NEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RIPORTATI I SEGUENTI ARGOMENTI

* Modalità di computo dei costi
* Descrizione del sistema di impermeabilizzazione
* Sistema a verde pensile…
* Vegetazione
* Irrigazione
* Accessori primari
* Accessori complementari

|  |
| --- |
| **MODALITA’ DI COMPUTO DEI COSTI – TETTI INCLINATI** |

**COSTI COMPRESI**

L’analisi costo si riferisce 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.

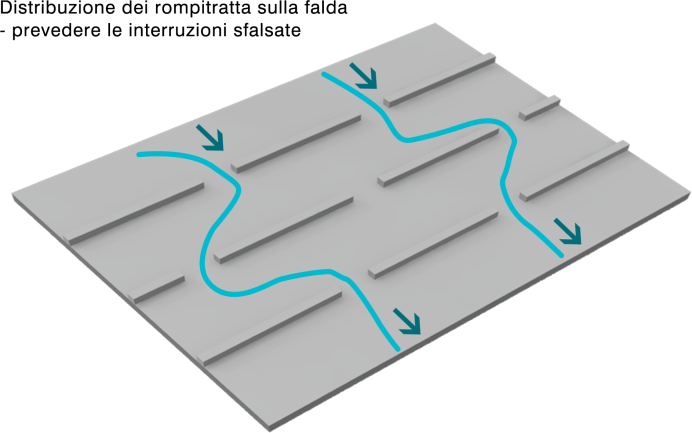
* L’analisi contempla l’idoneità al collaudo delle opere a verde (UNI 11235)

**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.

A completamento della fase esecutiva andrà verificata la necessità di inserire elementi rompitratta che verranno dimensionati, dislocati e di cui verrà definito l’interasse (a carico della D.L.); tali elementi rompitratta dovranno contenere la spinta sviluppata della stratigrafia sopra prevista secondo le indicazioni dettagliate che deriveranno dalla progettazione specifica del verde pensile.

Tali elementi fungeranno da appoggio per i pannelli di trattenimento del substrato vegetale.

Sulla lunghezza dei rompitratta dovranno essere previste interruzioni per garantire il deflusso delle acque di infiltrazione.

Per la verifica dell’interasse massimo fra le linee rompi tratta LMAX (m) sono necessari i seguenti dati:

·       carico neve CN (kg/mq)

·       peso del sistema a max saturazione PS (kg/mq)

·       peso della vegetazione  PV (kg/mq)

·       inclinazione copertura Inc (°)

**NOTE:**

* le linee rompi tratta dovranno avere interruzioni di ca 30 cm ogni 2 m circa.
* ove fossero previste più linee rompitratta, le interruzioni dovranno essere sfalsate
* il dimensionamento del rompitratta, l’interasse fra piu rompittratta e l’eventuale tipologia di fissaggio sarà a cura della progettazione.

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

**TETTO CALDO INCLINATO**

**Strato di Barriera al Vapore**

Lo strato di barriera vapore verrà realizzato mediante la stesura di guaina bituminosa d’idonea resistenza al passaggio del vapore, in strato singolo, applicata a fiamma con cannello direttamente sulla superficie del supporto, realizzando un’adesione complete.

**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 o incollaggio.

**A CURA DL**

**DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA D’IMPERMEABILIZZAZIONE ANTIRADICE EN 1348 HARPO**

**Elemento di tenuta**

L’elemento di tenuta sarà costituito da un manto sintetico in PVC, **HarpoPlan VD**, spessore nominale 1,5 mm, resistente ai raggi UV.Idonea all’impermeabilizzazione di coperture inclinate zavorrate a verde pensile, con metodo d’applicazione ad incollaggio e con fissaggi perimetrali.

La membrana sarà accoppiata ad un non tessuto che migliora l’incollaggio e che svolge funzione di strato di separazione con il sottostante pannello termoisolante. Le caratteristiche della membrana devono essere rispondenti ai requisiti minimi previsti dalle normative EN 13956, Per quanto riguarda l’esecuzione dei dettagli costruttivi particolari e ogni altra indicazione aggiuntiva, devono essere rispettate tutte le specifiche contenute nei paragrafi del capitolato speciale d’appalto relativi al sistema e le seguenti prestazioni:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **HarpoPlan VD 1.5** | **Unità** | **Valore medio** | **Norma EN 13956** |
| Spessore | mm | 1,5 | EN 1849-2 |
| Durezza Shore | Shore A15 | 80 | EN ISO 868 |
| Resistenza alla trazione L/T | N/mm² | ≥ 16 | EN 12311-2-B |
| Allungamento a rottura L/T | % | ≥ 300 | EN 12311-2-B |
| Resistenza alla lacerazione L/T | N | ≥ 120 | EN 12310-2 |
| Stabilità dimensionale | % | ≤ 2 | EN 1107-2 |
| Punzonamento statico | N | ≥ 1250 | EN ISO 12236 |
| Resistenza all'impatto | mm | ≥ 600 | EN 12691 |
| **Durabilità:**  - Agenti atmosferici  - Ossidazione | Visivo | Nessuna rottura | EN 12224  EN 1844 |
| Impermeabilità (M102) | 400 kPa | Nessuna perdita | EN 1928-B |
| Reazione al fuoco | Classe | E | EN 13501-1 |
| Resistenza dei giunti (M 102) | N  N/50 mm | ≥ 140  ≥ 600 | EN 12316-2  EN 12317-2 |
| Piegatura a bassa temperatura | - 25° C | Nessuna rottura | EN 495-5 |
| Assorbimento all'acqua | % | ≤ 1 | UNI EN ISO 62:01 |
| Resistenza ai microorganismi  - variazione medie di massa  - intensità di crescita (metodo B) | %  scala | ≤ 3  0 | UNI EN ISO 846:99 |
| Permeabilità al vapore acqueo | µ | 18.000 +/- 3.000 | EN 1931 |

La posa del manto prevede la stesura di colla poliuretanica con apposito carrello distributore o a mano, in strisce parallele alla distanza approssimativa di 30 cm. La colla quindi verrà spalmata uniformemente su tutta la superficie.Si procederà alla stesura dei rotoli di membrana per file perpendicolari alla linea di massima pendenza, procedendo dal basso verso l'alto. La tenuta del manto sintetico si realizzerà sovrapponendo i singoli fogli per circa 6/7 cm e termosaldando ermeticamente gli stessi con apparecchiatura elettronica con erogatore ad aria calda. I dettagli costruttivi verranno realizzati secondo le indicazioni tecniche fornite dal produttore della membrana. Nella realizzazione degli angoli si dovranno impiegare elementi prefabbricati in PVC di opportuno spessore. Una volta posata la membrana non si getteranno o poseranno su di essa materiali che possano danneggiarla.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa Impermeabilizzazione certificata antiradice EN 13948 HarpoPlan VD* | *mq* | *32,0 €/mq* | *€* |

**ACCESSORI OBBLIGATORI 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* | *mq* | *32 €/mq* | *€* |

* **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* | *ml* | *17,80 €/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* | *ml* | *18 €/ml* | *€* |

* **Lucernari**

In prossimità dei lucernari, il manto dovrà essere incollato ai basamenti verticali mediante colla a contatto tipo Dylon 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* | *50 €/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* | *50 €/cad* | *€* |

* **Impermeabilizzazione elemento rompitratta (fornitura dimensionamento e posa dell’elemento rompitratta a cura impresa)**

Impermeabilizzazione delle linee rompitratta di altezza 40 mm, con interruzioni di 30 cm a intervalli regolari

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera* | *m l* | *50 €/ml* | *€* |

* **Staffa reggispinta TSH**

Fornitura e posa in opera di s**taffa reggispinta TSH 80** in acciaio inossidabile da impiegare sul bordo di coperture a verde pensile abbinata a profili drenanti di contenimento Harpo PPD per trasferire le forze di taglio del sistema a verde pensile inclinato sulla struttura portante. Le staffe andranno allineate parallelamente al bordo di copertura e andranno fissate meccanicamente alla struttura portante sfruttando i 4 fori da 8mm predisposti. La porzione di barra adiacente al supporto con i 4 fissaggi dovrà venir successivamente impermeabilizzata con una toppa dello stesso materiale impiegato per l’impermeabilizzazione della copertura. Lunghezza staffa: 44 cm. La massima capacità portante per staffa è pari a 150 kg; il calcolo relativo al passo delle staffe a cura della progettazione va valutato in funzione delle condizioni di progetto.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *fornitura posa TSH e impermeabilizzazione delle staffe* | *pz \** | *95 €/pz* | *€* |

\*IL NUMERO è INDICATIVO IN BASE ALL ‘ELABORATO RICEVUTO (verifica in fase esecutiva)

|  |
| --- |
| SISTEMI PER VERDE PENSILE |

|  |  |
| --- | --- |
| **STRATIGRAFIA VERDE PENSILE INCLINATO HARPO UNI 11235** | |
|  | 1. vegetazione 2. eventuale MediJuta antierosione 3. **TerraMediterranea TME in volume pari a 125 l/mq, a compattazione avvenuta** 4. **strato d’accumulo, drenaggio, aerazione isolamento e trattenimento del substrato MediTherm MT 80, sp. 8 cm** 5. **feltro di protezione e accumulo MediPro MPHS** 6. *impermeabilizzazione antiradice con membrana sintetica HarpoPlan VD incollata al supporto* 7. isolamento termico 8. barriera al vapore a incollaggio 9. copertura |
| **STRATIGRAFIA VERDE PENSILE DA PT 3 A PT 5** | |

**Fornitura e posa in opera del sistema multistrato tipo Harpo verdepensile inclinato estensivo o equivalente, costituito da feltro di accumulo e protezione meccanica, elemento di accumulo drenaggio aerazione e trattenimento del substrato, substrato colturale, nel rispetto della UNI 11235.**

**Caratteristiche del sistema:** spessore totale pari a 20 cm ± 5% con volume di substrato a compattazione avvenuta pari a 125 L/m²; peso a massima ritenzione idrica, esclusa vegetazione, non superiore a 182 kg/m²; a PF1 volume d’aria presente nel sistema ≥ 50 L/m²; massima acqua trattenuta MT ≥ 55 L/m²; acqua totale disponibile ATD ≥ 49 L/m²; rapporto di utilizzabilità UT ≥ 0,9; rapporto di efficienza EF ≥ 0,51. Coefficiente di deflusso certificato da istituti indipendenti, C ≤ 0,5. Resistenza termica del sistema a massima ritenzione idrica R ≥ 1,6 (mq\*K)/W secondo rapporto di prova di istituti indipendenti. **Caratteristiche dell’elemento drenante:** Tipo **MediTherm MT 80** o equivalente, deve avere una conducibilità idraulica totale a 20kPa (secondo EN ISO 12958) a gradiente idraulico i = 0,01 non inferiore a 2,0 L/(s\*m) e ad i = 0,2 non inferiore a 7,9 L/(s\*m). Il pannello deve avere una resistenza termica pari a 1,15 m²K/W ( = 4 cm di isolamento termico). **Caratteristiche del substrato:** Substrato tipo **TerraMediterranea TME** o equivalente, **privo di torbe4**, con le seguenti caratteristiche: massa di particelle con granulometria <0,05mm inferiore al 4%, velocità di infiltrazione compresa tra 30 e 60 mm/min, capacità di scambio cationico**1** superiore a 15 meq/100g, sostanza organica**2** tra 50 e 60 g/L, porosità tra 65 e 75%, pH tra 7 e 8, rapporto C/N tra 20 e 25. Al punto di appassimento permanente (-1,5 MPa), il contenuto d’acqua**3** deve essere non superiore al 6% v/v. La quantità d’acqua disponibile per le piante non deve essere inferiore al 35% v/v. Peso a massima ritenzione 1200 kg/m³.

*1) Valori elevati di CSC indicano una elevata capacità del substrato di trattenere e rendere disponibili i principali nutrienti. 2) La sostanza organica in un terreno svolge importanti funzioni: dà struttura, aumenta la CSC, nutre i microrganismi. Tuttavia l’eccesso di sostanza organica causa progressive perdite di volume, compattazione e fenomeni di idrofobizzazione, favorendo alcune piante infestanti. Terra Mediterranea mantiene ottime caratteristiche strutturali e di CSC nel tempo grazie alle componenti minerali di alta qualità. La sostanza organica contenuta è paragonabile a quella presente nei terreni naturali più fertili, evitando gli elevati quantitativi tipici del florovivaismo. 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.*

*4) Il substrato è privo di torba per un utilizzo sostenibile delle materie prime. I vigenti Criteri Ambientali Minimi (CAM) del verde incentivano l’utilizzo di substrati privi di torba in quanto materia non rinnovabile.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa di MediPro MPHS, MediTherm MT 80, TerraMediterranea TME compattato pari a 125 l/mq, fasce di ghiaia tonda lavata perimetrali* | *Mq* | *104 €/mq* | *€* |

**VEGETAZIONE**

**Fornitura e posa in opera di vegetazione di tipo estensivo a prato naturale:**

La semente sarà composta da una miscela di almeno 20 specie appartenenti all'associazione *Chamaecytisus hirsutus – Chrysopogonetum grylli*, o equivalente associazione locale da prato magro naturale, con rapporto bilanciato di graminacee, dicotiledoni perenni e dicotiledoni annuali.

L’entropia del miscuglio dovrà essere H ≥ 3, ad indicare una vegetazione estremamente stabile e resiliente. Riguardo al substrato proposto, il produttore dei semi dovrà attestarne l’idoneità a garantire corretta germinabilità del seme e buona vitalità delle piante, sulla base di test di coltivazione della durata non inferiore a 3 anni condotti sul substrato in oggetto. La semente andrà distribuita in quantità idonea per il clima ed il periodo della semina. I semi andranno distribuiti in superficie, senza interrarli. Seguirà una leggera rullatura ed una prima irrigazione per favorire l’adesione dei semi al substrato. Le specie annuali garantiranno una vistosa fioritura fin dal primo anno ed un rapido ricoprimento del terreno in modo da svantaggiare l’ingresso delle infestanti. A partire dal secondo anno le graminacee e le altre erbacee perenni si rafforzeranno sostituendo in parte le annuali e garantendo variegate fioriture e struttura stabile nel tempo.

Durante il primo anno vegetativo si raccomanda di sfalciare il prato dopo la fioritura delle specie annuali (indicativamente nel mese di giugno) per impedire alle piante ruderali avventizie di giungere a fioritura. A partire dal secondo anno vegetativo, si consiglia uno sfalcio di mantenimento al termine della prima fase di fioritura (indicativamente fine luglio). Uno sfalcio precoce condotto indicativamente nel mese di maggio (a seconda delle condizioni climatiche primaverili) favorisce il mantenimento da parte delle piante di una altezza più contenuta, senza tuttavia comprometterne la fioritura.

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* | *3,00 €/mq* | *€* |

**IRRIGAZIONE**

**Impianto di irrigazione**

Per la superficie a prato il sistema prevede la fornitura e posa in opera di impianto di irrigazione statico e/o dinamico formato da: collettori di distribuzione con elettrovalvole autopulenti, antiusura con controllo di flusso, filtro sulla membrana e dispositivo di apertura e chiusura lenta; collettori dotati di microsfera per lo scarico invernale dell’impianto e alloggiati in appositi pozzetti di ispezione; centralina elettronica programmata a tempo e con inclusa batteria ricaricabile per la riserva della memoria; dispositivo “Rain Check” per l’interruzione dei cicli irrigui in caso di pioggia ed il ripristino del programma ad evaporazione avvenuta dei mm d’acqua dovuti alla precipitazione; tubazioni di alimentazione e di adduzione ai vari settori con diametri variabili, inattaccabili agli agenti del sottosuolo e provviste di apposite valvole di drenaggio automatiche; irrigatori dinamici a turbina a cerchio intero e/o a settore variabile, con gittata regolabile e ugelli intercambiabili; irrigatori statici antiurto e anticorrosione con ugello ad angolo di lavoro regolabile, frizione per la regolazione della direzione del getto dopo l'installazione, con molla di richiamo pistone.

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**

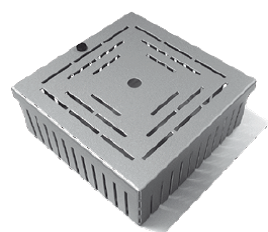
*Pozzetti di diversi spessori, sopraelevabili con elementi aggiuntivi di tipo PKH**o equivalente. Tutti i pozzetti sono disponibili con coperchio termoisolato e non termoisolato. La scelta del pozzetto è in funzione della posizione dello scarico come di seguito descritto. Andrà previsto n°1 pozzetto 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 DI CONTROLLO TERMOISOLATI PER SCARICHI DI FACCIATA**

**Pozzetto di controllo per scarico laterale PKF 12**

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 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: 12 cm.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKF 12 versione Alluminio* | *pz* | *su richiesta* | *€* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKF 12 versione Acciaio inox* | *pz* | *su richiesta* | *€* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKF 12 versione Aluzinc* | *pz* | *184,20 €/pz* | *€* |

**POZZETTI DI CONTROLLO TERMOISOLATI PER SCARICHI COLLOCATI AGLI ANGOLI**

**Pozzetto di controllo per scarico laterale PKS 12**

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: 12 cm.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKS 12 versione Alluminio* | *pz* | *su richiesta* | *€* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKS 12 versione Acciaio inox* | *pz* | *su richiesta* | *€* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *PKS 12 versione Aluzinc* | *pz* | *156,40 €/pz* | *€* |

|  |
| --- |
| **ACCESSORI COMPLEMENTARI** |

***ACCESSORI IN CASO DI CONTENIMENTO REALIZZATO CON PROFILI DRENANTI HARPO PPD***

Per rispondere a specifiche necessità estetiche e funzionali si suggeriscono i seguenti accessori:

**PROFILI DRENANTI DI CONFINAMENTO DEL SISTEMA A VERDE PENSILE**

**Profilo drenante tipo PPD lunghezza 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 2 m, altezza pari a 180/200 mm. I profili verranno posati in linea impiegando gli appositi connettori.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *di profilo PPD 180/200-2 Alluminio* | *m* | *su richiesta* | *€* |



**Profilo drenante tipo PPD lunghezza 1,5 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 m, altezza pari a 180/200 mm. I profili verranno posati in linea impiegando gli appositi connettori.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *di profilo PPD 180/200 Aluzinc* | *m* | *98,20 €/m* | *€* |

**ELEMENTI DI FISSAGGIO DEI PROFILI PERIMETRALI DRENANTI:**

**STAFFA REGGISPINTA**

*I profili PPD 100/150, se usati come contenimento perimetrale, andranno abbinati a staffa reggispinta.*

|  |  |
| --- | --- |
| Da abbinare al profilo di bordo PPD 100/150. La staffa verrà posizionata sul bordo perimetrale della copertura inclinata e fissata meccanicamente al supporto. Il passo ed il numero necessario di staffe verrà definito in fase esecutiva in funzione dell’inclinazione e del carico neve previsto. La copertura deve avere inclinazione di almeno 12°  *Nell’immagine rappresentato il profilo drenante (n°10) e la staffa reggispinta (n°11)* |  |

**Staffa reggispinta tipo TSH 80** da abbinare ai profili di bordo. Lunghezza staffa: 40 cm. La staffa andrà fissata meccanicamente al supporto. Capacità di carico fino a ca. 150 kg/ staffa. Inclinazione minima per il fissaggio 10°.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *della staffa TSH 80* | *m* | *86,80 €/pz* | *€* |

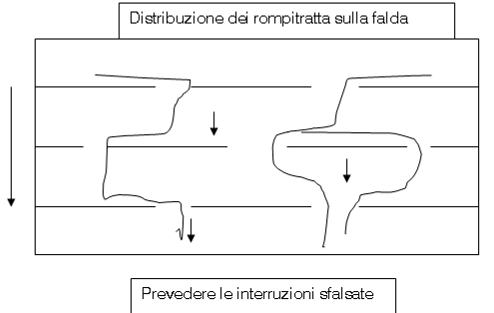


**Staffa reggispinta tipo TSH 100** da abbinare ai profili di bordo. Lunghezza staffa: 40 cm. La staffa andrà fissata meccanicamente al supporto. Capacità di carico fino a ca. 300 kg/ staffa. Inclinazione minima per il fissaggio 10°.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *DESCRIZIONE* | *U.M.* | *P.U.* | *TOT* |
| *Fornitura e posa in opera, compresi oneri ed utili d’impresa*  *della staffa TSH 100* | *m* | *133,90 €/pz* | *€* |

**PER I DETTAGLI AL PERIMETRO E AL COLMO**

Il sistema dovrà prevedere ai perimetri e ai colmi la stesura di **MediFilter MF 1** in geotessile non tessuto con le seguenti caratteristiche: resistenza al punzonamento statico (UNI EN ISO 12236) pari a 1250 N, penetrazione dinamica del cono (EN 918) pari a 29 mm, resistenza alla trazione (UNI EN ISO 10319) pari a 9 kN/m, resistenza a trazione al 5% di deformazione non inferiore a 4 kN/m (UNI EN ISO 10319); apertura caratteristica dei pori O90 compresa tra 0,10mm-0,20mm (UNI EN ISO 12956), indice velocità VIH50≥ 50 10-3 m/s (EN ISO 11058).

**ELEMENTI ROMPITRATTA**

A completamento della fase esecutiva andrà verificata in base al carico neve la necessità di inserire elementi rompitratta; tali elementi dovranno contenere la spinta tangenziale sviluppata dal verde pensile, fungendo da appoggio per i pannelli drenanti.

Sulla lunghezza dei rompitratta dovranno essere previste interruzioni (ca. 30 cm) per garantire il deflusso delle acque di infiltrazione.

Dimensionamento e interasse massimo dei rompitratta sono a cura della D.L.