

# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



## Comune di Selargius

Progetto: "OPERE DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DEL PALAZZO MUNICIPALE E  
INSTALLAZIONE DI IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI"  
Contributo ex Legge 27 dicembre 2019, n° 160 – Annualità 2020.  
ex comma 14 - art. 32 - D. Lgs 18 aprile 2016, n° 50. – CIG: Z722CD7B77.

### FASE DI PROGETTAZIONE

Studio di fattibilità:  Prog. Preliminare:  Prog. Definitiva:  Prog. Esecutiva:  Dett. Cantiere:

Riferimento:

MANUALE DI MANUTENZIONE

Committente:

**Comune di Selargius**

Progettista Responsabile:

*Ing. Ilaria Mura*

Tav.:

**ESE/ET/N**

Gruppo di progettazione:

*Ing. Salvatore Mura*

*Ing. Ilaria Mura*

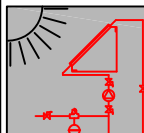
*Geom. Luciano Orrù*

Descrizione della revisione:

Data:

N°:

Descrizione della revisione:	Data:	N°:
Prima emissione	14/07/2020	01



Studio di consulenza e progettazione impianti termici di condizionamento,  
antincendio, idrico-sanitari ed elettrici, impianti per energie da fonti rinnovabili.  
indagini e certificazioni energetiche.

VIA ALGHERO, 33 - 09127 CAGLIARI - TEL. e FAX n°070.651513 - e-mail: studiosm.ing@gmail.com

Dimensioni stampa:

A4

Scala:

f.s.

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE O TOTALE DEL PRESENTE ELABORATO

# PIANO DI MANUTENZIONE

**OGGETTO DEI LAVORI:** Rifacimento dell'impianto di climatizzazione, installazione di un impianto FV e rifacimento impianto elettrico e di illuminazione dell'ala vecchia del Palazzo Comunale di Selargius

**COMMITTENTE:** COMUNE DI SELARGIUS - AREA 6 LAVORI PUBBLICI  
- II° Servizio Tecnico OO.PP.

**Documenti:**

- I. Relazione**
- II. Schede tecniche**
- III. Manuale d'uso**
- IV. Manuale di manutenzione**
- V. Programma di manutenzione**

# **I. RELAZIONE GENERALE**

**SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA**

CODICE	DESCRIZIONE CLASSI OMOGENEE
SP	Scomposizione spaziale dell'opera
SP.01	Parti interrato
SP.02	Piano di campagna o stradale
SP.03	Parti aeree
SP.04	Interrato e visibile all'esterno

**CLASSI, UNITÀ, ELEMENTI TECNOLOGICI E COMPONENTI**

CODICE	TIPOLOGIA ELEMENTO	U.M.	NUMERO	DESCRIZIONE
32	O			IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	ET			Impianto fotovoltaico
32.6.3	C			Cassetta di terminazione
32.6.4	C			Cella solare
32.6.10	C			Inverter
32.6.15	C			Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino
32.6.21	C			Quadro elettrico
32.6.23	C			Scaricatori di sovratensione
32.6.30	C			Sistema di equipotenzializzazione
32.6.31	C			Sistema di monitoraggio
32.6.34	C			Strutture di sostegno
32.6.42	C			Inverter monofase
32.6.48	C			Relè protezione interfaccia
3	O			EDILIZIA
3.1.8	ET			Coperture piane
3.1.8.5	C			Strati termoisolanti
7.3.11	C			Pannelli in isolante minerale ad altissima densità
3.1.8.21	C			Strato di tenuta con membrane bituminose
3.2.4	ET			Controsoffitti
3.2.4.3	C			Controsoffitti in cartongesso
3.2.4.14	C			Pannelli
3.2.4.4	C			Controsoffitti in fibra minerale
13	O			IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	ET			Impianto di climatizzazione
13.5.4	C			Appoggi antivibrante in gomma
13.5.5	C			Batterie di condensazione (per macchine frigo)
13.5.10	C			Canalizzazioni
13.5.12	C			Centrali di trattamento aria (U.T.A.)
13.5.13	C			Centrali frigo
13.5.19	C			Compressori centrifughi
13.5.21	C			Condensatori ad aria
13.5.33	C			Evaporatore (per macchine frigo)
13.5.39	C			Filtri a secco
13.5.52	C			Griglie di ventilazione in alluminio
13.5.66	C			Pompe di calore (per macchine frigo)
13.5.78	C			Strato coibente
13.5.82	C			Tubi in rame
13.5.98	C			Valvola di espansione (per macchine frigo)
13.5.110	C			Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

## **II. SCHEDE TECNICHE**

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.3

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.3	Componente	Cassetta di terminazione

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Cassetta di terminazione

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.4

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.4	Componente	Cella solare

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Cella solare

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.10

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.10	Componente	Inverter

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Inverter

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.15

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.15	Componente	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.15

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.21

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.21	Componente	Quadro elettrico

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Quadro elettrico

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.23

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.23	Componente	Scaricatori di sovratensione

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Scaricatori di sovratensione

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.30

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.30	Componente	Sistema di equipotenzializzazione

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Sistema di equipotenzializzazione



**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****32.6.31****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.31	Componente	Sistema di monitoraggio

**DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Sistema di monitoraggio

**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****32.6.34****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.34	Componente	Strutture di sostegno

**DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Strutture di sostegno

**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****32.6.42****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.42	Componente	Inverter monofase

**DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Inverter monofase

**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****32.6.48****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.48	Componente	Relè protezione interfaccia

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

32.6.48

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Relè protezione interfaccia

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

3.1.8.5

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.5	Componente	Strati termoisolanti

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Strati termoisolanti

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

7.3.11

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
7.3.11	Componente	Pannelli in isolante minerale ad altissima densità

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pannelli in isolante minerale ad altissima densità

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

3.1.8.21

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.21	Componente	Strato di tenuta con membrane bituminose

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Strato di tenuta con membrane bituminose

**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****3.2.4.3****IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.3	Componente	Controsoffitti in cartongesso

**DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Controsoffitti in cartongesso

**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****3.2.4.14****IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.14	Componente	Pannelli

**DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Pannelli

**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****3.2.4.4****IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.4	Componente	Controsoffitti in fibra minerale

**DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Controsoffitti in fibra minerale

**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****13.5.4****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.4	Componente	Appoggi antivibrante in gomma

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.5.4

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Appoggi antivibrante in gomma

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.5.5

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.5	Componente	Batterie di condensazione (per macchine frigo)

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Batterie di condensazione (per macchine frigo)

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.5.10

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.10	Componente	Canalizzazioni

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Canalizzazioni

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.5.12

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.12	Componente	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.5.13

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.13	Componente	Centrali frigo

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Centrali frigo

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.5.19

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.19	Componente	Compressori centrifughi

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Compressori centrifughi

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.5.21

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.21	Componente	Condensatori ad aria

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Condensatori ad aria

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.5.33

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.33	Componente	Evaporatore (per macchine frigo)

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.5.33

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Evaporatore (per macchine frigo)

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.5.39

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.39	Componente	Filtri a secco

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Filtri a secco

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.5.52

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.52	Componente	Griglie di ventilazione in alluminio

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Griglie di ventilazione in alluminio

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

13.5.66

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.66	Componente	Pompe di calore (per macchine frigo)

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Pompe di calore (per macchine frigo)

**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****13.5.78****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.78	Componente	Strato coibente

**DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Strato coibente

**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****13.5.82****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.82	Componente	Tubi in rame

**DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Tubi in rame

**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****13.5.98****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.98	Componente	Valvola di espansione (per macchine frigo)

**DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Valvola di espansione (per macchine frigo)

**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****13.5.110****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.110	Componente	Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

**SCHEDA TECNICA COMPONENTE****13.5.110****DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA**

Coibente per tubazioni in elastomeri espansi



### **III. MANUALE D'USO**

<b>OPERA</b>	<b>32</b>
--------------	-----------

**IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
----	-------	--

**ELEMENTI COSTITUENTI**

32.6	Impianto fotovoltaico
------	-----------------------

**DESCRIZIONE**

IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
--

**ELEMENTO TECNOLOGICO**

<b>32.6</b>
-------------

**IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico

**ELEMENTI COSTITUENTI**

32.6.3	Cassetta di terminazione
32.6.4	Cella solare
32.6.10	Inverter
32.6.15	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino
32.6.21	Quadro elettrico
32.6.23	Scaricatori di sovratensione
32.6.30	Sistema di equipotenzializzazione
32.6.31	Sistema di monitoraggio
32.6.34	Strutture di sostegno
32.6.42	Inverter monofase
32.6.48	Relè protezione interfaccia

**DESCRIZIONE**

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

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;

- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;

- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente

**ELEMENTO TECNOLOGICO****32.6****DESCRIZIONE**

prelevata dalla rete pubblica.

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

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

**COMPONENTE****32.6.3****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.3	Componente	Cassetta di terminazione

**DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**COMPONENTE****32.6.4****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.4	Componente	Cella solare

**DESCRIZIONE**

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

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

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

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

**COMPONENTE****32.6.4****DESCRIZIONE**

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

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa. Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

**COMPONENTE****32.6.10****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.10	Componente	Inverter

**DESCRIZIONE**

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

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

Gli inverter possono essere di due tipi:

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

E' opportuno che il convertitore sia dotato di:- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico. Inoltre l'inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze dell'inverter deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

## COMPONENTE

32.6.15

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.15	Componente	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

## DESCRIZIONE

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

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

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

Il sandwich viene così composto:

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

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

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino ma hanno costi più elevati rispetto al silicio policristallino.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio monocristallino vengono utilizzati per impianti a bassa potenza.

## MODALITA' D'USO CORRETTO

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa. Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

## COMPONENTE

32.6.21

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.21	Componente	Quadro elettrico

## DESCRIZIONE

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

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

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

**COMPONENTE****32.6.21****MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**COMPONENTE****32.6.23****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.23	Componente	Scaricatori di sovratensione

**DESCRIZIONE**

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione. A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione. Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall'intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

L'efficienza dello scaricatore viene segnalata sul fronte dell'apparecchio da una bandierina colorata: verde indica l'efficienza del dispositivo, rosso la sua sostituzione; è dotato di un contatto elettrico utilizzato per riportare a distanza la segnalazione di fine vita della cartuccia. Lo scaricatore di sovratensione va scelto rispetto al tipo di sistema; infatti nei sistemi TT l'apparecchio va collegato tra fase e neutro e sul conduttore di terra con le opportune protezioni mentre nei sistemi IT e TN trifasi il collegamento dello scaricatore avviene sulle tre fasi.

**COMPONENTE****32.6.30****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.30	Componente	Sistema di equipotenzializzazione

**DESCRIZIONE**

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

**COMPONENTE****32.6.30****MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**COMPONENTE****32.6.31****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.31	Componente	Sistema di monitoraggio

**DESCRIZIONE**

Il sistema di monitoraggio è un sistema che assicura l'utilizzo ottimale dell'energia fotovoltaica in quanto combina il monitoraggio dell'impianto con il controllo dei consumi dei singoli elettrodomestici. Il funzionamento di questi dispositivi è molto semplice: il sistema di monitoraggio riceve dall'inverter, tramite segnali radio, i dati di produzione e confrontandoli in tempo reale con i dati meteo via internet, calcola la produzione energetica per le ore successive. Con questo meccanismo il sistema attiva automaticamente la modalità autoconsumo e avvia gli elettrodomestici in base alla programmazione inserita ed al consumo previsto.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Il sistema di monitoraggio è adatto a sistemi fotovoltaici medio-piccoli ma risulta importante per consentire una programmazione dei consumi. Verificare il numero massimo di inverter collegabili per evitare malfunzionamenti. Controllare periodicamente i grafici di rendimento dell'impianto gestiti dal sistema di monitoraggio.

**COMPONENTE****32.6.34****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.34	Componente	Strutture di sostegno

**DESCRIZIONE**

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

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

**COMPONENTE****32.6.34****MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**COMPONENTE****32.6.42****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.42	Componente	Inverter monofase

**DESCRIZIONE**

Negli impianti fotovoltaici la potenza installata determina se è necessario un impianto con inverter monofase o trifase. La connessione avviene in bassa tensione (BT) monofase per potenze nominali d'impianto inferiori a 6 kW, in bassa tensione (BT) trifase fino a una potenza di 50 kW mentre per potenze superiori a 75 kW gli impianti vengono generalmente allacciati in media tensione (MT) attraverso l'interposizione di un trasformatore. Inoltre a seconda della tipologia dell'impianto gli inverter fotovoltaici possono essere con o senza trasformatore. In generale possiamo avere tre diverse tipologie:

- inverter fotovoltaico con trasformatore ad alta frequenza (decine di kHz): in questo caso il trasformatore (che è di dimensioni ridotte e peso contenuto) è inserito in posizione intermedia tra due stadi di conversione;
- inverter fotovoltaico con trasformatore a bassa frequenza (50 Hz): il trasformatore è inserito all'uscita dello stadio finale;
- inverter fotovoltaico senza trasformatore, che risulta più leggero, compatto e soprattutto più efficiente dei precedenti.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

E' opportuno che il convertitore sia dotato di:- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico. Inoltre l'inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

**COMPONENTE****32.6.48****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.48	Componente	Relè protezione interfaccia

**DESCRIZIONE**

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



**COMPONENTE**

**32.6.48**

**DESCRIZIONE**

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

**ELEMENTO TECNOLOGICO**

**3.1.8**

**IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane

**ELEMENTI COSTITUENTI**

3.1.8.5	Strati termoisolanti
7.3.11	Pannelli in isolante minerale ad altissima densità
3.1.8.21	Strato di tenuta con membrane bituminose

**DESCRIZIONE**

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

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

**ELEMENTO TECNOLOGICO****3.1.8****DESCRIZIONE**

- strato filtrante.

**COMPONENTE****3.1.8.5****IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.5	Componente	Strati termoisolanti

**DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.5.1	Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e di vegetazione sopra la tenuta.	Specializzati vari	

**COMPONENTE****7.3.11****IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane

**COMPONENTE****7.3.11****IDENTIFICAZIONE**

7.3.11	Componente	Pannelli in isolante minerale ad altissima densità
--------	------------	--

**DESCRIZIONE**

Pannelli in isolante minerale ad altissima densità, non idrofilo, trattato con resina termoindurente a base di componenti organici e vegetali.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Non compromettere l'integrità delle coperture e degli elementi costituenti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Verifica di eventuali anomalie. Particolare attenzione va posta alle parti deboli delle coperture dove possono formarsi ponti acustici.

**COMPONENTE****3.1.8.21****IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.21	Componente	Strato di tenuta con membrane bituminose

**DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

## COMPONENTE

3.1.8.21

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.21.1	Controllare la tenuta della guaina, ove ispezionabile, in corrispondenza di lucernari, botole, pluviali, in genere, e nei punti di discontinuità della guaina. Controllare l'assenza di anomalie (fessurazioni, bolle, scorrimenti, distacchi, ecc.) Controllo delle giunzioni, dei risvolti, di eventuali scollamenti di giunti e fissaggi. Controllare l'assenza di depositi e ristagni d'acqua.	Specializzati vari Impermeabilizzatore	

## ELEMENTO TECNOLOGICO

3.2.4

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti

## ELEMENTI COSTITUENTI

3.2.4.3	Controsoffitti in cartongesso
3.2.4.14	Pannelli
3.2.4.4	Controsoffitti in fibra minerale

## DESCRIZIONE

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

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

## COMPONENTE

3.2.4.3

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.3	Componente	Controsoffitti in cartongesso

**COMPONENTE****3.2.4.3****DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**INTERVENTI**

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.4.3.1	Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.	Generico	

**COMPONENTE****3.2.4.14****IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.14	Componente	Pannelli

**DESCRIZIONE**

Si tratta di controsoffitti con elementi di tamponamento continui a giacitura orizzontale.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**COMPONENTE****3.2.4.14****INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I3.2.4.14.2	Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.	Generico	

**COMPONENTE****3.2.4.4****IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.4	Componente	Controsoffitti in fibra minerale

**DESCRIZIONE**

I controsoffitti in fibra minerale sono costituiti da fibre di roccia agglomerate, mediante leganti inorganici. Essi sono composti da elementi di tamponamento in conglomerato di fibra minerale, fissati ad una struttura metallica portante. La superficie dei pannelli può essere liscia, decorata, oppure a richiesta, microforata. Il colore è generalmente il bianco, con decori standard (dalle superfici lisce e finemente lavorate, ai decori geometrici e personalizzati).

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I3.2.4.4.1	Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.	Generico	

**OPERA****13****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
----	-------	-----------------------------------

**ELEMENTI COSTITUENTI**

13.5	Impianto di climatizzazione
------	-----------------------------

<b>OPERA</b>	<b>13</b>
--------------	-----------

**DESCRIZIONE**

**IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI**

**ELEMENTO TECNOLOGICO****13.5****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione

**ELEMENTI COSTITUENTI**

13.5.4	Appoggi antivibrante in gomma
13.5.5	Batterie di condensazione (per macchine frigo)
13.5.10	Canalizzazioni
13.5.12	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)
13.5.13	Centrali frigo
13.5.19	Compressori centrifughi
13.5.21	Condensatori ad aria
13.5.33	Evaporatore (per macchine frigo)
13.5.39	Filtri a secco
13.5.52	Griglie di ventilazione in alluminio
13.5.66	Pompe di calore (per macchine frigo)
13.5.78	Strato coibente
13.5.82	Tubi in rame
13.5.98	Valvola di espansione (per macchine frigo)
13.5.110	Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

**DESCRIZIONE**

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.

**COMPONENTE****13.5.4****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.4	Componente	Appoggi antivibrante in gomma

**DESCRIZIONE**

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

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**COMPONENTE****13.5.5****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.5	Componente	Batterie di condensazione (per macchine frigo)

**DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Il condensatore, per raffreddare il vapore, utilizza l'acqua o l'aria. Nel 1° caso l'acqua proveniente da una torre evaporativa passa attraverso tubi alettati immersi nel fluido refrigerante (questo tipo di raffreddamento è poco utilizzato anche per le limitazioni imposte dalla normativa); nel 2° caso l'aria viene condotta forzatamente attraverso delle batterie alettate che contengono il fluido refrigerante. Verificare che la valvola servocomandata funzioni correttamente, che le alette lato aria siano libere da incrostazioni e che non ci siano perdite di acqua sugli attacchi. Effettuare una pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria.



**COMPONENTE****13.5.10****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.10	Componente	Canalizzazioni

**DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Date le notevoli dimensioni, generalmente le U.T.A. sono collocate in ambienti interrati ma possono essere collocate anche in copertura o nei sottotetti prevedendo idonei dispositivi di isolamento acustico. Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei canali;- vibrazioni;- presenza di acqua di condensa;- griglie di ripresa e transito aria esterna;- serrande e meccanismi di comando;- coibentazione dei canali.

**COMPONENTE****13.5.12****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.12	Componente	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

**DESCRIZIONE**

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.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Deve essere redatto il libretto di impianto per la climatizzazione invernale e/o estiva indipendentemente dalla potenza termica; tale libretto viene redatto dall'installatore per i nuovi impianti e dal responsabile (o terzo responsabile) per quelli esistenti. Il libretto di impianto:- Deve essere disponibile in forma cartacea o elettronica;- Devono essere stampate e conservate, anche in formato elettronico, le schede pertinenti lo specifico impianto;- Deve avere allegato il vecchio

## COMPONENTE

13.5.12

## MODALITA' D'USO CORRETTO

libretto di impianto o di centrale;- Deve essere consegnato in caso di alienazione del bene;- Deve essere conservato per almeno 5 anni dalla dismissione del bene;  
 - Devono essere aggiornati i vecchi allegati del D.M. 17/03/2003 (allegati I,II) e del D. Lgs 19/08/05 n.192 (allegati F e G) con i nuovi allegati conformi al D.M. 10 febbraio 2014. Il manutentore deve redigere “specifici rapporti di controllo” in caso di interventi di controllo e manutenzione su impianti di climatizzazione invernale di potenza utile nominale superiore ai 10 Kw e di climatizzazione estiva superiore ai 12 Kw con o senza produzione di acqua calda sanitaria. Per redigere i rapporti di controllo dovranno essere utilizzati i modelli conformi agli allegati II,II,IV e V del D.M. 10 febbraio 2014 (in sostituzione dei vecchi allegati F e G del D.Lgs. 19/08/05 n.192) che dovranno essere spediti prioritariamente, con strumenti informatici, all’Autorità competente. Al momento del primo avviamento dell’impianto occorre innanzitutto verificare che i generatori di calore siano installati in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione e prive di elementi di ostruzione in genere. Inoltre è necessario procedere ad un controllo qualitativo della combustione dei focolari dell’impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di fumosità.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.12.17	Verificare che negli ambienti climatizzati vengano mantenuti i valori di umidità e temperatura prestabiliti, regolando le apparecchiature di controllo e regolazione.	Termoidraulico	
C13.5.12.19	Verificare, ed eventualmente tarare, il regolare funzionamento delle principali apparecchiature di controllo e sicurezza, quali pressostato olio, termostato antigelo, etc.	Termoidraulico	

## COMPONENTE

13.5.13

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.13	Componente	Centrali frigo

## DESCRIZIONE

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.

## MODALITA' D'USO CORRETTO

Deve essere redatto il libretto di impianto per la climatizzazione invernale e/o estiva indipendentemente dalla potenza termica; tale libretto viene redatto dall’installatore per i nuovi impianti e dal responsabile (o terzo responsabile) per quelli esistenti. Il libretto di impianto:- Deve essere disponibile in forma cartacea o elettronica;- Devono essere stampate e conservate, anche in formato elettronico, le schede pertinenti lo specifico impianto;- Deve avere allegato il vecchio

## COMPONENTE

13.5.13

## MODALITA' D'USO CORRETTO

libretto di impianto o di centrale;- Deve essere consegnato in caso di alienazione del bene;- Deve essere conservato per almeno 5 anni dalla dismissione del bene;  
 - Devono essere aggiornati i vecchi allegati del D.M. 17/03/2003 (allegati I,II) e del D. Lgs 19/08/05 n.192 (allegati F e G) con i nuovi allegati conformi al D.M. 10 febbraio 2014. Il manutentore deve redigere “specifici rapporti di controllo” in caso di interventi di controllo e manutenzione su impianti di climatizzazione invernale di potenza utile nominale superiore ai 10 Kw e di climatizzazione estiva superiore ai 12 Kw con o senza produzione di acqua calda sanitaria. Per redigere i rapporti di controllo dovranno essere utilizzati i modelli conformi agli allegati II,II,IV e V del D.M. 10 febbraio 2014 (in sostituzione dei vecchi allegati F e G del D.Lgs. 19/08/05 n.192) che dovranno essere spediti prioritariamente, con strumenti informatici, all’Autorità competente. Al momento del primo avviamento dell’impianto occorre innanzitutto verificare che i generatori di calore siano installati in locali dotati delle prescritte aperture di ventilazione e prive di elementi di ostruzione in genere. Inoltre è necessario procedere ad un controllo qualitativo della combustione dei focolari dell’impianto, accertando che la fiamma sia ben formata e priva di fumosità.

## COMPONENTE

13.5.19

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.19	Componente	Compressori centrifughi

## DESCRIZIONE

I compressori centrifughi sono delle turbomacchine che trascinate da un motore conferiscono energia al fluido. Sono generalmente costituiti dai seguenti elementi e componenti:  
 - una girante costituita da pale calettate attraverso le quali il fluido subisce prima energia cinetica, poi energia statica e conseguentemente una compressione del vapore;  
 - motore elettrico che muove la girante.

## MODALITA' D'USO CORRETTO

Prima della messa in funzione degli impianti frigoriferi eseguire una serie di operazioni sul sistema dei compressori quali:- verifica del sistema di lubrificazione analizzando la temperatura e l'aspetto dell'olio;- verifica stato morsettiere ed isolamento avvolgimenti del motore;- prove di funzionamento tese a verificare i vari dispositivi di taratura e controllo (pressostato, temperature di aspirazione e mandata, ecc.).

## COMPONENTE

13.5.21

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.21	Componente	Condensatori ad aria

**COMPONENTE****13.5.21****DESCRIZIONE**

Il condensatore d'aria montato insieme ad un gruppo refrigeratore d'acqua senza condensatore e collocato in centrale presenta il vantaggio di non avere la parte frigorifera esposta all'esterno e, quindi, più facilmente sorvegliabile. Allo stesso tempo presenta i seguenti svantaggi:

- un costo più elevato delle apparecchiature;
  - l'esigenza di ricorrere ad un frigorista per installare l'impianto;
  - il rischio connesso ad eventuali perdite sulle linee di collegamento caricate con refrigerante;
  - l'ulteriore ingombro in sala macchine (refrigeratore privo di condensatore) senza nessun risparmio di spazio all'esterno.
- I condensatori, che partono da pochi kW fino a 500 kW, sono realizzati molto semplicemente e hanno soltanto 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 cromato 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.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Verificare lo stato generale del ventilatore, che non vi siano giochi, che le cinghie siano ben allineate e tese e che il livello del rumore prodotto non sia superiore a quello consentito. Controllare che intorno alle macchine ci sia lo spazio necessario per un'adeguata ventilazione; nel caso in cui si installino due unità affiancate lo spazio tra di loro deve essere raddoppiato. Verificare che il livello di acqua previsto sia mantenuto entro i valori minimi previsti e che il livello dei liquidi presenti nelle vasche non sia inferiore a quello minimo previsto per il normale funzionamento. Le operazioni di manutenzione necessarie sono:- periodica verifica del corretto funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori;- periodica verifica del tiro delle cinghie delle macchine corredate di ventilatore messo in moto da cinghie e pulegge;- lavaggio annuale o secondo necessità delle superfici esterne delle batterie condensanti; questo lavaggio va fatto con spazzola morbida e soluzione saponata seguito da un risciacquo con acqua pulita.

**COMPONENTE****13.5.33****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.33	Componente	Evaporatore (per macchine frigo)

**DESCRIZIONE**

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

**COMPONENTE****13.5.33****MODALITA' D'USO CORRETTO**

Il liquido refrigerante evapora all'interno dei tubi di cui è composto generalmente l'evaporatore e viene regolato da una valvola di espansione termostatica. L'utente deve verificare l'efficienza del termostato antigelo, delle valvole di espansione termostatica, delle valvole di intercettazione a solenoide, degli indicatori di umidità. Periodicamente l'utente deve effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, del relativo scarico, e delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.

**COMPONENTE****13.5.39****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.39	Componente	Filtri a secco

**DESCRIZIONE**

I filtri di tipo a secco sono costituiti da pannelli piani dove il materiale filtrante, di spessore variabile, è costituito da fibre di vetro, fibre di cellulose, carte speciali ecc., con differenti valori della densità e del diametro delle fibre.

I filtri sono classificati in funzione della loro efficienza in numero (efficienza in massa) essendo stati sottoposti alle condizioni di prova seguenti:

- la portata di aria deve essere 0,944 m<sup>3</sup>/s (3 400 m<sup>3</sup>/h) se il costruttore non specifica nessuna portata nominale;
- la caduta di pressione finale massima per i filtri grossolani (G) è 250 Pa;
- la caduta di pressione finale massima per i filtri fini (F) è 450 Pa.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

I filtri piani sono generalmente impiegati per le applicazioni civili ed utilizzano materassini a perdere (fibre di vetro), rigenerabili (fibre in poliammide). Vengono sempre utilizzati quando non è richiesto un elevato grado di filtrazione e negli impianti di piccola potenzialità dove i parametri di costo di installazione e manutenzione assumono rilevanza a fronte delle altre esigenze. I filtri a tasche trovano applicazione in impianti di tipo industriale e dove è sempre richiesta una qualità dell'aria medio-alta. Sono generalmente impiegati per la separazione di polveri fini, sostanze sospese, aerosol. A seconda della qualità e quantità dell'aria da trattare, delle dimensioni del filtro e della utilizzazione dell'impianto, la durata di tali filtri può variare da un minimo di tre mesi a un massimo di due anni. L'utente deve effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze e verificando i valori della pressione di esercizio a monte e a valle dei filtri.

**COMPONENTE****13.5.52****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione

**COMPONENTE****13.5.52****IDENTIFICAZIONE**

13.5.52	Componente	Griglie di ventilazione in alluminio
---------	------------	--------------------------------------

**DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

La griglia deve essere montata in posizione facilmente accessibile e perfettamente orizzontale in modo da evitare lo scarico di forze anomale sui dispositivi di occlusione con conseguenti problemi di funzionamento. Inoltre non installare la griglia in ambienti con sostanze che possano generare un processo di corrosione delle alette in alluminio. L'utente deve verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione e delle canalizzazioni con particolare riguardo a:- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni;- la stabilità dei sostegni dei canali;- vibrazioni;- presenza di acqua di condensa;- griglie di ripresa e transito aria esterna;- serrande e meccanismi di comando;- strato di coibente.

**COMPONENTE****13.5.66****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.66	Componente	Pompe di calore (per macchine frigo)

**DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**COMPONENTE****13.5.78****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.78	Componente	Strato coibente

**DESCRIZIONE**

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.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**COMPONENTE****13.5.82****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.82	Componente	Tubi in rame

**DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**COMPONENTE****13.5.98****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.98	Componente	Valvola di espansione (per macchine frigo)

**COMPONENTE****13.5.98****DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Il liquido refrigerante evapora all'interno dei tubi di cui è composto generalmente l'evaporatore e viene regolato da una valvola di espansione termostatica. Si possono avere vari tipi di valvole quali:- a termoregolazione progressiva con valvole rotative;- a termoregolazione progressiva con valvole a movimento rettilineo.L'utente deve effettuare un controllo generale delle valvole di termoregolazione; in particolare, deve verificare che la valvola servocomandata funzioni correttamente, che le alette lato aria siano libere da incrostazioni e che non ci siano perdite di acqua sugli attacchi. Verificare, inoltre, che non ci siano segni di degrado intorno agli organi di tenuta delle valvole.

**COMPONENTE****13.5.110****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.110	Componente	Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

**DESCRIZIONE**

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono: - risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente; - condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;

- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;
- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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



## **IV. MANUALE DI MANUTENZIONE**

<b>OPERA</b>	<b>32</b>
--------------	-----------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI

<b>ELEMENTI COSTITUENTI</b>		
32.6	Impianto fotovoltaico	

<b>DESCRIZIONE</b>		
IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI		

<b>ELEMENTO TECNOLOGICO</b>	<b>32.6</b>
-----------------------------	-------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico

<b>ELEMENTI COSTITUENTI</b>		
32.6.3	Cassetta di terminazione	
32.6.4	Cella solare	
32.6.10	Inverter	
32.6.15	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino	
32.6.21	Quadro elettrico	
32.6.23	Scaricatori di sovratensione	
32.6.30	Sistema di equipotenzializzazione	
32.6.31	Sistema di monitoraggio	
32.6.34	Strutture di sostegno	
32.6.42	Inverter monofase	
32.6.48	Relè protezione interfaccia	

<b>DESCRIZIONE</b>		
<p>L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;</li> <li>- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;</li> <li>- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente</li> </ul>		

## ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

## DESCRIZIONE

prelevata dalla rete pubblica.

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

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

## COMPONENTE

32.6.3

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.3	Componente	Cassetta di terminazione

## DESCRIZIONE

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corto circuiti	Corto circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Difetti di taratura	Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.3.1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiera nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.	Elettricista	

## COMPONENTE

32.6.3

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.3.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Tecnico fotovoltaico	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.3.2	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti delle cassette quali coperchi, morsettiere, apparecchi di protezione e di comando.	Elettricista	

## COMPONENTE

32.6.4

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.4	Componente	Cella solare

## DESCRIZIONE

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

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

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);
- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie rivestimento	Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Difetti di serraggio morsetti	Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.
Difetti di fissaggio	Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

## COMPONENTE

32.6.4

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Incrostazioni	Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.
Infiltrazioni	Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Sbalzi di tensione	Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.4.1	Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.	Elettricista	
C32.6.4.3	Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.	Elettricista	
C32.6.4.5	Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.	Generico	
C32.6.4.6	Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.	Generico	
C32.6.4.8	Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.	Tecnico fotovoltaico	

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.4.2	Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.		
I32.6.4.4	Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.	Elettricista	
I32.6.4.7	Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle	Generico	

## COMPONENTE

32.6.10

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.10	Componente	Inverter

## DESCRIZIONE

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

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

Gli inverter possono essere di due tipi:

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei fusibili	Difetti di funzionamento dei fusibili.
Anomalie delle spie di segnalazione	Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Emissioni elettromagnetiche	Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.
Infiltrazioni	Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.
Scariche atmosferiche	Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.
Sovratensioni	Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.
Sbalzi di tensione	Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.10.1	Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.	Elettricista	
C32.6.10.3	Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.	Elettricista	
C32.6.10.5	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.	Elettricista	
C32.6.10.6	Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori	Elettricista	

## COMPONENTE

32.6.10

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	degli inverter.		

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.10.2	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Elettricista	
I32.6.10.4	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Elettricista	
I32.6.10.7	Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Elettricista	

## COMPONENTE

32.6.15

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.15	Componente	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

## DESCRIZIONE

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

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

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

Il sandwich viene così composto:

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

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

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino ma hanno costi più elevati rispetto al silicio policristallino.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio monocristallino vengono utilizzati per impianti a bassa potenza.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie rivestimento	Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco

## COMPONENTE

32.6.15

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
	aderente alla superficie del rivestimento.
Difetti di serraggio morsetti	Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.
Difetti di fissaggio	Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.
Incrostazioni	Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.
Infiltrazioni	Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Sbalzi di tensione	Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.15.2	Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.	Elettricista	
C32.6.15.3	Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.	Elettricista	
C32.6.15.5	Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.	Generico	
C32.6.15.7	Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.	Generico	
C32.6.15.8	Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.	Tecnico fotovoltaico	

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.15.1	Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.		
I32.6.15.4	Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.	Elettricista	
I32.6.15.6	Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle	Generico	



## COMPONENTE

32.6.21

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.21	Componente	Quadro elettrico

## DESCRIZIONE

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete. I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete. Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contattori	Difetti di funzionamento dei contattori.
Anomalie dei fusibili	Difetti di funzionamento dei fusibili.
Anomalie dei magnetotermici	Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.
Anomalie dei relè	Difetti di funzionamento dei relè termici.
Anomalie delle spie di segnalazione	Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.
Depositi di materiale	Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Difetti di taratura	Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.
Difetti di tenuta serraggi	Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.21.1	Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.	Elettricista	
C32.6.21.3	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Elettricista	
C32.6.21.5	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Tecnico fotovoltaico	

## COMPONENTE

32.6.21

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.21.2	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Elettricista	
I32.6.21.4	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Elettricista	
I32.6.21.6	Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Elettricista	

## COMPONENTE

32.6.23

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.23	Componente	Scaricatori di sovratensione

## DESCRIZIONE

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione. A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione. Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall'intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contatti ausiliari	Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.
Anomalie delle molle	Difetti di funzionamento delle molle.
Anomalie degli sganciatori	Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Difetti varistore	Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.
Difetti spie di segnalazione	Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## COMPONENTE

32.6.23

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.23.1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.	Elettricista	
C32.6.23.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Tecnico fotovoltaico	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.23.2	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.	Elettricista	

## COMPONENTE

32.6.30

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.30	Componente	Sistema di equipotenzializzazione

## DESCRIZIONE

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.
Difetti di serraggio	Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.30.1	Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in	Elettricista	

## COMPONENTE

32.6.30

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.30.3	buone condizioni i serraggi dei bulloni. Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Tecnico fotovoltaico	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.30.2	Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.	Elettricista	

## COMPONENTE

32.6.31

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.31	Componente	Sistema di monitoraggio

## DESCRIZIONE

Il sistema di monitoraggio è un sistema che assicura l'utilizzo ottimale dell'energia fotovoltaica in quanto combina il monitoraggio dell'impianto con il controllo dei consumi dei singoli elettrodomestici. Il funzionamento di questi dispositivi è molto semplice: il sistema di monitoraggio riceve dall'inverter, tramite segnali radio, i dati di produzione e confrontandoli in tempo reale con i dati meteo via internet, calcola la produzione energetica per le ore successive. Con questo meccanismo il sistema attiva automaticamente la modalità autoconsumo e avvia gli elettrodomestici in base alla programmazione inserita ed al consumo previsto.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie delle spie di segnalazione	Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.
Anomalie inverter	Difetti di funzionamento degli inverter collegati al sistema di monitoraggio.
Difetti di taratura	Difetti di taratura del sistema per cui si verificano malfunzionamenti.
Infiltrazioni	Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.
Sbalzi di temperatura	Differenze di temperatura, rispetto a quella di esercizio, segnalate dai dispositivi di regolazione e controllo.
Scariche atmosferiche	Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.
Sovratensioni	Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

## COMPONENTE

32.6.31

## ANOMALIE

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

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.31.2	Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.	Elettricista	
C32.6.31.3	Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.	Elettricista	
C32.6.31.4	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.	Elettricista	
C32.6.31.6	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Tecnico fotovoltaico	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.31.1	Eseguire la riprogrammazione della centralina di monitoraggio quando necessario.	Elettricista	
I32.6.31.5	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Elettricista	
I32.6.31.7	Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Elettricista	

## COMPONENTE

32.6.34

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.34	Componente	Strutture di sostegno

## DESCRIZIONE

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

Le strutture di sostegno possono essere:

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

**COMPONENTE****32.6.34****DESCRIZIONE**

- ad inseguimento.

**ANOMALIE**

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Difetti di montaggio	Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).
Difetti di serraggio	Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.34.1	Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.	Tecnici di livello superiore	
C32.6.34.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Tecnico fotovoltaico	

**INTERVENTI**

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.34.2	Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Tecnici di livello superiore	
I32.6.34.4	Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.	Generico	

**COMPONENTE****32.6.42****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.42	Componente	Inverter monofase

## COMPONENTE

32.6.42

## DESCRIZIONE

Negli impianti fotovoltaici la potenza installata determina se è necessario un impianto con inverter monofase o trifase. La connessione avviene in bassa tensione (BT) monofase per potenze nominali d'impianto inferiori a 6 kW, in bassa tensione (BT) trifase fino a una potenza di 50 kW mentre per potenze superiori a 75 kW gli impianti vengono generalmente allacciati in media tensione (MT) attraverso l'interposizione di un trasformatore.

Inoltre a seconda della tipologia dell'impianto gli inverter fotovoltaici possono essere con o senza trasformatore. In generale possiamo avere tre diverse tipologie:

- inverter fotovoltaico con trasformatore ad alta frequenza (decine di kHz): in questo caso il trasformatore (che è di dimensioni ridotte e peso contenuto) è inserito in posizione intermedia tra due stadi di conversione;
- inverter fotovoltaico con trasformatore a bassa frequenza (50 Hz): il trasformatore è inserito all'uscita dello stadio finale;
- inverter fotovoltaico senza trasformatore, che risulta più leggero, compatto e soprattutto più efficiente dei precedenti.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei fusibili	Difetti di funzionamento dei fusibili.
Anomalie delle spie di segnalazione	Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.
Difetti agli interruttori	Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.
Emissioni elettromagnetiche	Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.
Infiltrazioni	Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.
Scariche atmosferiche	Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.
Sovratensioni	Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.42.2	Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.	Elettricista	
C32.6.42.3	Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.	Elettricista	
C32.6.42.4	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.	Elettricista	
C32.6.42.6	Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.	Tecnico fotovoltaico	

## COMPONENTE

32.6.42

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.42.1	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Elettricista	
I32.6.42.5	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Elettricista	
I32.6.42.7	Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Elettricista	

## COMPONENTE

32.6.48

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.48	Componente	Relè protezione interfaccia

## DESCRIZIONE

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie bobina di sgancio	Difetti di funzionamento della bobina di sgancio necessaria per realizzare la funzione di rinalzo.
Anomalie dei dispositivi di comando	Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.
Anomalie fusibile	Difetti di funzionamento dei fusibili.
Difetti di regolazione	Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.
Difetti di serraggio	Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.48.2	Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.	Elettricista	
C32.6.48.3	Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l'ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.	Tecnico fotovoltaico	



## COMPONENTE

32.6.48

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I32.6.48.1	Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.	Elettricista	
I32.6.48.4	Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.	Elettricista	

## ELEMENTO TECNOLOGICO

3.1.8

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane

## ELEMENTI COSTITUENTI

3.1.8.5	Strati termoisolanti
7.3.11	Pannelli in isolante minerale ad altissima densità
3.1.8.21	Strato di tenuta con membrane bituminose

## DESCRIZIONE

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

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

## COMPONENTE

3.1.8.5

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.5	Componente	Strati termoisolanti

## DESCRIZIONE

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Delimitazione e scagliatura	Disgregazione in scaglie delle superfici.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Disgregazione	Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.
Distacco	Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Imbibizione	Assorbimento di acqua nella composizione porosa dei materiali.
Penetrazione e ristagni d'acqua	Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.
Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali	Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali a carico degli strati impermeabilizzanti per vetustà degli elementi o per evento esterno (alte temperature, grandine, urti, ecc).
Rottura	Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.
Scollamenti tra membrane, sfaldature	Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse con localizzazione di aree disconnesse dallo strato inferiore e relativo innalzamento rispetto al piano di posa originario. In genere per posa in opera errata o per vetustà degli elementi.
Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	Utilizzo, nelle fasi manutentive, di materiali ad elevata resistenza termica.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

## COMPONENTE

3.1.8.5

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.5.3	Verificare che nelle fasi manutentive vengano utilizzati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.5.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.8.5.2	Rinnovo degli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale. In tal caso rimozione puntuale degli strati di copertura e ricostituzione dei manti protettivi.	Specializzati vari	

## COMPONENTE

7.3.11

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
7.3.11	Componente	Pannelli in isolante minerale ad altissima densità

## DESCRIZIONE

Pannelli in isolante minerale ad altissima densità, non idrofilo, trattato con resina termoindurente a base di componenti organici e vegetali.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Disgregazione	Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.
Ponti acustici	Posa in opera dei materiali non corretta tale da creare l'insorgenza di ponti acustici che rappresentano le vie preferenziali che il rumore percorre nel collegare ambienti diversi. Il rumore percorre tali vie per oltrepassare agevolmente pareti e solai che dividono gli altri ambienti e dal mondo esterno.
Inquinamento acustico	Inquinamento acustico dovuto ad emissioni sonore a carico di ricettori sensibili.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

## COMPONENTE

7.3.11

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C7.3.11.2	Controllare le condizioni dei sistemi isolanti e l'assenza di eventuali anomalie.	Tecnico isolamento acustico e termico	
C7.3.11.3	Controllo delle fonti di rumore mediante strumentazione idonea. In particolare nei pressi di ricettori sensibili che possono essere situati nei presi di infrastrutture e/o altre fonti rumorose.	Tecnico antincendio	
C7.3.11.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I7.3.11.1	Rinnovo degli elementi isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale.	Tecnico isolamento acustico e termico	

## COMPONENTE

3.1.8.21

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.21	Componente	Strato di tenuta con membrane bituminose

## DESCRIZIONE

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazioni superficiali	Presenza di erosioni con variazione della rugosità superficiale.
Deformazione	Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.
Degrado chimico - fisico	Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Delimitazione e scagliatura	Disgregazione in scaglie delle superfici.
Deposito superficiale	Accumulo di materiale e di incrostazioni di diversa consistenza, spessore e aderenza diversa.
Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio	Difetti nella posa degli elementi costituenti il manto di copertura con conseguente errata sovrapposizione degli stessi e rischio di infiltrazioni di acqua piovana.
Disgregazione	Disgregazione della massa con polverizzazione degli elementi.
Dislocazione di elementi	Spostamento degli elementi costituenti il manto di copertura dalla posizione di origine.
Distacco	Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.
Distacco dei risvolti	Fenomeni di distacco dei risvolti verticali perimetrali e dei sormonti delle guaine e relative infiltrazioni di acqua nelle parti sottostanti del manto.
Efflorescenze	Formazione cristalline sulle superfici, di colore biancastro, di sali solubili.
Errori di pendenza	Errore nel calcolo della pendenza (la determinazione in gradi, o in percentuale, rispetto al piano orizzontale di giacitura delle falde) rispetto alla morfologia del tetto, alla lunghezza di falda (per tetti a falda), alla scabrosità dei materiali, all'area geografica di riferimento. Insufficiente deflusso delle acque con conseguente ristagno delle stesse.
Fessurazioni, microfessurazioni	Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
Imbibizione	Assorbimento di acqua nella composizione porosa dei materiali.
Incrinature	Incrinature, corrugamenti, lacerazioni e conseguenti rotture della membrana.
Infragilimento e porosizzazione della membrana	Infragilimento della membrana con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.
Mancanza elementi	Assenza di elementi della copertura.
Patina biologica	Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
Penetrazione e ristagni d'acqua	Comparsa di macchie da umidità e/o gocciolamento localizzato in prossimità del soffitto e negli angoli per cause diverse quali: invecchiamento dello strato impermeabilizzante con rottura della guaina protettiva; rottura o spostamenti degli elementi di copertura; ostruzione delle linee di deflusso acque meteoriche.
Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali	Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali a carico degli strati impermeabilizzanti per vetustà degli elementi o per evento esterno (alte temperature, grandine, urti, ecc.).
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante in prossimità di superfici o giunti degradati.
Rottura	Rottura degli elementi costituenti il manto di copertura.
Scollamenti tra membrane, sfaldature	Scollamento delle membrane e sfaldature delle stesse con localizzazione di aree disconnesse dallo strato inferiore

## COMPONENTE

3.1.8.21

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
	e relativo innalzamento rispetto al piano di posa originario. In genere per posa in opera errata o per vetustà degli elementi.
Sollevamenti	Formazione di pieghe e microfessurazioni causate da sollevamenti e ondulazioni del manto.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.21.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.21.4	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Tecnici di livello superiore	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.1.8.21.2	Rinnovo del manto impermeabile posto in semiaderenza, anche localmente, mediante inserimento di strati di scorrimento a caldo. Rifacimento completo del manto mediante rimozione del vecchio manto se gravemente danneggiato.	Specializzati vari Impermeabilizzatore	

## ELEMENTO TECNOLOGICO

3.2.4

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti

## ELEMENTI COSTITUENTI

3.2.4.3	Controsoffitti in cartongesso
3.2.4.14	Pannelli
3.2.4.4	Controsoffitti in fibra minerale

## ELEMENTO TECNOLOGICO

3.2.4

## DESCRIZIONE

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

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

## COMPONENTE

3.2.4.3

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.3	Componente	Controsoffitti in cartongesso

## DESCRIZIONE

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazione cromatica	Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.
Bolla	Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.
Corrosione	Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazione	Variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.
Distacco	Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.
Fessurazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.
Fratturazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

## COMPONENTE

3.2.4.3

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Incrostazione	Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.
Lesione	Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.
Macchie	Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.
Non planarità	Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.
Perdita di lucentezza	Opacizzazione del legno.
Perdita di materiale	Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.
Scagliatura, screpolatura	Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollaggi o soluzioni di continuità.
Scollaggi della pellicola	Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio	Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio dei vari componenti ed elementi interessati.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.4.3.2	Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.	Specializzati vari	
C3.2.4.3.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.2.4.3.6	Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siano caratterizzati da tecniche di agevole disassemblaggio.	Tecnici di livello superiore	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.4.3.3	Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.	Specializzati vari	
I3.2.4.3.5	Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.	Specializzati vari	



## COMPONENTE

3.2.4.14

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.14	Componente	Pannelli

## DESCRIZIONE

Si tratta di controsoffitti con elementi di tamponamento continui a giacitura orizzontale.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazione cromatica	Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.
Bolla	Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.
Corrosione	Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazione	Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.
Distacco	Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.
Fessurazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.
Fratturazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.
Incrostazione	Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.
Lesione	Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.
Macchie	Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.
Non planarità	Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.
Perdita di lucentezza	Opacizzazione del legno.
Perdita di materiale	Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.
Scagliatura, screpolatura	Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollaggi o soluzioni di continuità.
Scollaggi della pellicola	Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.

## COMPONENTE

3.2.4.14

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio	Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio dei vari componenti ed elementi interessati.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.4.14.1	Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.	Specializzati vari	
C3.2.4.14.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.2.4.14.6	Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siano caratterizzati da tecniche di agevole disassemblaggio.	Tecnici di livello superiore	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I3.2.4.14.3	Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.	Specializzati vari	
I3.2.4.14.5	Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.	Specializzati vari	

## COMPONENTE

3.2.4.4

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.4	Componente	Controsoffitti in fibra minerale

## DESCRIZIONE

I controsoffitti in fibra minerale sono costituiti da fibre di roccia agglomerate, mediante leganti inorganici. Essi sono composti da elementi di tamponamento in conglomerato di fibra minerale, fissati ad una struttura metallica portante. La superficie dei pannelli può essere liscia, decorata, oppure a richiesta, microforata. Il colore è generalmente il bianco, con decori standard (dalle superfici lisce e finemente lavorate, ai decori geometrici e personalizzati).

## COMPONENTE

3.2.4.4

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Alterazione cromatica	Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.
Bolla	Rigonfiamento della pellicola causato spesso da eccessiva temperatura.
Corrosione	Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).
Deformazione	Variazioni geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.
Distacco	Distacco di due o più strati di un pannello per insufficiente adesione delle parti.
Fessurazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.
Fratturazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.
Incrostazione	Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.
Lesione	Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.
Macchie	Pigmentazione accidentale e localizzata della superficie.
Non planarità	Uno o più elementi dei controsoffitti possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.
Perdita di lucentezza	Opacizzazione del legno.
Perdita di materiale	Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.
Scagliatura, screpolatura	Distacco totale o parziale di parti della pellicola dette scaglie che avviene in prossimità di scollaggi o soluzioni di continuità.
Scollaggi della pellicola	Mancanza di aderenza della pellicola al substrato per cause diverse e successiva scagliatura.
Basso grado di riciclabilità	Utilizzo nelle fasi manutentive di materiali, elementi e componenti con un basso grado di riciclabilità.
Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche all'interno dei prodotti utilizzati nelle fasi manutentive.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.4.4.2	Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.	Specializzati vari	

**COMPONENTE****3.2.4.4****CONTROLLI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C3.2.4.4.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Tecnici di livello superiore	
C3.2.4.4.6	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Tecnici di livello superiore	

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I3.2.4.4.3	Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.	Specializzati vari	
I3.2.4.4.5	Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.	Specializzati vari	

**OPERA****13****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
----	-------	-----------------------------------

**ELEMENTI COSTITUENTI**

13.5	Impianto di climatizzazione
------	-----------------------------

**DESCRIZIONE**

IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

**ELEMENTO TECNOLOGICO****13.5****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione

**ELEMENTI COSTITUENTI**

13.5.4	Appoggi antivibrante in gomma
--------	-------------------------------

**ELEMENTO TECNOLOGICO**

**13.5**

**ELEMENTI COSTITUENTI**

13.5.5	Batterie di condensazione (per macchine frigo)
13.5.10	Canalizzazioni
13.5.12	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)
13.5.13	Centrali frigo
13.5.19	Compressori centrifughi
13.5.21	Condensatori ad aria
13.5.33	Evaporatore (per macchine frigo)
13.5.39	Filtri a secco
13.5.52	Griglie di ventilazione in alluminio
13.5.66	Pompe di calore (per macchine frigo)
13.5.78	Strato coibente
13.5.82	Tubi in rame
13.5.98	Valvola di espansione (per macchine frigo)
13.5.110	Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

**DESCRIZIONE**

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.

**COMPONENTE**

**13.5.4**

**IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.4	Componente	Appoggi antivibrante in gomma

**DESCRIZIONE**

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

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

## COMPONENTE

13.5.4

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Deformazione	Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.
Invecchiamento	Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.4.2	Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari.	Specializzati vari Tecnici di livello superiore	
C13.5.4.3	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.	Specializzati vari	

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.4.1	Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.	Specializzati vari	

## COMPONENTE

13.5.5

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.5	Componente	Batterie di condensazione (per macchine frigo)

## DESCRIZIONE

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

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Fughe di gas nei circuiti	Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti

## COMPONENTE

13.5.5

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
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.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.5.2	Verificare che la valvola servocomandata funzioni correttamente, che le alette lato aria siano libere da incrostazioni e che non ci siano perdite di acqua sugli attacchi.	Frigorista	
C13.5.5.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Elettricista Specializzati vari	

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.5.1	Pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria.	Frigorista	

## COMPONENTE

13.5.10

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.10	Componente	Canalizzazioni

## DESCRIZIONE

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

## COMPONENTE

13.5.10

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Difetti di coibentazione	Difetti di tenuta delle coibentazioni.
Difetti di regolazione e controllo	Difetti di funzionamento dei dispositivi di comando e delle serrande.
Difetti di tenuta	Perdite o fughe dei fluidi circolanti nelle canalizzazioni.
Incrostazioni	Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento dei filtri e delle griglie di ripresa aria.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.10.1	Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconessioni;- la stabilità dei sostegni dei canali;- vibrazioni;- presenza di acqua di condensa;- griglie di ripresa e transito aria esterna;- serrande e meccanismi di comando;- coibentazione dei canali.	Termoidraulico	
C13.5.10.3	Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene all'interno dei canali.	Specializzati vari	
C13.5.10.4	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Elettricista Specializzati vari	
C13.5.10.5	Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.	Biochimico	

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.10.2	Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.	Termoidraulico	

## COMPONENTE

13.5.12

IDENTIFICAZIONE		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.12	Componente	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)



## COMPONENTE

13.5.12

## DESCRIZIONE

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.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
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 delle cinghie	Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.
Rumorosità	Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.12.2	Verificare lo stato generale della carpenteria accertando che:- non ci siano vibrazioni;- che lo strato coibente e di materiale fonoassorbente siano sufficienti a garantire livelli di isolamento acustico non inferiori a quelli imposti dalla normativa vigente;- che i bulloni siano ben serrati;- che lo strato di vernice protettiva sia efficiente.	Termoidraulico	
C13.5.12.3	Verificare l'efficienza dei filtri e delle celle filtranti a perdere valutando lo spessore dello stato filtrante. Se la riduzione di spessore supera il 20% dello spessore integro allora si deve sostituire il filtro.	Termoidraulico	
C13.5.12.5	Eseguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione. Verificare, in particolare, che i cuscinetti non producano rumore, che le pulegge siano allineate e lo stato di usura della cinghia di trasmissione.	Termoidraulico	

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.12.8	Verificare che nelle sezioni di scambio termico delle U.T.A., la differenza tra la temperatura di ingresso e quella di uscita non superi il valore stabilito dal costruttore.	Termoidraulico	
C13.5.12.10	Verificare il corretto funzionamento degli elementi della sezione ventilante; in particolare:- pulegge e cinghie (controllare l'allineamento delle pulegge, se esistenti, e controllare la tesatura e lo stato di usura delle cinghie); - cuscinetti (controllare la rumorosità e la temperatura);- molle ammortizzatori (controllare che le molle siano ben salde alla base del gruppo motoventilante, che siano flessibili e che non subiscano vibrazioni eccessive).	Termoidraulico	
C13.5.12.11	Verificare l'efficienza della rete degli ugelli di distribuzione dell'umidificatore dell'U.T.A..	Termoidraulico	
C13.5.12.13	Effettuare un controllo generale degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A.; in particolare, verificare la funzionalità del galleggiante, del filtro dell'acqua, della valvola di intercettazione a solenoide, degli apparati di tenuta della pompa.	Termoidraulico	
C13.5.12.16	Effettuare un controllo generale degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.; in particolare, verificare la funzionalità e l'efficienza del cilindro o della vaschetta vapore, della valvola di intercettazione a solenoide.	Termoidraulico	
C13.5.12.21	Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.	Specializzati vari	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.12.1	Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.	Termoidraulico	
I13.5.12.4	Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.	Termoidraulico	
I13.5.12.6	Pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria.	Termoidraulico	
I13.5.12.7	Eseguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione. Effettuare una lubrificazione dei cuscinetti o una sostituzione se usurati.	Termoidraulico	
I13.5.12.9	Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A.	Termoidraulico	
I13.5.12.12	Effettuare una pulizia e disincrostazione delle griglie delle sezioni di ripresa delle macchine U.T.A. con mezzi meccanici.	Termoidraulico	
I13.5.12.14	Effettuare una pulizia meccanica o con trattamento chimico biodegradabile dei circuiti lato aria ed acqua delle sezioni di scambio delle macchine U.T.A..	Termoidraulico	
I13.5.12.15	Effettuare una pulizia meccanica, o con trattamento chimico biodegradabile, dei circuiti degli umidificatori a	Termoidraulico	

## COMPONENTE

13.5.12

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	vapore delle macchine U.T.A.		
I13.5.12.18	Sostituire le celle filtranti a perdere delle macchine U.T.A., secondo le scadenze fornite dal produttore.	Termoidraulico	
I13.5.12.20	Sostituire le cinghie delle sezioni ventilanti e dei cuscinetti delle macchine U.T.A. quando occorre.	Termoidraulico	

## COMPONENTE

13.5.13

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.13	Componente	Centrali frigo

## DESCRIZIONE

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

Anomalia	Descrizione
Difetti di filtraggio	Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.
Fughe di 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.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.13.2	Verificare che il livello di umidità segnato dagli indicatori sia quello previsto	Conduttore caldaie	
C13.5.13.3	Verificare che non si verifichino fughe dei fluidi nei vari circuiti refrigeranti.	Conduttore caldaie	

## COMPONENTE

13.5.13

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.13.5	Verificare la rispondenza delle temperatura dell'acqua in ingresso ed in uscita con quella prescritta dalla norma (valori di collaudo).	Conduttore caldaie	
C13.5.13.8	Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori. Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.	Conduttore caldaie	
C13.5.13.9	Verificare che negli ambienti climatizzati vengano mantenuti i valori di umidità e temperatura prestabiliti regolando le apparecchiature di controllo e regolazione.	Conduttore caldaie	
C13.5.13.10	Verificare, ed eventualmente tarare, il regolare funzionamento delle principali apparecchiature di controllo e sicurezza quali pressostato olio, termostato antigelo, etc.	Conduttore caldaie	
C13.5.13.11	Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano compatibili con quelli di progetto.	Specializzati vari	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.13.1	Effettuare una pulizia accurata mediante disincrostazione del condensatore ad acqua.	Conduttore caldaie	
I13.5.13.4	Verificare lo stato dei premistoppa ed eventualmente sostituirli con altri nuovi.	Conduttore caldaie	
I13.5.13.6	Effettuare la sostituzione del filtro di aspirazione del compressore per evitare danneggiamenti al funzionamento del compressore.	Conduttore caldaie	
I13.5.13.7	Effettuare la sostituzione dell'olio del compressore per evitare danneggiamenti al funzionamento del compressore.	Conduttore caldaie	

## COMPONENTE

13.5.19

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.19	Componente	Compressori centrifughi

## DESCRIZIONE

I compressori centrifughi sono delle turbomacchine che trascinate da un motore conferiscono energia al fluido. Sono generalmente costituiti dai seguenti elementi e componenti:

- una girante costituita da pale calettate attraverso le quali il fluido subisce prima energia cinetica, poi energia statica e conseguentemente una compressione del vapore;
- motore elettrico che muove la girante.

## COMPONENTE

13.5.19

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Anomalie girante	Difetti di funzionamento della girante.
Difetti di filtraggio	Difetti ai filtri di aspirazione del compressore.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.
Difetti di taratura	Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.
Fughe di 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 non rispondenti a quelli di esercizio.
Perdite di olio	Perdite di olio dal compressore.
Rumorosità del compressore	Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità del compressore non nei valori di norma.
Sbalzi di temperatura	Sbalzi di temperatura tra l'acqua in ingresso e l'acqua in uscita.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.19.2	Verificare il corretto funzionamento dei compressori dei gruppi frigo ed in particolare:- eventuali anomalie di funzionamento (rumori o fughe anomali);- il livello dell'olio con eventuali rabbocchi;- i filtri dell'olio;- gli elettroriscaldatori (quando i compressori sono fermi);- pressione e temperatura di aspirazione;- pressione e temperatura di compressione.	Frigorista	
C13.5.19.4	Controllo del livello dell'olio e dell'umidità.	Frigorista	
C13.5.19.5	Verificare lo stato di funzionamento del gruppo compressore, dei manometri, dei termometri, dei pressostati di comando, delle resistenze di preriscaldamento. Verificare inoltre l'allineamento delle cinghie e dei servomotori. Verificare che i cavi elettrici non presentino punti di discontinuità.	Frigorista	
C13.5.19.7	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.	Specializzati vari	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.19.1	Sostituire il motore del compressore del tipo ermetico	Frigorista	
I13.5.19.3	Sostituire il motore del compressore del tipo semi-ermetico.	Frigorista	

## COMPONENTE

13.5.19

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.19.6	Sostituire il motore del compressore del tipo aperto.	Frigorista	

## COMPONENTE

13.5.21

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.21	Componente	Condensatori ad aria

## DESCRIZIONE

Il condensatore d'aria montato insieme ad un gruppo refrigeratore d'acqua senza condensatore e collocato in centrale presenta il vantaggio di non avere la parte frigorifera esposta all'esterno e, quindi, più facilmente sorvegliabile. Allo stesso tempo presenta i seguenti svantaggi:

- un costo più elevato delle apparecchiature;
- l'esigenza di ricorrere ad un frigorista per installare l'impianto;
- il rischio connesso ad eventuali perdite sulle linee di collegamento caricate con refrigerante;
- l'ulteriore ingombro in sala macchine (refrigeratore privo di condensatore) senza nessun risparmio di spazio all'esterno.

I condensatori, che partono da pochi kW fino a 500 kW, sono realizzati molto semplicemente e hanno soltanto 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 cromato 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

Anomalia	Descrizione
Anomalie dei contattori	Difetti di funzionamento dei contattori dei motori dei ventilatori.
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.
Difetti di filtraggio	Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.
Difetti di stabilità	Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.
Difetti di tenuta	Fughe dei fluidi termovettori in circolazione.
Fughe ai circuiti	Fughe dei fluidi nei vari circuiti.

## COMPONENTE

13.5.21

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Perdita di tensione delle cinghie	Perdita di tensione delle cinghie del ventilatore.
Rumorosità	Eccessivo livello del rumore prodotto.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.21.2	Verificare lo stato delle batterie di condensazione controllando che le alette siano ben orientate.	Termoidraulico	
C13.5.21.3	Verificare che i contattori dei motori dei ventilatori siano funzionanti.	Termoidraulico	
C13.5.21.4	Verificare lo stato generale del ventilatore controllando che non vi siano giochi e che le cinghie siano ben allineate e tese.	Termoidraulico	
C13.5.21.6	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.	Specializzati vari	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.21.1	Effettuare una operazione di ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti per evitare attriti durante il funzionamento e per evitare rumori eccessivi.	Specializzati vari	
I13.5.21.5	Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.	Specializzati vari	
I13.5.21.7	Sostituire il motoventilatore dei condensatori quando necessario.	Specializzati vari	
I13.5.21.8	Effettuare la sostituzione dell'olio del contactore quando occorre.	Specializzati vari	
I13.5.21.9	Eseguire la pulizia della superficie della batteria con spazzola morbida e soluzione saponata seguita da un risciacquo con acqua pulita.	Tecnici di livello superiore	

## COMPONENTE

13.5.33

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.33	Componente	Evaporatore (per macchine frigo)

## COMPONENTE

13.5.33

## DESCRIZIONE

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Fughe di gas nei circuiti	Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti.
Difetti di filtraggio	Difetti ai filtri di aspirazione.
Difetti di taratura	Difetti di taratura dei dispositivi di sicurezza e controllo quali manometri, termometri, pressostati di comando, resistenze di preriscaldamento.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.
Mancanza dell'umidità	Livello di umidità al di sotto del valore minimo di funzionamento.
Perdite di carico	Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.
Perdite di olio	Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.33.2	Effettuare il controllo e la verifica generale dell'evaporatore. In particolare, verificare l'efficienza del termostato antigelo, delle valvole di espansione termostatica, delle valvole di intercettazione a solenoide, degli indicatori di umidità.	Frigorista	
C13.5.33.3	Verificare l'efficienza dei filtri disidratatori valutando lo spessore dello stato filtrante. Verificare che la spia non segnali la presenza di acqua all'interno: in caso positivo provvedere alla sostituzione delle cartucce del filtro.	Frigorista	
C13.5.33.5	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Elettricista Specializzati vari	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.33.1	Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.	Frigorista	
I13.5.33.4	Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.	Frigorista	
I13.5.33.6	Effettuare una pulizia del filtro degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A., e quando occorre sostituirlo.	Frigorista	
I13.5.33.7	Effettuare una pulizia meccanica, o con trattamento chimico biodegradabile, dei circuiti degli umidificatori a	Frigorista	



## COMPONENTE

13.5.33

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	vapore delle macchine U.T.A.		

## COMPONENTE

13.5.39

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.39	Componente	Filtri a secco

## DESCRIZIONE

I filtri di tipo a secco sono costituiti da pannelli piani dove il materiale filtrante, di spessore variabile, è costituito da fibre di vetro, fibre di cellulose, carte speciali ecc., con differenti valori della densità e del diametro delle fibre.

I filtri sono classificati in funzione della loro efficienza in numero (efficienza in massa) essendo stati sottoposti alle condizioni di prova seguenti:

- la portata di aria deve essere 0,944 m<sup>3</sup>/s (3 400 m<sup>3</sup>/h) se il costruttore non specifica nessuna portata nominale;
- la caduta di pressione finale massima per i filtri grossolani (G) è 250 Pa;
- la caduta di pressione finale massima per i filtri fini (F) è 450 Pa.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Difetti di filtraggio	Difetti di tenuta e perdita di materiale dai filtri.
Difetti di tenuta	Perdite o fughe di sostanze dai filtri.
Perdita di carico	Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.39.2	Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.	Termoidraulico	
C13.5.39.3	Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale.	Termoidraulico	
C13.5.39.5	Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.	Termoidraulico	
C13.5.39.6	Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.	Biochimico	

## COMPONENTE

13.5.39

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.39.1	Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.	Termoidraulico	
I13.5.39.4	Sostituire i filtri quando sono usurati, seguendo le indicazioni fornite dal costruttore, o quando lo spessore dello strato filtrante si è ridotto del 20% rispetto al valore di integrità iniziale.	Termoidraulico	

## COMPONENTE

13.5.52

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.52	Componente	Griglie di ventilazione in alluminio

## DESCRIZIONE

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.
Difetti di ancoraggio	Difetti di tenuta degli ancoraggi delle griglie ai canali.
Incrostazioni	Depositi ed accumuli che impediscono il normale funzionamento delle griglie di ventilazione aria.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.52.2	Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.	Termoidraulico	
C13.5.52.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Elettricista Specializzati vari	

## COMPONENTE

13.5.52

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.52.1	Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori ed eseguire una disinfezione con prodotti idonei.	Termoidraulico	
I13.5.52.4	Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.	Termoidraulico	

## COMPONENTE

13.5.66

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.66	Componente	Pompe di calore (per macchine frigo)

## DESCRIZIONE

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Fughe di gas nei circuiti	Fughe di gas nei vari circuiti refrigeranti
Mancanza certificazione antincendio	Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.
Perdite di carico	Valori della pressione non rispondenti a quelli di esercizio.
Perdite di olio	Perdite d'olio che si verificano con presenza di macchie d'olio sul pavimento.
Rumorosità	Presenza di rumori anomali o livello di rumorosità non nei valori di norma.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.66.2	Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.	Frigorista	
C13.5.66.3	Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.	Frigorista	

## COMPONENTE

13.5.66

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.66.4	Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.66.1	Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.	Frigorista	

## COMPONENTE

13.5.78

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.78	Componente	Strato coibente

## DESCRIZIONE

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.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Anomalie del 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.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.78.2	Verificare lo stato di tenuta del coibente delle tubazioni in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione.	Termoidraulico	
C13.5.78.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro	Specializzati vari	

## COMPONENTE

13.5.78

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	utilizzo non comporti emissioni nocive.		

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.78.1	Eseguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti.	Termoidraulico	
I13.5.78.4	Eseguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato.	Termoidraulico	

## COMPONENTE

13.5.82

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.82	Componente	Tubi in rame

## DESCRIZIONE

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
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.
Mancanza certificazione ecologica	Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

**COMPONENTE****13.5.82****CONTROLLI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C13.5.82.2	Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:-tenuta delle congiunzioni a flangia; -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità de sostegni dei tubi; -vibrazioni; -presenza di acqua di condensa; -serrande e meccanismi di comando; -coibentazione dei tubi.		
C13.5.82.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Specializzati vari	

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.82.1	Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento.	Termoidraulico	

**COMPONENTE****13.5.98****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.98	Componente	Valvola di espansione (per macchine frigo)

**DESCRIZIONE**

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

**ANOMALIE**

<b>Anomalia</b>	<b>Descrizione</b>
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.
Manca certificazione antincendio	Manca o perdita delle caratteristiche antincendio del materiale coibente.

## COMPONENTE

13.5.98

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.98.1	Effettuare un controllo generale delle valvole di termoregolazione; in particolare, verificare che la valvola servocomandata funzioni correttamente, che le alette lato aria siano libere da incrostazioni e che non ci siano perdite di acqua sugli attacchi. Verificare, inoltre, che non ci siano segni di degrado intorno agli organi di tenuta delle valvole.	Conduttore caldaie	
C13.5.98.3	Controllare la taratura delle valvole di termoregolazione; in particolare, verificare che la temperatura di mandata sia quella prevista dalla curva caratteristica di progetto con tolleranze massime di +/- 1°C rispetto alla temperatura ambiente di calcolo.	Conduttore caldaie	
C13.5.98.5	Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Specializzati vari	

## INTERVENTI

CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.98.2	Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.	Conduttore caldaie	
I13.5.98.4	Sostituire le valvole secondo le indicazioni fornite dal costruttore (generalmente 15 anni).	Conduttore caldaie	

## COMPONENTE

13.5.110

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.110	Componente	Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

## DESCRIZIONE

Le tubazioni adibite al trasporto dei fluidi termovettori devono essere opportunamente protette con uno strato di coibente. I motivi per cui si coibenta una tubazione sono: - risparmio energetico: si impedisce la dispersione del calore quando le tubazioni operano a temperature molto superiori alla temperatura ambiente; - condensazione: quando ci sono tubazioni a temperature inferiori alla temperatura ambiente il vapore acqueo tende a condensare sulla superficie del tubo creando umidità, corrosioni, gocciolamenti;

- sicurezza: in caso di tubazioni che trasportano fluidi con temperature estreme queste vanno isolate in modo da portare la temperatura superficiale ad un livello di sicurezza;- congelamento: nel caso di tubazioni posizionate all'esterno l'acqua nella tubazione può congelare provocando un aumento di volume che può causare la rottura del tubo;

- rumore: per evitare il trasferimento del rumore all'esterno si devono coibentare acusticamente con materiali adeguati quali elastomeri e l'isolamento deve essere continuo anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.

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

## COMPONENTE

13.5.110

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Anomalie rivestimento	Difetti dello strato di rivestimento coibente dovuti a cattiva posa in opera.
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta dello strato coibente di protezione.
Mancanze	Mancanza del rivestimento coibente sulle tubazioni.
Rumorosità	Eccessivo livello del rumore durante il funzionamento della tubazione.

CONTROLLI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.110.2	Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.	Termoidraulico	
C13.5.110.3	Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.	Specializzati vari	

INTERVENTI			
CODICE	DESCRIZIONE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
I13.5.110.1	Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.	Termoidraulico	
I13.5.110.4	Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.	Termoidraulico	



## **V. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **Documenti:**

- V.I. Sottoprogramma prestazioni**
- V.II. Sottoprogramma controlli**
- V.III. Sottoprogramma interventi**

## ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico

## REQUISITI E PRESTAZIONI

000000027 - Sicurezza d'intervento

## DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE

## REQUISITO:

I componenti degli impianti fotovoltaici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.

## PRESTAZIONE:

Si possono controllare i componenti degli impianti fotovoltaici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## IMPERMEABILITÀ AI LIQUIDI

## REQUISITO:

I componenti degli impianti fotovoltaici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

## PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

000000016 - Funzionalità d'uso

## DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante

ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

## DESCRIZIONE

misurazioni di resistenza a terra.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

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.

0000000025 - Protezione elettrica

## DESCRIZIONE

ISOLAMENTO ELETTRICO

REQUISITO:

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

PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000024 - Protezione dai rischi d'intervento

## DESCRIZIONE

LIMITAZIONE DEI RISCHI DI INTERVENTO

REQUISITO:

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

PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000014 - Facilità d'intervento

## DESCRIZIONE

MONTABILITÀ/SMONTABILITÀ

REQUISITO:

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

PRESTAZIONE:

## ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

## DESCRIZIONE

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000011 - Di stabilità

## DESCRIZIONE

## RESISTENZA MECCANICA

## REQUISITO:

Gli impianti fotovoltaici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

## PRESTAZIONE:

Gli elementi costituenti gli impianti fotovoltaici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

## DESCRIZIONE

## CERTIFICAZIONE ECOLOGICA

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

## ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

0000000048 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

## DESCRIZIONE

## RIDUZIONE DEL FABBISOGNO D'ENERGIA PRIMARIA

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

## DESCRIZIONE

## UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

0000000050 - Monitoraggio del sistema edificio-impianti

## DESCRIZIONE

## CONTROLLO CONSUMI

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

## ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

## DESCRIZIONE

## RESISTENZA ALL'ACQUA

## REQUISITO:

I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici a contatto con l'acqua dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

## PRESTAZIONE:

I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici nel caso vengano in contatto con acqua di origine e composizione diversa (acqua meteorica, acqua di condensa, ecc.) devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche e funzionali.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Tutti gli elementi di tenuta in seguito all'azione dell'acqua meteorica devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.

000000036 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

## DESCRIZIONE

## UTILIZZO PASSIVO DI FONTI RINNOVABILI PER IL RISCALDAMENTO

## REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento

## PRESTAZIONE:

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi e tecnologie che possano fornire un apporto termico agli ambienti interni dell'edificio, derivante dal trasferimento di calore da radiazione solare. Il trasferimento può avvenire sia attraverso l'irraggiamento diretto, sia attraverso il vetro, sia per conduzione attraverso le pareti, sia per convezione se presenti aperture di ventilazione. In relazione al tipo di trasferimento del calore ed al circuito di distribuzione dell'aria, come nel caso di sistemi convettivi, si possono avere sistemi ad incremento diretto, indiretto ed isolato.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud ( $\pm 20^\circ$ ) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.

## UTILIZZO PASSIVO DI FONTI RINNOVABILI PER IL RAFFRESCAMENTO E LA VENTILAZIONE IGIENICO-SANITARIA

## REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

## PRESTAZIONE:

La ventilazione naturale controllata dei sistemi igienico-sanitari dovrà assicurare il ricambio d'aria mediante l'impiego di sistemi di raffrescamento passivo degli ambienti che in base a parametri progettuali (configurazione geometrica, esposizione, ecc.) vanno a dissipare, con gli ambienti confinati lo scambio termico.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con

## ELEMENTO TECNOLOGICO

32.6

## DESCRIZIONE

proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...

## UTILIZZO PASSIVO DI FONTI RINNOVABILI PER L'ILLUMINAZIONE

## REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per l'illuminazione

## PRESTAZIONE:

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi captanti la luce naturale attraverso sistemi di convogliamento di luce e riflettenti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

I parametri relativi all'utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

## COMPONENTE

32.6.4

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.4	Componente	Cella solare

## REQUISITI E PRESTAZIONI

## DESCRIZIONE

## EFFICIENZA DI CONVERSIONE

## REQUISITO:

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

## PRESTAZIONE:

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

La massima potenza di picco ( $W_p$ ) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5  $W_p$  con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

## COMPONENTE

32.6.10

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.10	Componente	Inverter

## REQUISITI E PRESTAZIONI

## DESCRIZIONE

## CONTROLLO DELLA POTENZA

## REQUISITO:

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

## PRESTAZIONE:

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

La potenza massima  $P_{inv}$  destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore  $P_{pv}$  ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%:  $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$ .

## COMPONENTE

32.6.15

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.15	Componente	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

## REQUISITI E PRESTAZIONI

## DESCRIZIONE

## EFFICIENZA DI CONVERSIONE

## REQUISITO:

I moduli fotovoltaici devono essere realizzati con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

## PRESTAZIONE:

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.



COMPONENTE

32.6.15

## DESCRIZIONE

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

COMPONENTE

32.6.21

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.21	Componente	Quadro elettrico

## REQUISITI E PRESTAZIONI

## DESCRIZIONE

## ACCESSIBILITÀ

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## IDENTIFICABILITÀ

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

COMPONENTE

32.6.21

COMPONENTE

32.6.30

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.30	Componente	Sistema di equipotenzializzazione

## REQUISITI E PRESTAZIONI

## DESCRIZIONE

## RESISTENZA ALLA CORROSIONE

## REQUISITO:

Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

## PRESTAZIONE:

La resistenza alla corrosione dei conduttori equipotenziali principali e supplementari dell'impianto viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma di settore.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI di settore.

COMPONENTE

32.6.31

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.31	Componente	Sistema di monitoraggio

## REQUISITI E PRESTAZIONI

COMPONENTE

32.6.31

## DESCRIZIONE

## CONTROLLO DELLA POTENZA

## REQUISITO:

Il sistema di monitoraggio deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

## PRESTAZIONE:

Il sistema di monitoraggio deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

La potenza massima  $P_{inv}$  destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore  $P_{pv}$  ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%:  $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$ .

COMPONENTE

32.6.34

## IDENTIFICAZIONE

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.34	Componente	Strutture di sostegno

## REQUISITI E PRESTAZIONI

## DESCRIZIONE

## RESISTENZA ALLA CORROSIONE

## REQUISITO:

Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

## PRESTAZIONE:

Devono essere utilizzati materiali adeguati e all'occorrenza devono essere previsti sistemi di protezione in modo da contrastare il fenomeno della corrosione.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

## RESISTENZA MECCANICA

## REQUISITO:

Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.

## PRESTAZIONE:

Le strutture di sostegno devono essere realizzate con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

**COMPONENTE****32.6.34****DESCRIZIONE****LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.

**COMPONENTE****32.6.42****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.42	Componente	Inverter monofase

**REQUISITI E PRESTAZIONI****DESCRIZIONE****CONTROLLO DELLA POTENZA****REQUISITO:**

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

**PRESTAZIONE:**

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**La potenza massima  $P_{inv}$  destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore  $P_{pv}$  ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%:  $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$ .**ELEMENTO TECNOLOGICO****3.1.8****IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane

**REQUISITI E PRESTAZIONI**

## ELEMENTO TECNOLOGICO

3.1.8

0000000022 - Protezione antincendio

## DESCRIZIONE

## REAZIONE AL FUOCO

## REQUISITO:

Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti la copertura.

## PRESTAZIONE:

I materiali di rivestimento e di finitura interna delle coperture (compresi gli eventuali controsoffitti) relativi a vani scala, androni e passaggi comuni devono essere di classe non superiore a 1 secondo la classificazione di reazione al fuoco prevista dal DM 26.6.1984. Nel caso di utilizzazione di membrane per l'impermeabilizzazione, queste devono essere di classe compresa fra 2 e 5, in relazione al sistema di copertura, alla posizione ed alla destinazione d'uso degli ambienti sottostanti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

I livelli minimi variano in funzione dei parametri stabiliti dalla normativa vigente. Per le membrane per impermeabilizzazione si rimanda alla norma UNI 8202-25.

## RESISTENZA AL FUOCO

## REQUISITO:

I materiali costituenti la copertura, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.

## PRESTAZIONE:

Gli elementi strutturali delle coperture devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007. Le coperture di aree a rischio di parti dell'edificio (autorimesse, depositi di materiali combustibili, centrale termica, locali di esposizione e vendita, ecc.) devono inoltre rispettare le normative in vigore per tali attività.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Gli elementi costruttivi delle coperture (compresi gli eventuali controsoffitti), sia dei vani scala o ascensore che dei ridativi filtri a prova di fumo, devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale la copertura conserva stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico: - altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60; - altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90; - altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

0000000014 - Facilità d'intervento

## DESCRIZIONE

## SOSTITUIBILITÀ

## REQUISITO:

La copertura dovrà essere costituita da elementi tecnici e materiali che facilitano la collocazione di altri al loro posto.

## PRESTAZIONE:

Gli elementi, i materiali ed i prodotti impiegati per le coperture devono essere facilmente sostituibili, senza influenzare e compromettere altre parti della

## ELEMENTO TECNOLOGICO

3.1.8

## DESCRIZIONE

copertura. E' opportuno quindi che i prodotti impiegati rispettino le dimensioni geometriche secondo le norme UNI.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

In particolare per i prodotti per coperture continue si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità, ecc.).

0000000011 - Di stabilità

## DESCRIZIONE

## RESISTENZA AL VENTO

## REQUISITO:

La copertura deve resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che la costituiscono.

## PRESTAZIONE:

Tutte le parti costituenti una copertura, continua o discontinua, devono essere idonee a resistere all'azione del vento in modo da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza dell'utenza. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone). I parametri variano anche in funzione dell'altezza dell'edificio e della forma della copertura. In ogni caso le caratteristiche delle coperture, relativamente alla funzione strutturale, devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

I livelli minimi variano in funzione degli elementi impiegati per i quali si rinvia alla normativa vigente.

## RESISTENZA MECCANICA

## REQUISITO:

La copertura deve garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

## PRESTAZIONE:

Tutte le coperture devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti. A tal fine si considerano le seguenti azioni: carichi dovuti al peso proprio e di esercizio, carichi presenti per operazioni di manutenzione quali pedonamento di addetti, sollecitazioni sismiche, carichi dovuti a dilatazioni termiche, assestamenti e deformazioni di strutture portanti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Comunque, in relazione alla funzione strutturale, le caratteristiche delle coperture devono corrispondere a quelle prescritte dalle leggi e normative vigenti.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

## DESCRIZIONE

## UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE

## DESCRIZIONE

**REQUISITO:**

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

**PRESTAZIONE:**

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto. Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

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

**RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE****REQUISITO:**

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

**PRESTAZIONE:**

Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

**EFFETTI AMBIENTALI PER PRODUZIONE ELEMENTI TECNICI****REQUISITO:**

Riduzione degli effetti ambientali da una produzione razionale di elementi tecnici

**PRESTAZIONE:**

Selezionare, in fase di studio, analisi e progetto, le risorse, i processi e le tecniche a basso impatto ambientale.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Rispettare i parametri della normativa vigente derivanti dal calcolo, effettuato per materiali che costituiscono almeno il 50% in peso, dell'unità funzionale assunta per l'elemento tecnico. In particolare attraverso la determinazione delle seguenti categorie di effetti ambientali:- Effetto serra (GWP 100);- assottigliamento fascia d'ozono;- acidificazione;- eutrofizzazione;- formazione di smog fotochimico.

## DESCRIZIONE

**UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ****REQUISITO:**

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**PRESTAZIONE:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

**UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ****REQUISITO:**

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

**PRESTAZIONE:**

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

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

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

0000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

## DESCRIZIONE

**RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI****REQUISITO:**

La copertura non deve subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**PRESTAZIONE:**

Sotto l'azione degli agenti chimici normalmente presenti nell'ambiente, i materiali costituenti le coperture devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale. In particolare gli elementi utilizzati devono resistere alle azioni chimiche derivanti da inquinamento ambientale (aeriformi, polveri, liquidi) agenti sulle facce esterne.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Per le coperture rifinite esternamente in materiale metallico, è necessario adottare una protezione con sistemi di verniciatura resistenti alla corrosione in nebbia salina per almeno 1000 ore nel caso ne sia previsto l'impiego in atmosfere aggressive (urbane, marine, inquinate. ecc.), e di almeno 500 ore, nel caso ne sia previsto l'impiego in altre atmosfere.

**RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI****REQUISITO:**



## DESCRIZIONE

La copertura a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovrà subire riduzioni di prestazioni.

**PRESTAZIONE:**

Gli elementi ed i materiali costituenti la copertura non dovranno permettere lo sviluppo di funghi, muffe, insetti, ecc. In particolare le parti in legno dovranno essere trattate adeguatamente in funzione del loro impiego.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

I livelli minimi variano in funzione dei diversi prodotti per i quali si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI.

**RESISTENZA AL GELO****REQUISITO:**

La copertura non dovrà subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**PRESTAZIONE:**

Sotto l'azione di gelo e disgelo, gli elementi delle coperture devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale. I prodotti per coperture devono resistere a cicli di gelo e disgelo senza che si manifestino fessurazioni, cavillature o altri segni di degrado.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

I livelli minimi possono essere definiti, per i vari tipi di materiali, facendo riferimento a quanto previsto dalla normativa UNI.

**RESISTENZA ALL'ACQUA****REQUISITO:**

I materiali costituenti la copertura, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**PRESTAZIONE:**

I materiali costituenti i rivestimenti delle coperture nel caso vengano in contatto con acqua di origine e composizione diversa (acqua meteorica, acqua di condensa, ecc.) devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche e funzionali.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Tutti gli elementi di tenuta delle coperture continue o discontinue in seguito all'azione dell'acqua meteorica, devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.

**RESISTENZA ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE****REQUISITO:**

La copertura non dovrà subire variazioni di aspetto e caratteristiche chimico-fisiche a causa dell'esposizione all'energia raggiante.

**PRESTAZIONE:**

Sotto l'azione dell'irraggiamento solare, i materiali costituenti le coperture devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finiture superficiali.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

In particolare gli elementi di tenuta delle coperture continue o discontinue, le membrane per l'impermeabilizzazione, ecc., non devono deteriorarsi se esposti all'azione di radiazioni U.V. e I.R., se non nei limiti ammessi dalle norme UNI relative ai vari tipi di prodotto.

## DESCRIZIONE

## STABILITÀ CHIMICO REATTIVA

## REQUISITO:

I materiali costituenti la copertura dovranno mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

## PRESTAZIONE:

Le coperture e gli altri elementi della copertura devono essere realizzati con materiali e rifinite in maniera tale che conservino invariate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. Bisogna inoltre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi componenti a contatto, in particolare tra le parti metalliche di natura diversa. E' importante che non vengano utilizzati materiali che siano incompatibili dal punto di vista chimico-fisico o comunque che possano dar luogo a fenomeni di corrosioni elettrolitiche. E' opportuno evitare contatti diretti tra i seguenti metalli: ferro e zinco, ferro e alluminio, alluminio e piombo, alluminio e zinco. Bisogna evitare inoltre il contatto diretto fra certi metalli ed alcuni materiali aggressivi, come alluminio o acciaio e il gesso.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti.

0000000036 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

## DESCRIZIONE

## ISOLAMENTO TERMICO DALL'UTILIZZO DI MATERIALI CON ELEVATA RESISTENZA TERMICA

## REQUISITO:

Devono essere previsti materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.

## PRESTAZIONE:

Nella fase di progettazione, per i componenti di involucro opachi, i fattori da prendere in considerazione sono rappresentati:- dalla strategia complessiva adottata per l'isolamento termico (isolamento concentrato, ripartito, struttura leggera o pesante, facciata ventilata tradizionale, facciata ventilata attiva, ecc.);- dalla scelta e dal posizionamento del materiale isolante, delle dimensioni, delle caratteristiche di conduttività termica, permeabilità al vapore, comportamento meccanico (resistenza e deformazione sotto carico), compatibilità ambientale (in termini di emissioni di prodotti volatili e fibre, possibilità di smaltimento, ecc.).

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Le dispersioni di calore attraverso l'involucro edilizio dovranno essere ridotte mediante l'utilizzo di componenti (opachi e vetrati) ad elevata resistenza termica. I livelli minimi di riferimento da rispettare sono rappresentati dai valori limite del coefficiente volumico di dispersione secondo la normativa vigente.

0000000006 - Acustici

## DESCRIZIONE

## ISOLAMENTO ACUSTICO

## REQUISITO:

La copertura dovrà essere realizzata in modo da fornire una adeguata resistenza al passaggio dei rumori e comunque in modo da ridurre i rumori aerei (da traffico, da vento, ecc.) e i rumori d'impatto (da pioggia, da grandine, ecc.).

## DESCRIZIONE

## PRESTAZIONE:

Le prestazioni di una copertura, ai fini dell'isolamento acustico ai rumori aerei esterni, si possono valutare facendo riferimento all'indice di valutazione del potere fonoisolante  $R_w$  della soluzione tecnica prescelta o all'isolamento acustico dell'intera chiusura rispetto ad un locale, espresso come indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato  $D_nT_w$ . in relazione alle diverse zone di rumore in cui è ubicato l'edificio stesso.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Per i valori di  $R_w$  si tiene conto delle diverse zone di rumore in cui è ubicato l'edificio stesso. In particolare si fa riferimento alle norme alle norme UNI.D.P.C.M. 5.12.1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici) Tabella A (Classificazione degli ambienti abitativi)- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili;- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili. Tabella B (Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici)- categoria D:  $R_w(*) = 55$  -  $D_{2m,nT,w} = 45$  -  $L_{nw} = 58$  -  $L_{ASmax} = 35$  -  $L_{Aeq} = 25$ .- categorie A e C:  $R_w(*) = 50$  -  $D_{2m,nT,w} = 40$  -  $L_{nw} = 63$  -  $L_{ASmax} = 35$  -  $L_{Aeq} = 35$ .- categoria E:  $R_w(*) = 50$  -  $D_{2m,nT,w} = 48$  -  $L_{nw} = 58$  -  $L_{ASmax} = 35$  -  $L_{Aeq} = 25$ .- categorie B, F e G:  $R_w(*) = 50$  -  $D_{2m,nT,w} = 42$  -  $L_{nw} = 55$  -  $L_{ASmax} = 35$  -  $L_{Aeq} = 35$ .(\*) Valori di  $R_w$  riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari. D.P.C.M. 1.3.1991 (Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche, espressi come livello equivalente in dB(A))- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno = 50; Notturmo = 40.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno = 55; Notturmo = 45.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno = 60; Notturmo = 50.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno = 65; Notturmo = 55.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno = 70; Notturmo = 60.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno=70; Notturmo=70. Valori limite di emissione  $L_{eq}$  in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 45; Notturmo(22.00-06.00) = 35.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 50; Notturmo (22.00-06.00) = 40.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 55; Notturmo (22.00-06.00) = 45.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 60; Notturmo (22.00-06.00) = 50.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturmo (22.00-06.00) = 55.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 65; Notturmo (22.00-06.00) = 65. Valori di qualità  $L_{eq}$  in dB(A)- Classe I (Aree particolarmente protette) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 47; Notturmo (22.00-06.00) = 37.- Classe II (Aree prevalentemente residenziali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 52; Notturmo (22.00-06.00) = 42.- Classe III (Aree di tipo misto) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 57; Notturmo (22.00-06.00) = 47.- Classe IV (Aree di intensa attività umana) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 62; Notturmo (22.00-06.00) = 52.- Classe V (Aree prevalentemente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 67; Notturmo (22.00-06.00) = 57.- Classe VI (Aree esclusivamente industriali) - Tempi: Diurno (06.00-22.00) = 70; Notturmo (22.00-06.00) = 70.

0000000032 - Gestione dei rifiuti

## DESCRIZIONE

## UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI

## REQUISITO:

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

## DESCRIZIONE

## PRESTAZIONE:

Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## DEMOLIZIONE SELETTIVA

## REQUISITO:

Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.

## PRESTAZIONE:

In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

## RIDUZIONE QUANTITÀ DI RSU DESTINATI ALLA DISCARICA

## REQUISITO:

Gestione dei rifiuti razionale attraverso la riduzione quantità di Rifiuti Solidi Urbani destinati alla discarica.

## PRESTAZIONE:

Ottimizzare i processi di riciclaggio e di riciclo dei materiali, favorendo la rivalutazione dei rifiuti cosiddetti RSU (Rifiuti Solidi Urbani) una volta dismessi.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Controllo dei flussi degli RSU che potenzialmente possono essere avviati ai processi di riciclaggio. Risulta importante, individuare strategie progettuali in grado, durante la fase di esercizio, di raggiungere l'obiettivo di avviare alla raccolta differenziata il 50% (in peso) del flusso complessivo degli RSU prodotti.

000000030 - Termici ed igrotermici

## DESCRIZIONE

## (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE

## REQUISITO:

La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno.

## PRESTAZIONE:

La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione al suo interno. In particolare in ogni punto della copertura sia interno che superficiale, il valore della pressione parziale del vapor d'acqua  $P_v$  deve essere inferiore alla corrispondente valore della pressione di saturazione  $P_s$ .

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio eseguite secondo le norme vigenti.

## DESCRIZIONE

**(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE****REQUISITO:**

La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi.

**PRESTAZIONE:**

La copertura dovrà essere realizzata in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie degli elementi. La temperatura superficiale  $T_{si}$ , presa in considerazione, su tutte le superfici interne delle coperture, dovrà risultare maggiore dei valori di temperatura di rugiada o di condensazione del vapor d'acqua presente nell'aria nelle condizioni di umidità relativa e di temperatura dell'aria interna di progetto per il locale preso in esame.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

In tutte le superfici interne delle coperture, con temperatura dell'aria interna di valore  $T_i=20$  °C ed umidità relativa interna di valore U.R.  $\leq 70$  % la temperatura superficiale interna  $T_{si}$ , in considerazione di una temperatura esterna pari a quella di progetto, dovrà risultare con valore non inferiore ai 14 °C.

**(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELL'INERZIA TERMICA****REQUISITO:**

Contribuisce, con l'accumulo di calore, al benessere termico. Un'inerzia più elevata, nel caso di coperture a diretto contatto con l'ambiente, può evitare il veloce abbassamento della temperatura dei locali con riscaldamento ad attenuazione notturna, o la dispersione di calore in locali soggetti a frequenti ricambi d'aria e privi di dispositivi per il recupero del calore.

**PRESTAZIONE:**

L'inerzia termica esprime l'attitudine di un edificio e/o di parte di esso ad accumulare calore e a rimmetterlo in circolo in un secondo tempo in corrispondenza di una certa variazione di temperatura. L'inerzia termica di un solaio di copertura rappresenta la capacità di ridurre l'influenza delle variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno, ritardando quindi la propagazione e attenuando l'ampiezza.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

La massa efficace di un solaio di copertura deve rispettare le specifiche previste dalla normativa vigente.

**IMPERMEABILITÀ AI LIQUIDI****REQUISITO:**

La copertura deve impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

**PRESTAZIONE:**

Le coperture devono essere realizzate in modo tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua piovana al loro interno, onde evitare che l'acqua piovana possa raggiungere i materiali sensibili all'umidità che compongono le coperture stesse. Nel caso di coperture discontinue devono essere rispettate le pendenze minime delle falde, anche in funzione delle località, necessarie ad assicurare la impermeabilità in base ai prodotti utilizzati e alla qualità della posa in opera degli stessi.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

In particolare, per quanto riguarda i materiali costituenti l'elemento di tenuta, è richiesto che: le membrane per l'impermeabilizzazione devono resistere alla pressione idrica di 60 kPa per 24 ore, senza manifestazioni di gocciolamenti o passaggi d'acqua; i prodotti per coperture discontinue del tipo tegole, lastre di cemento o fibrocemento, tegole bituminose e lastre di ardesia non devono presentare nessun gocciolamento se mantenuti per 24 ore sotto l'azione di una colonna

## DESCRIZIONE

d'acqua d'altezza compresa fra 10 e 250 mm, in relazione al tipo di prodotto impiegato. Gli altri strati complementari di tenuta devono presentare specifici valori d'impermeabilità.

## ISOLAMENTO TERMICO

## REQUISITO:

La copertura deve conservare la superficie interna a temperature vicine a quelle dell'aria ambiente tale da evitare che vi siano pareti fredde e comunque fenomeni di condensazione superficiale. In particolare devono essere evitati i ponti termici.

## PRESTAZIONE:

Le prestazioni relative all'isolamento termico delle coperture sono valutabili in base alla trasmittanza termica unitaria U ed ai coefficienti lineari di trasmissione kl per ponti termici o punti singolari che essa possiede.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e kl devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione Cd dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

## VENTILAZIONE

## REQUISITO:

La copertura dovrà essere realizzata in modo da poter ottenere ricambio d'aria in modo naturale o mediante meccanismi.

## PRESTAZIONE:

E' raccomandabile che le coperture dotate di sottotetto siano provviste di apposite aperture di ventilazione che consentano un adeguato ricambio naturale dell'aria, al fine di proteggere il manto e le strutture superiori dagli sbalzi termici e impedire la formazione di condensa nel sottotetto.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Il sottotetto dovrà essere dotato di aperture di ventilazione con sezione => 1/500 della superficie coperta o comunque di almeno 10 cm, ripartite tra i due lati opposti della copertura ed il colmo. Nel caso di coperture discontinue deve comunque essere assicurata una microventilazione della superficie inferiore dell'elemento di tenuta.

0000000031 - Visivi

## DESCRIZIONE

## REGOLARITÀ DELLE FINITURE

## REQUISITO:

La copertura deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

## PRESTAZIONE:

Le finiture in vista delle coperture non devono presentare difetti di posa in opera dei materiali di copertura e degli elementi accessori (fessurazioni, scagliature, screpolature, sbollature superficiali, ecc.).

## ELEMENTO TECNOLOGICO

3.1.8

## DESCRIZIONE

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

In particolare per i prodotti per coperture continue si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ortogonalità, ecc.): UNI 8091. Edilizia. Coperture. Terminologia geometrica.

0000000034 - Integrazione della cultura materiale

## DESCRIZIONE

## RECUPERO DELLE TRADIZIONI COSTRUTTIVE LOCALI

## REQUISITO:

Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali.

## PRESTAZIONE:

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento.

## COMPONENTE

3.1.8.21

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.21	Componente	Strato di tenuta con membrane bituminose

## REQUISITI E PRESTAZIONI

## DESCRIZIONE

## (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA REGOLARITÀ GEOMETRICA

## REQUISITO:

La copertura deve avere gli strati superficiali in vista privi di difetti geometrici che possono compromettere l'aspetto e la funzionalità.

## PRESTAZIONE:

Le superfici in vista costituenti lo strato di tenuta con membrane non devono presentare difetti geometrici che possano alterarne la funzionalità e l'aspetto. Tali

## DESCRIZIONE

proprietà devono essere assicurate dalle caratteristiche della chiusura e dei singoli componenti impiegati.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

In particolare per i prodotti costituenti lo strato di tenuta con membrane si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI relative alle caratteristiche dimensionali (lunghezza, larghezza, spessore, ecc.).

**IMPERMEABILITÀ AI LIQUIDI PER STRATO DI TENUTA CON MEMBRANE BITUMINOSE****REQUISITO:**

Gli strati di tenuta della copertura devono impedire all'acqua meteorica la penetrazione o il contatto con parti o elementi di essa non predisposti.

**PRESTAZIONE:**

Le coperture devono essere realizzate in modo tale da impedire qualsiasi infiltrazione d'acqua piovana al loro interno, onde evitare che l'acqua piovana possa raggiungere i materiali sensibili all'umidità che compongono le coperture stesse. Nel caso di coperture discontinue devono essere rispettate le pendenze minime delle falde, anche in funzione delle località, necessarie ad assicurare la impermeabilità in base ai prodotti utilizzati e alla qualità della posa in opera degli stessi.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

è richiesto che le membrane per l'impermeabilizzazione resistano alla pressione idrica di 60 kPa per almeno 24 ore, senza che si manifestino gocciolamenti o passaggi d'acqua. In particolare si rimanda alle norme specifiche vigenti.

**RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI PER STRATO DI TENUTA CON MEMBRANE BITUMINOSE****REQUISITO:**

Gli strati di tenuta della copertura non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**PRESTAZIONE:**

Sotto l'azione degli agenti chimici normalmente presenti nell'ambiente, i materiali costituenti le coperture devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale. In particolare gli elementi utilizzati devono resistere alle azioni chimiche derivanti da inquinamento ambientale (aeriformi, polveri, liquidi) agenti sulle facce esterne.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

In particolare le membrane per l'impermeabilizzazione a base elastomerica ed a base bituminosa del tipo EPDM e IIR devono essere di classe 0 di resistenza all'ozono. In particolare si rimanda alle norme specifiche vigenti.

**RESISTENZA AL GELO PER STRATO DI TENUTA CON MEMBRANE BITUMINOSE****REQUISITO:**

Gli strati di tenuta della copertura non devono subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**PRESTAZIONE:**

Sotto l'azione di gelo e disgelo, gli elementi delle coperture devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finitura superficiale. I prodotti per coperture devono resistere a cicli di gelo e disgelo senza che si manifestino fessurazioni, cavillature o altri segni di degrado.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

In particolare si rimanda alle norme specifiche vigenti di settore.



COMPONENTE

3.1.8.21

## DESCRIZIONE

## RESISTENZA ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE PER STRATO DI TENUTA CON MEMBRANE BITUMINOSE

## REQUISITO:

Gli strati di tenuta della copertura non devono subire variazioni di aspetto e caratteristiche chimico-fisiche a causa dell'esposizione all'energia raggiante.

## PRESTAZIONE:

Sotto l'azione dell'irraggiamento solare, i materiali costituenti gli strati di tenuta costituenti le membrane devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche, funzionali e di finiture superficiali, in modo da assicurare indicati nelle relative specifiche prestazionali.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

In particolare le membrane per l'impermeabilizzazione non devono deteriorarsi se esposti all'azione di radiazioni U.V. e I.R., se non nei limiti ammessi dalle norme UNI relative all'accettazione dei vari tipi di prodotto.

## RESISTENZA MECCANICA PER STRATO DI TENUTA CON MEMBRANE BITUMINOSE

## REQUISITO:

Gli strati di tenuta della copertura devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico (carichi concentrati e distribuiti) di progetto in modo da garantire la stabilità e la stabilità degli strati costituenti. Inoltre vanno considerate le caratteristiche e la densità dello strato di supporto che dovranno essere adeguate alle sollecitazioni e alla resistenza degli elementi di tenuta.

## PRESTAZIONE:

Tutte le coperture costituenti lo strato di tenuta con membrane devono essere idonee a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

In particolare per i prodotti costituenti lo strato di tenuta con membrane si fa riferimento alle specifiche previste dalle norme UNI.

ELEMENTO TECNOLOGICO

3.2.4

## IDENTIFICAZIONE

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti

## REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000022 - Protezione antincendio

## DESCRIZIONE

REAZIONE AL FUOCO

## DESCRIZIONE

## REQUISITO:

Livello di partecipazione al fuoco dei materiali combustibili costituenti i controsoffitti.

## PRESTAZIONE:

Le proprietà di reazione al fuoco dei materiali devono essere documentate mediante "marchio di conformità" riportante: nome del produttore; anno di produzione; classe di reazione al fuoco; omologazione del Ministero dell'Interno o "dichiarazione di conformità" riferita al documento in cui il produttore attesta la conformità del materiale in riferimento alle prescrizioni di legge.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

I livelli prestazionali sono stabiliti da prove di laboratorio disciplinate dalle normative vigenti.

## RESISTENZA AL FUOCO

## REQUISITO:

I materiali costituenti i controsoffitti, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.

## PRESTAZIONE:

Gli elementi costituenti i controsoffitti devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

In particolare gli elementi costituenti i controsoffitti, sia dei vani scala o ascensore che dei ridativi filtri a prova di fumo, devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale la copertura conserva stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:- altezza antincendio [m] da 12 a 32, Classe REI [min.] = 60;- altezza antincendio [m] da oltre 32 a 80, Classe REI [min.] = 90;- altezza antincendio [m] oltre 80, Classe REI [min.] = 120.

0000000014 - Facilità d'intervento

## DESCRIZIONE

## ISPEZIONABILITÀ

## REQUISITO:

I controsoffitti dovranno consentire (in particolare per i tipi chiusi ispezionabili e aperti) la loro ispezionabilità e l'accesso agli impianti ove previsti.

## PRESTAZIONE:

L'ispezionabilità per i controsoffitti diventa indispensabile per quelli realizzati nella separazione degli impianti tecnici dagli ambienti. La possibilità dell'accesso al vano tecnico per le operazioni di installazione e manutenzione e/o la possibilità di poter adeguare, alle mutevoli esigenze dell'utente finale, gli impianti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

I controsoffitti dovranno essere ispezionabili, almeno in parte, nella misura min del 10% della superficie utilizzata. In particolare essere sempre ispezionabili lungo gli attraversamenti di impianti tecnologici.

0000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

## DESCRIZIONE

## UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI A RIDOTTO CARICO AMBIENTALE

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto. Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

## RIDUZIONE DEGLI IMPATTI NEGATIVI NELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

## REQUISITO:

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

## PRESTAZIONE:

Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale optare per la composizione dell'edificio dei sub-sistemi, utilizzando tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

## CERTIFICAZIONE ECOLOGICA

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## ELEMENTO TECNOLOGICO

3.2.4

## DESCRIZIONE

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

## DESCRIZIONE

## UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

## UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI AD ELEVATO POTENZIALE DI RICICLABILITÀ

## REQUISITO:

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

## PRESTAZIONE:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

0000000006 - Acustici

## DESCRIZIONE

## ISOLAMENTO ACUSTICO

## REQUISITO:

I controsoffitti dovranno contribuire a fornire una adeguata resistenza al passaggio dei rumori.

## PRESTAZIONE:

La prestazione di isolamento acustico si può ottenere attraverso la prova di laboratorio del loro potere fonoisolante. L'esito della prova può essere sinteticamente espresso attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante [dB(A)] e/o il coefficiente di fonoassorbimento alfa.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

E' possibile assegnare ad un certo solaio finito il requisito di isolamento acustico attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante calcolato di volta in volta in laboratorio:- potere fonoisolante 25-30 dB(A);- potere fonoassorbente 0,60-0,80 (per frequenze tra i 500 e 1000 Hz).

000000032 - Gestione dei rifiuti

## DESCRIZIONE

## UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI RICICLATI

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

## GESTIONE ECOCOMPATIBILE DEI RIFIUTI

## REQUISITO:

I materiali, elementi e componenti utilizzati dovranno essere considerati nel piano di gestione di fine vita per il successivo recupero e trattamento nel processo edilizio.

## PRESTAZIONE:

Nella gestione del piano di fine vita si dovrà tener conto di tutte le fasi concernenti la demolizione dei vari elementi, secondo uno schema dettagliato e pianificato, anche in considerazione dei benefici derivanti dal recupero degli stessi.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Il piano di gestione di fine vita, a secondo degli elementi e materiali contemplati, dovrà riportare le tipologie di recupero e trattamento secondo i parametri vigenti.

## VALUTAZIONE SEPARABILITÀ DEI COMPONENTI

## REQUISITO:

ELEMENTO TECNOLOGICO

3.2.4

## DESCRIZIONE

Gestione razionale dei rifiuti attraverso la valutazione separabilità dei componenti.

## PRESTAZIONE:

In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

0000000030 - Termici ed igrotermici

## DESCRIZIONE

## ISOLAMENTO TERMICO

## REQUISITO:

I controsoffitti in particolari circostanze potranno assicurare un'opportuna resistenza al passaggio del calore in funzione delle condizioni climatiche.

## PRESTAZIONE:

Le prestazioni relative all'isolamento termico dei controsoffitti variano in funzione del tipo di chiusura (soffitto, pareti perimetrali, pareti interne, ecc.) e dei materiali impiegati. I controsoffitti comunque possono contribuire al contenimento delle dispersioni di calore degli ambienti nei limiti previsti dalle leggi e dalle normative vigenti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Le prestazioni relative all'isolamento termico dei controsoffitti variano, oltre che dalle condizioni ambientali, in funzione dei tipi di rivestimenti, e degli spessori dei materiali. Si prendono in considerazione tipi di controsoffitti con una resistenza termica che varia da 0,50 - a 1,55 m<sup>2</sup> K/W.

0000000031 - Visivi

## DESCRIZIONE

## REGOLARITÀ DELLE FINITURE

## REQUISITO:

I controsoffitti devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti ( alterazione cromatica, non planarità, macchie, ecc.) e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

## PRESTAZIONE:

Le superfici dei controsoffitti non devono presentare alterazione cromatica, non planarità, macchie a vista, né screpolature o sbollature superficiali. Le coloriture devono essere omogenee e non presentare tracce di ripresa di colore, che per altro saranno tollerate solamente su grandi superfici.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Sono ammessi piccoli difetti entro il 5% della superficie controsoffittata.

## ELEMENTO TECNOLOGICO

13.5

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione

## REQUISITI E PRESTAZIONI

0000000016 - Funzionalità d'uso

## DESCRIZIONE

## (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA COMBUSTIONE

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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 PRESTAZIONALE:

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 DELLE DISPERSIONI ELETTRICHE

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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.

## DESCRIZIONE

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

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.

**(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PORTATA DEI FLUIDI****REQUISITO:**

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

**PRESTAZIONE:**

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

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**COMODITÀ DI USO E MANOVRA****REQUISITO:**

Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**PRESTAZIONE:**

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

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

0000000022 - Protezione antincendio

## DESCRIZIONE

**REAZIONE AL FUOCO****REQUISITO:**

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

**PRESTAZIONE:**

I materiali dovranno essere posti in opera seguendo specificatamente le modalità indicate nel relativo certificato di omologazione o di prova al fuoco rilasciato dal Ministero dell'Interno o da un laboratorio legalmente autorizzato dal Ministero stesso.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

0000000025 - Protezione elettrica



## DESCRIZIONE

## ATTITUDINE A LIMITARE I RISCHI DI ESPLOSIONE

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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.

000000014 - Facilità d'intervento

## DESCRIZIONE

## SOSTITUIBILITÀ

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

I materiali e componenti degli impianti di climatizzazione devono essere realizzati ed installati in modo da consentire in caso di necessità la sostituzione senza richiedere lo smontaggio dell'intero impianto o di consistenti parti di esso.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

000000011 - Di stabilità

## DESCRIZIONE

## (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

## RESISTENZA AL VENTO

## DESCRIZIONE

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

I materiali degli impianti di climatizzazione installati all'esterno devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo tale da garantire la sicurezza degli utenti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

## RESISTENZA MECCANICA

## REQUISITO:

Gli impianti di climatizzazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

## PRESTAZIONE:

Gli elementi costituenti gli impianti di climatizzazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

000000010 - Di salvaguardia dell'ambiente

## DESCRIZIONE

## CERTIFICAZIONE ECOLOGICA

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

## ELEMENTO TECNOLOGICO

13.5

## DESCRIZIONE

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

0000000048 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

## DESCRIZIONE

## RIDUZIONE DEL FABBISOGNO D'ENERGIA PRIMARIA

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

0000000033 - Utilizzo razionale delle risorse

## DESCRIZIONE

## UTILIZZO DI TECNICHE COSTRUTTIVE CHE FACILITINO IL DISASSEMBLAGGIO A FINE VITA

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

## UTILIZZO DI MATERIALI, ELEMENTI E COMPONENTI CARATTERIZZATI DA UN'ELEVATA DURABILITÀ

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

0000000050 - Monitoraggio del sistema edificio-impianti

## ELEMENTO TECNOLOGICO

13.5

## DESCRIZIONE

## CONTROLLO CONSUMI

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

000000023 - Protezione dagli agenti chimici ed organici

## DESCRIZIONE

## RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI CHIMICI

## REQUISITO:

L'impianto di climatizzazione deve essere realizzato con materiali e componenti idonei a non subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto se sottoposti all'azione di agenti aggressivi chimici.

## PRESTAZIONE:

La capacità dei materiali e i componenti degli impianti di climatizzazione a conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali, funzionali e di finitura superficiale deve essere dichiarata dal produttore di detti materiali.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Per la valutazione della resistenza agli agenti chimici presenti nell'aria si fa riferimento ai metodi di prova indicati dalle norme UNI. Per garantire i livelli minimi possono essere utilizzati eventuali rivestimenti di protezione esterna (smalti, prodotti vernicianti, ecc.) che devono essere compatibili con i supporti su cui vengono applicati.

000000036 - Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

## DESCRIZIONE

## INERZIA TERMICA PER LA CLIMATIZZAZIONE

## REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche per lo sfasamento termico per la climatizzazione.

## PRESTAZIONE:

In fase progettuale dovranno essere impiegati sistemi tecnologici che utilizzino materiali con caratteristiche ad alto assorbimento termico, elevata capacità termica e sfasamento termico.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

## ELEMENTO TECNOLOGICO

13.5

## DESCRIZIONE

I livelli di inerzia termica per i parametri climatici dovranno rispettare i valori stabiliti dalla normativa vigente.

## UTILIZZO PASSIVO DI FONTI RINNOVABILI PER IL RAFFRESCAMENTO E LA VENTILAZIONE IGIENICO-SANITARIA

## REQUISITO:

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

## PRESTAZIONE:

La ventilazione naturale controllata dei sistemi igienico-sanitari dovrà assicurare il ricambio d'aria mediante l'impiego di sistemi di raffrescamento passivo degli ambienti che in base a parametri progettuali (configurazione geometrica, esposizione, ecc.) vanno a dissipare, con gli ambienti confinati lo scambio termico.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...

0000000006 - Acustici

## DESCRIZIONE

## (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DEL RUMORE PRODOTTO

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

Gli impianti di climatizzazione devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Le dimensioni delle tubazioni di trasporto dei fluidi termovettori e quelle dei canali d'aria devono essere tali che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa. I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

0000000018 - Funzionalità tecnologica

## DESCRIZIONE

## (ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PRESSIONE DI EROGAZIONE

## REQUISITO:

Gli elementi costituenti l'impianto di climatizzazione devono essere in grado di assicurare un'opportuna pressione di emissione per consentire ai fluidi di raggiungere i terminali.

## PRESTAZIONE:

L'installazione dei materiali e componenti deve essere eseguita facendo riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti

## DESCRIZIONE

materiali e componenti.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**AFFIDABILITÀ****REQUISITO:**

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

**PRESTAZIONE:**

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

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**EFFICIENZA****REQUISITO:**

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

**PRESTAZIONE:**

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

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

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%.

0000000030 - Termici ed igrotermici

## DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DEI FLUIDI

**REQUISITO:**

I fluidi termovettori dell'impianto di climatizzazione devono avere temperatura idonea per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto assicurando nello stesso momento un benessere ambientale oltre che un contenimento dei consumi energetici.

## DESCRIZIONE

**PRESTAZIONE:**

Le temperature dei fluidi termovettori devono garantire i valori minimi richiesti dalla normativa e sotto riportati; inoltre è consentita un'escursione termica media non superiore ai 5 °C negli impianti a circolazione forzata e non superiore ai 25 °C negli impianti a circolazione naturale. Tipo di terminale radiatore:- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 70-80 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 60-70 °C. Tipo di terminale termoconvettore:- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 75-85 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 65-75 °C. Tipo di terminale ventilconvettore:- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 50-55 °C, raffreddamento pari a 7 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 45-50 °C, raffreddamento pari a 12 °C. Tipo di terminale pannelli radianti:- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 35-40 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a: 25-30 °C. Tipo di terminale centrale di termoventilazione- temperatura fluidi in ingresso: riscaldamento pari a 80-85 °C;- temperatura fluidi in uscita: riscaldamento pari a 70-75 °C, raffreddamento pari a 12 °C.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

La temperatura dei fluidi viene verificata mediante termometri che devono essere sottoposti alle prove di laboratorio previste dalle vigenti norme sul risparmio energetico. I valori della temperatura del fluido termovettore rilevati devono essere paragonati ai valori della temperatura prevista in base al diagramma di esercizio dell'impianto così come prescritto dalla normativa UNI vigente.

**ATTITUDINE A LIMITARE LE TEMPERATURE SUPERFICIALI****REQUISITO:**

I componenti direttamente accessibili dagli utenti devono essere in grado di contrastare in modo efficace le variazioni di temperatura superficiali.

**PRESTAZIONE:**

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.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

La temperatura superficiale dei componenti degli impianti di climatizzazione non coibentati deve essere controllata per accertare che non superi i 75 °C.

000000052 - Benessere termico degli spazi interni

## DESCRIZIONE

**CONTROLLO ADATTIVO DELLE CONDIZIONI DI COMFORT TERMICO****REQUISITO:**

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

**PRESTAZIONE:**

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

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

## DESCRIZIONE

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

0000000035 - Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

## DESCRIZIONE

## EFFICIENZA DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

## REQUISITO:

Ridurre il consumo di energia primaria attraverso l'incremento dell'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva.

## PRESTAZIONE:

Massimizzare l'efficienza dell'impianto di climatizzazione estiva in base alla destinazione d'uso dell'edificio in modo da ridurre i consumi energetici migliorando la qualità dell'aria con impatti minori sull'ambiente.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

A secondo del tipo di climatizzazione estiva (impianti autonomi, impianti centralizzati a tutt'aria a portata e temperatura costante, a portata variabile, a portata e temperatura variabili, monocondotto o a doppio condotto, a zona singola o multizona, impianti centralizzati misti aria-acqua, con terminali acqua del tipo ventilconvettori, pannelli radianti, unità a induzione, trave fredda, impianti centralizzati a sola acqua, ecc.) garantire le condizioni ideali negli ambienti confinati secondo i parametri indicati dalla normativa.

## EFFICIENZA DELL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

## EFFICIENZA DELL'IMPIANTO TERMICO

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Secondo i parametri indicati dalla normativa: Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:- il contenimento delle dispersioni termiche,



## ELEMENTO TECNOLOGICO

13.5

## DESCRIZIONE

attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.Favorire l'incremento del rendimento di emissione ottimizzando il posizionamento dei terminali nei locali riscaldati. Favorire l'incremento del rendimento disperdente, attraverso l'isolamento;Favorire l'incremento del rendimento di regolazione in funzione dei sistemi di controllo (sistemi centralizzati di telegestione o supervisione, contabilizzazione di consumi di energia termica per ciascuna unità immobiliare).

## COMPONENTE

13.5.10

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.10	Componente	Canalizzazioni

## REQUISITI E PRESTAZIONI

## DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

## STABILITÀ CHIMICO REATTIVA

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di climatizzazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica fra loro

**COMPONENTE****13.5.10****DESCRIZIONE**

evitando allo scopo contatto tra metalli e materiali aggressivi.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**COMPONENTE****13.5.12****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.12	Componente	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

**REQUISITI E PRESTAZIONI****DESCRIZIONE**

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DEL TRAFILAMENTO

**REQUISITO:**

Le unità di trattamento devono essere realizzate con materiali idonei ad impedire trafilamenti dei fluidi.

**PRESTAZIONE:**

Gli involucri delle unità di trattamento aria devono essere assemblati in modo tale da evitare trafilamenti dell'aria.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Per accertare il trafilamento dell'aria dall'involucro dell'unità di trattamento assemblata questa viene sottoposta a prova ad una pressione negativa di 400 Pa. I valori del trafilamento risultanti al termine della prova non devono superare i valori forniti nel prospetto 2 della norma UNI EN 1886.

**COMPONENTE****13.5.19****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.19	Componente	Compressori centrifughi

COMPONENTE

13.5.19

## REQUISITI E PRESTAZIONI

## DESCRIZIONE

## EFFICIENZA

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata controllando che siano rispettati i valori minimi del rendimento di combustione secondo i parametri che seguono:- per generatori installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $82 + 2 \log P_n$ ;  
 - per generatori installati dal 29 ottobre 1993 al 31 dicembre 1997 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $84 + 2 \log P_n$ ;- per generatori di calore standard installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $84 + 2 \log P_n$ ;  
 - per generatori di calore a bassa temperatura installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $87,5 + 1,5 \log P_n$ ;- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 1° gennaio 1998 al 07 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $91 + 1 \log P_n$ ;- per generatori di calore a gas a condensazione installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $89 + 2 \log P_n$ ;- per generatori di calore (esclusi quelli a gas a condensazione) installati dal 08 ottobre 2005 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $87 + 2 \log P_n$ ;- per generatori ad aria calda installati prima del 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $77 + 2 \log P_n$ ;- per generatori ad aria calda installati dopo il 29 ottobre 1993 il valore minimo consentito del rendimento di combustione (in %) è  $80 + 2 \log P_n$ ;dove per  $\log P_n$  = logaritmo in base 10 della potenza utile nominale espressa in kW.per valori di  $P_n$  superiori a 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

COMPONENTE

13.5.39

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.39	Componente	Filtri a secco

**REQUISITI E PRESTAZIONI****DESCRIZIONE****(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA PUREZZA DELL'ARIA AMBIENTE****REQUISITO:**

I filtri a secco degli impianti di climatizzazione devono garantire durante il loro funzionamento condizioni di purezza ed igienicità dell'aria ambiente indipendentemente dalle condizioni di affollamento.

**PRESTAZIONE:**

Per il controllo della purezza dell'aria ambiente si deve verificare che:- l'aria che viene immessa nei locali sia priva di sostanze inquinanti e priva di polveri;- sia assicurata una portata dell'aria di rinnovo (per persona nell'ambiente considerato) non inferiore a 15 m<sup>3</sup>/h e a 25 m<sup>3</sup>/h rispettivamente in assenza di fumatori e in presenza di fumatori;- la percentuale in volume di ossido di carbonio (CO) non deve superare lo 0.003%;- la percentuale in volume di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) non deve superare lo 0.15%.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

La percentuale di ossido di carbonio (CO) presente nell'aria ambiente deve essere rilevata ad un'altezza di 0,5 m dal pavimento; la percentuale di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) deve essere rilevata ad una distanza di 0,5 m dal soffitto. Entrambi le percentuali vanno rilevate con impianto di climatizzazione funzionante, con porte e finestre chiuse ed essere eseguite ad intervalli regolari, nell'arco di un'ora, di 10 minuti. La portata d'aria esterna di rinnovo e le caratteristiche di efficienza dei filtri d'aria non devono essere inferiori a quelle indicate dalla normativa.

**ASETTICITÀ****REQUISITO:**

I filtri a secco dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali idonei e posti in opera in modo da evitare lo sviluppo di sostanze nocive per la salute degli utenti.

**PRESTAZIONE:**

Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**ASSENZA DELL'EMISSIONE DI SOSTANZE NOCIVE****REQUISITO:**

I filtri a secco degli impianti di climatizzazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**PRESTAZIONE:**

Per garantire la protezione dagli agenti patogeni deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

COMPONENTE

13.5.39

## DESCRIZIONE

## PULIBILITÀ

## REQUISITO:

I filtri a secco dell'impianto di climatizzazione devono essere realizzati con materiali e componenti tali da consentire la rimozione di sporcizia e sostanze di accumulo.

## PRESTAZIONE:

Per garantire un regolare funzionamento i filtri a secco dell'impianto di climatizzazione devono funzionare in condizioni di pulizia in modo da garantire una capacità di rendimento corrispondente a quella nominale di progetto e richiesta dalla normativa vigente.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

COMPONENTE

13.5.66

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.66	Componente	Pompe di calore (per macchine frigo)

## REQUISITI E PRESTAZIONI

## DESCRIZIONE

## EFFICIENZA

## REQUISITO:

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.

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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%;

**COMPONENTE****13.5.66****DESCRIZIONE**

- 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%.

**COMPONENTE****13.5.78****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.78	Componente	Strato coibente

**REQUISITI E PRESTAZIONI****DESCRIZIONE****RESISTENZA MECCANICA****REQUISITO:**

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

**PRESTAZIONE:**

I materiali coibenti non devono alterare la loro conformazione se sottoposti a condizioni di carico gravose (alte temperature, sovraccarichi, infiltrazioni i acqua).

**LIVELLO PRESTAZIONALE:**

I livelli minimi dipendono dal tipo di materiale coibente utilizzato.

**COMPONENTE****13.5.82****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.82	Componente	Tubi in rame

**REQUISITI E PRESTAZIONI**

COMPONENTE

13.5.82

## DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELL'AGGRESSIVITÀ DEI FLUIDI

## REQUISITO:

Le tubazioni in rame devono garantire la circolazione dei fluidi termovettori evitando fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.

## PRESTAZIONE:

Le caratteristiche dei materiali utilizzati per la realizzazione delle tubazioni devono evitare la possibilità di trasformazioni fisico chimiche delle stesse durante il funzionamento.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Le caratteristiche del rame e delle sua leghe utilizzate devono rispondere alle prescrizioni riportate dalla norma UNI EN 12449.

RESISTENZA ALLE TEMPERATURE E A SBALZI DI TEMPERATURE

## REQUISITO:

Le tubazioni in rame devono contrastare il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

## PRESTAZIONE:

I materiali utilizzati per le tubazioni di trasporto e ricircolo dei fluidi termovettori devono resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti durante il normale funzionamento.

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

Possono essere utilizzati idonei rivestimenti per consentire il rispetto dei livelli previsti dalla norma UNI EN 12449.

COMPONENTE

13.5.98

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.98	Componente	Valvola di espansione (per macchine frigo)

## REQUISITI E PRESTAZIONI

## DESCRIZIONE

(ATTITUDINE AL) CONTROLLO DELLA TENUTA

## REQUISITO:

COMPONENTE

13.5.98

## DESCRIZIONE

Le valvole di espansione degli impianti di climatizzazione devono essere realizzate con materiali e componenti idonei ad impedire fughe dei fluidi termovettori nonché dei combustibili di alimentazione.

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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

COMPONENTE

13.5.110

## IDENTIFICAZIONE

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.110	Componente	Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

## REQUISITI E PRESTAZIONI

## DESCRIZIONE

## REAZIONE AL FUOCO

## REQUISITO:

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

## PRESTAZIONE:

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

## LIVELLO PRESTAZIONALE:

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



**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.3</b>
-------------------	---------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.3	Componente	Cassetta di terminazione

<b>CONTROLLI</b>								
CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.3.1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiere nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.	Controllo a vista	Mensile	1	Corto circuiti Difetti agli interruttori Difetti di taratura Surriscaldamento	No	Elettricista	
C32.6.3.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	Bimensile	1	Difetti di stabilità	No	Tecnico fotovoltaico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.4</b>
-------------------	---------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.4	Componente	Cella solare

<b>CONTROLLI</b>								
CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C32.6.4.1	Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.	Controllo a vista	Semestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Elettricista	
C32.6.4.3	Eeguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.	Ispezione	Trimestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Elettricista	
C32.6.4.5	Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.	Controllo a vista	Semestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Generico	
C32.6.4.6	Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che	Ispezione a vista	Quando occorre	1	Deposito superficiale Difetti di fissaggio Difetti di serraggio	No	Generico	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.4</b>
-------------------	---------------

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
	possano inficiare il corretto funzionamento.				morsetti Difetti di tenuta Incrostazioni Infiltrazioni			
C32.6.4.8	Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Sbalzi di tensione	No	Tecnico fotovoltaico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.10</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.10	Componente	Inverter

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C32.6.10.1	Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.	Ispezione strumentale	Bimensile	1	Sovratensioni	No	Elettricista	
C32.6.10.3	Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.	Controllo	Bimensile	1	Scariche atmosferiche Sovratensioni	No	Elettricista	
C32.6.10.5	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie dei fusibili Difetti agli interruttori	No	Elettricista	
C32.6.10.6	Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.	Misurazioni	Mensile	1	Sbalzi di tensione	No	Elettricista	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.15</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.15	Componente	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C32.6.15.2	Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.	Controllo a vista	Semestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Elettricista	
C32.6.15.3	Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.	Ispezione	Trimestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Elettricista	
C32.6.15.5	Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.	Controllo a vista	Semestrale	1	Difetti di serraggio morsetti	No	Generico	
C32.6.15.7	Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.	Ispezione a vista	Quando occorre	1	Deposito superficiale Difetti di fissaggio Difetti di serraggio morsetti Difetti di tenuta Incrostazioni Infiltrazioni	No	Generico	
C32.6.15.8	Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Sbalzi di tensione	No	Tecnico fotovoltaico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.21</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.21	Componente	Quadro elettrico

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.21</b>
-------------------	----------------

<b>CONTROLLI</b>									
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>	
C32.6.21.1	Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie dei contattori	No	Elettricista		
C32.6.21.3	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie dei fusibili Anomalie dei magnetotermici Anomalie dei relè	No	Elettricista		
C32.6.21.5	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	Bimensile	1	Difetti di stabilità	No	Tecnico fotovoltaico		

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.23</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.23	Componente	Scaricatori di sovratensione

<b>CONTROLLI</b>									
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>	
C32.6.23.1	Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.	Controllo a vista	Mensile	1	Anomalie degli sganciatori Difetti agli interruttori Difetti varistore	No	Elettricista		
C32.6.23.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	Bimensile	1	Difetti di stabilità	No	Tecnico fotovoltaico		

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.30</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.30	Componente	Sistema di equipotenzializzazione

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI****COMPONENTE****32.6.30****CONTROLLI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C32.6.30.1	Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.	Ispezione a vista	12 Mesi	1	Corrosione Difetti di serraggio	No	Elettricista	
C32.6.30.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	Bimensile	1	Difetti di stabilità	No	Tecnico fotovoltaico	

**COMPONENTE****32.6.31****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.31	Componente	Sistema di monitoraggio

**CONTROLLI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C32.6.31.2	Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.	Ispezione strumentale	Bimensile	1	Sovratensioni	No	Elettricista	
C32.6.31.3	Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.	Controllo	Bimensile	1	Scariche atmosferiche Sovratensioni	No	Elettricista	
C32.6.31.4	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.	Ispezione a vista	Semestrale	1		No	Elettricista	
C32.6.31.6	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	Bimensile	1	Difetti di stabilità	No	Tecnico fotovoltaico	

**COMPONENTE****32.6.34****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
----	-------	--

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.34</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.34	Componente	Strutture di sostegno

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C32.6.34.1	Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Corrosione Deformazione Difetti di montaggio Difetti di serraggio Fessurazioni, microfessurazioni	No	Tecnici di livello superiore	
C32.6.34.3	Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	Bimensile	1	Difetti di stabilità	No	Tecnico fotovoltaico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.42</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.42	Componente	Inverter monofase

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C32.6.42.2	Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.	Ispezione strumentale	Bimensile	1	Sovratensioni	No	Elettricista	
C32.6.42.3	Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.	Controllo	Bimensile	1	Scariche atmosferiche Sovratensioni	No	Elettricista	
C32.6.42.4	Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie dei fusibili Difetti agli interruttori	No	Elettricista	
C32.6.42.6	Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori	Misurazioni	Mensile	1	Sovratensioni	No	Tecnico	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.42</b>
-------------------	----------------

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
	ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.						fotovoltaico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.48</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.48	Componente	Relè protezione interfaccia

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C32.6.48.2	Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Anomalie dei dispositivi di comando Difetti di regolazione Difetti di serraggio	No	Elettricista	
C32.6.48.3	Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l'ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.	Ispezione a vista	Semestrale	1		No	Tecnico fotovoltaico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>3.1.8.5</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.5	Componente	Strati termoisolanti

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C3.1.8.5.1	Controllare le condizioni della superficie del manto ponendo particolare attenzione alla presenza di eventuali ristagni di acqua e	Controllo a vista	12 Mesi	1	Deformazione Deliminazione e	Si	Specializzati vari	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>3.1.8.5</b>
-------------------	----------------

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
	di vegetazione sopra la tenuta.				scagliatura Disgregazione Distacco Fessurazioni, microfessurazioni Imbibizione Penetrazione e ristagni d'acqua Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali Rottura Scollamenti tra membrane, sfaldature			
C3.1.8.5.3	Verificare che nelle fasi manutentive vengano utilizzati materiali e tecnologie ad elevata resistenza termica.	Verifica	Quando occorre	1	Utilizzo materiali a bassa resistenza termica	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.5.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

<b>COMPONENTE</b>	<b>7.3.11</b>
-------------------	---------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
7.3.11	Componente	Pannelli in isolante minerale ad altissima densità

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C7.3.11.2	Controllare le condizioni dei sistemi isolanti e l'assenza di eventuali anomalie.	Controllo	Annuale	1	Disgregazione Ponti acustici	No	Tecnico isolamento acustico e termico	



**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

**COMPONENTE**

**7.3.11**

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C7.3.11.3	Controllo delle fonti di rumore mediante strumentazione idonea. In particolare nei pressi di ricettori sensibili che possono essere situati nei pressi di infrastrutture e/o altre fonti rumorose.	Ispezione strumentale	Semestrale	1	Inquinamento acustico	No	Tecnico antincendio	
C7.3.11.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	

**COMPONENTE**

**3.1.8.21**

**IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.21	Componente	Strato di tenuta con membrane bituminose

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.1.8.21.1	Controllare la tenuta della guaina, ove ispezionabile, in corrispondenza di lucernari, botole, pluviali, in genere, e nei punti di discontinuità della guaina. Controllare l'assenza di anomalie (fessurazioni, bolle, scorrimenti, distacchi, ecc.) Controllo delle giunzioni, dei risvolti, di eventuali scollamenti di giunti e fissaggi. Controllare l'assenza di depositi e ristagni d'acqua.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazioni superficiali Deformazione Disgregazione Distacco Distacco dei risvolti Fessurazioni, microfessurazioni Imbibizione Incrinature Infragilimento e porosizzazione della membrana Penetrazione e ristagni d'acqua Presenza di abrasioni, bolle, rigonfiamenti, incisioni superficiali	Si	Specializzati vari Impermeabilizzatore	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

**COMPONENTE**

**3.1.8.21**

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
					Rottura Scollamenti tra membrane, sfaldature Sollevamenti			
C3.1.8.21.3	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.1.8.21.4	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Controllo	Quando occorre	1	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	No	Tecnici di livello superiore	

**COMPONENTE**

**3.2.4.3**

**IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.3	Componente	Controsoffitti in cartongesso

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C3.2.4.3.2	Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazione cromatica Bolla Corrosione Deformazione Deposito superficiale Distacco Fessurazione Fratturazione Incrostazione Lesione Macchie Non planarità	No	Specializzati vari	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

**COMPONENTE**

**3.2.4.3**

**CONTROLLI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
					Perdita di lucentezza Perdita di materiale Scagliatura, screpolatura Scollaggi della pellicola			
C3.2.4.3.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.2.4.3.6	Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siano caratterizzati da tecniche di agevole disassemblaggio.	Verifica	Quando occorre	1	Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio	No	Tecnici di livello superiore	

**COMPONENTE**

**3.2.4.14**

**IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.14	Componente	Pannelli

**CONTROLLI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C3.2.4.14.1	Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazione cromatica Bolla Corrosione Deformazione Deposito superficiale Distacco Fessurazione Fratturazione Incrostazione Lesione Macchie Non planarità	No	Specializzati vari	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

**COMPONENTE**

**3.2.4.14**

**CONTROLLI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
					Perdita di lucentezza Perdita di materiale Scagliatura, screpolatura Scollaggi della pellicola			
C3.2.4.14.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.2.4.14.6	Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siano caratterizzati da tecniche di agevole disassemblaggio.	Verifica	Quando occorre	1	Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio	No	Tecnici di livello superiore	

**COMPONENTE**

**3.2.4.4**

**IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.4	Componente	Controsoffitti in fibra minerale

**CONTROLLI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C3.2.4.4.2	Controllo dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti e del grado di usura delle parti in vista. Controllo dell'integrità dei giunti tra gli elementi.	Controllo a vista	12 Mesi	1	Alterazione cromatica Bolla Corrosione Deformazione Deposito superficiale Distacco Fessurazione Fratturazione Incrostazione Lesione Macchie Non planarità	No	Specializzati vari	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>3.2.4.4</b>
-------------------	----------------

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
					Perdita di lucentezza Perdita di materiale Scagliatura, screpolatura Scollaggi della pellicola			
C3.2.4.4.4	Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali,, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.	Controllo	Quando occorre	1	Basso grado di riciclabilità	No	Tecnici di livello superiore	
C3.2.4.4.6	Nelle fasi di manutenzione dell'opera interessata, utilizzare prodotti e materiali con minore contenuto di sostanze tossiche che favoriscano la dininuzione di impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.	Controllo	Quando occorre	1	Contenuto eccessivo di sostanze tossiche	No	Tecnici di livello superiore	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.4</b>
-------------------	---------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.4	Componente	Appoggi antivibrante in gomma

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C13.5.4.2	Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari.	Controllo	Semestrale	1	Deformazione Invecchiamento	No	Specializzati vari Tecnici di livello superiore	
C13.5.4.3	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.	Ispezione a vista	Mensile	1	Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.5</b>
-------------------	---------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.5	Componente	Batterie di condensazione (per macchine frigo)

<b>CONTROLLI</b>								
CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.5.2	Verificare che la valvola servocomandata funzioni correttamente, che le alette lato aria siano libere da incrostazioni e che non ci siano perdite di acqua sugli attacchi.	Ispezione a vista	Triennale	1	Difetti di taratura Fughe di gas nei circuiti Perdite di carico Rumorosità	No	Frigorista	
C13.5.5.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Elettricista Specializzati vari	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.10</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.10	Componente	Canalizzazioni

<b>CONTROLLI</b>								
CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.10.1	Verificare le caratteristiche principali delle canalizzazioni con particolare riguardo a:- tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe);- giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconessioni;- la stabilità dei sostegni dei canali;- vibrazioni;- presenza di acqua di condensa;- griglie di ripresa e transito aria esterna;- serrande e meccanismi di comando;- coibentazione dei canali.	Ispezione a vista	Annuale	1	Difetti di coibentazione Difetti di regolazione e controllo Difetti di tenuta Incrostazioni	No	Termoidraulico	
C13.5.10.3	Controllare l'interno dei canali con apparecchiature speciali quali	Ispezione	Biennale	1	Difetti di tenuta	No	Specializzati	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.10</b>
-------------------	----------------

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
	endoscopio, telecamere per la verifica dello stato di pulizia ed igiene all'interno dei canali.	strumentale			Incrostazioni		vari	
C13.5.10.4	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Elettricista Specializzati vari	
C13.5.10.5	Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute degli utenti.	TEST - Controlli con apparecchiature	Mensile	1	Difetti di coibentazione Difetti di tenuta	No	Biochimico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.12</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.12	Componente	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C13.5.12.2	Verificare lo stato generale della carpenteria accertando che:- non ci siano vibrazioni;- che lo strato coibente e di materiale fonoassorbente siano sufficienti a garantire livelli di isolamento acustico non inferiori a quelli imposti dalla normativa vigente;- che i bulloni siano ben serrati;- che lo strato di vernice protettiva sia efficiente.	Ispezione a vista	Annuale	1	Difetti di tenuta Rumorosità	No	Termoidraulico	
C13.5.12.3	Verificare l'efficienza dei filtri e delle celle filtranti a perdere valutando lo spessore dello stato filtrante. Se la riduzione di spessore supera il 20% dello spessore integro allora si deve sostituire il filtro.	Ispezione a vista	Quindicinale	1	Difetti di filtraggio Incrostazioni	No	Termoidraulico	
C13.5.12.5	Eseguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni	Ispezione a vista	Semestrale	1	Incrostazioni Rumorosità	No	Termoidraulico	

## CONTROLLI

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione. Verificare, in particolare, che i cuscinetti non producano rumore, che le pulegge siano allineate e lo stato di usura della cinghia di trasmissione.							
C13.5.12.8	Verificare che nelle sezioni di scambio termico delle U.T.A., la differenza tra la temperatura di ingresso e quella di uscita non superi il valore stabilito dal costruttore.	Ispezione strumentale	12 Mesi	1	Difetti di taratura	No	Termoidraulico	
C13.5.12.10	Verificare il corretto funzionamento degli elementi della sezione ventilante; in particolare:- pulegge e cinghie (controllare l'allineamento delle pulegge, se esistenti, e controllare la tesatura e lo stato di usura delle cinghie);- cuscinetti (controllare la rumorosità e la temperatura);- molle ammortizzatori (controllare che le molle siano ben salde alla base del gruppo motoventilante, che siano flessibili e che non subiscano vibrazioni eccessive).	Ispezione a vista	12 Mesi	1	Perdita di tensione delle cinghie Rumorosità	No	Termoidraulico	
C13.5.12.11	Verificare l'efficienza della rete degli ugelli di distribuzione dell'umidificatore dell'U.T.A..	Ispezione a vista	12 Mesi	1	Incrostazioni	No	Termoidraulico	
C13.5.12.13	Effettuare un controllo generale degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A.; in particolare, verificare la funzionalità del galleggiante, del filtro dell'acqua, della valvola di intercettazione a solenoide, degli apparati di tenuta della pompa.	Ispezione a vista	Trimestrale	1	Difetti di taratura Incrostazioni	No	Termoidraulico	
C13.5.12.16	Effettuare un controllo generale degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.; in particolare, verificare la funzionalità e l'efficienza del cilindro o della vaschetta vapore, della valvola di intercettazione a solenoide.	Ispezione a vista	Trimestrale	1	Incrostazioni	No	Termoidraulico	
C13.5.12.17	Verificare che negli ambienti climatizzati vengano mantenuti i valori di umidità e temperatura prestabiliti, regolando le apparecchiature di controllo e regolazione.	Registrazione	Trimestrale	1	Difetti di taratura	Si	Termoidraulico	
C13.5.12.19	Verificare, ed eventualmente tarare, il regolare funzionamento delle principali apparecchiature di controllo e sicurezza, quali pressostato olio, termostato antigelo, etc.	Registrazione	Mensile	1	Difetti di taratura	Si	Termoidraulico	
C13.5.12.21	Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano	Misurazioni	Mensile	1	Difetti di filtraggio	No	Specializzati	



**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.12</b>
-------------------	----------------

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
	compatibili con quelli di progetto.						vari	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.13</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.13	Componente	Centrali frigo

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C13.5.13.2	Verificare che il livello di umidità segnato dagli indicatori sia quello previsto	Ispezione strumentale	Trimestrale	1	Mancanza dell'umidità	No	Conduttore caldaie	
C13.5.13.3	Verificare che non si verifichino fughe dei fluidi nei vari circuiti refrigeranti.	Ispezione	Trimestrale	1	Perdite di carico	No	Conduttore caldaie	
C13.5.13.5	Verificare la rispondenza delle temperatura dell'acqua in ingresso ed in uscita con quella prescritta dalla norma (valori di collaudo).	TEST - Controlli con apparecchiature	Trimestrale	1	Perdite di carico	No	Conduttore caldaie	
C13.5.13.8	Verificare la funzionalità e la corretta taratura dei termostati e dei pressostati di blocco installati sui generatori. Verificare inoltre che le valvole di sicurezza siano funzionanti sia ad impianto spento che funzionante.	Ispezione a vista	Trimestrale	1	Difetti di taratura	No	Conduttore caldaie	
C13.5.13.9	Verificare che negli ambienti climatizzati vengano mantenuti i valori di umidità e temperatura prestabiliti regolando le apparecchiature di controllo e regolazione.	Registrazione	Trimestrale	1	Difetti di taratura	No	Conduttore caldaie	
C13.5.13.10	Verificare, ed eventualmente tarare, il regolare funzionamento delle principali apparecchiature di controllo e sicurezza quali pressostato olio, termostato antigelo, etc.	Registrazione	Mensile	1	Difetti di taratura	No	Conduttore caldaie	
C13.5.13.11	Verificare che i valori della temperatura dell'aria ambiente siano	Misurazioni	Mensile	1	Difetti di filtraggio Sbalzi di temperatura	No	Specializzati vari	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.13</b>
-------------------	----------------

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
	compatibili con quelli di progetto.							

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.19</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.19	Componente	Compressori centrifughi

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C13.5.19.2	Verificare il corretto funzionamento dei compressori dei gruppi frigo ed in particolare:- eventuali anomalie di funzionamento (rumori o fughe anomali);- il livello dell'olio con eventuali rabbocchi;- i filtri dell'olio;- gli elettroriscaldatori (quando i compressori sono fermi);- pressione e temperatura di aspirazione;- pressione e temperatura di compressione.	Ispezione strumentale	Mensile	1	Fughe di gas nei circuiti Perdite di carico Perdite di olio Rumorosità del compressore Sbalzi di temperatura	No	Frigorista	
C13.5.19.4	Controllo del livello dell'olio e dell'umidità.	Ispezione a vista	Trimestrale	1	Fughe di gas nei circuiti Perdite di carico Perdite di olio Rumorosità del compressore Sbalzi di temperatura	No	Frigorista	
C13.5.19.5	Verificare lo stato di funzionamento del gruppo compressore, dei manometri, dei termometri, dei pressostati di comando, delle resistenze di preriscaldamento. Verificare inoltre l'allineamento delle cinghie e dei servomotori. Verificare che i cavi elettrici non presentino punti di discontinuità.	Ispezione	Trimestrale	1	Difetti di filtraggio Difetti di taratura Fughe di gas nei circuiti Perdite di carico Perdite di olio Rumorosità del compressore	No	Frigorista	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.19</b>
-------------------	----------------

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C13.5.19.7	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.	Ispezione a vista	Mensile	1	Sbalzi di temperatura Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.21</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.21	Componente	Condensatori ad aria

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C13.5.21.2	Verificare lo stato delle batterie di condensazione controllando che le alette siano ben orientate.	Controllo	Bimensile	1	Anomalie delle batterie	No	Termoidraulico	
C13.5.21.3	Verificare che i contattori dei motori dei ventilatori siano funzionanti.	Controllo	Bimensile	1	Anomalie dei contattori	No	Termoidraulico	
C13.5.21.4	Verificare lo stato generale del ventilatore controllando che non vi siano giochi e che le cinghie siano ben allineate e tese.	Controllo	Bimensile	1	Perdita di tensione delle cinghie Rumorosità	No	Termoidraulico	
C13.5.21.6	Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.	Ispezione a vista	Mensile	1	Difetti di stabilità	No	Specializzati vari	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.33</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.33	Componente	Evaporatore (per macchine frigo)

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.33</b>
-------------------	----------------

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C13.5.33.2	Effettuare il controllo e la verifica generale dell'evaporatore. In particolare, verificare l'efficienza del termostato antigelo, delle valvole di espansione termostatica, delle valvole di intercettazione a solenoide, degli indicatori di umidità.	Ispezione a vista	Trimestrale	1	Mancanza dell'umidità Perdite di carico	No	Frigorista	
C13.5.33.3	Verificare l'efficienza dei filtri disidratatori valutando lo spessore dello stato filtrante. Verificare che la spia non segnali la presenza di acqua all'interno: in caso positivo provvedere alla sostituzione delle cartucce del filtro.	Ispezione a vista	Trimestrale	1	Difetti di filtraggio	No	Frigorista	
C13.5.33.5	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Elettricista Specializzati vari	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.39</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.39	Componente	Filtri a secco

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C13.5.39.2	Controllare la pressione a valle e a monte dei filtri.	Ispezione strumentale	Trimestrale	1	Difetti di filtraggio Perdita di carico	No	Termoidraulico	
C13.5.39.3	Effettuare un controllo generale dello stato dei filtri, verificando che non vi siano perdite di materiale.	Ispezione a vista	Trimestrale	1	Difetti di filtraggio Difetti di tenuta	No	Termoidraulico	
C13.5.39.5	Effettuare un controllo generale della tenuta dei filtri, verificando che non vi siano perdite o fughe di sostanze.	Ispezione a vista	Trimestrale	1	Difetti di filtraggio Difetti di tenuta	No	Termoidraulico	
C13.5.39.6	Controllare la qualità dell'aria ambiente verificando, attraverso analisi, che sia priva di sostanze inquinanti e/o tossiche per la salute	TEST - Controlli con apparecchiati	Mensile	1	Difetti di filtraggio Difetti di tenuta	No	Biochimico	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.39</b>
-------------------	----------------

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
	degli utenti.	re						

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.52</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.52	Componente	Griglie di ventilazione in alluminio

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C13.5.52.2	Verificare le caratteristiche principali delle griglie di ventilazione dell'aria con particolare riguardo alla tenuta dell'aria (le fughe sono visibili con parti annerite in prossimità delle fughe) e alla stabilità degli ancoraggi delle griglie.	Ispezione a vista	Semestrale	1	Corrosione Difetti di ancoraggio Incrostazioni	No	Termoidraulico	
C13.5.52.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Elettricista Specializzati vari	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.66</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.66	Componente	Pompe di calore (per macchine frigo)

<b>CONTROLLI</b>								
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
C13.5.66.2	Verificare, ad inizio stagione, lo stato della pompa, che l'aria sia	Ispezione a	12 Mesi	1	Perdite di carico	No	Frigorista	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

**COMPONENTE**

**13.5.66**

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
	spurgata e che il senso di rotazione sia corretto. Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.	vista						
C13.5.66.3	Verificare che i valori della pressione di mandata e di aspirazione siano conformi ai valori di collaudo effettuando una serie di misurazioni strumentali.	Ispezione strumentale	12 Mesi	1	Perdite di carico	No	Frigorista	
C13.5.66.4	Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	Bimensile	1	Mancanza certificazione antincendio	No	Specializzati vari	

**COMPONENTE**

**13.5.78**

**IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.78	Componente	Strato coibente

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.78.2	Verificare lo stato di tenuta del coibente delle tubazioni in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione.	Controllo a vista	Semestrale	1	Anomalie del coibente Difetti di tenuta Mancanze	No	Termoidraulico	
C13.5.78.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Specializzati vari	

**COMPONENTE**

**13.5.82**

**IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.82</b>
-------------------	----------------

**IDENTIFICAZIONE**

13.5.82	Componente	Tubi in rame
---------	------------	--------------

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.82.2	Verificare le caratteristiche principali delle tubazioni con particolare riguardo a:-tenuta delle congiunzioni a flangia; -giunti per verificare la presenza di lesioni o di sconnessioni; -la stabilità de sostegni dei tubi; -vibrazioni; -presenza di acqua di condensa; -serrande e meccanismi di comando; -coibentazione dei tubi.	Ispezione a vista	12 Mesi	1	Difetti di coibentazione Difetti di regolazione e controllo Difetti di tenuta Incrostazioni	No		
C13.5.82.3	Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.	Verifica	Semestrale	1	Mancanza certificazione ecologica	No	Specializzati vari	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.98</b>
-------------------	----------------

**IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.98	Componente	Valvola di espansione (per macchine frigo)

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.98.1	Effettuare un controllo generale delle valvole di termoregolazione; in particolare, verificare che la valvola servocomandata funzioni correttamente, che le alette lato aria siano libere da incrostazioni e che non ci siano perdite di acqua sugli attacchi. Verificare, inoltre, che non ci siano segni di degrado intorno agli organi di tenuta delle valvole.	Ispezione a vista	12 Mesi	1	Difetti di taratura Incrostazioni Perdite di acqua Sbalzi di temperatura	No	Conduttore caldaie	
C13.5.98.3	Controllare la taratura delle valvole di termoregolazione; in particolare, verificare che la temperatura di mandata sia quella prevista dalla curva caratteristica di progetto con tolleranze massime	Ispezione a vista	12 Mesi	1	Sbalzi di temperatura	No	Conduttore caldaie	

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.98</b>
-------------------	----------------

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.98.5	di +/- 1°C rispetto alla temperatura ambiente di calcolo. Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.	Ispezione a vista	Bimensile	1	Difetti di taratura	No	Specializzati vari	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.110</b>
-------------------	-----------------

**IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.110	Componente	Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

**CONTROLLI**

CODICE	DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	gg	ANOMALIE	MAN. USO	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
C13.5.110.2	Verificare lo stato di tenuta del rivestimento coibente delle tubazioni (in occasione dei fermi degli impianti o ad inizio stagione) e che lo stesso sia integro. Controllare che la coibentazione sia estesa anche negli attraversamenti e nei fissaggi meccanici delle pareti.	Controllo a vista	Semestrale	1	Anomalie rivestimento Difetti di tenuta Mancanze	No	Termoidraulico	
C13.5.110.3	Verificare che i materiali utilizzati per la coibentazione siano idonei attraverso il rilievo dei valori della temperatura dei fluidi prodotti; i valori rivelati devono essere compatibili con quelli di progetto.	Misurazioni	Mensile	1	Anomalie rivestimento Difetti di tenuta	No	Specializzati vari	



**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.3</b>
-------------------	---------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.3	Componente	Cassetta di terminazione

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I32.6.3.2	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti delle cassette quali coperchi, morsettiere, apparecchi di protezione e di comando.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.4</b>
-------------------	---------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.4	Componente	Cella solare

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I32.6.4.2	Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.	Semestrale	1	No		
I32.6.4.4	Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.	Decennale	1	No	Elettricista	
I32.6.4.7	Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle	Quando occorre	1	No	Generico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.10</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.10	Componente	Inverter

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI****COMPONENTE****32.6.10****INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I32.6.10.2	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Semestrale	1	No	Elettricista	
I32.6.10.4	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Annuale	1	No	Elettricista	
I32.6.10.7	Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Triennale	1	No	Elettricista	

**COMPONENTE****32.6.15****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.15	Componente	Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I32.6.15.1	Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.	Semestrale	1	No		
I32.6.15.4	Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.	Decennale	1	No	Elettricista	
I32.6.15.6	Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle	Quando occorre	1	No	Generico	

**COMPONENTE****32.6.21****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.21	Componente	Quadro elettrico

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I32.6.21.2	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Semestrale	1	No	Elettricista	

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI****COMPONENTE****32.6.21****INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I32.6.21.4	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Annuale	1	No	Elettricista	
I32.6.21.6	Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Ventennale	1	No	Elettricista	

**COMPONENTE****32.6.23****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.23	Componente	Scaricatori di sovratensione

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I32.6.23.2	Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

**COMPONENTE****32.6.30****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.30	Componente	Sistema di equipotenzializzazione

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I32.6.30.2	Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.31</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.31	Componente	Sistema di monitoraggio

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I32.6.31.1	Eseguire la riprogrammazione della centralina di monitoraggio quando necessario.	Quando occorre	1	No	Elettricista	
I32.6.31.5	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Annuale	1	No	Elettricista	
I32.6.31.7	Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Triennale	1	No	Elettricista	

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.34</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.34	Componente	Strutture di sostegno

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I32.6.34.2	Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.	Semestrale	1	No	Tecnici di livello superiore	
I32.6.34.4	Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.	Quando occorre	1	No	Generico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>32.6.42</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.42	Componente	Inverter monofase

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI****COMPONENTE****32.6.42****INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I32.6.42.1	Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.	Semestrale	1	No	Elettricista	
I32.6.42.5	Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.	Annuale	1	No	Elettricista	
I32.6.42.7	Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.	Triennale	1	No	Elettricista	

**COMPONENTE****32.6.48****IDENTIFICAZIONE**

32	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI A FONTI RINNOVABILI
32.6	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
32.6.48	Componente	Relè protezione interfaccia

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I32.6.48.1	Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.	Semestrale	1	No	Elettricista	
I32.6.48.4	Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.	Quando occorre	1	No	Elettricista	

**COMPONENTE****3.1.8.5****IDENTIFICAZIONE**

3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.5	Componente	Strati termoisolanti

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I3.1.8.5.2	Rinnovo degli strati isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale. In tal caso rimozione puntuale degli strati di copertura e ricostituzione dei manti protettivi.	Ventennale	1	No	Specializzati vari	

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>7.3.11</b>
-------------------	---------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
7.3.11	Componente	Pannelli in isolante minerale ad altissima densità

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
17.3.11.1	Rinnovo degli elementi isolanti deteriorati mediante sostituzione localizzata o generale.	Quando occorre	1	No	Tecnico isolamento acustico e termico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>3.1.8.21</b>
-------------------	-----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
3	Opera	EDILIZIA
3.1.8	Elemento tecnologico	Coperture piane
3.1.8.21	Componente	Strato di tenuta con membrane bituminose

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I3.1.8.21.2	Rinnovo del manto impermeabile posto in semiaderenza, anche localmente, mediante inserimento di strati di scorrimento a caldo. Rifacimento completo del manto mediante rimozione del vecchio manto se gravemente danneggiato.	Qindicennale	1	No	Specializzati vari Impermeabilizzatore	

<b>COMPONENTE</b>	<b>3.2.4.3</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.3	Componente	Controsoffitti in cartongesso

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>3.2.4.3</b>
-------------------	----------------

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I3.2.4.3.1	Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.	Quando occorre	1	Si	Generico	
I3.2.4.3.3	Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.	Triennale	1	No	Specializzati vari	
I3.2.4.3.5	Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

<b>COMPONENTE</b>	<b>3.2.4.14</b>
-------------------	-----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.14	Componente	Pannelli

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I3.2.4.14.2	Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.	Quando occorre	1	Si	Generico	
I3.2.4.14.3	Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.	Triennale	1	No	Specializzati vari	
I3.2.4.14.5	Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

<b>COMPONENTE</b>	<b>3.2.4.4</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
3	Opera	EDILIZIA
3.2.4	Elemento tecnologico	Controsoffitti
3.2.4.4	Componente	Controsoffitti in fibra minerale

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI****COMPONENTE****3.2.4.4****INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I3.2.4.4.1	Pulizia delle superfici mediante prodotti idonei al tipo di materiale.	Quando occorre	1	Si	Generico	
I3.2.4.4.3	Verifica dello stato di complanarità degli elementi dei controsoffitti attraverso la registrazione dei pendini e delle molle di regolazione.	Triennale	1	No	Specializzati vari	
I3.2.4.4.5	Sostituzione degli elementi degradati, rotti e/o mancanti con elementi analoghi.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

**COMPONENTE****13.5.4****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.4	Componente	Appoggi antivibrante in gomma

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.4.1	Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	

**COMPONENTE****13.5.5****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.5	Componente	Batterie di condensazione (per macchine frigo)

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.5.1	Pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria.	Trimestrale	1	No	Frigorista	



**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.10</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.10	Componente	Canalizzazioni

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.10.2	Effettuare una pulizia dei filtri aria utilizzando aspiratori. Effettuare inoltre una pulizia delle bocchette di mandata e di ripresa, delle griglie e delle cassette miscelatrici.	Annuale	1	No	Termoidraulico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.12</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.12	Componente	Centrali di trattamento aria (U.T.A.)

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.12.1	Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.	Quindicinale	1	No	Termoidraulico	
I13.5.12.4	Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.	Quindicinale	1	No	Termoidraulico	
I13.5.12.6	Pulizia delle batterie di condensazione ad aria mediante spazzolatura con spazzole metalliche o trattamento chimico biodegradabile delle alette lato aria.	Trimestrale	1	No	Termoidraulico	
I13.5.12.7	Eeguire una serie di verifiche e controlli generali su alcuni elementi dei motoventilatori quali girante, cuscinetti, trasmissione. Effettuare una lubrificazione dei cuscinetti o una sostituzione se usurati.	12 Mesi	1	No	Termoidraulico	
I13.5.12.9	Effettuare una pulizia del filtro dell'acqua degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A.	Trimestrale	1	No	Termoidraulico	
I13.5.12.12	Effettuare una pulizia e disincrostazione delle griglie delle sezioni di ripresa delle macchine U.T.A. con mezzi meccanici.	Semestrale	1	No	Termoidraulico	

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.12</b>
-------------------	----------------

<b>INTERVENTI</b>							
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>	
I13.5.12.14	Effettuare una pulizia meccanica o con trattamento chimico biodegradabile dei circuiti lato aria ed acqua delle sezioni di scambio delle macchine U.T.A..	Trimestrale	1	No	Termoidraulico		
I13.5.12.15	Effettuare una pulizia meccanica, o con trattamento chimico biodegradabile, dei circuiti degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.	Quindicinale	1	No	Termoidraulico		
I13.5.12.18	Sostituire le celle filtranti a perdere delle macchine U.T.A., secondo le scadenze fornite dal produttore.	Quando occorre	1	No	Termoidraulico		
I13.5.12.20	Sostituire le cinghie delle sezioni ventilanti e dei cuscinetti delle macchine U.T.A. quando occorre.	Quando occorre	1	No	Termoidraulico		

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.13</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.13	Componente	Centrali frigo

<b>INTERVENTI</b>							
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>	
I13.5.13.1	Effettuare una pulizia accurata mediante disincrostazione del condensatore ad acqua.	Trimestrale	1	No	Conduttore caldaie		
I13.5.13.4	Verificare lo stato dei premistoppa ed eventualmente sostituirli con altri nuovi.	12 Mesi	1	No	Conduttore caldaie		
I13.5.13.6	Effettuare la sostituzione del filtro di aspirazione del compressore per evitare danneggiamenti al funzionamento del compressore.	12 Mesi	1	No	Conduttore caldaie		
I13.5.13.7	Effettuare la sostituzione dell'olio del compressore per evitare danneggiamenti al funzionamento del compressore.	12 Mesi	1	No	Conduttore caldaie		

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.19</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.19</b>
-------------------	----------------

**IDENTIFICAZIONE**

13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.19	Componente	Compressori centrifughi

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.19.1	Sostituire il motore del compressore del tipo ermetico	Decennale	1	No	Frigorista	
I13.5.19.3	Sostituire il motore del compressore del tipo semi-ermetico.	Quindicennale	1	No	Frigorista	
I13.5.19.6	Sostituire il motore del compressore del tipo aperto.	Ventennale	1	No	Frigorista	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.21</b>
-------------------	----------------

**IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.21	Componente	Condensatori ad aria

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.21.1	Effettuare una operazione di ingrassaggio dei motori e dei cuscinetti per evitare attriti durante il funzionamento e per evitare rumori eccessivi.	Semestrale	1	No	Specializzati vari	
I13.5.21.5	Effettuare la sostituzione del galleggiante quando necessario.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	
I13.5.21.7	Sostituire il motoventilatore dei condensatori quando necessario.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	
I13.5.21.8	Effettuare la sostituzione dell'olio del contattore quando occorre.	Quando occorre	1	No	Specializzati vari	
I13.5.21.9	Eseguire la pulizia della superficie della batteria con spazzola morbida e soluzione saponata seguita da un risciacquo con acqua pulita.	Annuale	1	No	Tecnici di livello superiore	

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.33</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.33	Componente	Evaporatore (per macchine frigo)

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.33.1	Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, degli umidificatori ad acqua delle U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.	Quindicinale	1	No	Frigorista	
I13.5.33.4	Effettuare una pulizia delle bacinelle di raccolta condense, e del relativo scarico, delle sezioni di scambio U.T.A., utilizzando idonei disinfettanti.	Quindicinale	1	No	Frigorista	
I13.5.33.6	Effettuare una pulizia del filtro degli umidificatori ad acqua dell'U.T.A., e quando occorre sostituirlo.	Trimestrale	1	No	Frigorista	
I13.5.33.7	Effettuare una pulizia meccanica, o con trattamento chimico biodegradabile, dei circuiti degli umidificatori a vapore delle macchine U.T.A.	Quindicinale	1	No	Frigorista	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.39</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.39	Componente	Filtri a secco

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.39.1	Effettuare una pulizia dei filtri mediante aspiratore d'aria ed un lavaggio dei filtri con acqua e solventi. Asciugare i filtri alla fine di ogni intervento.	Trimestrale	1	No	Termoidraulic o	
I13.5.39.4	Sostituire i filtri quando sono usurati, seguendo le indicazione fornite dal costruttore, o quando lo spessore dello strato filtrante si è ridotto del 20% rispetto al valore di integrità iniziale.	Quando occorre	1	No	Termoidraulic o	

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.52</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.52	Componente	Griglie di ventilazione in alluminio

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.52.1	Effettuare una pulizia delle alette utilizzando aspiratori ed eseguire una disinfezione con prodotti idonei.	Semestrale	1	No	Termoidraulico	
I13.5.52.4	Eseguire il serraggio degli elementi di ancoraggio delle griglie di ventilazione.	Quando occorre	1	No	Termoidraulico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.66</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.66	Componente	Pompe di calore (per macchine frigo)

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.66.1	Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.	12 Mesi	1	No	Frigorista	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.78</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.78	Componente	Strato coibente

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.78</b>
-------------------	----------------

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.78.1	Eeguire il rifacimento degli strati di coibente deteriorati o mancanti.	Biennale	1	No	Termoidraulico	
I13.5.78.4	Eeguire la sostituzione dello strato coibente quando deteriorato.	Qindicennale	1	No	Termoidraulico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.82</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.82	Componente	Tubi in rame

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.82.1	Effettuare un ripristino dello strato di coibentazione delle tubazioni quando sono evidenti i segni di degradamento.	Quando occorre	1	No	Termoidraulico	

<b>COMPONENTE</b>	<b>13.5.98</b>
-------------------	----------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.98	Componente	Valvola di espansione (per macchine frigo)

<b>INTERVENTI</b>						
<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.98.2	Effettuare una pulizia con ingrassaggio delle valvole.	Semestrale	1	No	Conduttore caldaie	
I13.5.98.4	Sostituire le valvole secondo le indicazioni fornite dal costruttore (generalmente 15 anni).	Qindicennale	1	No	Conduttore caldaie	

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI****COMPONENTE****13.5.110****IDENTIFICAZIONE**

13	Opera	IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
13.5	Elemento tecnologico	Impianto di climatizzazione
13.5.110	Componente	Coibente per tubazioni in elastomeri espansi

**INTERVENTI**

<b>CODICE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>gg</b>	<b>MAN. USO</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
I13.5.110.1	Eseguire il ripristino del rivestimento coibente deteriorato o mancante.	Quando occorre	1	No	Termoidraulico	
I13.5.110.4	Eseguire la sostituzione del rivestimento coibente quando deteriorato e/o danneggiato.	Qindicennale	1	No	Termoidraulico	