>	
01.15.10.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.15.10.I01	Intervento: Registrazione selettore	ogni 6 mesi
<b>01.15.11</b>	<b>Piletta sifoide con superficie forata</b>	
01.15.11.I02	Intervento: Sostituzione guarnizione	quando occorre
01.15.11.I01	Intervento: Rimozione sedimenti	ogni 6 mesi
<b>01.15.12</b>	<b>Pompa di ricircolo</b>	
01.15.12.I01	Intervento: Sfiato	quando occorre
01.15.12.I03	Intervento: Sostituzione pompa	a guasto
01.15.12.I02	Intervento: Sistemazione pompa	ogni settimana
<b>01.15.13</b>	<b>Scaldacqua a pompa di calore</b>	
01.15.13.I01	Intervento: Revisione generale pompa di calore	ogni 12 mesi
01.15.13.I02	Intervento: Ripristino coibentazione	ogni 10 anni
<b>01.15.14</b>	<b>Tubazioni multistrato</b>	
01.15.14.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.15.15</b>	<b>Tubi in acciaio zincato</b>	
01.15.15.I02	Intervento: Pulizia otturatore	quando occorre
01.15.15.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.15.16</b>	<b>Vasi igienici a sedile</b>	
01.15.16.I01	Intervento: Disostruzione degli scarichi	quando occorre
01.15.16.I02	Intervento: Rimozione calcare	ogni 6 mesi
01.15.16.I03	Intervento: Sostituzione vasi	ogni 30 anni
<b>01.15.17</b>	<b>Vaso di espansione chiuso</b>	
01.15.17.I02	Intervento: Ripristino pendenze tubi di troppo pieno	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.15.17.I03	Intervento: Sostituzione diaframma	quando occorre
01.15.17.I01	Intervento: Lubrificazione valvole	ogni 5 anni
<b>01.15.18</b>	<b>Ventilatori d'estrazione</b>	
01.15.18.I04	Intervento: Sostituzione cinghie	quando occorre
01.15.18.I01	Intervento: Ingrassaggio	ogni 3 mesi
01.15.18.I02	Intervento: Pulizia	ogni 3 mesi
01.15.18.I03	Intervento: Sostituzione	ogni 30 anni
<b>01.15.19</b>	<b>Torretta di sfiato</b>	
01.15.19.I01	Intervento: Reintegro elementi	ogni anno
<b>01.15.20</b>	<b>Tubi in polibutene (PB)</b>	
01.15.20.I02	Intervento: Sostituzione coibente	quando occorre
01.15.20.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.15.21</b>	<b>Tubi in polipropilene (PP)</b>	
01.15.21.I01	Intervento: RegISTRAZIONE	ogni 6 mesi
<b>01.15.22</b>	<b>Tubi in polietilene alta densità (PEAD)</b>	
01.15.22.I01	Intervento: RegISTRAZIONE	ogni 6 mesi
<b>01.15.23</b>	<b>Tube multistrato in PEX-AL-PEX</b>	
01.15.23.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi

## 01.16 - Impianto di distribuzione del gas

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.16.01</b>	<b>Collettori di derivazione</b>	
01.16.01.I01	Intervento: RegISTRAZIONI	ogni 6 mesi
<b>01.16.02</b>	<b>Contatori gas</b>	
01.16.02.I02	Intervento: Taratura	quando occorre
01.16.02.I01	Intervento: RegISTRAZIONE	ogni 6 mesi
<b>01.16.03</b>	<b>Giunti isolanti</b>	
01.16.03.I01	Intervento: Ripristino connessioni	quando occorre
<b>01.16.04</b>	<b>Tubazioni in acciaio</b>	
01.16.04.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.16.05</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>	
01.16.05.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.16.06</b>	<b>Tubi flessibili in acciaio</b>	
01.16.06.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.16.07</b>	<b>Tubi in gomma</b>	
01.16.07.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.16.08</b>	<b>Valvole a sfera in acciaio</b>	
01.16.08.I01	Intervento: Serraggio	quando occorre
01.16.08.I02	Intervento: Sgrassaggio	quando occorre
<b>01.16.09</b>	<b>Valvola di intercettazione combustibile</b>	
01.16.09.I01	Intervento: Ripristino sensore	quando occorre
01.16.09.I02	Intervento: Taratura temperatura	quando occorre

## 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.17.01</b>	<b>Collettori</b>	
01.17.01.I01	Intervento: Pulizia collettore acque nere o miste	ogni 12 mesi
<b>01.17.02</b>	<b>Fosse biologiche</b>	
01.17.02.I01	Intervento: Svuotamento vasca	ogni 12 mesi
<b>01.17.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>	
01.17.03.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi
<b>01.17.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>	
01.17.04.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi
<b>01.17.05</b>	<b>Tubazioni</b>	
01.17.05.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.17.06</b>	<b>Tubazioni in polietilene (PE)</b>	
01.17.06.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>01.17.07</b>	<b>Tubazioni in polipropilene (PP)</b>	
01.17.07.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi

## 01.18 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.18.01</b>	<b>Aeratori per ventilazione</b>	
01.18.01.I01	Intervento: Ripristino	quando occorre
01.18.01.I02	Intervento: Sostituzione aeratore	quando occorre
<b>01.18.02</b>	<b>Bocchelli ad imbuto in zinco</b>	
01.18.02.I02	Intervento: Reintegro bocchelli	quando occorre
01.18.02.I01	Intervento: Pulizia bocchelli	ogni 6 mesi
<b>01.18.03</b>	<b>Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica</b>	
01.18.03.I01	Intervento: Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta	ogni 6 mesi
01.18.03.I02	Intervento: Reintegro canali di gronda e pluviali	ogni 5 anni
<b>01.18.04</b>	<b>Canali in alluminio</b>	
01.18.04.I02	Intervento: Ripristino canali di gronda	quando occorre
01.18.04.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 6 mesi
<b>01.18.05</b>	<b>Collettori di scarico</b>	
01.18.05.I01	Intervento: Pulizia collettore acque	ogni 12 mesi
<b>01.18.06</b>	<b>Cuffie parafoglie in metallo</b>	
01.18.06.I02	Intervento: Reintegro cuffie	quando occorre
01.18.06.I03	Intervento: Sostituzione cuffie	quando occorre
01.18.06.I01	Intervento: Pulizia cuffie	ogni 6 mesi
<b>01.18.07</b>	<b>Pozzetti con scarico laterale</b>	
01.18.07.I02	Intervento: Reintegro pozzetti	quando occorre
01.18.07.I01	Intervento: Pulizia pozzetti	ogni 6 mesi
<b>01.18.08</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>	
01.18.08.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi
<b>01.18.09</b>	<b>Scossaline</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
01.18.09.I01	Intervento: Serraggio scossaline	ogni 6 mesi
<b>01.18.10</b>	<b>Scossaline in alluminio</b>	
01.18.10.I01	Intervento: Pulizia superficiale	ogni 6 mesi
01.18.10.I03	Intervento: Serraggio scossaline	ogni 6 mesi
01.18.10.I02	Intervento: Reintegro elementi	ogni anno
<b>01.18.11</b>	<b>Supporti per canali di gronda</b>	
01.18.11.I01	Intervento: Reintegro supporti	ogni 6 mesi
<b>01.18.12</b>	<b>Torretta di sfiato</b>	
01.18.12.I01	Intervento: Reintegro elementi	ogni anno

## 01.19 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.19.01</b>	<b>Accumulatore</b>	
01.19.01.I01	Intervento: Ricarica batteria	quando occorre
<b>01.19.02</b>	<b>Aste di captazione</b>	
01.19.02.I01	Intervento: Sostituzione delle aste di captazione	quando occorre
<b>01.19.03</b>	<b>Cassetta di terminazione</b>	
01.19.03.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.19.04</b>	<b>Cella solare</b>	
01.19.04.I03	Intervento: Serraggio	quando occorre
01.19.04.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
01.19.04.I02	Intervento: Sostituzione celle	ogni 10 anni
<b>01.19.05</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
01.19.05.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione	quando occorre
<b>01.19.06</b>	<b>Connettore e sezionatore</b>	
01.19.06.I01	Intervento: Serraggio dadi	quando occorre
<b>01.19.07</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>	
01.19.07.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.19.08</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>	
01.19.08.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
01.19.08.I03	Intervento: Sostituzione bobina	a guasto
01.19.08.I02	Intervento: Serraggio cavi	ogni 6 mesi
<b>01.19.09</b>	<b>Dispositivo generale</b>	
01.19.09.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.19.10</b>	<b>Elementi di copertura per tetti con funzione fotovoltaica</b>	
01.19.10.I01	Intervento: Pulizia elementi di copertura	ogni 6 mesi
<b>01.19.11</b>	<b>Inverter</b>	
01.19.11.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 6 mesi
01.19.11.I02	Intervento: Serraggio	ogni anno
01.19.11.I03	Intervento: Sostituzione inverter	ogni 3 anni
<b>01.19.12</b>	<b>Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV</b>	
01.19.12.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.19.12.I01	Intervento: Pulizia membrane	ogni 3 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.19.13</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino</b>	
01.19.13.I03	Intervento: Serraggio	quando occorre
01.19.13.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
01.19.13.I02	Intervento: Sostituzione celle	ogni 10 anni
<b>01.19.14</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>	
01.19.14.I03	Intervento: Serraggio	quando occorre
01.19.14.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
01.19.14.I02	Intervento: Sostituzione celle	ogni 10 anni
<b>01.19.15</b>	<b>Moduli massimizzatori di energia</b>	
01.19.15.I01	Intervento: Sostituzione	ogni 25 anni
<b>01.19.16</b>	<b>Quadro elettrico</b>	
01.19.16.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 6 mesi
01.19.16.I02	Intervento: Serraggio	ogni anno
01.19.16.I03	Intervento: Sostituzione quadro	ogni 20 anni
<b>01.19.17</b>	<b>Regolatore di carica</b>	
01.19.17.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>01.19.18</b>	<b>Relè protezione interfaccia</b>	
01.19.18.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
01.19.18.I01	Intervento: Serraggio fili	ogni 6 mesi
<b>01.19.19</b>	<b>Scaricatori di sovratensione</b>	
01.19.19.I01	Intervento: Sostituzioni cartucce	quando occorre
<b>01.19.20</b>	<b>Sistema di dispersione</b>	
01.19.20.I02	Intervento: Sostituzione dispersori	quando occorre
01.19.20.I01	Intervento: Misura della resistività del terreno	ogni 12 mesi
<b>01.19.21</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>	
01.19.21.I01	Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori	quando occorre
<b>01.19.22</b>	<b>Strutture di sostegno</b>	
01.19.22.I02	Intervento: Ripristino rivestimenti	quando occorre
01.19.22.I01	Intervento: Reintegro	ogni 6 mesi

## 01.20 - Illuminazione a led

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.20.01</b>	<b>Apparecchio a parete a led</b>	
01.20.01.I01	Intervento: Regolazione ancoraggi	quando occorre
01.20.01.I02	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
<b>01.20.02</b>	<b>Apparecchio a sospensione a led</b>	
01.20.02.I01	Intervento: Regolazione pendini	quando occorre
01.20.02.I02	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
<b>01.20.03</b>	<b>Apparecchio ad incasso a led</b>	
01.20.03.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
01.20.03.I03	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
01.20.03.I04	Intervento: Sostituzione elementi	quando occorre
01.20.03.I02	Intervento: Regolazione planarità	ogni anno

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.20.04</b>	<b>Array led</b>	
01.20.04.I02	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
01.20.04.I01	Intervento: Pulizia	ogni 3 mesi
<b>01.20.05</b>	<b>Diffusori a led</b>	
01.20.05.I03	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
01.20.05.I01	Intervento: Pulizia	ogni mese
01.20.05.I02	Intervento: Regolazione degli ancoraggi	ogni 6 mesi
<b>01.20.06</b>	<b>Guide di luce</b>	
01.20.06.I02	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
01.20.06.I01	Intervento: Pulizia condotti ottici	ogni 3 mesi
<b>01.20.07</b>	<b>Lampade integrate</b>	
01.20.07.I02	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
01.20.07.I01	Intervento: Sostituzione delle lampade	ogni 10 mesi
<b>01.20.08</b>	<b>Modulo led</b>	
01.20.08.I01	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
<b>01.20.09</b>	<b>Modulo OLED</b>	
01.20.09.I01	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
<b>01.20.10</b>	<b>Sistema a binario a led</b>	
01.20.10.I01	Intervento: Ripristino ancoraggio	quando occorre
01.20.10.I02	Intervento: Sostituzione diodi	quando occorre
01.20.10.I03	Intervento: Sostituzione batterie	a guasto



**02 - LOTTO B - Nuova area parcheggi****02.01 - Aree pedonali e marciapiedi**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Chiusini e pozzetti</b>	
02.01.01.I01	Intervento: Pulizia	ogni 4 mesi
02.01.01.I02	Intervento: Ripristino chiusini d'ispezione	ogni anno
<b>02.01.02</b>	<b>Cordoli e bordure</b>	
02.01.02.I01	Intervento: Reintegro dei giunti	quando occorre
02.01.02.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>02.01.03</b>	<b>Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls</b>	
02.01.03.I02	Intervento: Ripristino giunti	quando occorre
02.01.03.I03	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre
02.01.03.I01	Intervento: Pulizia delle superfici	ogni settimana
<b>02.01.04</b>	<b>Segnaletica</b>	
02.01.04.I02	Intervento: Sostituzione elementi	quando occorre
02.01.04.I01	Intervento: Rifacimento delle bande e linee	ogni anno
<b>02.01.05</b>	<b>Sistemi di illuminazione</b>	
02.01.05.I02	Intervento: Sostituzione delle lampade	quando occorre
02.01.05.I01	Intervento: Pulizia accessori	ogni 3 mesi

**02.02 - Segnaletica stradale verticale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>	
02.02.01.I01	Intervento: Ripristino elementi	quando occorre

**02.03 - Segnaletica stradale orizzontale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.03.01</b>	<b>Attraversamenti pedonali</b>	
02.03.01.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce	ogni anno
<b>02.03.02</b>	<b>Frecce direzionali</b>	
02.03.02.I01	Intervento: Rifacimento dei simboli	ogni anno
<b>02.03.03</b>	<b>Strisce longitudinali</b>	
02.03.03.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce	ogni anno

**02.04 - Strade**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.04.01</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>	
02.04.01.I01	Intervento: Ripristino manto stradale	quando occorre
<b>02.04.02</b>	<b>Stalli di sosta</b>	
02.04.02.I01	Intervento: Ripristino	ogni mese

# INDICE

1) 01 - LOTTO A - Edificio polifunzionale composto da locali spogliatoi e da locale bar	pag.	<u>3</u>
" 1) 01.01 - Opere di fondazioni superficiali	pag.	<u>3</u>
" 1) Travi rovesce in c.a.	pag.	<u>3</u>
" 2) 01.02 - Strutture in elevazione in c.a.	pag.	<u>3</u>
" 1) Pareti	pag.	<u>3</u>
" 2) Solette	pag.	<u>3</u>
" 3) 01.03 - Coperture piane	pag.	<u>3</u>
" 1) Accessi alla copertura	pag.	<u>3</u>
" 2) Canali di gronda e pluviali	pag.	<u>3</u>
" 3) Comignoli e terminali	pag.	<u>3</u>
" 4) Strati termoisolanti	pag.	<u>3</u>
" 5) Strato di tenuta con membrane bituminose	pag.	<u>3</u>
" 4) 01.04 - Infissi esterni	pag.	<u>3</u>
" 1) Serramenti in alluminio	pag.	<u>3</u>
" 5) 01.05 - Rivestimenti esterni	pag.	<u>4</u>
" 1) Rivestimento a cappotto	pag.	<u>4</u>
" 6) 01.06 - Controsoffitti	pag.	<u>4</u>
" 1) Controsoffitti in cartongesso	pag.	<u>4</u>
" 7) 01.07 - Infissi interni	pag.	<u>4</u>
" 1) Porte in tamburato	pag.	<u>4</u>
" 2) Porte in alluminio	pag.	<u>4</u>
" 8) 01.08 - Pareti interne	pag.	<u>5</u>
" 1) Lastre di cartongesso	pag.	<u>5</u>
" 9) 01.09 - Pavimentazioni esterne	pag.	<u>5</u>
" 1) Pavimentazioni in calcestruzzo stampato	pag.	<u>5</u>
" 10) 01.10 - Pavimentazioni interne	pag.	<u>5</u>
" 1) Rivestimenti ceramici	pag.	<u>5</u>
" 2) Battiscopa	pag.	<u>5</u>
" 11) 01.11 - Rivestimenti interni	pag.	<u>5</u>
" 1) Tinteggiature e decorazioni	pag.	<u>5</u>
" 12) 01.12 - Impianto elettrico	pag.	<u>5</u>
" 1) Alternatore	pag.	<u>5</u>
" 2) Canalizzazioni in PVC	pag.	<u>5</u>
" 3) Contatore di energia	pag.	<u>6</u>
" 4) Contattore	pag.	<u>6</u>
" 5) Disgiuntore di rete	pag.	<u>6</u>
" 6) Dispositivi di controllo della luce (dimmer)	pag.	<u>6</u>
" 7) Fusibili	pag.	<u>6</u>
" 8) Interruttori	pag.	<u>6</u>
" 9) Prese e spine	pag.	<u>6</u>
" 10) Quadri di bassa tensione	pag.	<u>6</u>

" 11) Relè termici	pag.	<a href="#">6</a>
" 12) Sezionatore	pag.	<a href="#">6</a>
" 13) Sistemi di cablaggio	pag.	<a href="#">6</a>
" 14) Trasformatori a secco	pag.	<a href="#">6</a>
" 13) 01.13 - Impianto di climatizzazione	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Aerocondizionatore	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Alimentazione ed adduzione	pag.	<a href="#">7</a>
" 3) Appoggi antivibrante in acciaio	pag.	<a href="#">7</a>
" 4) Appoggi antivibrante in gomma	pag.	<a href="#">7</a>
" 5) Batterie di condensazione (per macchine frigo)	pag.	<a href="#">7</a>
" 6) Caldaia dell'impianto di climatizzazione	pag.	<a href="#">7</a>
" 7) Canali in materiale plastico	pag.	<a href="#">7</a>
" 8) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">7</a>
" 9) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">7</a>
" 10) Estrattori d'aria	pag.	<a href="#">7</a>
" 11) Filtri a pannello (filtri a setaccio)	pag.	<a href="#">7</a>
" 12) Griglie di ventilazione in abs	pag.	<a href="#">7</a>
" 13) Griglie di ventilazione in alluminio	pag.	<a href="#">7</a>
" 14) Pompe di calore (per macchine frigo)	pag.	<a href="#">7</a>
" 15) Termocondizionatore	pag.	<a href="#">8</a>
" 16) Tubi in acciaio	pag.	<a href="#">8</a>
" 17) Tubi in rame	pag.	<a href="#">8</a>
" 18) Tubazione in PE-RT	pag.	<a href="#">8</a>
" 19) Tubazione in PE-Xa	pag.	<a href="#">8</a>
" 20) Tubazione in PE-Xb	pag.	<a href="#">8</a>
" 21) Tubazione in PE-Xc	pag.	<a href="#">8</a>
" 22) Tubazione pre isolata scaldante	pag.	<a href="#">8</a>
" 23) Tubi in polibutene (PB)	pag.	<a href="#">8</a>
" 24) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">8</a>
" 25) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">8</a>
" 26) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">8</a>
" 27) Ventilconvettore a cassetta	pag.	<a href="#">8</a>
" 28) Ventilconvettore a parete	pag.	<a href="#">8</a>
" 14) 01.14 - Impianto di riscaldamento	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Caldaia a condensazione	pag.	<a href="#">9</a>
" 2) Camini	pag.	<a href="#">9</a>
" 3) Centrale termica	pag.	<a href="#">9</a>
" 4) Coibente	pag.	<a href="#">9</a>
" 5) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">9</a>
" 6) Coibente per tubazioni in polistirene estruso (XPS)	pag.	<a href="#">9</a>
" 7) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">9</a>
" 8) Compensatore idraulico	pag.	<a href="#">9</a>
" 9) Defangatore	pag.	<a href="#">9</a>
" 10) Dispositivi di controllo e regolazione	pag.	<a href="#">9</a>
" 11) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">10</a>
" 12) Gruppo di regolazione e rilancio	pag.	<a href="#">10</a>

" 13) Eliminatore d'aria automatico	pag.	<a href="#">10</a>
" 14) Miscelatore termostatico	pag.	<a href="#">10</a>
" 15) Pompa di ricircolo	pag.	<a href="#">10</a>
" 16) Serbatoi di accumulo	pag.	<a href="#">10</a>
" 17) Termoconvettori e ventilconvettori	pag.	<a href="#">10</a>
" 18) Termostati	pag.	<a href="#">10</a>
" 19) Tubo radiante a gas	pag.	<a href="#">10</a>
" 20) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">10</a>
" 21) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">10</a>
" 22) Tubazione in acciaio catramato	pag.	<a href="#">10</a>
" 23) Tubazione in PE-Xa	pag.	<a href="#">10</a>
" 24) Tubazione in PE-Xb	pag.	<a href="#">10</a>
" 25) Tubazione in PE-Xc	pag.	<a href="#">11</a>
" 26) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">11</a>
" 27) Valvola di scarico	pag.	<a href="#">11</a>
" 28) Valvola di bilanciamento	pag.	<a href="#">11</a>
" 29) Valvola di intercettazione combustibile	pag.	<a href="#">11</a>
" 30) Valvola sfiato aria	pag.	<a href="#">11</a>
" 31) Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">11</a>
" 32) Ventilconvettore a pavimento	pag.	<a href="#">11</a>
" 15) 01.15 - Impianto di distribuzione acqua fredda e calda	pag.	<a href="#">11</a>
" 1) Apparecchi sanitari e rubinetteria	pag.	<a href="#">11</a>
" 2) Cabina doccia	pag.	<a href="#">11</a>
" 3) Cassette di scarico a zaino	pag.	<a href="#">11</a>
" 4) Coibente per tubazioni in elastomeri espansi	pag.	<a href="#">11</a>
" 5) Collettore di distribuzione in ottone	pag.	<a href="#">12</a>
" 6) Colonna doccia	pag.	<a href="#">12</a>
" 7) Dosatore anticalcare	pag.	<a href="#">12</a>
" 8) Lavabi a canale	pag.	<a href="#">12</a>
" 9) Lavamani sospesi	pag.	<a href="#">12</a>
" 10) Miscelatore termostatico	pag.	<a href="#">12</a>
" 11) Piletta sifoide con superficie forata	pag.	<a href="#">12</a>
" 12) Pompa di ricircolo	pag.	<a href="#">12</a>
" 13) Scaldacqua a pompa di calore	pag.	<a href="#">12</a>
" 14) Tubazioni multistrato	pag.	<a href="#">12</a>
" 15) Tubi in acciaio zincato	pag.	<a href="#">12</a>
" 16) Vasi igienici a sedile	pag.	<a href="#">12</a>
" 17) Vaso di espansione chiuso	pag.	<a href="#">12</a>
" 18) Ventilatori d'estrazione	pag.	<a href="#">13</a>
" 19) Torretta di sfiato	pag.	<a href="#">13</a>
" 20) Tubi in polibutene (PB)	pag.	<a href="#">13</a>
" 21) Tubi in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">13</a>
" 22) Tubi in polietilene alta densità (PEAD)	pag.	<a href="#">13</a>
" 23) Tubo multistrato in PEX-AL-PEX	pag.	<a href="#">13</a>
" 16) 01.16 - Impianto di distribuzione del gas	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Collettori di derivazione	pag.	<a href="#">13</a>

" 2) Contatori gas	pag.	<a href="#">13</a>
" 3) Giunti isolanti	pag.	<a href="#">13</a>
" 4) Tubazioni in acciaio	pag.	<a href="#">13</a>
" 5) Tubazioni in polietilene (PE)	pag.	<a href="#">13</a>
" 6) Tubi flessibili in acciaio	pag.	<a href="#">13</a>
" 7) Tubi in gomma	pag.	<a href="#">13</a>
" 8) Valvole a sfera in acciaio	pag.	<a href="#">13</a>
" 9) Valvola di intercettazione combustibile	pag.	<a href="#">13</a>
" 17) 01.17 - Impianto di smaltimento acque reflue	pag.	<a href="#">14</a>
" 1) Collettori	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) Fosse biologiche	pag.	<a href="#">14</a>
" 3) Pozzetti di scarico	pag.	<a href="#">14</a>
" 4) Pozzetti e caditoie	pag.	<a href="#">14</a>
" 5) Tubazioni	pag.	<a href="#">14</a>
" 6) Tubazioni in polietilene (PE)	pag.	<a href="#">14</a>
" 7) Tubazioni in polipropilene (PP)	pag.	<a href="#">14</a>
" 18) 01.18 - Impianto di smaltimento acque meteoriche	pag.	<a href="#">14</a>
" 1) Aeratori per ventilazione	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) Bocchelli ad imbuto in zinco	pag.	<a href="#">14</a>
" 3) Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica	pag.	<a href="#">14</a>
" 4) Canali in alluminio	pag.	<a href="#">14</a>
" 5) Collettori di scarico	pag.	<a href="#">14</a>
" 6) Cuffie parafoglie in metallo	pag.	<a href="#">14</a>
" 7) Pozzetti con scarico laterale	pag.	<a href="#">14</a>
" 8) Pozzetti e caditoie	pag.	<a href="#">14</a>
" 9) Scossaline	pag.	<a href="#">14</a>
" 10) Scossaline in alluminio	pag.	<a href="#">15</a>
" 11) Supporti per canali di gronda	pag.	<a href="#">15</a>
" 12) Torretta di sfiato	pag.	<a href="#">15</a>
" 19) 01.19 - Impianto fotovoltaico	pag.	<a href="#">15</a>
" 1) Accumulatore	pag.	<a href="#">15</a>
" 2) Aste di captazione	pag.	<a href="#">15</a>
" 3) Cassetta di terminazione	pag.	<a href="#">15</a>
" 4) Cella solare	pag.	<a href="#">15</a>
" 5) Conduttori di protezione	pag.	<a href="#">15</a>
" 6) Connettore e sezionatore	pag.	<a href="#">15</a>
" 7) Dispositivo di generatore	pag.	<a href="#">15</a>
" 8) Dispositivo di interfaccia	pag.	<a href="#">15</a>
" 9) Dispositivo generale	pag.	<a href="#">15</a>
" 10) Elementi di copertura per tetti con funzione fotovoltaica	pag.	<a href="#">15</a>
" 11) Inverter	pag.	<a href="#">15</a>
" 12) Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV	pag.	<a href="#">15</a>
" 13) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino	pag.	<a href="#">16</a>
" 14) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino	pag.	<a href="#">16</a>
" 15) Moduli massimizzatori di energia	pag.	<a href="#">16</a>
" 16) Quadro elettrico	pag.	<a href="#">16</a>

" 17) Regolatore di carica .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 18) Relè protezione interfaccia .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 19) Scaricatori di sovratensione .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 20) Sistema di dispersione .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 21) Sistema di equipotenzializzazione .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 22) Strutture di sostegno .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 20) 01.20 - Illuminazione a led .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 1) Apparecchio a parete a led .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 2) Apparecchio a sospensione a led .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 3) Apparecchio ad incasso a led .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 4) Array led .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 5) Diffusori a led .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 6) Guide di luce .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 7) Lampade integrate .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 8) Modulo led .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 9) Modulo OLED .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 10) Sistema a binario a led .....	pag.	<a href="#">17</a>
2) 02 - LOTTO B - Nuova area parcheggi .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) 02.01 - Aree pedonali e marciapiedi .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Chiusini e pozzetti .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 2) Cordoli e bordure .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 3) Pavimentazione pedonale in masselli prefabbricati in cls .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 4) Segnaletica .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 5) Sistemi di illuminazione .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 2) 02.02 - Segnaletica stradale verticale .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Cartelli segnaletici .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 3) 02.03 - Segnaletica stradale orizzontale .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Attraversamenti pedonali .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 2) Freccie direzionali .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 3) Strisce longitudinali .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 4) 02.04 - Strade .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Pavimentazione stradale in bitumi .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 2) Stalli di sosta .....	pag.	<a href="#">18</a>