



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

PNRR - MISSIONE 4  
COMPONENTE 1 - INVESTIMENTO 1.1  
PIANO PER ASILI NIDO E SCUOLE DELL'INFANZIA

**COMUNE DI SARDARA**  
Provincia del Sud Sardegna

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Progetto

**COMPLETAMENTO  
MICRONIDO TERRITORIALE**

Elaborato

FASCICOLO DELLA MANUTENZIONE

Allegato

G

Scala

Data

FEBBRAIO 2023

Progettista

DOTT. ING. MAURIZIO CONTU



ORDINE INGEGNERI  
PROVINCIA DI CAGLIARI  
Dott. Ing. MAURIZIO CONTU  
N. 3510

Responsabile del procedimento

DOTT. ING. CORRIAS PIERPAOLO

Il Sindaco

GIORGIO ZUCCA

Assessore ai Lavori Pubblici

PAOLO ZUCCA

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Comune di Sardara**  
Provincia di: **Provincia del Sud Sardegna**  
OGGETTO: Completamento del micronido comunale.

Gli interventi principali riguardano la predisposizione per le opere impiantistiche e di efficienza energetica che consentono di raggiungere gli standard minimi previsti per legge.

Le opere edili riguardano la pelle del fabbricato nelle murature verticali con l'applicazione di un cappotto esterno al fine di preservare la struttura dalle temperature estreme derivanti dalla forte escursione termica tra inverno ed estate che caratterizza il nostro clima. Mentre internamente, completate le finiture, quali fornitura e posa in opera di zocchetto battiscopa, l'installazione delle porte interne, dei maniglioni antipanico, dei tendaggi e degli estintori previsti secondo le norme vigenti. Verranno riprese le porzioni di muratura ammalorate strutturalmente e/o superficialmente attraverso il consolidamento delle stesse e il ripristino degli intonaci, per poi concludere le parti interne con nuove mani di tinteggiatura superficiale. Per quanto riguarda le sistemazioni esterne si prevede il completamento e la messa in sicurezza delle spazi pedonali e carrabili, ripristinando le pavimentazioni e adeguando il piazzale carrabile con mattonelle in cemento previa fresatura del battuto di cemento esistente e previa demolizione della pavimentazione esistente. Esternamente è prevista la sistemazione delle aree verdi, attraverso la pulizia del sottobosco, il taglio degli arbusti e delle piante infestanti, la regolarizzazione del terreno esistente, per il successivo rivestimento attraverso un tappeto erboso, l'estensione dell'impianto di irrigazione alle nuove aree e la fornitura e posa di alcune isole urbane. Per quanto riguarda la parte impiantistica sono previsti:

- il completamento dell'impianto di climatizzazione attraverso l'installazione dei deumidificatore, e la fornitura e posa in opera dell'unità di generazione a pompa di calore esterna, da collegare e installare in un vano tecnico esterno di nuova realizzazione.
- La fornitura e installazione di scaldacqua a pompe di calore ad aria per la produzione di acqua calda sanitaria capacità 100-150 litri a servizio dei servizi igienici e delle cucine.
- Installazione di nuovo impianto fotovoltaico in copertura nella falda esposta a sud della potenza nominale di 10 kW con un accumulo integrato di una capacità di 20 kWh

Il completamento dell'impianto elettrico attraverso l'installazione dell'impianto di illuminazione esterna composto da faretti esterni a led a basso consumo

## **Conformità ai criteri ambientali minimi**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 completamento micronido territoriale

## **completamento micronido territoriale**

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 01.01 Rivestimenti esterni
- 01.02 Ripristino e consolidamento
- 01.03 Infissi interni
- 01.04 Pavimentazioni esterne
- 01.05 Impianto elettrico
- 01.06 Illuminazione a led
- 01.07 Impianto di riscaldamento
- 01.08 Sistemi per la produzione di energia termica e frigorifera
- 01.09 Impianto fotovoltaico
- 01.10 Interventi di semina e rivestimenti
- 01.11 Aree a verde
- 01.12 Interventi stabilizzanti

# Rivestimenti esterni

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.01.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I rivestimenti esterni dovranno essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione nella propria massa.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione dei materiali e del loro impiego. Si prende in considerazione la norma UNI EN ISO 13788.

### 01.01.R02 (Attitudine al) controllo della condensazione superficiale

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I rivestimenti esterni dovranno essere realizzati in modo da evitare la formazione di condensazione sulla superficie interna.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione dei materiali e del loro impiego. Si prende in considerazione la norma UNI EN ISO 13788.

### 01.01.R03 (Attitudine al) controllo dell'inerzia termica

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Contribuisce, con l'accumulo di calore, ad assicurare il benessere termico. Un'inerzia più elevata 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.

**Livello minimo della prestazione:**

Da tale punto di vista perciò non si attribuiscono specifici limiti prestazionali ai singoli elementi ma solo all'edificio nel suo complesso.

### 01.01.R04 Assenza di emissioni di sostanze nocive

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

### 01.01.R05 Attrezzabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le pareti ed i rivestimenti debbono consentire l'installazione di attrezzature.

**Livello minimo della prestazione:**

Non vi sono livelli minimi prestazionali specifici.

### 01.01.R06 Isolamento acustico

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I rivestimenti dovranno fornire una adeguata resistenza al passaggio dei rumori.

**Livello minimo della prestazione:**

Sono ammesse soltanto chiusure in grado di assicurare un valore di  $R_w \geq 40$  dB come da tabella.

TABELLA A - CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATIVI (art.2)

- 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 DI CUI ALLA "Tabella A": D;

Parametri:  $R_w(*)=55$ ;  $D_{2m,nT,w}=45$ ;  $L_{nw}=58$ ;  $L_{ASmax}=35$ ;  $L_{Aeq}=25$ .

CATEGORIA DI CUI ALLA "Tabella A": A,C;

Parametri:  $R_w(*)=50$ ;  $D_{2m,nT,w}=40$ ;  $L_{nw}=63$ ;  $L_{ASmax}=35$ ;  $L_{Aeq}=35$ .

CATEGORIA DI CUI ALLA "Tabella A": E;

Parametri:  $R_w(*)=50$ ;  $D_{2m,nT,w}=48$ ;  $L_{nw}=58$ ;  $L_{ASmax}=35$ ;  $L_{Aeq}=25$ .

CATEGORIA DI CUI ALLA "Tabella A": B,F,G;

Parametri:  $R_w(*)=50$ ;  $D_{2m,nT,w}=42$ ;  $L_{nw}=55$ ;  $L_{ASmax}=35$ ;  $L_{Aeq}=35$ .

(\*) Valori di  $R_w$  riferiti a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari.

### 01.01.R07 Isolamento termico

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I rivestimenti dovranno 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.

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

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

### 01.01.R08 Permeabilità all'aria

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I Rivestimenti dovranno controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.

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

UNI EN 10271 livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3 / (h \cdot m^2)$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

### 01.01.R09 Reazione al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

I livelli minimi vengono valutati attraverso prove distruttive in laboratorio dei materiali, in particolare:

- attraverso la prova di non combustibilità (UNI ISO 1182);
- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sospesi che possono essere investiti da una piccola fiamma su entrambe le facce (UNI 8456);
- attraverso la reazione al fuoco dei materiali che possono essere investiti da una piccola fiamma solamente su una faccia (UNI 8457);
- attraverso la reazione al fuoco dei materiali sottoposti all'azione di una fiamma d'innescio in presenza di calore radiante (UNI 9174).

### 01.01.R10 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

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

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità, l'assenza di difetti superficiali, l'omogeneità di colore, l'omogeneità di brillantezza, l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

### 01.01.R11 Resistenza agli agenti aggressivi

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

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

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

### 01.01.R12 Resistenza agli attacchi biologici

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

#### *Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

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

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.

#### **DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1)**

##### **CLASSE DI RISCHIO: 1;**

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

##### **CLASSE DI RISCHIO: 2;**

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

##### **CLASSE DI RISCHIO: 3;**

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;

##### **CLASSE DI RISCHIO: 4;**

Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

##### **CLASSE DI RISCHIO: 5;**

Situazione generale di servizio: in acqua salata;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U.

##### **DOVE:**

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

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

### **01.01.R13 Resistenza agli urti**

#### *Classe di Requisiti: Di stabilità*

#### *Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

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

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

TIPO DI PROVA: Urto con corpo duro;

Massa del corpo [Kg] = 0.5;

Energia d'urto applicata [J] = 3;

Note: - ;

TIPO DI PROVA: Urto con corpo molle di grandi dimensioni;

Massa del corpo [Kg] = 50;

Energia d'urto applicata [J] = 300;

Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;

TIPO DI PROVA: Urto con corpo molle di piccole dimensioni;

Massa del corpo [Kg] = 3;

Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;

Note: Superficie esterna, al piano terra.

### **01.01.R14 Resistenza al fuoco**

#### *Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

#### *Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

In particolare i rivestimenti unitamente agli elementi costruttivi delle pareti devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale conservano 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.

### **01.01.R15 Resistenza al gelo**



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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.01.R16 Resistenza al vento**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli strati che le costituiscono.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressione in condizioni di sovrappressione e in depressione, con cassoni d'aria o cuscini d'aria, di una sezione di parete secondo la ISO 7895.

**01.01.R17 Resistenza all'acqua**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti costituenti le pareti, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4 - 5 mm rispetto al piano di riferimento della parete.

**01.01.R18 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**01.01.R19 Tenuta all'acqua**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

La stratificazione dei rivestimenti unitamente alle pareti dovrà essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3 / hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

---

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

- 01.01.01 Intonaco
- 01.01.02 Rivestimento a cappotto
- 01.01.03 Tinteggiature e decorazioni

## **Intonaco**

Unità Tecnologica: 01.01

Rivestimenti esterni

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.01.01.A01 Alveolizzazione**
- 01.01.01.A02 Attacco biologico**
- 01.01.01.A03 Bolle d'aria**
- 01.01.01.A04 Cavillature superficiali**
- 01.01.01.A05 Crosta**
- 01.01.01.A06 Decolorazione**
- 01.01.01.A07 Deposito superficiale**
- 01.01.01.A08 Disgregazione**
- 01.01.01.A09 Distacco**
- 01.01.01.A10 Efflorescenze**
- 01.01.01.A11 Erosione superficiale**
- 01.01.01.A12 Esfoliazione**
- 01.01.01.A13 Fessurazioni**
- 01.01.01.A14 Macchie e graffi**
- 01.01.01.A15 Mancanza**
- 01.01.01.A16 Patina biologica**
- 01.01.01.A17 Penetrazione di umidità**
- 01.01.01.A18 Pitting**
- 01.01.01.A19 Polverizzazione**
- 01.01.01.A20 Presenza di vegetazione**
- 01.01.01.A21 Rigonfiamento**
- 01.01.01.A22 Scheggiature**

## **Rivestimento a cappotto**

Unità Tecnologica: 01.01

Rivestimenti esterni

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.01.02.A01 Alveolizzazione**
- 01.01.02.A02 Attacco biologico**

01.01.02.A03 Bolle d'aria  
01.01.02.A04 Cavillature superficiali  
01.01.02.A05 Crosta  
01.01.02.A06 Decolorazione  
01.01.02.A07 Deposito superficiale  
01.01.02.A08 Disgregazione  
01.01.02.A09 Distacco  
01.01.02.A10 Efflorescenze  
01.01.02.A11 Erosione superficiale  
01.01.02.A12 Esfoliazione  
01.01.02.A13 Fessurazioni  
01.01.02.A14 Macchie e graffi  
01.01.02.A15 Mancanza  
01.01.02.A16 Patina biologica  
01.01.02.A17 Penetrazione di umidità  
01.01.02.A18 Pitting  
01.01.02.A19 Polverizzazione  
01.01.02.A20 Presenza di vegetazione  
01.01.02.A21 Rigonfiamento  
01.01.02.A22 Scheggiature

Elemento Manutenibile: 01.01.03

## Tinteggiature e decorazioni

Unità Tecnologica: 01.01  
Rivestimenti esterni

### ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.03.A01 Alveolizzazione  
01.01.03.A02 Bolle d'aria  
01.01.03.A03 Cavillature superficiali  
01.01.03.A04 Crosta  
01.01.03.A05 Decolorazione  
01.01.03.A06 Deposito superficiale  
01.01.03.A07 Disgregazione  
01.01.03.A08 Distacco  
01.01.03.A09 Efflorescenze  
01.01.03.A10 Erosione superficiale  
01.01.03.A11 Esfoliazione

**01.01.03.A12 Fessurazioni**  
**01.01.03.A13 Macchie e graffiti**  
**01.01.03.A14 Mancanza**  
**01.01.03.A15 Patina biologica**  
**01.01.03.A16 Penetrazione di umidità**  
**01.01.03.A17 Pitting**  
**01.01.03.A18 Polverizzazione**  
**01.01.03.A19 Presenza di vegetazione**  
**01.01.03.A20 Rigonfiamento**  
**01.01.03.A21 Scheggiature**  
**01.01.03.A22 Sfogliatura**

## Ripristino e consolidamento

Per ripristino e consolidamento s'intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all'oggetto d'intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell'equilibrio statico tale da compromettere l'integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.02.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

#### 01.02.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

#### 01.02.R03 Recupero delle tradizioni costruttive locali

*Classe di Requisiti: Integrazione della cultura materiale*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali.

**Livello minimo della prestazione:**

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.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Murature in laterizio
- ° 01.02.02 Murature in pietra con paramento

## Murature in laterizio

Unità Tecnologica: 01.02  
Ripristino e consolidamento

Si tratta di murature realizzate in mattoni faccia a vista disposti in modi diversi.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.02.01.A01 Alveolizzazione
- 01.02.01.A02 Assenza di malta
- 01.02.01.A03 Crosta
- 01.02.01.A04 Decolorazione
- 01.02.01.A05 Deposito superficiale
- 01.02.01.A06 Disgregazione
- 01.02.01.A07 Distacco
- 01.02.01.A08 Efflorescenze
- 01.02.01.A09 Erosione superficiale
- 01.02.01.A10 Esfoliazione
- 01.02.01.A11 Fessurazioni
- 01.02.01.A12 Macchie e graffiti
- 01.02.01.A13 Mancanza
- 01.02.01.A14 Patina biologica
- 01.02.01.A15 Penetrazione di umidità
- 01.02.01.A16 Pitting
- 01.02.01.A17 Polverizzazione
- 01.02.01.A18 Presenza di vegetazione
- 01.02.01.A19 Rigonfiamento
- 01.02.01.A20 Basso grado di riciclabilità
- 01.02.01.A21 Assenza dei caratteri tipologici locali

## Murature in pietra con paramento

Unità Tecnologica: 01.02  
Ripristino e consolidamento

Si tratta di murature realizzate in blocchi di pietra lavica

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.02.02.A01 Alveolizzazione
- 01.02.02.A02 Assenza di malta

**01.02.02.A03 Crosta**  
**01.02.02.A04 Decolorazione**  
**01.02.02.A05 Deposito superficiale**  
**01.02.02.A06 Disgregazione**  
**01.02.02.A07 Distacco**  
**01.02.02.A08 Efflorescenze**  
**01.02.02.A09 Erosione superficiale**  
**01.02.02.A10 Esfoliazione**  
**01.02.02.A11 Fessurazioni**  
**01.02.02.A12 Macchie e graffi**  
**01.02.02.A13 Mancanza**  
**01.02.02.A14 Patina biologica**  
**01.02.02.A15 Penetrazione di umidità**  
**01.02.02.A16 Pitting**  
**01.02.02.A17 Polverizzazione**  
**01.02.02.A18 Presenza di vegetazione**  
**01.02.02.A19 Rigonfiamento**  
**01.02.02.A20 Assenza dei caratteri tipologici locali**  
**01.02.02.A21 Basso grado di riciclabilità**

# Infissi interni

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

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

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli infissi devono essere in grado di controllare e disperdere eventuali scariche elettriche e/o comunque pericoli di folgorazioni, a carico degli utenti, per contatto diretto.

**Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione delle modalità di progetto.

### 01.03.R02 Isolamento acustico

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

E' l'attitudine a fornire un'idonea resistenza al passaggio dei rumori. Il livello di isolamento richiesto varia in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.

**Livello minimo della prestazione:**

In relazione alla destinazione degli ambienti e alla rumorosità della zona di ubicazione i serramenti sono classificati secondo la UNI 8204:

di classe R1 se  $20 \leq R_w \leq 27$  dB(A);

di classe R2 se  $27 \leq R_w \leq 35$  dB(A);

di classe R3 se  $R_w \leq 35$  dB(A).

### 01.03.R03 Isolamento termico

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli infissi dovranno avere la capacità di limitare le perdite di calore. Al requisito concorrono tutti gli elementi che ne fanno parte.

**Livello minimo della prestazione:**

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per i singoli infissi ai fini del contenimento delle dispersioni, è opportuno comunque che i valori della trasmittanza termica unitaria U siano tali da contribuire al contenimento del coefficiente volumico di dispersione Cd riferito all'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

### 01.03.R04 Oscurabilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli infissi devono, attraverso opportuni schermi e/o dispositivi di oscuramento, provvedere alla regolazione della luce naturale immessa.

**Livello minimo della prestazione:**

I dispositivi di schermatura esterna di cui sono dotati gli infissi interni verticali devono consentire una regolazione del livello di illuminamento negli spazi chiusi degli alloggi fino ad un valore non superiore a 0,2 lux.

### 01.03.R05 Permeabilità all'aria

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

### 01.03.R06 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli infissi devono consentire la rimozione di sporcizia, depositi, macchie, ecc.

**Livello minimo della prestazione:**

Gli infissi devono essere accessibili e dimensionati in modo da consentire le operazioni di pulizia.

### 01.03.R07 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Gli infissi devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale. Inoltre gli elementi dovranno combaciare tra di loro in modo idoneo senza comprometterne la loro funzionalità.



**Livello minimo della prestazione:**

Gli infissi non devono presentare finiture superficiali eccessivamente rugose, spigolose, cedevoli né tanto meno fessurazioni o screpolature superiore al 10% delle superfici totali.

**01.03.R08 Resistenza agli agenti aggressivi**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli infissi non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare, tutti gli infissi realizzati con materiale metallico come l'alluminio, leghe d'alluminio, acciaio, ecc., devono essere protetti con sistemi di verniciatura resistenti a processi di corrosione in nebbia salina, se ne sia previsto l'impiego in atmosfere aggressive (urbane, marine, ecc.) per tempo di 1000 ore, e per un tempo di almeno 500 ore, nel caso ne sia previsto l'impiego in atmosfere poco aggressive. L'ossidazione anodica, di spessore diverso, degli infissi in alluminio o delle leghe d'alluminio deve corrispondere ai valori riportati di seguito:

- Ambiente interno - Spessore di ossido:  $S \geq 5$  micron;
- Ambiente rurale o urbano - Spessore di ossido:  $S \geq 10$  micron;
- Ambiente industriale o marino - Spessore di ossido:  $S \geq 15$  micron;
- Ambiente marino o inquinato - Spessore di ossido:  $S \geq 20$  micron.

**01.03.R09 Resistenza agli attacchi biologici**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli infissi a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

I preservanti con i quali vengono trattati i materiali in legno devono avere una soglia di efficacia non inferiore al 40% di quella iniziale.

**01.03.R10 Resistenza agli urti**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli infissi dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità degli stessi; né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Gli infissi, ad esclusione dei tamponamenti trasparenti o traslucidi quando non è specificatamente richiesto, devono resistere all'azione di urti esterni ed interni realizzati con le modalità indicate di seguito:

TIPO DI INFISSO: Porta esterna;  
Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 0,5;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna=3,75 - faccia interna=3,75  
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 30;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna=240 - faccia interna=240  
TIPO DI INFISSO: Finestra;  
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna=900 - faccia interna=900  
TIPO DI INFISSO: Portafinestra;  
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna=700 - faccia interna=700  
TIPO DI INFISSO: Facciata continua;  
Corpo d'urto: duro - Massa del corpo [Kg]: 1;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna=6 - faccia interna= -  
TIPO DI INFISSO: Elementi pieni;  
Corpo d'urto: molle - Massa del corpo [Kg]: 50;  
Energia d'urto applicata [J]: faccia esterna=700 - faccia interna= -

**01.03.R11 Resistenza al fuoco**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I serramenti dovranno essere scelti in base alla individuazione della classe di resistenza al fuoco REI in funzione dell'altezza dell'edificio e rispettare i seguenti valori:

- 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.

**01.03.R12 Riparabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli infissi dovranno essere collocati in modo da consentire il ripristino dell'integrità, la funzionalità e l'efficienza di parti ed elementi soggetti a guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Gli infissi devono essere accessibili in modo da consentire agevolmente le operazioni di riparazione. La loro collocazione dovrà rispettare le norme UNI 7864, UNI 7866, UNI 7961, UNI 7962, UNI 8861 e UNI 8975.

### **01.03.R13 Sostituibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli infissi dovranno essere realizzati e collocati in modo da consentire la loro sostituibilità, e/o la collocazione di parti ed elementi essi soggetti a guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Onde facilitare la sostituzione di intere parti (ante, telai, ecc.), è inoltre opportuno che l'altezza e la larghezza di coordinazione degli infissi esterni verticali siano modulari e corrispondenti a quelle previste dalle norme UNI 7864, UNI 7866, UNI 7961, UNI 8861, UNI 8975 e UNI EN 12519.

### **01.03.R14 Stabilità chimico reattiva**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli infissi e i materiali costituenti sotto l'azione di sostanze chimiche con le quali possono venire in contatto non dovranno produrre reazioni chimiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Si fa riferimento alle norme UNI 8753, UNI 8754, UNI 8758.

### **01.03.R15 Ventilazione**

*Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli infissi devono consentire la possibilità di poter ottenere ricambio d'aria per via naturale o meccanica che viene affidato all'utente, mediante l'apertura del serramento, oppure a griglie di aerazione manovrabili.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ampiezza degli infissi e comunque la superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento.

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

---

- 01.03.01 Porte
- 01.03.02 Porte antintrusione
- 01.03.03 Porte antipanico
- 01.03.04 Sovraluce
- 01.03.05 Sovrapporta
- 01.03.06 Sportelli
- 01.03.07 Telai vetrati

## Porte

Unità Tecnologica: 01.03

Infissi interni

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.03.01.A01 Alterazione cromatica
- 01.03.01.A02 Bolla
- 01.03.01.A03 Corrosione
- 01.03.01.A04 Deformazione
- 01.03.01.A05 Deposito superficiale
- 01.03.01.A06 Distacco
- 01.03.01.A07 Fessurazione
- 01.03.01.A08 Frantumazione
- 01.03.01.A09 Fratturazione
- 01.03.01.A10 Incrostazione
- 01.03.01.A11 Infracidamento
- 01.03.01.A12 Lesione
- 01.03.01.A13 Macchie
- 01.03.01.A14 Non ortogonalità
- 01.03.01.A15 Patina
- 01.03.01.A16 Perdita di lucentezza
- 01.03.01.A17 Perdita di materiale
- 01.03.01.A18 Perdita di trasparenza
- 01.03.01.A19 Scagliatura, screpolatura
- 01.03.01.A20 Scollaggi della pellicola

## Porte antintrusione

Unità Tecnologica: 01.03

Infissi interni

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.02.R01 Resistenza alle intrusioni e manomissioni

*Classe di Requisiti: Sicurezza da intrusioni*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli infissi dovranno essere in grado di resistere ad eventuali sollecitazioni provenienti da tentativi di intrusioni indesiderate di persone, animali o cose entro limiti previsti.

**Livello minimo della prestazione:**

Si prendano in considerazione i valori desumibili dalle prove secondo le norme UNI 9569, UNI EN 1522 e UNI EN 1523.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.03.02.A01 Alterazione cromatica**  
**01.03.02.A02 Bolla**  
**01.03.02.A03 Corrosione**  
**01.03.02.A04 Deformazione**  
**01.03.02.A05 Deposito superficiale**  
**01.03.02.A06 Distacco**  
**01.03.02.A07 Fessurazione**  
**01.03.02.A08 Frantumazione**  
**01.03.02.A09 Fratturazione**  
**01.03.02.A10 Incrostazione**  
**01.03.02.A11 Infracidamento**  
**01.03.02.A12 Lesione**  
**01.03.02.A13 Macchie**  
**01.03.02.A14 Patina**  
**01.03.02.A15 Perdita di lucentezza**  
**01.03.02.A16 Perdita di materiale**  
**01.03.02.A17 Perdita di trasparenza**  
**01.03.02.A18 Scagliatura, screpolatura**  
**01.03.02.A19 Scollaggi della pellicola**

**Elemento Manutenibile: 01.03.03**

## **Porte antipanico**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Infissi interni**

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

### **01.03.03.R01 Regolarità delle finiture per porte antipanico**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Le porte antipanico devono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti.

**Livello minimo della prestazione:**

Il dispositivo antipanico dovrà essere progettato e realizzato in modo che tutti gli spigoli e gli angoli esposti che potrebbero provocare lesioni agli utenti che si servono dell'uscita di sicurezza, siano arrotondati con un raggio  $\geq 0,5$  mm (UNI EN 1125).

### **01.03.03.R02 Resistenza agli agenti aggressivi per porte antipanico**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le porte antipanico non dovranno subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici

**Livello minimo della prestazione:**

Le porte antipanico dovranno avere una resistenza alla corrosione pari ad almeno al grado 3, in base a quanto previsto dalla UNI EN 1670 e UNI EN 1125.

**01.03.03.R03 Resistenza agli urti per porte antipanico**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le porte antipanico dovranno essere in grado di sopportare urti che non debbono compromettere la stabilità degli stessi; né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Gli infissi devono resistere all'azione di urti esterni ed interni realizzati con le modalità indicate nelle norme UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1158.

**01.03.03.R04 Resistenza al fuoco per porte antipanico**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti le porte antipanico, sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

I serramenti dovranno essere scelti in base alla individuazione della classe di resistenza al fuoco REI in funzione dell'altezza dell'edificio e rispettare i seguenti valori:

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.

Inoltre il materiale previsto per la realizzazione del dispositivo antipanico dovrà consentire il funzionamento a temperature comprese tra i -20°C e i +100°C (UNI EN 1125).

**01.03.03.R05 Sostituibilità per porte antipanico**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le porte antipanico dovranno essere realizzate e collocate in modo da consentire la loro sostituibilità, e/o la collocazione di parti ed elementi essi soggetti a guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Onde facilitare la sostituzione è fondamentale che i componenti ed i dispositivi antipanico siano corrispondenti a quelle previste dalle norme UNI EN 179, UNI EN 1125, UNI EN 1158.

**01.03.03.R06 Stabilità chimico reattiva per porte antipanico**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le porte antipanico e i materiali costituenti sotto l'azione di sostanze chimiche con le quali possono venire in contatto non dovranno produrre reazioni chimiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Le porte antipanico dovranno avere una resistenza alla corrosione pari ad almeno al grado 3, in base a quanto previsto dalle UNI EN 1670 e UNI EN 1125.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.03.03.A01 Alterazione cromatica****01.03.03.A02 Bolla****01.03.03.A03 Corrosione****01.03.03.A04 Deformazione****01.03.03.A05 Deposito superficiale****01.03.03.A06 Distacco****01.03.03.A07 Fessurazione****01.03.03.A08 Frantumazione****01.03.03.A09 Fratturazione****01.03.03.A10 Incrostazione****01.03.03.A11 Infracidamento****01.03.03.A12 Lesione**

01.03.03.A13 Macchie  
01.03.03.A14 Non ortogonalità  
01.03.03.A15 Patina  
01.03.03.A16 Perdita di lucentezza  
01.03.03.A17 Perdita di materiale  
01.03.03.A18 Perdita di trasparenza  
01.03.03.A19 Scagliatura, screpolatura  
01.03.03.A20 Scollaggi della pellicola

**Elemento Manutenibile: 01.03.04**

## **Sovraluce**

Unità Tecnologica: 01.03

**Infissi interni**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

01.03.04.A01 Alterazione cromatica  
01.03.04.A02 Bolla  
01.03.04.A03 Corrosione  
01.03.04.A04 Deformazione  
01.03.04.A05 Deposito superficiale  
01.03.04.A06 Distacco  
01.03.04.A07 Fessurazione  
01.03.04.A08 Frantumazione  
01.03.04.A09 Fratturazione  
01.03.04.A10 Incrostazione  
01.03.04.A11 Infracidamento  
01.03.04.A12 Lesione  
01.03.04.A13 Macchie  
01.03.04.A14 Non ortogonalità  
01.03.04.A15 Patina  
01.03.04.A16 Perdita di lucentezza  
01.03.04.A17 Perdita di materiale  
01.03.04.A18 Perdita di trasparenza  
01.03.04.A19 Scagliatura, screpolatura  
01.03.04.A20 Scollaggi della pellicola

**Elemento Manutenibile: 01.03.05**

## **Sovrapporta**

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.03.05.A01** Alterazione cromatica  
**01.03.05.A02** Bolla  
**01.03.05.A03** Corrosione  
**01.03.05.A04** Deformazione  
**01.03.05.A05** Deposito superficiale  
**01.03.05.A06** Distacco  
**01.03.05.A07** Fessurazione  
**01.03.05.A08** Frantumazione  
**01.03.05.A09** Fratturazione  
**01.03.05.A10** Incrostazione  
**01.03.05.A11** Infracidamento  
**01.03.05.A12** Lesione  
**01.03.05.A13** Macchie  
**01.03.05.A14** Non ortogonalità  
**01.03.05.A15** Patina  
**01.03.05.A16** Perdita di lucentezza  
**01.03.05.A17** Perdita di materiale  
**01.03.05.A18** Perdita di trasparenza  
**01.03.05.A19** Scagliatura, screpolatura  
**01.03.05.A20** Scollaggi della pellicola

**Elemento Manutenibile: 01.03.06****Sportelli****ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.03.06.A01** Alterazione cromatica  
**01.03.06.A02** Bolla  
**01.03.06.A03** Corrosione  
**01.03.06.A04** Deformazione  
**01.03.06.A05** Deposito superficiale  
**01.03.06.A06** Distacco

**01.03.06.A07 Fessurazione**  
**01.03.06.A08 Frantumazione**  
**01.03.06.A09 Fratturazione**  
**01.03.06.A10 Incrostazione**  
**01.03.06.A11 Infracidamento**  
**01.03.06.A12 Lesione**  
**01.03.06.A13 Macchie**  
**01.03.06.A14 Non ortogonalità**  
**01.03.06.A15 Patina**  
**01.03.06.A16 Perdita di lucentezza**  
**01.03.06.A17 Perdita di materiale**  
**01.03.06.A18 Perdita di trasparenza**  
**01.03.06.A19 Scagliatura, screpolatura**  
**01.03.06.A20 Scollaggi della pellicola**

**Elemento Manutenibile: 01.03.07**

## **Telai vetrati**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Infissi interni**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.03.07.A01 Alterazione cromatica**  
**01.03.07.A02 Bolla**  
**01.03.07.A03 Corrosione**  
**01.03.07.A04 Deformazione**  
**01.03.07.A05 Deposito superficiale**  
**01.03.07.A06 Distacco**  
**01.03.07.A07 Fessurazione**  
**01.03.07.A08 Frantumazione**  
**01.03.07.A09 Fratturazione**  
**01.03.07.A10 Incrostazione**  
**01.03.07.A11 Infracidamento**  
**01.03.07.A12 Lesione**  
**01.03.07.A13 Macchie**  
**01.03.07.A14 Non ortogonalità**  
**01.03.07.A15 Patina**  
**01.03.07.A16 Perdita di lucentezza**  
**01.03.07.A17 Perdita di materiale**



**01.03.07.A18 Perdita di trasparenza**

**01.03.07.A19 Scagliatura, screpolatura**

**01.03.07.A20 Scollaggi della pellicola**

# Pavimentazioni esterne

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.04.R01 Assenza di emissioni di sostanze nocive

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere rispettati i seguenti limiti:

- concentrazione limite di formaldeide non superiore a 0,1 p.p.m. (0,15 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia olfattiva valori non superiori a 0,09 p.p.m. (0,135 mg/m<sup>3</sup>);
- per la soglia di irritazione occhi-naso-gola non superiore 0,66 p.p.m. (1 mg/m<sup>3</sup>).

### 01.04.R02 Regularità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

### 01.04.R03 Reazione al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, è consentito l'impiego dei materiali di classe 1 in ragione del 50 % massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale). Per le restanti parti debbono essere impiegati materiali di classe 0; in tutti gli altri ambienti è consentito che le pavimentazioni compresi i relativi rivestimenti siano di classe 2 e che gli altri materiali di rivestimento siano di classe 1; oppure di classe 2 se in presenza di impianti di spegnimento automatico asserviti ad impianti di rivelazione incendi.

### 01.04.R04 Resistenza agli agenti aggressivi

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pavimentazioni non devono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

### 01.04.R05 Resistenza agli attacchi biologici

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.

### 01.04.R06 Resistenza al gelo

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**Livello minimo della prestazione:**

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

### 01.04.R07 Resistenza all'acqua

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti costituenti le pavimentazioni, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4-5 mm rispetto al piano di riferimento.

**01.04.R08 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

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

---

- ° 01.04.01 Rivestimenti in cotto
- ° 01.04.02 Rivestimenti in graniglie e marmi
- ° 01.04.03 Rivestimenti lapidei
- ° 01.04.04 Rivestimenti resinosi
- ° 01.04.05 Rivestimenti cementizi
- ° 01.04.06 Rivestimenti in masselli autobloccanti

## Rivestimenti in cotto

Unità Tecnologica: 01.04

Pavimentazioni esterne

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.04.01.R01 Resistenza agli agenti aggressivi

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei parametri stabiliti per le singole sostanze pericolose dalla normativa vigente.

#### 01.04.01.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la determinazione dei livelli minimi si considerano i parametri derivanti da prove di laboratorio che prendono in considerazione:

- prova di carico per la verifica della portanza (UNI 10467-3);
- prova di carico per la verifica della rottura (UNI 10467-3);
- prova di carico per la misura della flessione (UNI 10467-4);
- prova di carico per la misura della flessione residua (UNI 10467-4);
- prova di carico per la misura dell'impronta residua del pannello (UNI 10467-4);
- prova di carico per la misura del carico di rottura del pannello (UNI 10467-4);
- prova di carico assiale verticale della colonna (UNI 10467-4);
- prova di carico del traverso (UNI 10467-4).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.04.01.A01 Alterazione cromatica**

**01.04.01.A02 Degrado sigillante**

**01.04.01.A03 Deposito superficiale**

**01.04.01.A04 Disgregazione**

**01.04.01.A05 Distacco**

**01.04.01.A06 Erosione superficiale**

**01.04.01.A07 Fessurazioni**

**01.04.01.A08 Macchie e graffi**

**01.04.01.A09 Mancanza**

**01.04.01.A10 Perdita di elementi**

**01.04.01.A11 Scheggiature**

**01.04.01.A12 Sollevamento e distacco dal supporto**

## Rivestimenti in graniglie e marmi

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.04.02.R01 Resistenza agli agenti aggressivi***Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici**Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei parametri stabiliti per le singole sostanze pericolose dalla normativa vigente.

**01.04.02.R02 Resistenza meccanica***Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la determinazione dei livelli minimi si considerano i parametri derivanti da prove di laboratorio che prendono in considerazione:

- prova di carico per la verifica della portanza (UNI 10467-3);
- prova di carico per la verifica della rottura (UNI 10467-3);
- prova di carico per la misura della flessione (UNI 10467-4);
- prova di carico per la misura della flessione residua (UNI 10467-4);
- prova di carico per la misura dell'impronta residua del pannello (UNI 10467-4);
- prova di carico per la misura del carico di rottura del pannello (UNI 10467-4);
- prova di carico assiale verticale della colonna (UNI 10467-4);
- prova di carico del traverso (UNI 10467-4).

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.04.02.A01 Alterazione cromatica****01.04.02.A02 Degrado sigillante****01.04.02.A03 Deposito superficiale****01.04.02.A04 Disgregazione****01.04.02.A05 Distacco****01.04.02.A06 Erosione superficiale****01.04.02.A07 Fessurazioni****01.04.02.A08 Macchie e graffi****01.04.02.A09 Mancanza****01.04.02.A10 Perdita di elementi****01.04.02.A11 Scheggiature****01.04.02.A12 Sgretolamento****01.04.02.A13 Sollevamento e distacco dal supporto****Elemento Manutenibile: 01.04.03****Rivestimenti lapidei**

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.04.03.A01 Alterazione cromatica**
- 01.04.03.A02 Degrado sigillante**
- 01.04.03.A03 Deposito superficiale**
- 01.04.03.A04 Disgregazione**
- 01.04.03.A05 Distacco**
- 01.04.03.A06 Erosione superficiale**
- 01.04.03.A07 Fessurazioni**
- 01.04.03.A08 Macchie e graffiti**
- 01.04.03.A09 Mancanza**
- 01.04.03.A10 Perdita di elementi**
- 01.04.03.A11 Scheggiature**
- 01.04.03.A12 Sgretolamento**
- 01.04.03.A13 Sollevamento e distacco dal supporto**

Elemento Manutenibile: **01.04.04****Rivestimenti resinosi**Unità Tecnologica: **01.04**

Pavimentazioni esterne

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****01.04.04.R01 Assenza di emissioni di sostanze nocive per rivestimenti resinosi***Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici**Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non debbono in condizioni normali di esercizio emettere sostanze tossiche, polveri, gas o altri odori fastidiosi per gli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione di prove effettuate durante l'applicazione, durante l'essiccazione e dopo l'esecuzione.

**01.04.04.R02 Regolarità delle finiture per rivestimenti resinosi***Classe di Requisiti: Visivi**Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi si basano sull'esame a vista dell'aspetto della superficie del rivestimento elencando e descrivendo eventuali difetti riscontrati.

**01.04.04.R03 Resistenza agli agenti aggressivi per rivestimenti resinosi***Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici**Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio in cui si sottopongono i provini all'azione dell'aggressivo chimico rilevando dopo un certo tempo le variazioni di forma, di massa e di porosità secondo la norma UNI 8298-4.

**01.04.04.R04 Resistenza al gelo per rivestimenti resinosi**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini sottoposti a cicli alternati di gelo.

**01.04.04.R05 Resistenza all'acqua per rivestimenti resinosi**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivestimenti costituenti le pavimentazioni, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei risultati delle prove di laboratorio consistenti nel sottoporre i provini all'azione dell'acqua deionizzata e rilevandone dopo un certo tempo le variazioni di massa e di forma secondo la UNI 8298-5.

**01.04.04.R06 Resistenza meccanica per rivestimenti resinosi**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle prove di laboratorio effettuate per verificare l'azione di sollecitazione meccanica delle varie azioni secondo le normative vigenti in materia.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.04.04.A01 Alterazione cromatica**

**01.04.04.A02 Bolle**

**01.04.04.A03 Degrado sigillante**

**01.04.04.A04 Deposito superficiale**

**01.04.04.A05 Disgregazione**

**01.04.04.A06 Distacco**

**01.04.04.A07 Erosione superficiale**

**01.04.04.A08 Fessurazioni**

**01.04.04.A09 Macchie**

**01.04.04.A10 Mancanza**

**01.04.04.A11 Perdita di elementi**

**Elemento Manutenibile: 01.04.05**

**Rivestimenti cementizi**

**Unità Tecnologica: 01.04**  
**Pavimentazioni esterne**

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **01.04.05.R01 Regolarità delle finiture per rivestimenti cementizi-bituminosi**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Sulle dimensioni nominali e' ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato; le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza 15 % per il singolo massello e 10 % sulle medie.

### **01.04.05.R02 Resistenza meccanica per rivestimenti cementizi-bituminosi**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pavimentazioni devono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.04.05.A01 Alterazione cromatica**

**01.04.05.A02 Degrado sigillante**

**01.04.05.A03 Deposito superficiale**

**01.04.05.A04 Disgregazione**

**01.04.05.A05 Distacco**

**01.04.05.A06 Erosione superficiale**

**01.04.05.A07 Fessurazioni**

**01.04.05.A08 Macchie e graffiti**

**01.04.05.A09 Mancanza**

**01.04.05.A10 Perdita di elementi**

**01.04.05.A11 Scheggiature**

**Elemento Manutenibile: 01.04.06**

## **Rivestimenti in masselli autobloccanti**

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Pavimentazioni esterne**

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.04.06.A01 Alterazione cromatica**

**01.04.06.A02 Degrado sigillante**

**01.04.06.A03 Deposito superficiale**

**01.04.06.A04 Disgregazione**

**01.04.06.A05 Distacco**

**01.04.06.A06 Erosione superficiale**

**01.04.06.A07 Fessurazioni**



**01.04.06.A08 Macchie e graffiti**

**01.04.06.A09 Mancanza**

**01.04.06.A10 Perdita di elementi**

**01.04.06.A11 Scheggiature**

**01.04.06.A12 Sollevamento e distacco dal supporto**

# Impianto elettrico

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.05.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.05.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n. 46.

### 01.05.R03 Attitudine a limitare i rischi di incendio

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.05.R04 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.05.R05 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.05.R06 Limitazione dei rischi di intervento

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.05.R07 Montabilità/Smontabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.05.R08 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **01.05.R09 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

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

---

- ° 01.05.01 Canalizzazioni in PVC
- ° 01.05.02 Interruttori

## Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto elettrico

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.05.01.R01 Resistenza al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.05.01.R02 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.05.01.A01 Corto circuiti**

**01.05.01.A02 Difetti agli interruttori**

**01.05.01.A03 Difetti di taratura**

**01.05.01.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

**01.05.01.A05 Interruzione dell'alimentazione principale**

**01.05.01.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria**

**01.05.01.A07 Surriscaldamento**

## Interruttori

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto elettrico

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

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.05.02.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.05.02.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

**01.05.02.A02 Anomalie delle molle**

**01.05.02.A03 Anomalie degli sganciatori**

**01.05.02.A04 Corto circuiti**

**01.05.02.A05 Difetti agli interruttori**

**01.05.02.A06 Difetti di taratura**

**01.05.02.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

**01.05.02.A08 Mancanza certificazione ecologica**

**01.05.02.A09 Surriscaldamento**

## Illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

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

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.06.R01 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

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

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

#### 01.06.R02 Controllo consumi

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

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

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

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

#### 01.06.R03 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

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

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

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.06.01 Lampione stradale a led
- 01.06.02 Paletti a led per percorsi pedonali

## Lampione stradale a led

Unità Tecnologica: 01.06

Illuminazione a led

Il lampione stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.06.01.A01 Abbassamento del livello di illuminazione**

**01.06.01.A02 Anomalie anodo**

**01.06.01.A03 Anomalie catodo**

**01.06.01.A04 Anomalie connessioni**

**01.06.01.A05 Anomalie trasformatore**

**01.06.01.A06 Decolorazione**

**01.06.01.A07 Deposito superficiale**

**01.06.01.A08 Difetti di messa a terra**

**01.06.01.A09 Difetti di serraggio**

**01.06.01.A10 Difetti di stabilità**

**01.06.01.A11 Patina biologica**

**01.06.01.A12 Anomalie di funzionamento**

## Paletti a led per percorsi pedonali

Unità Tecnologica: 01.06

Illuminazione a led

I paletti per percorsi pedonali esterni (conosciuti anche come bollard) sono comunemente utilizzati per l'illuminazione di detti percorsi. L'illuminazione avviene mediante sorgente luminosa alimentate da led che, a differenza delle classiche lampade al sodio o a mercurio, garantiscono un ottimo flusso luminoso e un'elevata efficienza luminosa.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

**01.06.02.R01 Efficienza luminosa**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.06.02.R02 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti un livello di protezione almeno pari ad IP54.

### **01.06.02.R03 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i paletti devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.06.02.A01 Abbassamento del livello di illuminazione**

**01.06.02.A02 Anomalie anodo**

**01.06.02.A03 Anomalie batterie**

**01.06.02.A04 Anomalie catodo**

**01.06.02.A05 Anomalie connessioni**

**01.06.02.A06 Anomalie trasformatore**

**01.06.02.A07 Decolorazione**

**01.06.02.A08 Deposito superficiale**

**01.06.02.A09 Difetti di messa a terra**

**01.06.02.A10 Difetti di serraggio**

**01.06.02.A11 Difetti di stabilità**

**01.06.02.A12 Patina biologica**

**01.06.02.A13 Anomalie di funzionamento**



# Impianto di riscaldamento

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

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

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.07.R01 Controllo adattivo delle condizioni di comfort termico

*Classe di Requisiti: Benessere termico degli spazi interni*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

#### Livello minimo della prestazione:

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

### 01.07.R02 Efficienza dell'impianto termico

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

#### Livello minimo della prestazione:

Secondo i parametri indicati dalla normativa:

Favorire l'incremento del rendimento di distribuzione applicando:

- il contenimento delle dispersioni termiche, attraverso la coibentazione delle reti di distribuzione e la distribuzione di fluidi a temperatura contenuta;

- contenimento dei consumi di pompaggio, attraverso il corretto dimensionamento delle reti e, dove tecnicamente raccomandabile, l'adozione di sistemi di pompaggio a portata variabile.

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

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

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

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.07.01 Scaldacqua a pompa di calore

## Scaldacqua a pompa di calore

Unità Tecnologica: 01.07

Impianto di riscaldamento

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.07.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Gli scaldacqua a pompa di calore devono essere in grado di garantire valori minimi di portata dei fluidi.

**Livello minimo della prestazione:**

La quantità di acqua erogata durante la prova deve essere raccolta in apposita vasca; i valori dei volumi registrati non devono essere inferiori a quelli riportati nella norma UNI di settore.

#### 01.07.01.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli scaldacqua a pompa di calore devono essere protetti da un morsetto di terra (contro la formazione di cariche positive) che deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

**Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.07.01.A01 Corrosione**

**01.07.01.A02 Corto circuiti**

**01.07.01.A03 Difetti della coibentazione**

**01.07.01.A04 Difetti di tenuta**

**01.07.01.A05 Perdite di carico**

**01.07.01.A06 Rumorosità**

**01.07.01.A07 Surriscaldamento**

# Sistemi per la produzione di energia termica e frigorifera

Le pompe di calore a compressione possono avere una alimentazione con energia elettrica o mediante combustibile (metano) che può produrre energia meccanica e/o energia elettrica se vengono accoppiate con un alternatore, riutilizzando inoltre l'energia termica del raffreddamento del motore oltre a quella dei fumi di scarico (in questo caso si parla di sistemi total energy).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.08.R01 Affidabilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.08.R02 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

L'efficienza degli elementi costituenti l'impianto viene verificata misurando alcuni parametri quali:

- i generatori di calore di potenza termica utile nominale  $P_n$  superiore a 4 kW, devono possedere un rendimento termico utile non inferiore al 90%;
- il rendimento dei gruppi elettropompe non deve essere inferiore al 70%;
- il coefficiente di prestazione (COP) delle pompe di calore non deve essere inferiore a 2,65;
- il rendimento di elettropompe ed elettroventilatori non deve essere inferiore al 70%.

### 01.08.R03 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.08.R04 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.08.01 Pompe di calore elettriche

## Pompe di calore elettriche

Unità Tecnologica: 01.08

Sistemi per la produzione di energia termica e frigorifera

La pompa di calore consente di soddisfare la domanda di climatizzazione estiva e invernale degli edifici e di produzione di acqua calda sanitaria, con l'utilizzo di energia rinnovabile, minori emissioni e consumi primari ridotti. Una pompa di calore elettrica a compressione è costituita da un circuito chiuso percorso da un fluido frigorifero che, in funzione delle condizioni di temperatura e di pressione in cui si trova, assume lo stato di liquido o di vapore. Il circuito di una pompa di calore elettrica a compressione è costituito da: un compressore, un condensatore, una valvola di espansione e un evaporatore. I componenti del circuito possono essere raggruppati in un unico blocco o divisi in due parti (sistemi split) collegate dalle tubazioni nelle quali circola il fluido frigorifero.

Il fluido frigorifero, durante il funzionamento, subisce le seguenti trasformazioni:

- Compressione: il fluido frigorifero allo stato gassoso e a bassa pressione, proveniente dall'evaporatore, viene portato ad alta pressione; nella compressione si riscalda assorbendo una determinata quantità di calore.
- Condensazione: il fluido frigorifero, proveniente dal compressore, passa dallo stato gassoso a quello liquido cedendo calore all'esterno.
- Espansione: passando attraverso la valvola di espansione il fluido frigorifero liquido si trasforma parzialmente in vapore e si raffredda.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.08.01.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.08.01.A01 Anomalie delle batterie**

**01.08.01.A02 Anomalie delle cinghie**

**01.08.01.A03 Corrosione**

**01.08.01.A04 Difetti dei morsetti**

**01.08.01.A05 Incrostazioni**

**01.08.01.A06 Perdite di carico**

**01.08.01.A07 Perdite di olio**

**01.08.01.A08 Rumorosità**

**01.08.01.A09 Aumento del fabbisogno d'energia primaria**

# Impianto fotovoltaico

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

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

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

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

### 01.09.R02 Controllo consumi

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

*Classe di Esigenza: Aspetto*

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

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

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

### 01.09.R03 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

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

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

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

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

### 01.09.R04 Limitazione dei rischi di intervento

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 01.09.R05 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti fotovoltaici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o

rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.09.R06 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**01.09.R07 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.09.R08 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

---

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.09.01 Accumulatore
- 01.09.02 Inverter
- 01.09.03 Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino
- 01.09.04 Quadro elettrico
- 01.09.05 Conduttori di protezione
- 01.09.06 Connettore e sezionatore
- 01.09.07 Dispositivo di generatore
- 01.09.08 Dispositivo di interfaccia
- 01.09.09 Dispositivo generale

## Accumulatore

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto fotovoltaico

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

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

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.09.01.A01 Difetti di taratura**

**01.09.01.A02 Effetto memoria**

**01.09.01.A03 Mancanza di liquido**

**01.09.01.A04 Autoscarica**

**01.09.01.A05 Sbalzi di tensione**

## Inverter

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto fotovoltaico

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

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

Gli inverter possono essere di due tipi:

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

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

**01.09.02.R01 Controllo della potenza**

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.09.02.A01 Anomalie dei fusibili**

**01.09.02.A02 Anomalie delle spie di segnalazione**

**01.09.02.A03 Difetti agli interruttori**

**01.09.02.A04 Emissioni elettromagnetiche**

**01.09.02.A05 Infiltrazioni**

**01.09.02.A06 Scariche atmosferiche**

**01.09.02.A07 Sovratensioni**

**01.09.02.A08 Sbalzi di tensione**

**Elemento Manutenibile: 01.09.03**

## **Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino**

**Unità Tecnologica: 01.09**

**Impianto fotovoltaico**

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

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

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

Il sandwich viene così composto:

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

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

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

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

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

#### **01.09.03.R01 Efficienza di conversione**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

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

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

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.09.03.A01 Anomalie rivestimento**

**01.09.03.A02 Deposito superficiale**

**01.09.03.A03 Difetti di serraggio morsetti**

**01.09.03.A04 Difetti di fissaggio**

**01.09.03.A05 Difetti di tenuta**

**01.09.03.A06 Incrostazioni**

**01.09.03.A07 Infiltrazioni**

**01.09.03.A08 Patina biologica**

**01.09.03.A09 Sbalzi di tensione**

**Elemento Manutenibile: 01.09.04**



## Quadro elettrico

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto fotovoltaico

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

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

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico 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.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.09.04.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.09.04.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.09.04.A01 Anomalie dei contattori

#### 01.09.04.A02 Anomalie dei fusibili

#### 01.09.04.A03 Anomalie dei magnetotermici

#### 01.09.04.A04 Anomalie dei relè

#### 01.09.04.A05 Anomalie delle spie di segnalazione

#### 01.09.04.A06 Depositi di materiale

#### 01.09.04.A07 Difetti agli interruttori

#### 01.09.04.A08 Difetti di taratura

#### 01.09.04.A09 Difetti di tenuta serraggi

#### 01.09.04.A10 Surriscaldamento

#### 01.09.04.A11 Difetti di stabilità

Elemento Manutenibile: 01.09.05

## Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 01.09

Impianto fotovoltaico

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più

necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.  
Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.09.05.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema dei conduttori di protezione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

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

La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma UNI ISO 9227.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.09.05.A01 Corrosione

### 01.09.05.A02 Difetti di connessione

### 01.09.05.A03 Difetti di stabilità

**Elemento Manutenibile: 01.09.06**

## Connettore e sezionatore

**Unità Tecnologica: 01.09**

**Impianto fotovoltaico**

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.09.06.A01 Anomalie portacontatti

### 01.09.06.A02 Difetti di ancoraggio

### 01.09.06.A03 Difetti cavi di collegamento

### 01.09.06.A04 Difetti di tenuta guarnizione

### 01.09.06.A05 Difetti di stabilità

**Elemento Manutenibile: 01.09.07**

## Dispositivo di generatore

**Unità Tecnologica: 01.09**

**Impianto fotovoltaico**

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

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

- 01.09.07.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**
- 01.09.07.A02 Anomalie delle molle**
- 01.09.07.A03 Anomalie degli sganciatori**
- 01.09.07.A04 Corti circuiti**
- 01.09.07.A05 Difetti di funzionamento**
- 01.09.07.A06 Difetti di taratura**
- 01.09.07.A07 Disconnessione dell'alimentazione**
- 01.09.07.A08 Surriscaldamento**
- 01.09.07.A09 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.09.08**

## **Dispositivo di interfaccia**

**Unità Tecnologica: 01.09**

**Impianto fotovoltaico**

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

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

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.09.08.A01 Anomalie della bobina**
- 01.09.08.A02 Anomalie del circuito magnetico**
- 01.09.08.A03 Anomalie dell'elettromagnete**
- 01.09.08.A04 Anomalie della molla**
- 01.09.08.A05 Anomalie delle viti serrafili**
- 01.09.08.A06 Difetti dei passacavo**
- 01.09.08.A07 Rumorosità**
- 01.09.08.A08 Mancanza certificazione ecologica**

**Elemento Manutenibile: 01.09.09**

## **Dispositivo generale**

**Unità Tecnologica: 01.09**

**Impianto fotovoltaico**

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

E' solitamente:

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

- 01.09.09.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

- 01.09.09.A02 Anomalie delle molle**
- 01.09.09.A03 Anomalie degli sganciatori**
- 01.09.09.A04 Corto circuiti**
- 01.09.09.A05 Difetti delle connessioni**
- 01.09.09.A06 Difetti ai dispositivi di manovra**
- 01.09.09.A07 Difetti di taratura**
- 01.09.09.A08 Surriscaldamento**
- 01.09.09.A09 Mancanza certificazione ecologica**

## Interventi di semina e rivestimenti

L'ingegneria naturalistica è una disciplina che utilizza insieme soluzioni ingegneristiche e tecniche agroforestali e naturalistiche per ricondurre ambiti modificati dall'uomo o dagli agenti naturali ad un sufficiente livello di stabilità ecologica e di naturalità.

I principali interventi sono quelli di rivegetazione e/o di regolazione degli equilibri fra vegetazione, suolo e acqua attuati secondo le diverse tecniche quali:

- Interventi di semina e rivestimenti per la riconfigurazione delle superfici (creazione di manti erbosi anche con idrosemina, semine, stuoie);
- Interventi stabilizzanti delle scarpate quali piantagioni, copertura diffusa, viminata, fascinata, cordonata, gradonata, graticciata, palificata);
- interventi di consolidamento quali grata viva, gabbionate e materassi rinverditi, terra rinforzata, scogliera rinverdita;
- Interventi costruttivi particolari quali pennello vivo, traversa viva, cuneo filtrante, rampa a blocchi, briglia in legname e pietrame, muro vegetativo, barriera vegetativa antirumore.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.10.R01 Salvaguardia del sistema del verde

*Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici attraverso la protezione del sistema del verde.

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

In particolare dovrà essere assicurato il rispetto delle essenze vegetali arboree ed autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, attraverso una opportuna selezione e separazione delle specie malate o in stato di deperimento. Nel caso di nuovi impianti, assicurare l'inserimento di idonee essenze arboree autoctone.

#### 01.10.R02 Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico

*Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

La proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sul sistema naturalistico.

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

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

#### 01.10.R03 Adeguato inserimento paesaggistico

*Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Adeguato inserimento paesaggistico e rispetto delle visuali e della compatibilità morfologica del terreno

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

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

#### 01.10.R04 Recupero delle tradizioni costruttive locali

*Classe di Requisiti: Integrazione della cultura materiale*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Garantire la salvaguardia delle tradizioni costruttive locali.

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

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.

#### 01.10.R05 Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

*Classe di Requisiti: Integrazione Paesaggistica*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Garantire che gli interventi siano in armonia con le caratteristiche dell'ambiente sia costruito che naturale in cui si inseriscono.

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

Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:

- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;
- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.10.01 Tappeto erboso pronto
- 01.10.02 Rivestimento vegetativo normale

## Tappeto erboso pronto

Unità Tecnologica: 01.10

Interventi di semina e rivestimenti

Questa tecnica consente il rivestimento di scarpate o sponde a bassa pendenza utilizzando tappeto erboso generalmente a rotolo zolle di cotico erboso pronto. Il tappeto erboso pronto è reperibile sul mercato in rotoli di larghezza di circa 30-40 cm e di lunghezza di 150-200 cm e spessore di 2,5 - 4 cm.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.01.A01 Essiccamento

01.10.01.A02 Mancanza di terreno

01.10.01.A03 Mancato attecchimento

01.10.01.A04 Perdita di materiale

01.10.01.A05 Mancanza di semi

## Rivestimento vegetativo normale

Unità Tecnologica: 01.10

Interventi di semina e rivestimenti

Per pendii in terra o roccia alterata a uno dei rivestimenti vegetativi si abbina e si sovrappone una rete metallica. Ogni appaltatore prima della messa in opera dovrà consegnare alla direzione dei lavori il certificato di collaudo e garanzia in originale in cui è specificato il nome del prodotto, la ditta produttrice e le quantità fornite; la ditta produttrice deve essere in certificazione di sistema di qualità in conformità alla norma ISO EN 9002. Le superfici da rivestire devono essere private di pietre, radici, sporgenze, i vuoti devono essere riempiti fino ad ottenere una superficie uniforme su cui adagiare la biostuoia e la rete metallica.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.10.02.R01 Resistenza alla trazione

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica**Classe di Esigenza: Controllabilità*

Le reti utilizzate devono essere in grado di resistere a fenomeni di sollecitazioni in particolare quelli di trazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori di resistenza alla trazione devono essere compresi tra 27 e 65 kN/m.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

01.10.02.A01 Depositi superficiali

01.10.02.A02 Difetti di ancoraggio

01.10.02.A03 Difetti di attecchimento

01.10.02.A04 Mancanza di terreno

01.10.02.A05 Mancata aderenza

01.10.02.A06 Perdita di materiale

01.10.02.A07 Scalzamento

01.10.02.A08 Sottoerosione

## Aree a verde

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. Il verde urbano può avere molteplici funzioni di protezione ambientale: ossigenazione dell'aria, assorbimento del calore atmosferico e barriera contro i rumori ed altre fonti di inquinamento.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### **01.11.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

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

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

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

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

---

- 01.11.01 Irrigatori a pioggia
- 01.11.02 Lampioni in alluminio



## Irrigatori a pioggia

Unità Tecnologica: 01.11

Aree a verde

Gli irrigatori a pioggia sono dispositivi utilizzati per la somministrazione puntuale di acqua nel terreno in prossimità delle radici delle piante. Impiegati per la irrigazione di piante legnose ed essenze tappezzanti dove vi è la necessità di: risparmiare sugli sprechi di acqua, evitare fenomeni di ruscellamento superficiale, ridurre lo sviluppo di specie infestanti. Generalmente sono realizzati mediante dei tubi di polietilene, corredati da gocciolatoi estrusi, disposti a serpentina a passaggi variabili lungo le aree da irrigare.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.11.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata dei fluidi

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli irrigatori devono essere in grado di garantire durante il funzionamento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori della portata variano in funzione del diametro delle tubazioni e degli ugelli degli irrigatori.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.11.01.A01 Anomalie delle guarnizioni**

**01.11.01.A02 Anomalie delle molle**

**01.11.01.A03 Anomalie delle viti rompigitto**

**01.11.01.A04 Corrosione**

**01.11.01.A05 Difetti dei filtri**

**01.11.01.A06 Difetti di connessione**

**01.11.01.A07 Difetti delle frizioni**

**01.11.01.A08 Difetti delle valvole**

**01.11.01.A09 Ostruzioni**

**01.11.01.A10 Basso grado di riciclabilità**

## Lampioni in alluminio

Unità Tecnologica: 01.11

Aree a verde

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in leghe di alluminio; la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. In particolare quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.11.02.R01 Efficienza luminosa

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.11.02.R02 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.11.02.R03 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i lampioni devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**01.11.02.R04 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I pali e/o i lampioni in alluminio devono essere in grado di contrastare il formarsi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i valori minimi stabiliti dalla norma.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.11.02.A01 Alterazione cromatica****01.11.02.A02 Anomalie del rivestimento****01.11.02.A03 Corrosione****01.11.02.A04 Difetti di messa a terra****01.11.02.A05 Difetti di serraggio****01.11.02.A06 Difetti di stabilità****01.11.02.A07 Basso grado di riciclabilità**

## Interventi stabilizzanti

L'ingegneria naturalistica è una disciplina che utilizza insieme soluzioni ingegneristiche e tecniche agroforestali e naturalistiche per ricondurre ambiti modificati dall'uomo o dagli agenti naturali ad un sufficiente livello di stabilità ecologica e di naturalità.

I principali interventi sono quelli di rivegetazione e/o di regolazione degli equilibri fra vegetazione, suolo e acqua attuati secondo le diverse tecniche quali:

- Interventi di semina e rivestimenti per la riconfigurazione delle superfici (creazione di manti erbosi anche con idrosemina, semine, stuoie);
- Interventi stabilizzanti delle scarpate quali piantagioni, copertura diffusa, viminata, fascinata, cordonata, gradonata, graticciata, palificata);
- interventi di consolidamento quali grata viva, gabbionate e materassi rinverditi, terra rinforzata, scogliera rinverdita;
- Interventi costruttivi particolari quali pennello vivo, traversa viva, cuneo filtrante, rampa a blocchi, briglia in legname e pietrame, muro vegetativo, barriera vegetativa antirumore.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.12.R01 Tutela e valorizzazione della diversità biologica del contesto naturalistico

*Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

La proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sul sistema naturalistico.

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

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

#### 01.12.R02 Salvaguardia del sistema del verde

*Classe di Requisiti: Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici attraverso la protezione del sistema del verde.

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

In particolare dovrà essere assicurato il rispetto delle essenze vegetali arboree ed autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, attraverso una opportuna selezione e separazione delle specie malate o in stato di deperimento. Nel caso di nuovi impianti, assicurare l'inserimento di idonee essenze arboree autoctone.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.12.01 Messa a dimora di alberi
- 01.12.02 Messa a dimora di arbusti
- 01.12.03 Tappeto erboso pronto

## Messa a dimora di alberi

**Unità Tecnologica: 01.12****Interventi stabilizzanti**

Questa tecnica di copertura vegetale consiste nella messa a dimora di alberi autoctoni (in genere provenienti da vivaio e con certificazione di origine del seme); gli arbusti (aventi altezza minima compresa tra i 50 e i 150 cm) sono piantati in ragione di un esemplare ogni 5-30 mq previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici.

Gli alberi provenienti dal vivaio possono essere:

- a) in zolla;
- b) in contenitore;
- c) in fitocella;
- d) a radice nuda.

Questa tecnica può essere utilizzata in abbinamento alle stuoie e rivestimenti vari mentre non va assolutamente utilizzata insieme a grate e palificate, terre rinforzate ecc. per ovvi motivi di incompatibilità degli alberi nello stadio adulto con tali strutture.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.12.01.A01 Anomalie buche****01.12.01.A02 Eccessivo ombreggiamento****01.12.01.A03 Errata posa in opera****01.12.01.A04 Mancanza di pacciamatura****01.12.01.A05 Mancanza di pali tutori****01.12.01.A06 Mancanza di terreno e fertilizzanti****01.12.01.A07 Ristagni di acqua****01.12.01.A08 Specie non idonee****01.12.01.A09 Malattie a carico delle piante**

## Messa a dimora di arbusti

**Unità Tecnologica: 01.12****Interventi stabilizzanti**

Questa tecnica di copertura vegetale consiste nella messa a dimora di arbusti autoctoni (in genere provenienti da vivaio e con certificazione di origine del seme); gli arbusti (aventi altezza minima compresa tra i 30 e i 120 cm) sono piantati in ragione di un esemplare ogni 3-20 mq previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.12.02.A01 Anomalie buche****01.12.02.A02 Errata posa in opera****01.12.02.A03 Mancanza di pacciamatura****01.12.02.A04 Mancanza di pali tutori****01.12.02.A05 Mancanza di terreno e fertilizzanti****01.12.02.A06 Ristagni di acqua****01.12.02.A07 Malattie a carico delle piante**

## Tappeto erboso pronto

Unità Tecnologica: 01.12

Interventi stabilizzanti

Questa tecnica consente il rivestimento di scarpate o sponde a bassa pendenza utilizzando tappeto erboso generalmente a rotolo zolle di cotico erboso pronto. Il tappeto erboso pronto è reperibile sul mercato in rotoli di larghezza di circa 30-40 cm e di lunghezza di 150-200 cm e spessore di 2,5 - 4 cm.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.12.03.A01 Essiccamento**

**01.12.03.A02 Mancanza di terreno**

**01.12.03.A03 Mancato attecchimento**

**01.12.03.A04 Perdita di materiale**

**01.12.03.A05 Mancanza di semi**

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">2</a>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#">3</a>
3) completamento micronido territoriale .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Rivestimenti esterni .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Intonaco .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 2) Rivestimento a cappotto .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 3) Tinteggiature e decorazioni .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 2) Ripristino e consolidamento .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Murature in laterizio .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) Murature in pietra con paramento .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 3) Infissi interni .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 1) Porte .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 2) Porte antintrusione .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 3) Porte antipanico .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 4) Sovraluce .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 5) Sovrapporta .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 6) Sportelli .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 7) Telai vetrati .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 4) Pavimentazioni esterne .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 1) Rivestimenti in cotto .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 2) Rivestimenti in graniglie e marmi .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 3) Rivestimenti lapidei .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 4) Rivestimenti resinosi .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 5) Rivestimenti cementizi .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 6) Rivestimenti in masselli autobloccanti .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 5) Impianto elettrico .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 1) Canalizzazioni in PVC .....	pag.	<a href="#">36</a>
" 2) Interruttori .....	pag.	<a href="#">36</a>
" 6) Illuminazione a led .....	pag.	<a href="#">38</a>
" 1) Lampione stradale a led .....	pag.	<a href="#">39</a>
" 2) Paletti a led per percorsi pedonali .....	pag.	<a href="#">39</a>
" 7) Impianto di riscaldamento .....	pag.	<a href="#">41</a>
" 1) Scaldacqua a pompa di calore .....	pag.	<a href="#">42</a>
" 8) Sistemi per la produzione di energia termica e frigorifera .....	pag.	<a href="#">43</a>
" 1) Pompe di calore elettriche .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 9) Impianto fotovoltaico .....	pag.	<a href="#">45</a>
" 1) Accumulatore .....	pag.	<a href="#">47</a>
" 2) Inverter .....	pag.	<a href="#">47</a>
" 3) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino .....	pag.	<a href="#">48</a>
" 4) Quadro elettrico .....	pag.	<a href="#">49</a>
" 5) Conduttori di protezione .....	pag.	<a href="#">49</a>
" 6) Connettore e sezionatore .....	pag.	<a href="#">50</a>

" 7) Dispositivo di generatore .....	pag.	<a href="#"><u>50</u></a>
" 8) Dispositivo di interfaccia .....	pag.	<a href="#"><u>51</u></a>
" 9) Dispositivo generale .....	pag.	<a href="#"><u>51</u></a>
" 10) Interventi di semina e rivestimenti .....	pag.	<a href="#"><u>53</u></a>
" 1) Tappeto erboso pronto .....	pag.	<a href="#"><u>55</u></a>
" 2) Rivestimento vegetativo normale .....	pag.	<a href="#"><u>55</u></a>
" 11) Aree a verde .....	pag.	<a href="#"><u>56</u></a>
" 1) Irrigatori a pioggia .....	pag.	<a href="#"><u>57</u></a>
" 2) Lampioni in alluminio .....	pag.	<a href="#"><u>57</u></a>
" 12) Interventi stabilizzanti .....	pag.	<a href="#"><u>59</u></a>
" 1) Messa a dimora di alberi .....	pag.	<a href="#"><u>60</u></a>
" 2) Messa a dimora di arbusti .....	pag.	<a href="#"><u>60</u></a>
" 3) Tappeto erboso pronto .....	pag.	<a href="#"><u>61</u></a>