NEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RIPORTATI I SEGUENTI PARAGRAFI

Modalità di computo dei costi

Descrizione del sistema di impermeabilizzazione

Sistema a verde pensile estensivo con spessore di substrato 12 cm

Vegetazione

Irrigazione

Accessori primari

Accessori complementari

Indicazioni sui dispositivi di sicurezza per la manutenzione (linee vita)

|  |
| --- |
| **MODALITA’ DI COMPUTO DEI COSTI** |

**Costi compresi**

L’analisi costo si **riferiscono** alla fornitura, al trasporto in zona accessibile ad autoarticolati e alla posa in opera del sistema HARPO verdepensile cantiere Italia su una superficie ≥ 500 mq .

* L’analisi contempla l’idoneità al collaudo delle opere a verde (UNI 11235).

**Costi esclusi:**

* costi relativi al sollevamento in quota dei materiali
* oneri per ottenimento licenze ed autorizzazioni di vario genere;
* verifiche statiche, strutturali ed igrotermiche
* predisposizione aree di stoccaggio dei materiali
* predisposizioni impianto di cantiere, igieniche e di sicurezza necessarie;
* pulizia delle superfici
* eventuali costi derivanti dalla messa in sicurezza dell’area di intervento

**Note:**

* Si consiglia per tutti i sistemi descritti l’impianto di irrigazione
* L’ analisi costo dell’impianto di irrigazione è puramente indicativa (il costo è riferito a superfici di dimensioni ≤500 mq e di forma regolare) e dovrà essere verificata in fase progettuale in funzione all’effettiva dislocazione delle specie vegetali e della forma della copertura. In ogni porzione di giardino pensile dovrà essere prevista una tubazione con idonea portata e pressione di esercizio, nonché un allacciamento con corrente elettrica per il collegamento alla rete del programmatore.
* La gru idonea alla movimentazione dei materiali, dovrà avere una portata di almeno ton. 2 per tutta la superficie destinata a giardini pensili (i tempi di utilizzo dovranno essere concordati in cantiere in modo da non compromettere la tempistica delle operazioni). In assenza di gru idonea in cantiere, in alternativa verrà noleggiata una autogrù con le stesse caratteristiche.
* La superficie di posa si dovrà presentare perfettamente piana, non dovrà presentare ondulazioni maggiori di 1 cm su regolo di mt 3 appoggiato sulla superficie suddetta. In caso di maggiori differenze, l’impresa dovrà provvedere ad eliminare a sua cura e spese le difformità.
* Il piano di posa dovrà avere pendenze minime >1% già realizzate verso i bocchettoni di scarico che dovranno essere di dimensioni ca. 80/100 mm ed in numero idoneo. A tal fine, il progettista dovrà valutare il comportamento idrologico della copertura a verde pensile su base volumetrica e in termini di impulsività del deflusso, richiedendo i **coefficienti di deflusso** **e afflusso** **certificati per il sistema a verde pensile prescelto.** Dovrà in ogni caso prevedere uno scarico ogni porzione di giardino pensile evitando che elementi sporgenti della copertura (lucernari, camini, bocchettoni ecc.) impediscano il libero flusso dell'acqua.
* I prezzi si riferiscono a condizioni di cantiere ordinarie sia in termini di accessibilità, tempistiche di lavorazione e quant’altro necessario per la normale attività di lavoro. Qualsiasi onere particolare dovrà essere computato separatamente.

|  |
| --- |
| **DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA D’IMPERMEABILIZZAZIONE ANTIRADICE** |

**TETTO CALDO**

1. **Eventuale strato di regolarizzazione o compensazione**

Stesura di uno strato di geotessile non tessuto a filo continuo di resistenza a trazione ≥ 7,3 kN/m (ISO EN 10319), allungamento a rottura ≤52% (ISO EN 10319) e resistenza al punzonamento ≥ 1100 N (ISO EN 12236).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa* | *Mq* | *1,93 €/mq* | *€* |

1. **Strato di Barriera al Vapore**

Stesura di un foglio in polietilene a bassa densità (LDPE - PEBD), dello spessore nominale di 0,3 mm e permeabilità al vapore ≥ 0.55 • 10-2 Mg/mq•hPa (SIA 280/5), con sovrapposizione di almeno 20 cm.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa* | *Mq* | *2,21 €/mq* | *€* |

1. **Elemento Termoisolante**

La scelta è a cura della D.L. in base alle caratteristiche tecniche più idonee alla specifica applicazione prevista. Tra queste, si terrà conto della conduttività termica, della resistenza alla compressione e della reazione al fuoco dei pannelli coibenti. I pannelli isolanti verranno fissati direttamente al sottofondo mediante opportuni fissaggi.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa* | *Mq* | *7,97 €/mq* | *€* |

1. **Strato di separazione (nel caso l’isolamento termico sia in polistirene o materiale incompatibile con il PVC)**

Fornitura e posa di feltro tessuto non tessuto tipo **MediTex MX12** o equivalente, costituito da fibre di polipropilene di resistenza a trazione ≥ 12 kN/m (ISO EN 10319), allungamento a rottura ≤42% (ISO EN 10319) e resistenza al punzonamento dinamico ≥ 24 mm (EN ISO 13433) ed efficienza protettiva ≥ 124 N (EN ISO 14574).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa* | *Mq* | *2,44 €/mq* | *€* |

1. **Elemento di tenuta**

Per un giardino pensile L’elemento di tenuta sarà costituito da un manto sintetico in PVC, tipo **HarpoPlan ZD UV, spessore nominale 1,8 mm a norma UNI 11235 secondo EN 13948**, rinforzata con una griglia in fibra di vetro, resistente ai raggi UV, resistente ai microrganismi. Particolarmente idonea a svolgere la funzione d’impermeabilizzazione in coperture piane zavorrate ed accessibili, con metodo d’applicazione a posa libera sotto zavorra con fissaggi perimetrali. Le caratteristiche della membrana sono rispondenti ai requisiti minimi previsti dalle normative EN 13956. La membrana deve inoltre presentare tutte le caratteristiche tecniche specificate nella relativa descrizione contenuta nel capitolato speciale d’appalto.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| HarpoPlan ZDUV 1,8 mm | **Unità** | **Valore medio** | **Tolleranza** | **Norma** |
| Resistenza alla trazione L/T  (M102 - M107) | N/50mm | ≥ 700 | | EN 12311-2 - A |
| Allungamento a rottura L/T  (M102 - M107) | % | ≥ 200 | | EN 12311-2 - A |
| Resistenza alla lacerazione L/T  (M102) | N | ≥ 130 | | EN 12310-2 |
| Stabilità dimensionale | % | ≤ 1 | | EN 1107-2 |
| Punzonamento statico (M107) | N | ≥ 1700 | | EN ISO 12236 |
| Resistenza all'impatto (M102) | mm | ≥ 650 | | EN 12691 |
| **Durabilità** (M102 - M107)**:**  - Agenti atmosferici  - Ossidazione | Visivo | Nessuna rottura | | EN 12224  EN 1844 |
| Impermeabilità (M102) | 400 kPa | Nessuna perdita | | EN 1928-B |
| Reazione al fuoco (M102)\* | Classe | E | | EN 13501-1 |
| Resistenza alle radici (M 102) |  | Nessuna perforazione | | EN 13948 |
| Resistenza dei giunti (M102) | N  N/50 mm | ≥ 200  ≥ 600 | | EN 12316-2  EN 12317-2 |
| Piegatura a bassa temperatura | - 35° C | Nessuna rottura | | EN 495-5 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa Impermeabilizzazione certificata antiradice EN 13948 HarpoPlan ZDUV* | *Mq* | *32,50 €/mq* | *€* |

1. **ACCESSORI ESECUZIONE DETTAGLI COSTRUTTIVI DELL’IMPERMEABILIZZAZIONE**

* **Raccordi impermeabili a parete**

In corrispondenza dei volumi tecnici presenti sulla copertura (camini, muri, manufatti vari) i lembi del manto impermeabile saranno incollati in verticale su tali elementi con colla a contatto tipo Bostik 146 o equivalente. Il manto dovrà rimanere per almeno 15 cm fuori rispetto al filo finito del substrato e fissato come di seguito descritto.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT |
| Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa  *INSERIRE SVILUPPO DEL PERIMETRO* | *m l* | *11,50 €/ml* | € |

* **Raccordi a parete (profilo fermamanto)**

In corrispondenza dei volumi tecnici presenti sulla copertura (camini, muri, manufatti vari) i lembi del manto impermeabile saranno risvoltati in verticale su tali elementi e termosaldati ad un’apposita lamiera tipo Harpo costituita da lamiera metallica galvanizzata dello spessore di 6/10 rivestita con membrana in PVC HarpoPlan di spessore 8/10. Tale profilo metallico sarà stato precedentemente ancorato al supporto verticale con tasselli ad espansione d’opportuno diametro e frequenza. Sul bordo superiore della lamiera verrà quindi spalmato un sigillante poliuretanico tipo FLEXIL della Harpo per assicurare la tenuta dell’elemento di fissaggio all’infiltrazione d’acqua. Nel caso in cui l’altezza dei parapetti perimetrali od altri elementi verticali dovesse superare i 40 cm, è necessario applicare degli ulteriori fissaggi lineari intermedi aggiuntivi.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *INSERIRE SVILUPPO DEL PERIMETRO* | *m l* | *13,15 €/ml* | *€* |

* **Fissaggi ai piedi delle pareti**

**Il fissaggio perimetrale ai piedi delle pareti e dei rilevati in genere sarà realizzato con fissaggi meccanici per punti,** secondo il numero e la disposizione definita dal produttore delle membrane.

La Direzione Lavori si riserverà, in alternativa, la facoltà di richiedere la posa di un profilo al piede delle pareti, in lamiera tipo Harpo costituita da lamiera metallica galvanizzata dello spessore di 6/10 rivestita con membrana in PVC HarpoPlan di spessore 8/10, sagomato ad L, sul quale verrà fissata meccanicamente la membrana impermeabile orizzontale e saldata ad aria calda quella verticale.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *INSERIRE SVILUPPO DEL PERIMETRO* | *m l* | *11,50 €/ml* | *€* |

* **Lucernari**

In prossimità dei lucernari, il manto dovrà essere incollato ai basamenti verticali mediante colla a contatto tipo Dynol N 4533. Il lembo terminale del manto verrà risvoltato sulla testa del basamento che sarà successivamente ricoperta dall’installazione del lucernario. Successivamente i risvolti verranno sigillati mediante l'applicazione di un sigillante poliuretanico tipo FLEXIL.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa* | *cad* | *35,42 €/cad* | *€* |

* **Rivestimento tubi passanti**

Eventuali tubazioni passanti che dovessero emergere dal solaio di copertura, verranno rivestite mediante elemento presagomato in membrana per dettagli tecnici, compatibile col manto di copertura. Lo stesso elemento verrà quindi termosaldato ad aria calda al manto di copertura. Sulla parte superiore dell'elemento impermeabile verrà stretta meccanicamente una fascetta d’acciaio inox (compatibilmente con le misure disponibili sul mercato) e sarà quindi effettuata una sigillatura con un sigillante poliuretanico tipo FLEXIL.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa* | *cad* | *35,42 €/cad* | *€* |

* **Bocchettoni di scarico**

Il raccordo agli scarichi verrà realizzato con la posa di un elemento presagomato in membrana tipo Harpoplan O per dettagli tecnici o con un elemento in PVC, compatibile col manto impermeabile di copertura ed approvato dal produttore. Tal elemento sarà raccordato alla membrana d’impermeabilizzazione mediante termosaldatura ad aria calda. Ad ulteriore protezione del bocchettone dall’intasamento, verrà posizionata una griglia parafoglie.Gli scarichi dovranno essere realizzati in PVC rigido muniti d’opportuna guarnizione antirigurgito e dovranno essere fissati meccanicamente al solaio.

Il PVC degli scarichi dovrà essere compatibile con la membrana.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa* | *cad* | *35,42 €/cad* | *€* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STRATIGRAFIA VERDE PENSILE** | | |
|  | 1. Vegetazione 2. **TerraMediterranea TME sp 12 cm compattato** 3. **Telo filtrante MediFilter MF1** 4. **Strato di accumulo, drenaggio aerazione MediDrain MD25, Sp. ca. 2.5 cm** 5. **Feltro di accumulo e protezione MediPro MP300** 6. *Impermeabilizzazione in membrana sintetica antiradice HarpoPlan ZDUV* 7. *Strato di separazione: MediTex MX 12* 8. Isolamento termico 9. Barriera a vapore 10. Supporto: piano di copertura in c.a. (pendenza > 1%) | |

1. **Fornitura e posa in opera del sistema multistrato tipo Harpo verde pensile estensivo a perenni o equivalente, costituito da feltro di accumulo e protezione meccanica, elemento di accumulo drenaggio e aerazione, telo filtrante e substrato, con i requisiti previsti dalla norma UNI 11235.**

**Caratteristiche del sistema:**

spessore totale del sistema pari a 15 cm ± 5% con spessore di substrato a compattazione avvenuta pari a 12 cm; peso a massima saturazione idrica, esclusa vegetazione, non superiore a 185 kg/m²; a PF1 volume d’aria presente nel sistema ≥ 45 l/m²; massima acqua trattenuta MT ≥ 53 l/m²; acqua totale disponibile ATD ≥ 45 l/m²; rapporto di utilizzabilità UT ≥ 0,85; rapporto di efficienza EF ≥ 0.59. Il coefficiente di deflusso medio del sistema, certificato da istituti indipendenti, dovrà essere  ≤ 0,36. La resistenza termica del sistema a massima ritenzione idrica dovrà essere non inferiore a 0.47 (mq\*K)/W secondo rapporto di prova di istituti indipendenti.

**Caratteristiche dell’elemento drenante:**

Tipo MediDrain MD 25 o equivalente, deve avere una conducibilità idraulica totale a 20kPa (secondo norma EN ISO 12958) a gradiente idraulico i = 0,01 non inferiore a 0,8 l/sm e ad i = 0,1 non inferiore a 2,4 l/sm.

**Caratteristiche del substrato:**

Substrato tipo **Terra Mediterranea TME** o equivalente, con le seguenti caratteristiche: massa di particelle con granulometria <0,05mm inferiore al 3%, velocità di infiltrazione compresa tra 15 e 60 mm/min, capacità di scambio cationico**1** superiore a 15 meq/100g, sostanza organica**2** inferiore al 5% in massa, porosità tra 60 e 70%. Al punto di appassimento permanente (-1,5 MPa), il contenuto d’acqua**3** deve essere non superiore all’8% v/v. La quantità d’acqua disponibile per le piante non deve essere inferiore al 26% v/v. Peso a massima saturazione 1400 kg/mc.

**1**) La CSC indica la capacità del substrato di trattenere e rendere disponibili I principali nutrienti. Valori elevati indicano una buona fertilità.

**2**) La sostanza organica in un terreno svolge importanti funzioni: dà struttura, aumenta la CSC, nutre i microrganismi. Tuttavia l’eccesso di sostanza organica favorisce le piante infestanti, perde progressivamente volume e si compatta. Terra Mediterranea mantiene ottime caratteristiche strutturali e di CSC nel tempo grazie alle componenti minerali di alta qualità. La sostanza organica è ridotta al minimo indispensabile per i microrganismi ed è paragnabile a quella presente nei terreni naturali.

**3**) Un buon substrato deve avere contenuto idrico basso al punto di appassimento ed elevato a capacità di campo, il che si traduce in molta acqua disponibile. La sola informazione del massimo contenuto idrico infatti non dice nulla sulla reale disponibilità dell’acqua accumulata sul tetto.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa di MediPro MP300, MediDrain MD25, MediFilter MF1, TerraMediterranea TME sp compattato pari a 12 cm, fasce di ghiaia tonda lavata perimetrali* | *Mq* | *64 €/mq* | *€* |

**VEGETAZIONE**

1. **Fornitura e posa in opera di vegetazione di tipo estensivo ad erbacee perenni:**

Per favorire la crescita omogenea di una vegetazione di erbacee perenni si prevede la posa di piantine in vasi da Ø 8-10 cm. La densità di posa dovrà essere calibrata per il raggiungimento dei requisiti minimi per l’idoneità al collaudo dell’opera a verde richiesti dalla norma UNI - 11235. Esempio indicativo di specie: *Hypericum calycinum, Sedum spp, Iberis sempervirens, Tulbaghia violacea, Hermerocallis spp. ecc..*

A completamento dell’opera si prevede una prima irrigazione. Per l’idoneità al collaudo delle opere a verde il sistema dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dal-la norma UNI - 11235.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa* | *Mq* | *34 €/mq* | *€* |

**IRRIGAZIONE**

1. **Impianto di irrigazione**

Impianto di irrigazione ad ala gocciolante. Rete di distribuzione: in materiale plastico PEBD (polietilene a bassa densità) diametro variabile con possibilità di adattamento in riferimento alla corretta dislocazione del verde, resistente alla corrosione e completato da: filtri e addolcitori, riduttori di pressione, elettrovalvole a basso voltaggio. Programmatore: costituito da centralina elettronica programmata a tempo e con inclusa batteria ricaricabile per la riserva della memoria; esclusori dell’irrigazione in presenza di piogge mediante sensore “rain check” esterno e/o sonde di umidità sotterranee a basso voltaggio.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa* | *Mq* | *12 €/mq* | *€* |
| |  | | --- | | **ACCESSORI OBBLIGATORI PER IL RILASCIO DELLA GARANZIA NEI SISTEMI A VERDE PENSILE ESTENSIVO** |   *Poiché il giardino pensile è a tutti gli effetti una copertura, deve fornire in via prioritaria adeguate prestazioni di gestione e drenaggio delle acque meteoriche. Particolarmente importante sarà l’uso di accessori quali:*  **POZZETTI DI CONTROLLO PER SCARICHI IN COPERTURE A VERDE PENSILE**  *Pozzetti di diversi spessori, sopraelevabili con elementi aggiuntivi di tipo PKH**o equivalente. Tutti i pozzetti sono disponibili con coperchio termoisolato e non termoisolato. La scelta del pozzetto è in funzione della posizione dello scarico come di seguito descritto. Andrà previsto n°1 pozzetto di controllo per ogni scarico presente in copertura (il numero di scarichi andrà definito sulla base dei coefficienti di deflusso e afflusso certificati per il sistema prescelto).*  **POZZETTI PER SCARICHI COLLOCATI SUL PIANO DI COPERTURA**   1. **Pozzetto di controllo per scarichi in copertura PK 5 e PK 10**   con coperchio termoisolato, con flangia perimetrale per il collegamento agli strati di protezione; muniti di coperchio, resistente al calpestamento e alla compressione; dotato di fessure verticali perimetrali per il deflusso dell’acqua e fessure sul coperchio per captare l’acqua di scorrimento superficiale; adatto per tutte le dimensioni dei pozzetti di raccolta.  Dimensioni pozzetto: 25x25 cm, altezza: 5 cm   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PK5 versione acciaio inox* | *pz* | *156 €/pz* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PK5 versione alluminio* | *pz* | *134 €/pz* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PK5 versione aluzinc* | *pz* | *122€/pz* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PK10 versione acciaio inox* | *pz* | *164 €/pz* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PK10 versione alluminio* | *pz* | *142 €/pz* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PK10 versione aluzinc* | *pz* | *136 €/pz* | *€* |   **POZZETTI DI CONTROLLO TERMOISOLATI PER SCARICHI DI FACCIATA**   1. **Pozzetto di controllo per scarico laterale PKF 5 e PKF10**   in prossimità di parapetti, in acciaio muniti di flangia perimetrale su tre lati; muniti di coperchio, resistente al calpestamento e alla compressione; dotato di fessure verticali perimetrali per i deflusso dell’acqua e fessure sul coperchio per captare l’acqua di scorrimento superficiale; adatto per tutte le dimensioni dei pozzetti di raccolta. Dimensioni coperchio: 25x25 cm. Altezza: 5 cm.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKF5-INOX versione acciaio inox* | *pz* | *156 €/pz* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKF5- versione alluminio* | *pz* | *132 €/pz* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKF5- versione ALUZINC* | *pz* | *138 €/pz* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKF10-INOX versione acciaio inox* | *pz* | *164 €/pz* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKF10- versione alluminio* | *pz* | *142 €/pz* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKF10- versione ALUZINC* | *pz* | *158 €/pz* | *€* |   **POZZETTI DI CONTROLLO TERMOISOLATI PER SCARICHI COLLOCATI AGLI ANGOLI**   1. **Pozzetto di controllo per scarico laterale PKS 10**   in prossimità di angoli in copertura, in acciaio privo di flangia perimetrale; muniti di coperchio, resistente al calpestamento e alla compressione; dotato di fessure verticali perimetrali per il deflusso dell’acqua e fessure sul coperchio per captare l’acqua di scorrimento superficiale; adatto per tutte le dimensioni dei pozzetti di raccolta. Dimensioni coperchio: 25x25 cm. Altezza: 10 cm.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKS10-INOX versione acciaio INOX* | *pz* | *130 €/pz* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKF5- versione ALLUMINIO* | *pz* | *114 €/pz* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKF5- versione ALUZINC* | *pz* | *110 €/pz* | *€* |   **SOPRAELEVAZIONI DEI POZZETTI DI CONTROLLO**   1. **Sopraelevazioni PKH disponibile nei seguenti formati:**   Sopraelevazione PKH 10, altezza 10 cm  Sopraelevazione PKH 20, altezza 20 cm  Dimensioni: 25x25 cm.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Sopraelevazione PKH 10-INOX, altezza 10 cm*  *Sopraelevazione PKH 20-INOX, altezza 20 cm* | *Pz*  *pz* | *88 €/pz*  *91 €/pz* | *€*  *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Sopraelevazione PKH 10-ALLUMINIO, altezza 10 cm*  *Sopraelevazione PKH 20-ALLUMINIO, altezza 20 cm* | *Pz*  *pz* | *63 €/pz*  *69 €/pz* | *€*  *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Sopraelevazione PKH 10-ALUZINC altezza 10 cm*  *Sopraelevazione PKH 20-ALUZINC, altezza 20 cm* | *Pz*  *pz* | *59 €/pz*  *68 €/pz* | *€*  *€* |  |  | | --- | | **ACCESSORI COMPLEMENTARI .** |   Particolarmente importante sarà l’impiego di accessori di seguito descritti per rispondere alle seguenti esigenze: drenaggio acque di scorrimento superficiali in prossimità di soglie , facciate , o in prossimità di superfici pavimentate.  **PROFILI PERIMETRALI DI CONTENIMENTO E PROTEZIONE**   1. **Profilo tipo P-MEC o equivalente**   In prossimità dei perimetri va prevista la protezione meccanica del risvolto verticale dell’impermeabilizzazione, che deve risalire sui contenimenti per almeno 15 cm in più rispetto alla quota finita del giardino pensile. Il profilo di contenimento e protezione meccanica P-MEC contiene inoltre i risvolti del feltro di accumulo e del telo filtrante che seguono l’impermeabilizzazione proteggendoli dai raggi UV, dagli agenti atmosferici e dal danneggiamento meccanico. Il profilo viene fornito in alluminio verniciato e a richiesta colorato secondo RAL. Lunghezza: 1500 mm, altezza: 200 mm   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo P-MEC 200 alluminio* | *m* | *94 €/m* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo P-MEC 200 aluzinc* | *m* | *62 €/m* | *€* |   **PROFILI DRENANTI DI CONFINAMENTO DEL SISTEMA A VERDE PENSILE:**   1. **Profilo drenante PPD 1,5 o 2 m**   da predisporre in prossimità dei perimetri a confinamento delle fasce drenanti di ghiaia perimetrali e a separazione tra ghiaia e substrato. Il profilo dovrà essere munito di fessure sull’ala verticale e su quella di appoggio e, avere una lunghezza pari a 1,5 o 2 m, altezza pari a 80/120, 100/150, 250/250 mm. I profili verranno posati in linea impiegando gli appositi connettori. Potranno inoltre essere fissati utilizzando appositi connettori PPD FIX   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PPD 80/120 aluzionc* | *m* | *62 €/m* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PPD 80/120 alluminio* | *m* | *51 €/m* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PPD 100/150 aluzinc* | *m* | *64 €/m* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PPD 100/150 alluminio* | *m* | *56 €/m* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PPD 250/250 aluzinc* | *m* | *90 €/m* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PPD 250/250 alluminio* | *m* | *143 €/m* | *€* |   **PROFILI DRENANTI DI CONFINAMENTO DEL SISTEMA A VERDE PENSILE:**   1. **Profilo drenante tipo PBD**   da predisporre in prossimità dei perimetri a confinamento delle fasce drenanti di ghiaia perimetrali e a separazione tra ghiaia e substrato. Il profilo dovrà essere munito di fessure sull’ala verticale e su quella di appoggio e avere un’altezza da 80 a 120 mm mm.  I profili verranno posati in linea impiegando gli appositi connettori abbinati.  L’ala di appoggio presenta delle forature che consentono il “fissaggio” del profilo alla membrana di tenuta all’acqua sottostante; sarà sufficiente disporre sopra alle aperture una striscia di medesimo materiale e saldarlo per punti al telo sottostante. Questo tipo di ancoraggio del profilo alla membrana impermeabile è ammesso su bordi di coperture con inclinazione max pari a 2°/2,5°.  L’ala inferiore presenta dei fori su cui è possibile saldare una striscia di impermeabilizzazione per tenere in posizione il profilo senza impiego di fissaggio meccanico.     |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PBD 80-1,5 aluzinc sp 1.5* | *m* | *54 €/m* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PBD 80-2 alluminio sp 1.2* | *m* | *52 €/m* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PBD 12-1,5 aluzinc sp 1.5* | *m* | *61 €/m* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PBD 120-2 alluminio sp. 1,2* | *m* | *56 €/m* | *€* |   **PROFILI DRENANTI CURVILINEI**   1. **Profilo angolare drenante di confinamento PPD-FLEX o equivalente**   da predisporre in prossimità dei perimetri a confinamento di aree a verde pensile/aree pavimentate o delle fasce drenanti di ghiaia perimetrali e a separazione tra ghiaia e substrato. Provvisto di fessure sull’ala verticale con funzione di drenaggio e filtro, provvisto di giunti snodati per adattarsi a linee perimetrali curve.  Su copertura piana i profili dovranno rimanere in posizione grazie a connettori a pressione tenuti in sede con sistema a zavorra, ovvero senza alcun fissaggio meccanico del profilo al solaio impermeabilizzato.  Materiale: alluminio o aluzinc. Lunghezza rispettivamente 2 m o 1,5 m. Altezza ala verticale profilo: da 80, 120 e 150 mm mm. Accessori abbinati: Connettori a pressione.  ped inerti 2 Bogenlo¦êsung-profilo paraghiaia curve   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PPDFLEX 80-2 alluminio* | *m* | *54 €/m* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PPD FLEX 120-2 alluminio* | *m* | *64 €/m* | *€* | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di profilo PPD FLEX 150-1.5 aluzinc* | *m* | *78 €/m* | *€* |  |  | | --- | | **SISTEMI DI ANCORAGGIO PER LA MANUTENZIONE IN SICUREZZA** |  1. **Fornitura e posa in opera di dispositivi di ancoraggio tipo Harpo MediSave 3D o equivalenti che dovranno consentire l'accesso, il transito e la manutenzione in sicurezza al bordo di coperture piane (con inclinazione massima 5°) durante il funzionamento a regime.**   Il dispositivo, di tipo C e a norma 11578:2015, dovrà affidare la sua resistenza alla combinazione sinergica di un telo zavorrabile e di una struttura semirigida tridimensionale, opportunamente zavorrati. Il dispositivo dovrà risultare perfettamente integrato tecnicamente ed esteticamente con il sistema a verde pensile installato:   * + il telo zavorrabile dovrà coincidere per caratteristiche e posizione con l’elemento filtrante impiegato nel verde pensile, dovrà essere a norma UNI 11235, avere porosità compresa tra 0.2 e 0.2 mm, indice di velocità non inferiore a 50x10-3 m/s e resistenza a trazione al 5% di deformazione non inferiore a 4,0 kN/m.   + la struttura semirigida dovrà avere uno spessore non inferiore a 7,2 cm in modo da venir completamente immersa nella zavorra, presentare pareti perforate per garantire il libero accrescimento degli apparati radicali, dovrà avere una ESCR > 3500 ore (ASTM D 1693), una resistenza delle saldature al peeling >11.5 kN/m (EN ISO 13426-1 Method B) ed una durabilità in condizioni normali superiore a 20 anni.   + il dispositivo non dovrà costituire ostacolo al drenaggio sulla superficie di progetto, dovrà essere assemblabile in opera al di sopra del sistema drenante impiegato nel verde pensile.   + il dispositivo dovrà poter essere zavorrato con lo stesso substrato impiegato nel verde pensile, assicurando una zavorra proporzionata alle sollecitazioni attese ma non inferiore a 780 kg per ancoraggio. In caso di zavorra in ghiaia, questa dovrà venir posata in quantità idonea a garantire la zavorra richiesta ed a ricoprire totalmente la struttura tridimensionale.   Il dispositivo dovrà presentare le seguenti caratteristiche: non richiedere alcun ancoraggio meccanico alla struttura di supporto né la foratura del manto impermeabile, la struttura semirigida dovrà rendere parte attiva nel processo di trattenimento anche la porzione di dispositivo a valle della direzione di caduta (quella soggetta a compressione) distribuendo in modo più ottimizzato il carico, l’altezza del punto di ancoraggio dal piano di posa non dovrà essere inferiore a 300 mm in modo da permettere alla linea vita o all’ancoraggio singolo di emergere dal substrato fino ad una quota che garantisca buona visibilità e facilità di utilizzo.  La struttura semirigida di ogni dispositivo avrà impronta rettangolare di dimensioni minime pari a 2,5 x 3,9 m, la forma potrà venir modificata in seguito a verifica del produttore al fine di adattare il dispositivo alla eventuale presenza di corpi emergenti dal solaio (lucernai, impianti, tubazioni). I singoli punti di ancoraggio e la linea vita dovranno venir installati ad una distanza dal bordo del tetto non inferiore a 2,5 m  Al fine dell’utilizzo, l’operatore dovrà essere dotato di dispositivi di protezione individuale ed operare nel pieno rispetto delle norme CEN/TS 16415:2013 e del manuale di utilizzo rilasciato dal produttore.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | DESCRIZIONE | U.M. | P.U. | TOT | | *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *Di MediSave 3D* | *m* | *€/m* | *€* |   NOTA BENE: IL COSTO DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA DEVE ESSERE CALCOLATO IN BASE AD UN DIMENSIONAMENTO DA EFFETTUARE SUL PROGETTO SPECIFICO. I NOSTRI TECNICI SONO A DISPOSIZIONE PER EFFETTUARE TALE DIMENSIONAMENTO E L VALUTAZIONE DEI COSTI | | | | | |