



PROGETTO M/01/15  
LAVORI DI ADEGUAMENTO E MIGLIORAMENTO FUNZIONALE DEGLI  
IMPIANTI MECCANICI A SERVIZIO DEGLI IMMOBILI  
DELL'AZIENDA USL DI IMOLA

Oggetto elaborato:

**PROGETTO ESECUTIVO**  
*MANUALE DI MANUTENZIONE*

il Direttore Generale  
Dott.ssa Maria Lazzarato

il Direttore Sanitario  
Dott. A. Rossi

il Direttore Amministrativo  
Dott. M. Mingozzi

il Responsabile dell' U.O.P.T.I.  
Dott. Ing. D. A. Faiello

Responsabile del Procedimento:  
Dott. Ing. Francesco Ferrari

Direttore dei Lavori:  
Per. Ind. Dal Monte Luciano

Coordinatore della Sicurezza:  
Geom. Castaldi Mario

Ufficio Direzione Lavori:  
Per. Ind. Orsi Marco  
Geom. Paterna Ignazio

Progettista:  
Per. Ind. Dal Monte Luciano

Collaboratori alla progettazione:  
Per. Ind. Orsi Marco

Elaborato n.

**PM.02**

Progetto/attività n.  
**m/01/15**

gara n.

..

direzione lavori n.

..

Scala

Data

**Giugno 2015**

revisione 1	data
revisione 2	data
revisione 3	data
revisione 4	data

revisione 5	data
revisione 6	data
revisione 7	data
revisione 8	data

## Manutenzione Impianti Meccanici

Elenco unità tecnologiche:

10.5	Impianto di climatizzazione
10.6	Impianto di riscaldamento
10.7	Impianto idrico distribuzione
10.11	Impianto di smaltimento acque reflue

Unità tecnologica: **10.5**

### 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

(Attitudine al) controllo del rumore

**Classe requisito:** Acustici

**Prestazioni:**

Assicurare tutti i dispositivi a che il livello di emissione sonora di apparecchiature e macchine sia inferiore a quello consentito dalle norme in relazione alle condizioni di di uso e esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della combustione

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Assicurare tutti i gruppi termici degli impianti garantiscano processi di combustione a massimo rendimento e quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti, in relazione alle condizioni di di uso e esercizio. Per un controllo dei parametri della combustione i gruppi termici devono essere dotati delle seguenti apparecchiature di misura e controllo della combustione:- termometro indicatore della temperatura dei fumi (che deve essere installato alla base di ciascun camino);- presso-deprimometri per la misura della pressione atmosferica della camera di combustione e della base del relativo camino;- misuratori della quantità di anidride carbonica e di ossido di carbonio e idrogeno.Per tali impianti si deve procedere, durante il normale funzionamento, anche al rilievo di alcuni parametri quali:- la temperatura dei fumi di combustione;- la temperatura dell'aria comburente;- la quantità di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico;- l'indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido).Tali misurazioni devono essere annotate sul libretto di centrale insieme a tutte le successive operazioni di manutenzione e controllo da effettuare secondo quanto riportato nel sottoprogramma dei controlli.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto. 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.

(Attitudine al) controllo della portata di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) portata e pressione del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della pressione di erogazione fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) portata e pressione del fluido in circolazione per consentire ai fluidi di raggiungere efficacemente i terminali, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della temperatura di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la temperatura del fluido termo vettore in circolazione per consentire ai fluidi di raggiungere efficacemente i terminali, assicurare benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici stabiliti in progetto e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Classe requisito:** Protezione elettrica

**Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti di climatizzazione mediante misurazioni di resistenza a terra. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Affidabilità

**Classe requisito:** Funzionalità di uso

**Prestazioni:**

Garantire la funzionalità e l'efficienza degli elementi dell'impianto senza causare pericoli sia in condizioni normali di esercizio sia in caso di emergenza. Garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto, la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Garantire il corretto azionamento e l'efficienza dei dispositivi di sicurezza e protezione in caso di emergenza o di anomalia funzionale previste dai fabbricanti e installatori secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Protezione da esplosione

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

Assicurare i requisiti di sicurezza dei processi che coinvolgono elementi, materiali e macchine nonché il corretto uso e funzionamento per scongiurare il rischio di esplosione. Garantire una adeguata ed efficace ventilazione permanente dei locali dove avvengono processi di combustione mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## (Attitudine al) controllo della temperatura superficiali

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la temperatura superficiali di elementi direttamente accessibili dagli utenti stabiliti in progetto e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante. La temperatura superficiale dei componenti degli impianti non coibentati deve essere controllata per accertare che non superi i 75 °C.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Comodità di uso e manovra

**Classe requisito:** Funzionalità di uso

**Prestazioni:**

Collocazione degli elementi in modo da consentire il facile utilizzo anche in emergenza, la manovra, l'ispezione e il controllo dell'integrità, la funzionalità e l'efficienza di parti ed elementi soggetti a guasti, secondo le condizioni di uso e accessibilità stabilite in progetto. Per l'accessibilità degli elementi terminali devono essere collocati ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Reazione al fuoco

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

La determinazione della reazione al fuoco dei materiali viene effettuata su basi sperimentali, mediante prove su campioni in laboratorio, secondo modalità normate. In relazione a tali prove i materiali sono assegnati alle classi: 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione, a partire da quelli di classe 0 che risultano non combustibili. La reazione al fuoco dei materiali deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità" alle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi di reazione al fuoco dei materiali in funzione dell'utilizzo, delle attività svolte e del carico d'incendio sono stabiliti nel progetto secondo le modalità specificate nelle norme tecniche. Le prestazioni di reazione al fuoco dei materiali devono essere certificate. Per la classificazione di reazione al fuoco dei materiali, si fa riferimento al DM 26.6.84.

## Resistenza agli agenti aggressivi chimici

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. La capacità dei materiali e i componenti degli impianti a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Resistenza al vento

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

**Prestazioni:**

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

## Resistenza meccanica

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

## Sostituibilità

**Classe requisito:** Manutenibilità

**Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori o comunque predisposti per le operazioni di riparazione e sostituzione sia dall'esterno che dall'interno. Dopo l'intervento gli elementi devono mantenere l'efficienza e le caratteristiche delle prestazioni iniziali.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

## Protezione dal rischio incendio

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

Assicurare i requisiti di sicurezza dei processi, degli elementi e delle macchine nonché il corretto uso e funzionamento per scongiurare ogni rischio di incendio, nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti. Attenersi alle procedure normate per la verifica delle condizioni di sicurezza antincendio in caso di attività soggette a visite e controlli di prevenzione incendi (D.P.R. 1.8.2011, n. 151).

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

10.5.2	Batterie di condensazione (macchine frigo)
10.5.9	Centrali di trattamento aria (UTA)
10.5.10	Centrali frigo
10.5.11	Compressore (macchine frigo)
10.5.12	Condensatori ad aria
10.5.15	Condensatori ad armadio raffreddati ad aria
10.5.18	Evaporatore (macchina frigo)

10.5.38	Pompe di calore (macchine frigo)
10.5.45	Tubi di acciaio
10.5.46	Tubi di rame
10.5.54	Valvola di espansione (macchine frigo)
10.5.55	Ventilconvettori e termovettori

## Elemento manutentivo: 10.5.2

### Batterie di condensazione (macchine frigo)

Unità Tecnologica: 10.5

Impianto di climatizzazione

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

#### Anomalie riscontrabili

##### **Fughe di gas nei circuiti**

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti

##### **Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

##### **Perdite di carico**

Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

##### **Rumorosità**

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

#### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale batterie di condensazione	Ogni 3 anni	(Attitudine al controllo della portata di fluidi Affidabilità	Fughe di gas nei circuiti Difetti di taratura Perdite di carico Rumorosità	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Pulizia batterie di condensazione	Ogni 3 mesi			Termoidraulica	

## Elemento manutentivo: 10.5.9

### Centrali di trattamento aria (UTA)

Unità Tecnologica: 10.5

Impianto di climatizzazione

Le centrali di trattamento dell'aria, dette U.T.A. (acronimo di Unità Trattamento Aria), dell'impianto di climatizzazione sono destinate al trattamento sia dell'aria primaria che di tutta quella necessaria alla climatizzazione.

Generalmente una U.T.A. è composta dai seguenti elementi:

- ventilatore di ripresa dell'aria;
- sezione di miscela, espulsione e ripresa dell'aria esterna;
- sezione filtrante;
- batteria di preriscaldamento;
- sezione umidificante con separatore di gocce;
- batteria di raffreddamento;
- batteria di post riscaldamento;
- ventilatore di mandata.

#### Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo del trafilemento

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite o trafilementi assicurando la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità alle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

***Difetti di filtraggio***

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

***Difetti di funzionamento motori***

Difetti di funzionamento dei motori elettrici.

***Difetti di lubrificazione***

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

***Difetti di taratura***

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

***Difetti di tenuta***

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

***Fughe ai circuiti***

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

***Incrostazioni***

Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.

***Perdita di tensione alle cinghie***

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

***Rumorosità***

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo carpenteria sezione ventilante	Ogni anno	(Attitudine al) controllo del rumore Affidabilità Sostituibilità	Difetti di tenuta Rumorosità	Termoidraulica	

<b>Controlli</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale UTA	Ogni 15 giorni	(Attitudine al) controllo del rumore Affidabilità Sostituibilità (Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo della temperatura di fluidi (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche (Attitudine al) controllo della temperatura superficiali Comodità di uso e manovra Reazione al fuoco Resistenza agli agenti aggressivi chimici Resistenza al vento Resistenza meccanica	Difetti di filtraggio Incrostazioni	Termoidraulica	
Taratura apparecchiature di sicurezza	Ogni mese	(Attitudine al) controllo del rumore Affidabilità Sostituibilità (Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche Comodità di uso e manovra (Attitudine al) controllo della combustione Resistenza agli agenti aggressivi chimici Resistenza meccanica Protezione da esplosione	Difetti di taratura	Termoidraulica	
Controllo motoventilatori	Ogni 6 mesi	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi Comodità di uso e manovra	Incrostazioni Rumorosità	Termoidraulica	
Controllo sezioni di scambio	Ogni 12 mesi	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo della temperatura di fluidi	Incrostazioni	Termoidraulica	
Controllo sezione ventilante	Ogni 12 mesi	(Attitudine al) controllo del rumore Affidabilità	Perdita di tensione alle cinghie Rumorosità	Termoidraulica	
Controllo ugelli umidificatore	Ogni 12 mesi	Affidabilità	Incrostazioni	Termoidraulica	
Controllo umidificatori ad acqua	Ogni 3 mesi	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi Affidabilità	Incrostazioni Difetti di taratura	Termoidraulica	
Controllo umidificatori a vapore	Ogni 3 mesi	Affidabilità	Incrostazioni	Termoidraulica	

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Taratura apparecchiature di regolazione	Ogni 3 mesi	Affidabilità (Attitudine al controllo del rumore (Attitudine al controllo della portata di fluidi (Attitudine al controllo della temperatura di fluidi (Attitudine al controllo delle dispersioni elettriche	Difetti di taratura	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Pulizia raccolta condensa umidificatori ad acqua	Ogni 15 giorni			Termoidraulica	
Pulizia raccolta condensa sezioni di scambio	Ogni 15 giorni			Termoidraulica	
Pulizia batterie di condensazione	Ogni 3 mesi			Termoidraulica	
Pulizia e sostituzione motoventilatori	Ogni 12 mesi			Termoidraulica	
Pulizia filtro acqua umidificatori ad acqua	Ogni 12 mesi			Termoidraulica	
Pulizia sezioni di ripresa	Ogni 6 mesi			Termoidraulica	
Pulizia sezioni di scambio	Ogni 3 mesi			Termoidraulica	
Pulizia umidificatori a vapore	Ogni 15 giorni			Termoidraulica	
Sostituzione celle filtranti	Quando necessita			Termoidraulica	
Sostituzione cinghie delle sezioni ventilanti	Quando necessita			Termoidraulica	

## Elemento manutentivo: **10.5.10**

### Centrali frigo

Unità Tecnologica: 10.5

Impianto di climatizzazione

Le centrali frigorifere hanno la funzione di raffreddare i fluidi dell'impianto. Per ottenere il raffreddamento si utilizzano macchine refrigeranti con un ciclo frigorifero a compressione di vapore saturo generalmente costituita da un compressore, un condensatore, una valvola di espansione e da un evaporatore.

#### Anomalie riscontrabili

##### **Difetti di filtraggio**

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

##### **Fughe gas nei circuiti**

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

##### **Perdite di carico**

Valori della pressione differenti a quelli di esercizio dovuti a perdite di carico.

##### **Perdite di olio**

Perdite di olio dal compressore.

##### **Difetti di taratura**

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

##### **Mancanza dell'umidità**

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

##### **Rumorosità del compressore**

Eccessivo livello del rumore prodotto dal compressore durante il normale funzionamento.

##### **Sbalzi di temperatura**

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

<b>Controlli</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Taratura apparecchiature di sicurezza	Ogni mese	(Attitudine al) controllo del rumore Affidabilità Sostituibilità (Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche (Attitudine al) controllo della combustione Resistenza agli agenti aggressivi chimici Resistenza meccanica Protezione da esplosione (Attitudine al) controllo della temperatura di fluidi	Difetti di taratura	Termoidraulica	
Controllo del livello di umidità	Ogni 3 mesi	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi	Mancanza dell'umidità	Termoidraulica	
Controllo fughe dai circuiti	Ogni 3 mesi	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi Protezione da esplosione	Perdite di carico	Termoidraulica	
Controllo temperatura acqua	Ogni 3 mesi	(Attitudine al) controllo della temperatura di fluidi	Perdite di carico	Termoidraulica	
Controllo termostati pressostati e valvole di ritegno	Ogni 3 mesi	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi Affidabilità Protezione da esplosione	Difetti di taratura	Termoidraulica	
Taratura apparecchiature di regolazione	Ogni 3 mesi	Affidabilità (Attitudine al) controllo del rumore (Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo della temperatura di fluidi (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche	Difetti di taratura	Termoidraulica	

<b>Interventi</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Disincrostazione del condensatore	Ogni 3 mesi			Termoidraulica	
Rifacimento dei premistoppa	Ogni 12 mesi			Termoidraulica	
Sostituzione del filtro di aspirazione	Ogni 12 mesi			Termoidraulica	
Sostituzione olio	Ogni 12 mesi			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.5.11**

## Compressore (macchine frigo)

Unità Tecnologica: 10.5

Impianto di climatizzazione

Il compressore è uno dei componenti dei gruppi frigo dell'impianto di climatizzazione; può essere di vari tipi quali:

- centrifugo del tipo aperto, ermetico, monostadio o bistadio: tale tipo di compressore viene utilizzato per potenzialità superiori a 350 Kw;
- alternativo di tipo aperto, ermetico, semi-ermetico;
- a vite, rotativo, a "scroll".

Nei compressori di tipo ermetico il motore non è accessibile.

### Requisiti e prestazioni

Efficienza

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Le prestazioni di efficienza devono essere verificate in sede di collaudo e successivamente con ispezioni periodiche. Gli elementi devono essere costruiti e installati in conformità alle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Anomalie riscontrabili

**Difetti di filtraggio**

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

**Difetti di taratura**

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

**Fughe gas nei circuiti**

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

**Mancanza dell'umidità**

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

**Perdite di carico**

Valori della pressione differenti a quelli di esercizio dovuti a perdite di carico.

**Perdite di olio**

Perdite di olio dal compressore.

**Rumorosità del compressore**

Eccessivo livello del rumore prodotto dal compressore durante il normale funzionamento.

**Sbalzi di temperatura**

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo del compressore	Ogni mese	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo della temperatura di fluidi Protezione da esplosione	Fughe gas nei circuiti Perdite di carico Perdite di olio Rumorosità del compressore Sbalzi di temperatura	Termoidraulica	
Controllo livelli del compressore	Ogni 3 mesi	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo del rumore Efficienza Affidabilità	Fughe gas nei circuiti Perdite di carico Perdite di olio Rumorosità del compressore Sbalzi di temperatura	Termoidraulica	

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo accessori del compressore	Ogni 3 mesi	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche Efficienza Protezione da esplosione	Fughe gas nei circuiti Perdite di carico Perdite di olio Rumorosità del compressore Sbalzi di temperatura Difetti di filtraggio Difetti di taratura	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Sostituzione del compressore tipo ermetico	Ogni 10 anni			Termoidraulica	
Sostituzione del compressore tipo semiermetico	Ogni 15 anni			Termoidraulica	
Sostituzione del compressore tipo aperto	Ogni 20 anni			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.5.12**

## Condensatori ad aria

Unità Tecnologica: 10.5

Impianto di climatizzazione

Il condensatore d'aria montato insieme ad un gruppo refrigeratore d'acqua senza condensatore e collocato in centrale presenta la parte frigorifera esposta all'esterno e, quindi, più facilmente sorvegliabile.

I condensatori, che partono da pochi kW fino a 500 kW, hanno le seguenti tipologie costruttive:

- a flusso d'aria orizzontale con ventilatore centrifugo;
- a flusso d'aria verticale con ventilatore elicoidale o elicocentrifugo.

Per costruirli si utilizzano i seguenti materiali:

- tubi in rame ed alette in alluminio per la batteria condensante;
- tubi in rame ed alettatura in alluminio con verniciatura al cromo o all'heresite per esposizioni al clima marino;
- tubi in rame ed alettatura in rame (stagnati se necessario) per esposizione a nebbia di salsedine o a pioggia acida;
- lamiera zincata per le pale dei ventilatori.

Questi apparecchi sono progettati per essere installati all'esterno e, quindi, la loro parte elettrica è progettata per essere esposta alle intemperie.

### Anomalie riscontrabili

#### **Difetti di filtraggio**

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

#### **Difetti di tenuta**

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

#### **Fughe ai circuiti**

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

#### **Perdita di tensione alle cinghie**

Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.

#### **Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

#### **Anomalie dei rivestimenti**

Difetti di tenuta dei rivestimenti protettivi delle alette delle batterie.

#### **Anomalie delle batterie**

Anomalie delle batterie condensanti dovute ad accumuli di materiale tra le alette.

#### **Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo delle batterie	Ogni 2 mesi		Anomalie delle batterie	Termoidraulica	
Controllo dei contattori	Ogni 2 mesi		Anomalie dei contattori	Termoidraulica	
Controllo del ventilatore	Ogni 2 mesi		Perdita di tensione alle cinghie Rumorosità	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Sostituzione del galleggiante	Quando necessita			Termoidraulica	
Sostituzione del motoventilatore	Quando necessita			Termoidraulica	
Sostituzione olio contattore	Quando necessita			Termoidraulica	
Ingrassaggio motori	Ogni 6 mesi			Termoidraulica	
Pulizia batteria condensante	Ogni anno			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.5.15**

## Condensatori ad armadio raffreddati ad aria

Unità Tecnologica: 10.5

Impianto di climatizzazione

Sono apparecchiature a monoblocco che contengono un condensatore a pacco alettato su cui l'aria viene forzata per mezzo di un ventilatore centrifugo dotato di una certa prevalenza utile per vincere le perdite di carico di brevi tronchi di canale destinati all'adduzione ed all'espulsione dell'aria. Si installano addossandoli ad una parete esterna su cui si pratica un'apertura in corrispondenza delle bocche d'aspirazione e d'espulsione d'aria del condensatore. Il loro campo di potenzialità è modesto e va dai 9 kW ai 50 kW. Sono formati:

- da uno o più compressori che, in base alla differente potenzialità dell'apparecchio, possono essere ermetici (potenzialità più basse) o semiermetici (potenzialità maggiori) e dotati di motore elettrico a due poli. I compressori ermetici si installano su tasselli di gomma sintetica, quelli semiermetici su ammortizzatori a molla;
- da un condensatore raffreddato ad aria che è formato da una batteria a tre o quattro ranghi di tubi di rame da 5/8" o da 1/2" con alettature in alluminio a pacco ed alette distanziate tra loro di 2,5 e 1,7 mm, l'aria è forzata su questa batteria da un ventilatore centrifugo ad una o due giranti;
- da un quadretto elettrico in cui sono contenuti fusibili, contattori e pannello di regolazione in vista che può essere provvisto di comandi elettromeccanici o elettronici;
- da una bacinella di raccolta condensa isolata adeguatamente perché collocata sotto la batteria;
- da uno o più ventilatori centrifughi mossi da un unico motore;
- a un mobile di contenimento formato da pannelli realizzati in lamiera verniciata a forno o coperta da film di PVC o, in alternativa, sorretti da un telaio fatto con profilati in lamiera zincata o in alluminio ed isolati all'interno da un materassino di lana di vetro o di poliuretano espanso a celle chiuse;
- da una griglia di ripresa d'aria a valle della quale è montato un filtro;
- da un circuito frigorifero chiuso tra compressore, condensatore ed evaporatore formato da un silenziatore sulla mandata del compressore e da un filtro disidratatore sulla linea del liquido, seguito da un vetro spia con indicatore d'umidità incorporato; da un distributore di refrigerante alimentato da una valvola d'espansione e, nei modelli in versione a pompa di calore, da una valvola ad inversione di ciclo e separatore-accumulatore di liquido. Per i condizionatori esposti ad aria esterna aggressiva (ricca di salsedine, inquinata da scarichi industriali, ecc.) è possibile realizzare la batteria del condensatore con tubi ed alette in rame eventualmente stagnati. Possono essere dotati dei seguenti accessori:
- presa d'aria esterna;
- una serie di batterie di riscaldamento;
- plenum di mandata;
- pannelli di controllo per installazione remota;
- griglie antiucello da posizionare sull'apertura perimetrale per consentire la ripresa e l'espulsione d'aria.

### Requisiti e prestazioni

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

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

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

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

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

#### **Prestazioni:**

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori della temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo. 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.

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

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

#### **Prestazioni:**

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

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

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

### **Accumuli di aria nei circuiti**

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

### **Depositi di sabbia**

Accumuli di sabbia nelle vasche di decantazione.

### **Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

### **Difetti di funzionamento dei motori elettrici**

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

### **Difetti di lubrificazione**

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

### **Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

### **Difetti di tenuta**

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

### **Fughe di fluidi nei circuiti**

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

### **Funghi e batteri**

Proliferazione di funghi e batteri nell'acqua.

### **Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo dispositivi di regolazione	Ogni anno	(Attitudine al controllo della portata di fluidi Affidabilità	Difetti di filtraggio Difetti di taratura dei sistemi di regolazione Difetti di tenuta Fughe di fluidi nei circuiti	Termoidraulica	
Controllo generale	Ogni mese		Difetti di funzionamento dei motori elettrici Rumorosità	Termoidraulica	
Lubrificazione albero motore	Ogni anno			Termoidraulica	
Pulizia bacinelle di raccolta condense	Ogni mese			Termoidraulica	
Pulizia batterie evaporative	Ogni anno			Termoidraulica	
Pulizia dei filtri	Ogni 3 mesi			Termoidraulica	
Pulizia dei tubi	Ogni anno			Termoidraulica	
Sostituzione olio dei compressori	Quando necessita			Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Sostituzione dei filtri	Quando necessita			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.5.18**

## Evaporatore (macchina frigo)

Unità Tecnologica: 10.5

Impianto di climatizzazione

L'evaporatore ha la funzione di far evaporare il fluido refrigerante per raffreddare l'acqua.

### Anomalie riscontrabili

#### **Difetti di filtraggio**

Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.

#### **Fughe gas nei circuiti**

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

#### **Difetti di taratura**

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

#### **Mancanza dell'umidità**

Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.

#### **Perdite di carico**

Valori della pressione differenti a quelli di esercizio dovuti a perdite di carico.

#### **Perdite di olio**

Perdite di olio dal compressore.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo evaporatore	Ogni 3 mesi	Affidabilità	Fughe gas nei circuiti Mancanza dell'umidità	Termoidraulica	
Controllo filtro disidratatore	Ogni 3 mesi	Sostituibilità	Difetti di filtraggio	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Pulizia bacinelle di raccolta condensa umidificatori ad acqua	Ogni 15 giorni			Termoidraulica	
Pulizia bacinelle di raccolta condensadelle sezioni di scambio	Ogni 15 giorni			Termoidraulica	
Pulizia filtro umidificatori ad acqua	Ogni 3 mesi			Termoidraulica	
Pulizia umidificatori a vapore	Ogni 3 mesi			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.5.38**

## Pompe di calore (macchine frigo)

Unità Tecnologica: 10.5

Impianto di climatizzazione

Le macchine frigo a pompa di calore sono 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

Efficienza

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

#### Prestazioni:

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. 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%.Le prestazioni di efficienza devono essere verificate in sede di collaudo e successivamente con ispezioni periodiche. Gli elementi devono essere costruiti e installati in conformità alle norme tecniche.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Anomalie riscontrabili

#### **Fughe gas nei circuiti**

Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.

#### **Perdite di carico**

Valori della pressione differenti a quelli di esercizio dovuti a perdite di carico.

#### **Perdite di olio**

Perdite di olio dal compressore.

#### **Rumorosità**

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

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale pompa di calore	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi Affidabilità Efficienza	Perdite di carico	Termoidraulica	

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo prevalenza	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi Affidabilità Efficienza	Perdite di carico	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Revisione generale pompa di calore	Ogni anno			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.5.45**

## Tubi di acciaio

Unità Tecnologica: 10.5

Impianto di climatizzazione

Reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente.

### Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo degli agenti aggressivi nei fluidi

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

#### Prestazioni:

Conservare nel tempo le caratteristiche funzionali sotto l'azione di agenti aggressivi presenti nei fluidi in circolazione. Evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza. Le caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi quali aspetto, pH, conduttività elettrica, cloruri e durezza totale devono essere conformi a quelle riportate dalla normativa. La capacità dei materiali e i componenti degli impianti a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Resistenza all'elevate temperature e agli sbalzi

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

#### Prestazioni:

Utilizzare materiali per le condutture dei fluidi in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi durante il normale funzionamento.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Anomalie riscontrabili

#### **Difetti di coibentazione**

Coibentazione deteriorata o assente per cui si hanno tratti di tubi scoperti.

#### **Difetti di regolazione e controllo**

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando.

#### **Difetti di tenuta**

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

#### **Incrostazioni**

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

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale tubazioni	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi Resistenza agli agenti aggressivi chimici Resistenza all'elevate temperature e agli sbalzi Sostituibilità (Attitudine al) controllo degli agenti aggressivi nei fluidi	Difetti di tenuta Difetti di coibentazione Difetti di regolazione e controllo Incrostazioni	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Ripristino coibentazione	Quando necessita			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.5.46**

## Tubi di rame

Unità Tecnologica: 10.5

Impianto di climatizzazione

Reti di distribuzione hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori fino ai terminali di scambio termico con l'ambiente.

### Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo degli agenti aggressivi nei fluidi

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo le caratteristiche funzionali sotto l'azione di agenti aggressivi presenti nei fluidi in circolazione. Evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza. Le caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi quali aspetto, pH, conduttività elettrica, cloruri e durezza totale devono essere conformi a quelle riportate dalla normativa. La capacità dei materiali e i componenti degli impianti a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Resistenza all'elevate temperature e agli sbalzi

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

**Prestazioni:**

Utilizzare materiali per le condutture dei fluidi in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi durante il normale funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Anomalie riscontrabili

**Difetti di coibentazione**

Coibentazione deteriorata o assente per cui si hanno tratti di tubi scoperti.

**Difetti di regolazione e controllo**

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando.

**Difetti di tenuta**

Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle tubazioni.

**Incrostazioni**

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

**Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

<b>Controlli</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale tubazioni	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi Resistenza agli agenti aggressivi chimici Resistenza all'elevate temperature e agli sbalzi Sostituibilità (Attitudine al) controllo degli agenti aggressivi nei fluidi	Difetti di tenuta Difetti di coibentazione Difetti di regolazione e controllo Incrostazioni	Termoidraulica	

<b>Interventi</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Ripristino coibentazione	Quando necessita			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.5.54**

**Valvola di espansione (macchine frigo)**

Unità Tecnologica: 10.5

Impianto di climatizzazione

La valvola di espansione termostatica dell'evaporatore delle macchine frigo dell'impianto di climatizzazione, regola l'evaporazione del liquido refrigerante.

**Requisiti e prestazioni**

(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità alle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Anomalie riscontrabili****Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

**Incrostazioni**

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

**Perdite di acqua**

Difetti di tenuta delle valvole con perdite d'acqua.

**Sbalzi di temperatura**

Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

**Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

<b>Controlli</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale valvole	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi Affidabilità	Difetti di taratura Incrostazioni Perdite di acqua Sbalzi di temperatura	Termoidraulica	
Controllo taratura valvole	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi Affidabilità	Sbalzi di temperatura	Termoidraulica	
Ingrassaggio valvole	Ogni 6 mesi			Termoidraulica	
Sostituzione valvole	Ogni 15 anni			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.5.55**

**Ventilconvettori e termovettori**

Unità Tecnologica: 10.5

Impianto di climatizzazione

I termovettori ed i ventilconvettori sono costituiti da uno scambiatore di calore realizzato in rame ed a forma di serpentina posizionato all'interno di un involucro di lamiera metallica dotato di due aperture, una nella parte bassa per la ripresa dell'aria ed una nella parte alta per la mandata dell'aria. 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.

**Requisiti e prestazioni**

(Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

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

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della temperatura dell'aria ambiente

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Per garantire condizioni ottimali occorre che i valori della temperatura dell'aria nei locali riscaldati non deve superare i 20 °C, con una tolleranza di 1 °C. Sono ammessi sbalzi dei valori della temperatura dell'aria ambiente purché questi non superino il +/- 1 °C nel periodo invernale e i +/- 2 °C nel periodo estivo. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

**Accumuli di aria nei circuiti**

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

**Difetti di lubrificazione**

Funzionamento non ottimale per mancanza di lubrificante.

**Difetti di taratura dei sistemi di regolazione**

Difetti di funzionamento ai sistemi di regolazione e controllo.

**Difetti di tenuta**

Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.

**Fughe di fluidi nei circuiti**

Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

**Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

**Difetti di filtraggio**

Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.

**Difetti di funzionamento dei motori elettrici**

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale	Ogni anno	(Attitudine al) controllo del rumore	Rumorosità Difetti di funzionamento dei motori elettrici	Termoidraulica	
Controllo dispositivi di comando	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi Affidabilità	Difetti di filtraggio Difetti di taratura dei sistemi di regolazione Difetti di tenuta Fughe di fluidi nei circuiti	Termoidraulica	
Controllo tenuta acqua	Ogni 6 mesi	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi Affidabilità	Difetti di tenuta Fughe di fluidi nei circuiti	Termoidraulica	
Pulizia bacinelle di raccolta condense	Ogni mese			Termoidraulica	
Pulizia batterie di scambio	Ogni anno			Termoidraulica	
Pulizia dei filtri	Ogni 3 mesi			Termoidraulica	
Lavaggio chimico griglie dei canali	Ogni anno			Termoidraulica	
Pulizia griglie e filtri	Ogni anno			Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Sostituzione dei filtri	Quando necessita			Termoidraulica	

## Unità tecnologica: 10.6

### 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; - aerotermini che basano il loro funzionamento su meccanismi di convezione forzata; - sistema di regolazione e controllo. Tutte le tubazioni saranno installate in vista o in appositi cavedi, con giunzioni realizzate mediante pezzi speciali evitando l'impiego di curve a gomito; in ogni caso saranno coibentate, senza discontinuità, con rivestimento isolante di spessore, conduttività e reazione conformi alle normative vigenti. Nel caso di utilizzazione di radiatori o di piastre radianti per ottimizzare le prestazioni è opportuno che: - la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia inferiore a 11 cm; - la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm; - la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm. Nel caso di utilizzazione di termoconvettori prima della installazione dei mobiletti di contenimento dovranno essere poste in opera le batterie radianti ad una distanza da terra di 15 cm leggermente inclinate verso l'alto in modo da favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso si utilizzano serpentine radianti a pavimento è opportuno coprire i pannelli coibenti delle serpentine con fogli di polietilene per evitare infiltrazioni della gettata soprastante.

### Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo del rumore

**Classe requisito:** Acustici

#### Prestazioni:

Assicurare tutti i dispositivi a che il livello di emissione sonora di apparecchiature e macchine sia inferiore a quello consentito dalle norme in relazione alle condizioni di di uso e esercizio. 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.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della combustione

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

#### Prestazioni:

Assicurare tutti i gruppi termici degli impianti garantiscano processi di combustione a massimo rendimento e quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti, in relazione alle condizioni di di uso e esercizio. Per un controllo dei parametri della combustione i gruppi termici devono essere dotati delle seguenti apparecchiature di misura e controllo della combustione: - termometro indicatore della temperatura dei fumi (che deve essere installato alla base di ciascun camino); - presso-deprimometri per la misura della pressione atmosferica della camera di combustione e della base del relativo camino; - misuratori della quantità di anidride carbonica e di ossido di carbonio e idrogeno. Per tali impianti si deve procedere, durante il normale funzionamento, anche al rilievo di alcuni parametri quali: - la temperatura dei fumi di combustione; - la temperatura dell'aria comburente; - la quantità di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico; - l'indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido). Tali misurazioni devono essere annotate sul libretto di centrale insieme a tutte le successive operazioni di manutenzione e controllo da effettuare secondo quanto riportato nel sottoprogramma dei controlli.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto. 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.

(Attitudine al) controllo della portata di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

---

**Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) portata e pressione del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della pressione di erogazione fluidi

---

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica**Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) portata e pressione del fluido in circolazione per consentire ai fluidi di raggiungere efficacemente i terminali, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della temperatura di fluidi

---

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica**Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la temperatura del fluido termo vettore in circolazione per consentire ai fluidi di raggiungere efficacemente i terminali, assicurare benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici stabiliti in progetto e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi

---

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica**Prestazioni:**

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità alle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

---

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore

---

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica**Prestazioni:**

Assicurare il controllo delle dispersioni di calore dei processi garantendo un adeguata inerzia termica ed isolamento degli elementi ed evitare perdite di calore in esercizio dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento. La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto deve assicurare un rendimento termico non inferiore a quello minimo richiesto dalla normativa e quindi dal progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Classe requisito:** Protezione elettrica

**Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

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

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Affidabilità

**Classe requisito:** Funzionalità di uso

**Prestazioni:**

Garantire la funzionalità e l'efficienza degli elementi dell'impianto senza causare pericoli sia in condizioni normali di esercizio sia in caso di emergenza. Garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto, la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Garantire il corretto azionamento e l'efficienza dei dispositivi di sicurezza e protezione in caso di emergenza o di anomalia funzionale previste dai fabbricanti e installatori secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Assenza emissioni sostanze nocive

**Classe requisito:** Sicurezza

**Prestazioni:**

Garantire l'assenza di emissioni di sostanze inquinanti, tossiche, corrosive o comunque nocive alla salute e assicurare la sicurezza e la salvaguardia dei fruitori e/o di altri operatori.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano coi materiali e con le tecnologie, in funzione delle esigenze di uso e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi disposizioni legislative di recepimento delle Direttive comunitarie.

Protezione da esplosione

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

Assicurare i requisiti di sicurezza dei processi che coinvolgono elementi, materiali e macchine nonché il corretto uso e funzionamento per scongiurare il rischio di esplosione. Garantire una adeguata ed efficace ventilazione permanente dei locali dove avvengono processi di combustione mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Protezione dal rischio incendio

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

Assicurare i requisiti di sicurezza dei processi, degli elementi e delle macchine nonché il corretto uso e funzionamento per scongiurare ogni rischio di incendio, nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti. Attenersi alle procedure normate per la verifica delle condizioni di sicurezza antincendio in caso di attività soggette a visite e controlli di prevenzione incendi (D.P.R. 1.8.2011, n. 151).

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Comodità di uso e manovra

**Classe requisito:** Funzionalità di uso

**Prestazioni:**

Collocazione degli elementi in modo da consentire il facile utilizzo anche in emergenza, la manovra, l'ispezione e il controllo dell'integrità, la funzionalità e l'efficienza di parti ed elementi soggetti a guasti, secondo le condizioni di uso e accessibilità stabilite in progetto. Per l'accessibilità degli elementi terminali devono essere collocati ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Pulibilità

**Classe requisito:** Manutenibilità

**Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori o comunque predisposti per le operazioni di pulizia, riparazione e sostituzione sia dall'esterno che dall'interno. Dopo l'intervento gli elementi devono mantenere l'efficienza e le caratteristiche delle prestazioni iniziali.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

### Efficienza

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto attraverso la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente. 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%. Le prestazioni di efficienza devono essere verificate in sede di collaudo e successivamente con ispezioni periodiche. Gli elementi devono essere costruiti e installati in conformità alle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Resistenza agli agenti aggressivi chimici

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. La capacità dei materiali e i componenti degli impianti a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Reazione al fuoco

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

La determinazione della reazione al fuoco dei materiali viene effettuata su basi sperimentali, mediante prove su campioni in laboratorio, secondo modalità normate. In relazione a tali prove i materiali sono assegnati alle classi: 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione, a partire da quelli di classe 0 che risultano non combustibili. La reazione al fuoco dei materiali deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità" alle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi di reazione al fuoco dei materiali in funzione dell'utilizzo, delle attività svolte e del carico d'incendio sono stabiliti nel progetto secondo le modalità specificate nelle norme tecniche. Le prestazioni di reazione al fuoco dei materiali devono essere certificate. Per la classificazione di reazione al fuoco dei materiali, si fa riferimento al DM 26.6.84.

## Stabilità chimico reattiva

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente e di contatto con altri materiali, le proprie caratteristiche chimico-fisiche, di resistenza e funzionali stabilite in progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Resistenza e tenuta all'acqua e alla neve

**Classe requisito:** Durabilità

**Prestazioni:**

Assicurare la resistenza alle azioni di neve e vento, ed alle infiltrazioni di acqua piovana tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo degli impianti e degli elementi che li costituiscono senza compromettere gli standard di efficienza e di sicurezza stabilite in progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. Le azioni da considerare sono quelle previste dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

10.6.15	Coibente
10.6.21	Dispositivi di controllo e regolazione
10.6.28	Radiatori
10.6.36	Scambiatori di calore
10.6.44	Tubazioni in rame
10.6.48	Valvole a saracinesca
10.6.49	Valvole motorizzate
10.6.50	Valvole termostatiche per radiatori
10.6.52	Vaso di espansione chiuso

Elemento manutentivo: **10.6.15**

**Coibente**

Unità Tecnologica: 10.6

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

Resistenza meccanica

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali. I materiali coibenti non devono alterare la loro conformazione se sottoposti a condizioni di carico gravose (alte temperature, sovraccarichi, infiltrazioni i acqua).

### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto per il tipo di materiale coibente utilizzato. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

## Anomalie riscontrabili

### Anomalie coibente

Difetti dello strato coibente dovuti a cattiva posa in opera.

### Difetti di tenuta

Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.

### Mancanze

Mancanza di strato di coibente sui canali.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale	Ogni 6 mesi	Resistenza meccanica	Difetti di tenuta Difetti di tenuta Mancanze	Termomeccanica	

  

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Rifacimenti	Ogni 2 anni				
Sostituzione coibente	Ogni 15 anni				

Elemento manutentivo: **10.6.21**

## Dispositivi di controllo e regolazione

Unità Tecnologica: 10.6

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

Comodità di uso e manovra

**Classe requisito:** Funzionalità di uso

### Prestazioni:

Collocazione degli elementi in modo da consentire il facile utilizzo anche in emergenza, la manovra, l'ispezione e il controllo dell'integrità, la funzionalità e l'efficienza di parti ed elementi soggetti a guasti, secondo le condizioni di uso e accessibilità stabilite in progetto. Per l'accessibilità degli elementi terminali devono essere collocati ad altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

### **Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.

### **Incrostazioni**

Verificare che non ci siano incrostazioni che impediscano il normale funzionamento delle valvole.

### **Perdite di acqua**

Perdite di acqua evidenziate con perdite sul pavimento.

### **Sbalzi di temperatura**

Differenze di temperatura, rispetto a quella di esercizio, segnalate dai dispositivi di regolazione e controllo.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale valvole	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi Affidabilità Efficienza	Difetti di taratura Incrostazioni Perdite di acqua Sbalzi di temperatura	Termomeccanica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Ingrassaggio valvole	Ogni 6 mesi				
Sostituzione valvole	Ogni 15 anni				

Elemento manutentivo: **10.6.28**

## Radiatori

Unità Tecnologica: 10.6

Impianto di riscaldamento

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

## Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo della temperatura superficiali

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

### **Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la temperatura superficiali di elementi direttamente accessibili dagli utenti stabiliti in progetto e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Per garantire sicurezza agli utenti nei confronti di sbalzi di temperatura la stessa non deve superare i 60 °C con una tolleranza di 5 °C; nel caso ciò non fosse possibile si può ricorrere a rivestimenti di materiale isolante. La temperatura superficiale dei componenti degli impianti non coibentati deve essere controllata per accertare che non superi i 75 °C.

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

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Resistenza meccanica

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali. I materiali coibenti non devono alterare la loro conformazione se sottoposti a condizioni di carico gravose (alte temperature, sovraccarichi, infiltrazioni i acqua).

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto per il tipo di materiale coibente utilizzato. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Comodità di uso e manovra

**Classe requisito:** Funzionalità di uso

**Prestazioni:**

Collocazione degli elementi in modo da consentire il facile utilizzo anche in emergenza, la manovra, l'ispezione e il controllo dell'integrità, la funzionalità e l'efficienza di parti ed elementi soggetti a guasti, secondo le condizioni di uso e accessibilità stabilite in progetto. Per l'accessibilità degli elementi terminali devono essere collocati ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria. 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. E' opportuno rispettare alcune distanze minime per un corretto funzionamento dei radiatori ed in particolare:- la distanza tra il pavimento e la parte inferiore del radiatore non sia minore di 11 cm;- la distanza tra il retro dei radiatori e la parete a cui sono appesi non sia inferiore a 5 cm;- la distanza tra la superficie dei radiatori ed eventuali nicchie non sia inferiore a 10 cm.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Anomalie riscontrabili

**Corrosione e ruggine**

Corrosione e presenza di fenomeni di ruggine sulla superficie dei radiatori dovuti alla scarsa efficacia dello strato di protezione.

**Difetti di regolazione**

Difetti di regolazione del rubinetto di comando o del rubinetto termostatico se è presente.

**Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido termovettore dagli elementi del radiatore che si riscontrano in prossimità delle valvole o tra i vari elementi.

**Sbalzi di temperatura**

Differenza di temperatura verificata sulla superficie esterna dei radiatori e quella nominale di progetto dovuta alla presenza di sacche di aria all'interno dei radiatori stessi.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale dei radiatori	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo della temperatura di fluidi (Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi Assenza emissioni sostanze nocive (Attitudine al) controllo della temperatura superficiali Comodità di uso e manovra Resistenza agli agenti aggressivi chimici Resistenza meccanica	Corrosione e ruggine Difetti di regolazione Difetti di tenuta Sbalzi di temperatura	Termomeccanica	

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo scambio termico	Ogni anno	(Attitudine al controllo della temperatura di fluidi	Sbalzi di temperatura	Termomeccanica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Pitturazione	Ogni anno				
Spurgo	Quando necessita				
Sostituzione radiatore	Ogni 25 anni				

Elemento manutentivo: **10.6.36**

## Scambiatori di calore

Unità Tecnologica: 10.6

Impianto di riscaldamento

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

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

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

### Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo scambio termico

**Classe requisito:** Integrità tecnologica

#### Prestazioni:

Le prestazioni relative allo scambio termico degli elementi sono valutabili con metodi normati o prove di laboratorio utilizzando diversi tipi di coefficienti di scambio termico che esprimono il flusso termico per unità di area di scambio e per unità di differenza di temperatura.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie di prodotto, materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Efficienza (scambiatori)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

#### Prestazioni:

Garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto attraverso la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti e le apparecchiature devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente. L'efficienza dello scambiatore di calore è il rapporto tra la potenza termica effettivamente scambiata e la potenza massima che è teoricamente possibile scambiare con un'apparecchiatura ideale usando gli stessi fluidi, le stesse portate e le stesse temperature all'ingresso. Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 305.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Anomalie riscontrabili

**Anomalie del premistoppa**

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

**Anomalie del termostato**

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

**Anomalie delle valvole**

Difetti di funzionamento delle valvole.

**Depositi di materiale**

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

**Difetti di serraggio**

Difetti di tenuta dei serraggi delle flange e dei premistoppa.

**Difetti di tenuta**

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

**Fughe di vapore**

Perdite di vapore nel caso di scambiatori a vapore.

**Sbalzi di temperatura**

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

**Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

<b>Controlli</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale	Ogni 6 mesi	Efficienza (scambiatori)	Difetti di tenuta Sbalzi di temperatura Depositi di materiale Anomalie del termostato Anomalie delle valvole Difetti di serraggio	Termomeccanica	
Verifica della temperatura	Quando necessita	Efficienza (scambiatori)	Sbalzi di temperatura	Termomeccanica	
Verifica strumentale	Ogni 10 anni	Efficienza (scambiatori)	Anomalie del premistoppa Anomalie del termostato Anomalie delle valvole Depositi di materiale Difetti di serraggio Difetti di tenuta Sbalzi di temperatura Fughe di vapore	Termomeccanica	

<b>Interventi</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Lavaggio	Ogni 6 mesi				
Sostituzione scambiatore	Ogni 15 anni				

Elemento manutentivo: **10.6.44**

**Tubazioni in rame**

Unità Tecnologica: 10.6

Impianto di riscaldamento

Le tubazioni in rame hanno la funzione di trasportare i fluidi termovettori alla rubinetteria degli apparecchi sanitari.

**Requisiti e prestazioni**

**(Attitudine al) controllo degli agenti aggressivi nei fluidi****Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici**Prestazioni:**

Conservare nel tempo le caratteristiche funzionali sotto l'azione di agenti aggressivi presenti nei fluidi in circolazione. Evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza. Le caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi quali aspetto, pH, conduttività elettrica, cloruri e durezza totale devono essere conformi a quelle riportate dalla normativa. La capacità dei materiali e i componenti degli impianti a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Resistenza all'elevate temperature e agli sbalzi****Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici**Prestazioni:**

Utilizzare materiali per le condutture dei fluidi in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi durante il normale funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Resistenza meccanica****Classe requisito:** Resistenza meccanica**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali. Le tubazioni devono essere idonee ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Anomalie riscontrabili****Corrosione**

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

**Difetti ai raccordi e alle connessioni**

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

**Difetti alle valvole**

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

**Incrostazioni**

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

**Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

<b>Controlli</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo coibentazione	Ogni anno	Resistenza meccanica		Termoidraulica	

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale	Ogni anno	Resistenza meccanica (Attitudine al) controllo della portata di fluidi (Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi Resistenza agli agenti aggressivi chimici Resistenza all'elevate temperature e agli sbalzi	Corrosione Difetti ai raccordi e alle connessioni Difetti alle valvole Incrostazioni	Termoidraulica	
Controllo manovrabilità delle valvole	Ogni anno	Resistenza meccanica (Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi	Difetti alle valvole	Termoidraulica	
Controllo tenuta tubazioni	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi (Attitudine al) controllo della portata di fluidi	Difetti ai raccordi e alle connessioni	Termoidraulica	
Controllo tenuta valvole	Ogni anno	Resistenza meccanica (Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi	Difetti alle valvole	Termoidraulica	
Pulizia	Quando necessita			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.6.48**

## Valvole a saracinesca

Unità Tecnologica: 10.6

Impianto di riscaldamento

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

### Requisiti e prestazioni

Resistenza meccanica a manovre e sforzi d'uso

**Classe requisito:** Stabilità

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali. Gli elementi devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi durante il ciclo di vita, in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità alle norme tecniche. La capacità delle valvole e dei relativi dispositivi di comando può essere accertata con la prova indicata dalla norma UNI 10673. Al termine della prova l'insieme servomotore-dispositivi di accoppiamento-valvola devono essere in buone condizioni, la tenuta non deve essere compromessa e non devono presentarsi perdite né deformazioni visibili del corpo valvola.

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

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Anomalie riscontrabili

#### **Anomalia otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della saracinesca.

#### **Difetti dell'anello a bicono**

Difetti di funzionamento dell'anello a bicono.

#### **Difetti della guarnizione**

Difetti della guarnizione di tenuta dell'asta.

#### **Difetti di serraggio**

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

#### **Difetti di tenuta**

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

#### **Difetti del volantino**

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

#### **Incrostazioni**

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

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

<b>Controlli</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo premistoppa	Ogni 6 mesi	(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi	Difetti di tenuta Difetti di serraggio	Termoidraulica	
Controllo volantino	Ogni 6 mesi	Resistenza meccanica a manovre e sforzi d'uso	Difetti del volantino Difetti di tenuta Incrostazioni	Termoidraulica	
Disincrostazione volantino	Ogni 6 mesi			Termoidraulica	
Registrazione premistoppa	Ogni 6 mesi			Termoidraulica	

<b>Interventi</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Sostituzione valvole	Quando necessita			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.6.49**

## Valvole motorizzate

Unità Tecnologica: 10.6

Impianto di riscaldamento

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

### Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale al maggiore dei due valori: la pressione di prova ammissibile (PEA) o 1,5 volte la pressione di esercizio ammissibile (PFA). Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo. Per verificare questo requisito una valvola finita viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 1074 o ad una prova con pressione d'aria a 6 bar secondo la UNI EN 12266. Al termine della prova non deve esserci alcuna perdita rilevabile visibilmente.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

**Anomalia dei motori**

Difetti di funzionamento dei motori che muovono le valvole.

**Difetti delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle che regolano le valvole.

**Difetti di connessione**

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

**Difetti di tenuta**

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

**Difetti del raccoglitore impurità**

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

**Mancanza lubrificazione**

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

**Strozzatura della valvola**

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

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale	Ogni anno	(Attitudine al controllo della tenuta di fluidi)	Difetti di tenuta Difetti di connessione Difetti delle molle Strozzatura della valvola	Termoidraulica	
Controllo raccoglitore impurità	Ogni 6 mesi	(Attitudine al controllo della tenuta di fluidi)	Difetti del raccoglitore impurità	Termoidraulica	
Lubrificazione valvole	Ogni anno			Termoidraulica	
Pulizia raccoglitore impurità	Ogni 6 mesi			Termoidraulica	
Serraggio bulloni	Ogni anno			Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Sostituzione valvole	Ogni 15 anni			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.6.50**

## Valvole termostatiche per radiatori

Unità Tecnologica: 10.6

Impianto di riscaldamento

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

## Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

### Prestazioni:

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Le valvole devono garantire la tenuta ad una pressione d'acqua interna uguale alla pressione di esercizio ammissibile (PFA). Le valvole ed i relativi accessori oltre a garantire la tenuta alla pressione interna devono garantire la tenuta all'entrata dall'esterno di aria, acqua e ogni corpo estraneo. Per verificare questo requisito una valvola viene sottoposta a prova con pressione d'acqua secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 215. Al termine della prova non devono verificarsi perdite.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Resistenza meccanica a manovre e sforzi d'uso

**Classe requisito:** Stabilità

### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali. Gli elementi devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi durante il ciclo di vita, in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

### **Anomalia dell'otturatore**

Difetti di funzionamento dell'otturatore a cuneo della valvola.

### **Anomalia del selettore**

Difetti di manovrabilità del selettore della temperatura.

### **Anomalia dello stelo**

Difetti di funzionamento dello stelo della valvola.

### **Anomalia del trasduttore**

Difetti di funzionamento del trasduttore per cui non si riesce a regolare la temperatura del radiatore.

### **Difetti del sensore**

Difetti di funzionamento del sensore che misura la temperatura.

### **Difetti di tenuta**

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

### **Difetti di serraggio**

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

### **Incrostazioni**

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

### **Sbalzi della temperatura**

Sbalzi della temperatura dovuti a difetti di funzionamento del sensore.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo selettore	Ogni 6 mesi	Resistenza meccanica a manovre e sforzi d'uso	Anomalia del selettore Anomalia dello stelo Difetti del sensore Incrostazioni Sbalzi della temperatura	Termoidraulica	
Registrazione selettore	Ogni 6 mesi			Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Sostituzione valvole	Quando necessita			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.6.52**

## Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: 10.6

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

#### **Difetti di regolazione**

Difetti di regolazione dei dispositivi di controllo e taratura.

#### **Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta di tubi e valvole.

#### **Corrosione**

Corrosione del vaso e degli accessori.

#### **Difetti di coibentazione**

Difetti di coibentazione del vaso.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della temperatura di fluidi (Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente (Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore (Attitudine al) controllo dell'umidità dell'aria ambiente	Corrosione Difetti di coibentazione Difetti di regolazione Difetti di tenuta	Termoidraulica	
Pulizia vaso di espansione	Ogni anno			Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Revisione della pompa	Ogni 5 anni			Termoidraulica	
Ricarica gas	Quando necessita			Termoidraulica	

Unità tecnologica: **10.7**

## Impianto idrico distribuzione

L'impianto idrico di distribuzione - 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

(Attitudine al) controllo degli agenti aggressivi nei fluidi

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

#### Prestazioni:

Conservare nel tempo le caratteristiche funzionali sotto l'azione di agenti aggressivi presenti nei fluidi in circolazione. Evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza. Le caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi quali aspetto, pH, conduttività elettrica, cloruri e durezza totale devono essere conformi a quelle riportate dalla normativa. La capacità dei materiali e i componenti degli impianti a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della combustione

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

#### Prestazioni:

Assicurare tutti i gruppi termici degli impianti garantiscano processi di combustione a massimo rendimento e quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti, in relazione alle condizioni di di uso e esercizio. Per un controllo dei parametri della combustione i gruppi termici devono essere dotati delle seguenti apparecchiature di misura e controllo della combustione:- termometro indicatore della temperatura dei fumi (che deve essere installato alla base di ciascun camino);- presso-deprimometri per la misura della pressione atmosferica della camera di combustione e della base del relativo camino;- misuratori della quantità di anidride carbonica e di ossido di carbonio e idrogeno. Per tali impianti si deve procedere, durante il normale funzionamento, anche al rilievo di alcuni parametri quali:- la temperatura dei fumi di combustione;- la temperatura dell'aria comburente;- la quantità di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico;- l'indice di fumesità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido). Tali misurazioni devono essere annotate sul libretto di centrale insieme a tutte le successive operazioni di manutenzione e controllo da effettuare secondo quanto riportato nel sottoprogramma dei controlli.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto. 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 fumesità 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.

(Attitudine al) controllo della temperatura di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la temperatura del fluido termovettore in circolazione per consentire ai fluidi di raggiungere efficacemente i terminali, assicurare benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici stabiliti in progetto e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità alle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Classe requisito:** Protezione elettrica

**Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Protezione da esplosione

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

Assicurare i requisiti di sicurezza dei processi che coinvolgono elementi, materiali e macchine nonché il corretto uso e funzionamento per scongiurare il rischio di esplosione. Garantire una adeguata ed efficace ventilazione permanente dei locali dove avvengono processi di combustione mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Protezione da scoppio

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

Assicurare i requisiti di sicurezza dei processi che coinvolgono elementi, materiali e macchine nonché il corretto uso e funzionamento per scongiurare il rischio di scoppio. Garantire una adeguata ed efficace ventilazione permanente dei locali dove avvengono processi di combustione mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

---

Protezione dal rischio incendio

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

Assicurare i requisiti di sicurezza dei processi, degli elementi e delle macchine nonché il corretto uso e funzionamento per scongiurare ogni rischio di incendio, nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti. Attenersi alle procedure normate per la verifica delle condizioni di sicurezza antincendio in caso di attività soggette a visite e controlli di prevenzione incendi (D.P.R. 1.8.2011, n. 151).

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

---

Regolarità delle finiture

**Classe requisito:** Funzionalità

**Prestazioni:**

Gli elementi devono essere costruiti e installati nel rispetto della regola d'arte e manifestare caratteri di integrità e assenza di anomalie o difetti negli strati superficiali in rapporto alle prescrizioni del progetto e con riferimento allo specifico materiale. Possono essere richieste prove di collaudo prima della posa in opera per la verifica della regolarità dei materiali e delle finiture secondo quanto indicato dalla norma UNI EN 997.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

---

(Attitudine al) controllo del rumore (riscaldamento)

**Classe requisito:** Acustici

**Prestazioni:**

Assicurare tutti i dispositivi a che il livello di emissione sonora di apparecchiature e macchine sia inferiore a quello consentito dalle norme in relazione alle condizioni di di uso e esercizio. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

---

(Attitudine al) controllo della combustione (riscaldamento)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Assicurare tutti i gruppi termici degli impianti garantiscano processi di combustione a massimo rendimento e quantità minime di scorie e di sostanze inquinanti, in relazione alle condizioni di di uso e esercizio. Per un controllo dei parametri della combustione i gruppi termici devono essere dotati delle seguenti apparecchiature di misura e controllo della combustione:- termometro indicatore della temperatura dei fumi (che deve essere installato alla base di ciascun camino);- presso-deprimometri per la misura della pressione atmosferica della camera di combustione e della base del relativo camino;- misuratori della quantità di anidride carbonica e di ossido di carbonio e idrogeno. Per tali impianti si deve procedere, durante il normale funzionamento, anche al rilievo di alcuni parametri quali:- la temperatura dei fumi di combustione;- la temperatura dell'aria comburente;- la quantità di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e di ossido di carbonio (CO) presente (in % del volume) nei residui della combustione e rilevata all'uscita del gruppo termico;- l'indice di fumosità Bacharach (per i generatori funzionanti a combustibile liquido). Tali misurazioni devono essere annotate sul libretto di centrale insieme a tutte le successive operazioni di manutenzione e controllo da effettuare secondo quanto riportato nel sottoprogramma dei controlli.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto. 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.

(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (riscaldamento)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) portata e pressione del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della pressione di erogazione fluidi (riscaldamento)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) portata e pressione del fluido in circolazione per consentire ai fluidi di raggiungere efficacemente i terminali, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della temperatura di fluidi (riscaldamento)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la temperatura del fluido termo vettore in circolazione per consentire ai fluidi di raggiungere efficacemente i terminali, assicurare benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici stabiliti in progetto e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi (riscaldamento)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità alle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della velocità dell'aria ambiente (riscaldamento)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo delle dispersioni di calore (riscaldamento)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Assicurare il controllo delle dispersioni di calore dei processi garantendo un adeguata inerzia termica ed isolamento degli elementi ed evitare perdite di calore in esercizio dovute a fenomeni di conduzione, convezione o irraggiamento. La rete di alimentazione e di adduzione dell'impianto deve assicurare un rendimento termico non inferiore a quello minimo richiesto dalla normativa e quindi dal progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche (riscaldamento)

**Classe requisito:** Protezione elettrica

**Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

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

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Affidabilità (riscaldamento)

**Classe requisito:** Funzionalità di uso

**Prestazioni:**

Garantire la funzionalità e l'efficienza degli elementi dell'impianto senza causare pericoli sia in condizioni normali di esercizio sia in caso di emergenza. Garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto, la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Garantire il corretto azionamento e l'efficienza dei dispositivi di sicurezza e protezione in caso di emergenza o di anomalia funzionale previste dai fabbricanti e installatori secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Assenza emissioni sostanze nocive (riscaldamento)

**Classe requisito:** Sicurezza

**Prestazioni:**

Garantire l'assenza di emissioni di sostanze inquinanti, tossiche, corrosive o comunque nocive alla salute e assicurare la sicurezza e la salvaguardia dei fruitori e/o di altri operatori.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano coi materiali e con le tecnologie, in funzione delle esigenze di uso e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi disposizioni legislative di recepimento delle Direttive comunitarie.

---

### Protezione da esplosione (riscaldamento)

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

Assicurare i requisiti di sicurezza dei processi che coinvolgono elementi, materiali e macchine nonché il corretto uso e funzionamento per scongiurare il rischio di esplosione. Garantire una adeguata ed efficace ventilazione permanente dei locali dove avvengono processi di combustione mediante idonee aperture di aerazione di dimensioni non inferiori a quelle riportate dalle vigenti norme di sicurezza e prevenzione incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

---

### Protezione dal rischio incendio (riscaldamento)

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

Assicurare i requisiti di sicurezza dei processi, degli elementi e delle macchine nonché il corretto uso e funzionamento per scongiurare ogni rischio di incendio, nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti. Attenersi alle procedure normate per la verifica delle condizioni di sicurezza antincendio in caso di attività soggette a visite e controlli di prevenzione incendi (D.P.R. 1.8.2011, n. 151).

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

---

### Comodità di uso e manovra (riscaldamento)

**Classe requisito:** Funzionalità di uso

**Prestazioni:**

Collocazione degli elementi in modo da consentire il facile utilizzo anche in emergenza, la manovra, l'ispezione e il controllo dell'integrità, la funzionalità e l'efficienza di parti ed elementi soggetti a guasti, secondo le condizioni di uso e accessibilità stabilite in progetto. Per l'accessibilità degli elementi terminali devono essere collocati ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

---

### Pulibilità (riscaldamento)

**Classe requisito:** Manutenibilità

**Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori o comunque predisposti per le operazioni di pulizia, riparazione e sostituzione sia dall'esterno che dall'interno. Dopo l'intervento gli elementi devono mantenere l'efficienza e le caratteristiche delle prestazioni iniziali.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

---

### Efficienza (riscaldamento)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto attraverso la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto gli impianti di riscaldamento devono funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente. 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%. Le prestazioni di efficienza devono essere verificate in sede di collaudo e successivamente con ispezioni periodiche. Gli elementi devono essere costruiti e installati in conformità alle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

#### Resistenza agli agenti aggressivi chimici (riscaldamento)

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. La capacità dei materiali e i componenti degli impianti a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

#### Reazione al fuoco (riscaldamento)

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

La determinazione della reazione al fuoco dei materiali viene effettuata su basi sperimentali, mediante prove su campioni in laboratorio, secondo modalità normative. In relazione a tali prove i materiali sono assegnati alle classi: 0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione, a partire da quelli di classe 0 che risultano non combustibili. La reazione al fuoco dei materiali deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità" alle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi di reazione al fuoco dei materiali in funzione dell'utilizzo, delle attività svolte e del carico d'incendio sono stabiliti nel progetto secondo le modalità specificate nelle norme tecniche. Le prestazioni di reazione al fuoco dei materiali devono essere certificate. Per la classificazione di reazione al fuoco dei materiali, si fa riferimento al DM 26.6.84.

#### Stabilità chimico reattiva (riscaldamento)

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente e di contatto con altri materiali, le proprie caratteristiche chimico-fisiche, di resistenza e funzionali stabilite in progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

#### Resistenza e tenuta all'acqua e alla neve (riscaldamento)

**Classe requisito:** Durabilità

**Prestazioni:**

Assicurare la resistenza alle azioni di neve e vento, ed alle infiltrazioni di acqua piovana tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo degli impianti e degli elementi che li costituiscono senza compromettere gli standard di efficienza e di sicurezza stabilite in progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. Le azioni da considerare sono quelle previste dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Resistenza e tenuta all'acqua e alla neve

**Classe requisito:** Durabilità

**Prestazioni:**

Assicurare la resistenza alle azioni di neve e vento, ed alle infiltrazioni di acqua piovana tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo degli impianti e degli elementi che li costituiscono senza compromettere gli standard di efficienza e di sicurezza stabilite in progetto.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. Le azioni da considerare sono quelle previste dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

10.7.1	Apparecchi sanitari e rubinetteria
10.7.7	Cassette di scarico a zaino
10.7.11	Miscelatori meccanici
10.7.12	Miscelatori termostatici
10.7.20	Serbatoi di accumulo
10.7.22	Tubazioni multistrato
10.7.23	Tubi in acciaio zincato
10.7.28	Vaso di espansione chiuso

Elemento manutentivo: **10.7.1**

## Apparecchi sanitari e rubinetteria

Unità Tecnologica: 10.7

Impianto idrico distribuzione

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

(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (sanitari)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

#### Prestazioni:

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) portata e pressione del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni sia di acqua fredda che calda:- lavabo: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- bidet: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- vaso a cassetta: portata = 0,10 l/s e pressione (\*) > 50 kPa;- vaso con passo rapido (dinamica a monte del rubinetto di erogazione): portata = 1,5 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 150 kPa;- vasca da bagno: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- doccia: portata = 0,15 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- lavello: portata = 0,20 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- lavabiancheria: portata = 0,10 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 50 kPa;- idrantino 1/2": portata = 0,40 l/s e pressione (o flussometro 3/4") > 100 kPa. 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%).

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Comodità di uso e manovra

**Classe requisito:** Funzionalità di uso

#### Prestazioni:

Collocazione degli elementi in modo da consentire il facile utilizzo anche in emergenza, la manovra, l'ispezione e il controllo dell'integrità, la funzionalità e l'efficienza di parti ed elementi soggetti a guasti, secondo le condizioni di uso e accessibilità stabilite in progetto. 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.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Resistenza meccanica (regolatore del getto)

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione sollecitazioni durante il normale uso garantendo il funzionamento. 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 rimontato con facilità anche manualmente. Il regolatore di getto quando sottoposto a un flusso di circa 0,1 l/s di acqua calda a 90 +/- 2 °C per un periodo di 15 +/- 1 min, e quindi a un flusso di acqua fredda a 20 +/- 5 °C per un periodo di 15 +/- 1 min non deve presentare deformazione. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Resistenza meccanica a manovre e sforzi d'uso

**Classe requisito:** Stabilità

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali. Gli elementi devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi durante il ciclo di vita, in seguito ad operazioni di manovra o di utilizzo. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Resistenza alla corrosione

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione. Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

***Cedimenti***

Cedimenti delle strutture di sostegno degli apparecchi sanitari dovuti ad errori di posa in opera o a causa di atti vandalici.

***Corrosione***

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

***Difetti ai raccordi flessibili***

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

***Difetti ai raccordi o connessioni***

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

***Difetti alle valvole***

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

***Incrostazioni***

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

***Interruzione del flusso di alimentazione***

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

***Scheggiature***

Scheggiature dello smalto di rivestimento degli apparecchi sanitari con conseguenti mancanze.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Verifica ancoraggio	Ogni 3 mesi	Comodità di uso e manovra Resistenza meccanica a manovre e sforzi d'uso Regolarità delle finiture	Cedimenti Difetti ai raccordi o connessioni	Termoidraulica	
Verifica scarichi dei vasi	Ogni 3 mesi	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (sanitari)	Incrostazioni	Termoidraulica	
Verifica raccordi flessibili	Ogni 3 mesi	Regolarità delle finiture	Difetti ai raccordi flessibili Difetti ai raccordi o connessioni Difetti alle valvole	Termoidraulica	
Verifica tenuta	Ogni 3 mesi	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (sanitari)	Difetti ai raccordi o connessioni	Termoidraulica	
Verifica coprivaso	Ogni 3 mesi	Comodità di uso e manovra		Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Disostruzione scarichi	Quando necessita			Termoidraulica	
Rimozione calcare	Ogni 6 mesi			Termoidraulica	

### Elemento manutentivo: 10.7.7

## Cassette di scarico a zaino

Unità Tecnologica: 10.7

Impianto idrico distribuzione

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 sintetico 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

(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (sanitari)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

#### Prestazioni:

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) portata e pressione del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. Le cassette devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. In particolare sono richieste le seguenti erogazioni di acqua: portata = 0,10 l/s e pressione (\*) > 50 kPa. (\*) o flussometro 3/4" 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%).

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

### **Anomalie del galleggiante**

Difetti di funzionamento del galleggiante che regola il flusso dell'acqua.

### **Corrosione**

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

### **Difetti ai raccordi flessibili**

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

### **Difetti ai comandi**

Difetti di funzionamento del dispositivo di comando dovuti ad incrostazioni o deposito di materiale vario (polvere, calcare, ecc.).

### **Difetti alle valvole**

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

### **Interruzione del flusso di alimentazione**

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore.

### **Scheggiature**

Scheggiature dello smalto di rivestimento degli apparecchi sanitari con conseguenti mancanze.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Verifica raccordi flessibili	Quando necessita	(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (sanitari)	Difetti ai raccordi flessibili Difetti ai comandi	Termoidraulica	
Verifica comandi	Ogni 3 mesi		Difetti ai comandi	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Rimozione calcare	Ogni mese			Termoidraulica	
Ripristino ancoraggio	Quando necessita			Termoidraulica	
Sostituzione	Ogni 20 anni			Termoidraulica	

## Elemento manutentivo: **10.7.11**

### Miscelatori meccanici

Unità Tecnologica: 10.7

Impianto idrico distribuzione

I miscelatori meccanici consentono di mantenere la temperatura del fluido alla temperatura impostata. Il funzionamento di questi dispositivi avviene per mezzo di un bulbo o cartuccia termostatica che può funzionare secondo due principi differenti:

- dilatazione per mezzo di dischi metallici;
- dilatazione per mezzo di un liquido.

I miscelatori meccanici possono essere:

- monocomando dotato di un solo dispositivo di regolazione della portata e della temperatura;
- miscelatori meccanici aventi dispositivi di controllo indipendenti per la regolazione della portata e della temperatura.

## Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (sanitari)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) portata e pressione del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. La portata dei miscelatori meccanici viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 1286 che prevede di manovrare il dispositivo di regolazione della temperatura alla pressione di 0,01 +/- 0,0005 MPa, con il dispositivo di regolazione della portata completamente aperto. Al termine della prova misurare, per differenti temperature, le portate Qm dell'acqua miscelata ( $Q_m = Q_c + Q_h$ ) alle seguenti posizioni: posizione acqua completamente fredda; 34 °C; 38 °C; 42 °C; posizione acqua completamente calda. Dove: -  $Q_m$  = quantità acqua miscelata; -  $Q_c$  = quantità acqua fredda; -  $Q_h$  = quantità acqua calda. Tutte le letture delle portate a 0,01 MPa (0,1 bar) devono essere comprese nel campo appropriato del prospetto 12 della norma UNI EN 1286.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità alle norme tecniche. Per verificare la tenuta dei miscelatori collegare le due entrate dell'acqua del circuito di prova al miscelatore. Con la bocca di uscita aperta e il dispositivo di chiusura chiuso, applicare al miscelatore una pressione idraulica di 1,6 +/- 0,05 MPa (16 +/- 0,5 bar) per 60 +/- 5 s, su tutta la gamma di manovra del dispositivo di regolazione della temperatura. Durante la prova non si devono produrre né perdite né trasudazioni attraverso le pareti né si devono produrre perdite dall'otturatore.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Stabilità chimico reattiva

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente e di contatto con altri materiali, le proprie caratteristiche chimico-fisiche, di resistenza e funzionali stabilite in progetto. Tutti i materiali che vanno a contatto con l'acqua destinata al consumo umano non devono originare pericolo per la salute fino ad una temperatura di 90°C. Detti materiali non devono generare alterazioni dell'acqua destinata al consumo umano per quanto riguarda la qualità alimentare, l'aspetto, l'odore o il sapore. Le superfici apparenti cromate e i rivestimenti Ni-Cr devono rispondere ai requisiti della UNI EN 248.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Anomalie riscontrabili**

**Corrosione**

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

**Difetti ai flessibili**

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconnessioni degli stessi.

**Difetti agli attacchi**

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

**Difetti alle guarnizioni**

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

**Incrostazioni**

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

**Perdite**

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione flessibile-miscelatore.

**Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale	Ogni 3 mesi	(Attitudine al controllo della tenuta di fluidi)	Perdite Incrostazioni	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Pulizia	Ogni 3 mesi			Termoidraulica	
Sostituzione	Quando necessita			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.7.12**

## Miscelatori termostatici

Unità Tecnologica: 10.7

Impianto idrico distribuzione

I miscelatori termostatici consentono di mantenere la temperatura del fluido alla temperatura impostata. Il funzionamento di questi dispositivi avviene per mezzo di un bulbo o cartuccia termostatica che può funzionare secondo due principi differenti:

- dilatazione per mezzo di dischi metallici;
- dilatazione per mezzo di un liquido.

Generalmente i miscelatori termostatici sono dotati di un compensatore di pressione che garantisce il funzionamento se le pressioni dell'acqua fredda e calda sono differenti. I miscelatori termostatici possono essere:

- monocomando: dotati di un unico dispositivo di regolazione della portata di erogazione e della temperatura;
- bicomando: dotati di due dispositivi separati per la regolazione della portata di erogazione e della temperatura;
- comando sequenziale unico: dotati di un unico dispositivo di regolazione che funziona attraverso una sequenza predeterminata di portata di erogazione e temperatura;
- miscelatori termostatici senza dispositivo di regolazione della portata di erogazione.

### Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (sanitari)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

#### Prestazioni:

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) portata e pressione del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli apparecchi sanitari e la relativa rubinetteria devono assicurare, anche nelle più gravose condizioni di esercizio, una portata d'acqua non inferiore a quella di progetto. La portata dei miscelatori termostatici viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 1111 che prevede di azionare il dispositivo di regolazione della temperatura ad una pressione di 0,3 +/- 0,02 MPa (3 +/- 0,2 bar), con l'eventuale dispositivo di regolazione della portata completamente aperto. Al termine della prova misurare le portate  $Q_m$  dell'acqua miscelata ( $Q_m = Q_c + Q_h$ ) a temperature diverse. Dove: -  $Q_m$  = quantità acqua miscelata; -  $Q_c$  = quantità acqua fredda; -  $Q_h$  = quantità acqua calda. A seconda del tipo di apparecchio al quale il miscelatore termostatico è destinato, la portata misurata a 0,3 + 0,02 MPa (3 + 0,2 bar) deve essere almeno uguale a: - portata = 0,33 l/s (20 l/min) per vasca da bagno; - portata = 0,20 l/s (12 l/min) per lavabo, bidet, lavelli e docce.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

#### Prestazioni:

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità alle norme tecniche. Per verificare la tenuta dei miscelatori collegare i due punti di arrivo del circuito di alimentazione acqua al miscelatore termostatico; con la bocca di erogazione aperta e l'otturatore chiuso, applicare al miscelatore una pressione idraulica di 1,6 +/- 0,05 MPa (16 +/- 0,5 bar) per 60 +/- 5 s, su tutta la gamma di manovra del dispositivo di regolazione della temperatura. Durante la prova non si devono produrre né perdite né trasudazioni attraverso le pareti né si devono produrre perdite dall'otturatore.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Stabilità chimico reattiva

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

#### Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente e di contatto con altri materiali, le proprie caratteristiche chimico-fisiche, di resistenza e funzionali stabilite in progetto. Tutti i materiali che vanno a contatto con l'acqua destinata al consumo umano non devono originare pericolo per la salute fino ad una temperatura di 90°C. Detti materiali non devono generare alterazioni dell'acqua destinata al consumo umano per quanto riguarda la qualità alimentare, l'aspetto, l'odore o il sapore. Le superfici apparenti cromate e i rivestimenti Ni-Cr devono rispondere ai requisiti della UNI EN 248.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

### **Corrosione**

Corrosione della cartuccia che contiene le parti mobili del miscelatore.

### **Difetti ai flessibili**

Perdite del fluido in prossimità dei flessibili dovute a errori di posizionamento o sconessioni degli stessi.

### **Difetti agli attacchi**

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

### **Difetti alle guarnizioni**

Difetti di funzionamento delle guarnizioni.

### **Incrostazioni**

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

### **Perdite**

Difetti di tenuta per cui si verificano perdite di acqua in prossimità della giunzione flessibile-miscelatore.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale	Ogni 3 mesi	(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi	Perdite Incrostazioni	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Pulizia	Ogni 3 mesi			Termoidraulica	
Sostituzione	Quando necessita			Termoidraulica	

## Elemento manutentivo: 10.7.20

### Serbatoi di accumulo

Unità Tecnologica: 10.7

Impianto idrico distribuzione

I serbatoi di accumulo consentono il corretto funzionamento delle macchine idrauliche e/o dei riscaldatori ed assicurano una riserva idrica adeguata alle necessità degli utenti in caso di cattivo funzionamento delle reti di distribuzione o in caso di arresti della erogazione da parte dei gestori del servizio di erogazione.

## Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità alle norme tecniche. I serbatoi sono sottoposti alla prova di tenuta. Si sottopone l'intera rete idrica, per un tempo non inferiore alle 4 ore, all'azione di una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio, con un minimo di 600 kPa. La prova si ritiene superata positivamente se la pressione della rete è rimasta invariata, con una tolleranza di 30 kPa (controllata mediante un manometro registratore) e non si sono verificate rotture, deformazioni o altri deterioramenti in genere (trafilamenti d'acqua, trasudi, ecc.).

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Potabilità

**Classe requisito:** Funzionalità di uso

**Prestazioni:**

Assenza di emissione di sostanze tossiche o nocive nelle condizioni di esercizio previste in progetto. Deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. I fluidi erogati dagli impianti idrosanitari ed utilizzati per soddisfare il fabbisogno umano, devono possedere caratteristiche tali da non compromettere la salute umana. I parametri organolettici, chimico-fisici, microbiologici nonché quelli relativi alla presenza di sostanze indesiderabili o tossiche devono risultare conformi a quelli riportati nell'allegato I al D.P.R. 24 maggio 1988 e nelle successive disposizioni legislative e normative vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

***Difetti del galleggiante***

Difetti di funzionamento del galleggiante.

***Difetti di regolazione***

Cattivo funzionamento del sistema di taratura e controllo.

***Perdita di carico***

Perdite del liquido per cattivo funzionamento del livellostato e del pressostato delle pompe.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi Potabilità	Difetti di regolazione Perdita di carico	Termoidraulica	
Controllo gruppo di riempimento	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi	Difetti di regolazione	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Pulizia	Ogni 2 anni			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.7.22**

## Tubazioni multistrato

Unità Tecnologica: 10.7

Impianto idrico distribuzione

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

Resistenza allo scollamento

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

### Prestazioni:

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite o trafileamenti assicurando la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli elementi di tenuta sono sottoposti a prova in conformità alle norme tecniche. Nelle tubazioni multistrato l'aderenza degli strati di materiale plastico allo strato intermedio in alluminio viene verificata mediante una prova che prevede la separazione degli stessi secondo le modalità indicate dalla norma UNI. 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.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

### Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

### Deformazione

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

### Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### Distacchi

Distacchi degli strati di materiale che costituiscono la tubazione.

### Errori di pendenza

Errore nel calcolo della pendenza che causa un riflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale tubazioni	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi	Difetti ai raccordi o alle connessioni	Termoidraulica	
Controllo tenuta strati	Ogni anno	Resistenza allo scollamento	Errori di pendenza Distacchi	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Pulizia	Quando necessita			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.7.23**

## Tubi in acciaio zincato

Unità Tecnologica: 10.7

Impianto idrico distribuzione

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

Resistenza agli agenti aggressivi nei fluidi (tubazioni)

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

### Prestazioni:

Conservare nel tempo le caratteristiche funzionali sotto l'azione di agenti aggressivi presenti nei fluidi in circolazione. Evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza per la salute degli utenti. Le caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi quali aspetto, pH, conduttività elettrica, cloruri e durezza totale devono essere conformi a quelle riportate dalla normativa. La capacità dei materiali e i componenti degli impianti a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali. I materiali e i componenti degli impianti idrosanitari non devono produrre o rimettere sostanze tossiche, irritanti e/o corrosive che alterino le caratteristiche (organolettiche, fisico-chimiche, microbiologiche, ecc.) dell'acqua destinata al consumo umano, sia in condizioni ordinarie che alla massima temperatura di esercizio (60 °C).

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della portata di fluidi (tubazioni)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

### Prestazioni:

Apparecchi ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) portata e pressione del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Le prestazioni delle tubazioni e quindi la portata delle stesse devono essere verificate in sede di collaudo (ed annotate sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori. Anche i risultati delle ispezioni devono essere riportati su un apposito libretto. 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.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Resistenza all'elevate temperature e agli sbalzi

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

### Prestazioni:

Utilizzare materiali per le condutture dei fluidi in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi durante il normale funzionamento. 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.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Resistenza meccanica

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione sollecitazioni durante il normale uso garantendo il funzionamento nel tempo, senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. Pertanto gli elementi devono essere sottoposti a prove di verifica quali resistenza a trazione, a schiacciamento e a curvatura. 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.

### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Stabilità chimico reattiva

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente e di contatto con altri materiali, le proprie caratteristiche chimico-fisiche, di resistenza e funzionali stabilite in progetto. I componenti dell'impianto devono essere realizzati con materiali e finiture che non presentino incompatibilità chimico-fisica fra loro o che possano dar luogo a fenomeni di corrosione elettrolitica evitando in particolare contatti diretti fra rame e zinco (o acciaio zincato) o fra metalli e materiali aggressivi (alluminio o acciaio e gesso). Verificare che la composizione chimica degli acciai utilizzati per realizzare tubazioni per la condotta dell'acqua non superi le tolleranze ammissibili indicate dalla norma UNI di settore. Per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimico fisiche seguire le modalità indicate dalla norma UNI EU 18.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

***Difetti ai raccordi o alle connessioni***

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

***Incrostazioni***

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

***Difetti alle valvole***

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

***Corrosione***

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

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo coibentazioni	Ogni anno	Resistenza meccanica	Incrostazioni	Termoidraulica	
Controllo manovrabilità valvole	Ogni anno	Resistenza meccanica (Attitudine al controllo della tenuta di fluidi)	Difetti ai raccordi o alle connessioni Difetti alle valvole	Termoidraulica	
Controllo tenuta	Ogni anno	(Attitudine al controllo della portata di fluidi (tubazioni) (Attitudine al controllo della tenuta di fluidi)	Difetti ai raccordi o alle connessioni	Termoidraulica	
Controllo tenuta valvole	Ogni anno	Resistenza meccanica (Attitudine al controllo della tenuta di fluidi)	Difetti alle valvole	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Pulizia o sostituzione otturatore	Quando necessita			Termoidraulica	
Pulizia	Quando necessita			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.7.28**

## Vaso di espansione chiuso

Unità Tecnologica: 10.7

Impianto idrico distribuzione

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.

## Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

### Prestazioni:

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità alle norme tecniche.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

### **Difetti tubo di sfogo**

Difetti di funzionamento del tubo di sfogo dovuti ad ostruzioni dello stesso.

### **Difetti di pendenza**

Difetti di pendenza del tubo di troppo pieno.

### **Corrosione**

Corrosione del vaso e degli accessori.

### **Difetti dei dispositivi di scarico**

Difetti di funzionamento dei dispositivi che consentono lo scarico del vaso.

### **Difetto di funzionamento del diaframma**

Lesioni o fessurazioni del diaframma del vaso di espansione chiuso.

### **Difetti di funzionamento galleggiante**

Difetti di funzionamento del galleggiante del sistema di alimentazione automatica.

### **Difetti dei manometri**

Difetti di funzionamento dei manometri a servizio dei vasi di espansione.

### **Lesioni**

Lesioni o microfessure sulle superfici dei vasi di espansione dovute ad eventi traumatici.

### **Sovrapressione**

Livelli della pressione superiore a quella di taratura della valvola di sicurezza.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale	Ogni anno		Difetti di pendenza Difetti tubo di sfogo Difetti dei dispositivi di scarico Corrosione Lesioni	Termoidraulica	
Controllo diaframma	Ogni anno	(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi	Difetto di funzionamento del diaframma	Termoidraulica	
Lubrificazione valvole	Ogni 5 anni			Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Ripristino pendenze troppo pieno	Quando necessita			Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Sostituzione diaframma	Quando necessita			Termoidraulica	

Unità tecnologica: **10.11**

## 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

(Attitudine al) controllo del rumore

**Classe requisito:** Acustici

**Prestazioni:**

Assicurare tutti i dispositivi a che il livello di emissione sonora di apparecchiature e macchine sia inferiore a quello consentito dalle norme in relazione alle condizioni di uso e esercizio. È opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa per non generare rumore eccessivo. Per quanto riguarda i livelli fare riferimento a regolamenti e procedure di installazione nazionali e locali.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Efficienza

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto attraverso la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Le tubazioni devono essere progettate in modo da essere auto-pulenti, conformemente alla EN 12056-2.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

10.11.8 Tubazioni in polivinile non plastificato

10.11.9 Tubazioni in polietilene

Elemento manutentivo: **10.11.8**

## Tubazioni in polivinile non plastificato

Unità Tecnologica: 10.11

Impianto di smaltimento acque reflue

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

## Requisiti e prestazioni

### Regolarità delle finiture (tubi)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

La superficie interna deve essere liscia ed esente da qualsiasi cricca o difetto che possa ostacolare il flusso. Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse. Le dimensioni devono essere misurate secondo la norma UNI EN 1329. In caso di contestazione, la temperatura di riferimento è 23 +/- 2 °C.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Resistenza all'elevate temperature e agli sbalzi

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

**Prestazioni:**

Utilizzare materiali per le condutture dei fluidi in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi durante il normale funzionamento. I tubi sono sottoposti a prova con i metodi specificati nel prospetto 19 della norma UNI EN 1329, usando i parametri indicati, i tubi devono presentare caratteristiche fisiche conformi ai requisiti indicati. In particolare deve verificarsi un ritiro longitudinale del tubo minore del 5% ed inoltre non deve mostrare bolle o crepe.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Resistenza agli urti

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di urti o sforzi durante il funzionamento. I materiali utilizzati per la formazione delle tubazioni in polivinile non plastificato ed eventuali additivi utilizzati per gli impasti devono essere privi di impurità per evitare fenomeni di schiacciamento. Devono essere rispettati i valori minimi indicati dalla norma UNI EN 1329 al punto 7.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

## Anomalie riscontrabili

**Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

**Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

**Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

**Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

**Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

**Controlli**

DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
-------------	-------------	-----------	----------	-------------	---------

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale	Ogni 12 mesi	Regolarità delle finiture (tubi)	Difetti ai raccordi o alle connessioni Odori sgradevoli	Termoidraulica	
Controllo tenuta	Ogni 12 mesi	Resistenza agli urti	Difetti ai raccordi o alle connessioni	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Pulizia	Ogni 6 mesi			Termoidraulica	

Elemento manutentivo: **10.11.9**

## Tubazioni in polietilene

Unità Tecnologica: 10.11

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

Regolarità delle finiture (tubi)

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

La superficie interna deve essere liscia ed esente da qualsiasi cricca o difetto che possa ostacolare il flusso. Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Materiali ed elementi devono essere concepiti, realizzati ed installati in modo da garantire in esercizio (e per il ciclo di vita utile) la tenuta del fluido in circolazione, l'assenza di perdite e la funzionalità dell'impianto in conformità alle pertinenti norme tecniche. Gli elementi di tenuta quando sottoposti a prova in conformità alle norme tecniche. La prova deve essere effettuata su tubi in rotoli e su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua. 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.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Anomalie riscontrabili

**Accumulo di grasso**

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti dei condotti.

**Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

**Erosione**

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

**Incrostazioni**

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

**Odori sgradevoli**

Setticizia delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo della manovrabilità valvole	Ogni 12 mesi	(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi	Difetti ai raccordi o alle connessioni	Termoidraulica	
Controllo generale	Ogni 12 mesi	(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi Regolarità delle finiture (tubi)	Difetti ai raccordi o alle connessioni Odori sgradevoli	Termoidraulica	
Controllo tenuta	Ogni 12 mesi	(Attitudine al) controllo della tenuta di fluidi	Difetti ai raccordi o alle connessioni Accumulo di grasso Incrostazioni	Termoidraulica	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Pulizia	Ogni 6 mesi			Termoidraulica	

---

## INDICE

10.5	Impianto di climatizzazione	1
10.5.2	Batterie di condensazione (macchine frigo)	5
10.5.9	Centrali di trattamento aria (UTA)	5
10.5.10	Centrali frigo	8
10.5.11	Compressore (macchine frigo)	10
10.5.12	Condensatori ad aria	11
10.5.15	Condensatori ad armadio raffreddati ad aria	12
10.5.18	Evaporatore (macchina frigo)	14
10.5.38	Pompe di calore (macchine frigo)	15
10.5.45	Tubi di acciaio	16
10.5.46	Tubi di rame	17
10.5.54	Valvola di espansione (macchine frigo)	18
10.5.55	Ventilconvettori e termovettori	19
10.6	Impianto di riscaldamento	21
10.6.15	Coibente	25
10.6.21	Dispositivi di controllo e regolazione	26
10.6.28	Radiatori	27
10.6.36	Scambiatori di calore	29
10.6.44	Tubazioni in rame	30
10.6.48	Valvole a saracinesca	32
10.6.49	Valvole motorizzate	33
10.6.50	Valvole termostatiche per radiatori	34
10.6.52	Vaso di espansione chiuso	36
10.7	Impianto idrico distribuzione	37
10.7.1	Apparecchi sanitari e rubinetteria	44
10.7.7	Cassette di scarico a zaino	46
10.7.11	Miscelatori meccanici	47
10.7.12	Miscelatori termostatici	49
10.7.20	Serbatoi di accumulo	50
10.7.22	Tubazioni multistrato	51
10.7.23	Tubi in acciaio zincato	52
10.7.28	Vaso di espansione chiuso	54
10.11	Impianto di smaltimento acque reflue	56
10.11.8	Tubazioni in polivinile non plastificato	56
10.11.9	Tubazioni in polietilene	58