

**GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE NEL PARCHEGGIO DELLE
POSTE A SAN VINCENZO (LI)**

CUP: G59J21015580006

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

I Progettisti

IRIDRA S.r.l.

Via La Marmora, 51 50121 FIRENZE
055470729 - fax 0555475593
info@iridra.com - www.iridra.com



I Progettisti
Ing. Nicola Martinuzzi
Ing. Anacleto Rizzo
Paes. Michela Galletti
Paes. Riccardo Cilia

Staff collaboratori:
Ing. Chiara Zurli
Geom. Ivano Filippini

Direttore Tecnico:
Dr. Fabio Masi

R.U.P.

Ing. Riccardo Benifei

DATA
Marzo 2024

ELABORATO
E1_05

SOMMARIO

1	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE	4
1.1	AREE DI BIORITENZIONE	4
1.2	TRINCEA INFILTRANTE	5
1.3	SERBATOI DI ACCUMULO	6
1.4	OPERE ACCESSORIE	6
1.4.1	Pozzetti	6
1.5	OPERE ACCESSORIE PER L'INSERIMENTO PAESAGGISTICO, LA FRUIZIONE E IL SUPPORTO ALLA BIODIVERSITÀ	7
1.6	OPERE A VERDE	7
1.6.1	Requisiti dei materiali	7
1.6.2	Opere a verde nei SuDS	8
1.6.3	Trasporto del materiale vegetale e deposito temporaneo in cantiere	9
1.6.4	Protezione delle piante messe a dimora	9
2	BIBLIOGRAFIA	10

1 DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE

Il progetto riguarda la depurazione e la gestione sostenibile delle acque meteoriche provenienti dal parcheggio esistente in piazza Salvo D'Acquisto, situato nella parte centrale del comune di San Vincenzo (LI). In particolare, l'intervento prevede la disconnessione delle caditoie della fognatura esistente nel parcheggio, per cui le acque di pioggia che ricadono sull'area sono convogliate verso le aree di bioritenzione per poi essere raccolte in un serbatoio di accumulo ed essere riutilizzate per il lavaggio delle strade. È inoltre prevista la realizzazione di una trincea infiltrante per drenare le acque di runoff della parte ovest del parcheggio. L'acqua in eccesso nel serbatoio e in tutti gli elementi SuDS sarà scaricata tramite troppopieno nella fognatura esistente.

Le soluzioni adottate sono quindi:

- Aree di bioritenzione di area totale 307 m², con l'obiettivo di gestire e trattare le acque di pioggia del parcheggio;
- Trincea infiltrante di area 50 m², per la gestione e il trattamento delle acque di pioggia generate dagli stalli sud-ovest del parcheggio;
- Due serbatoi di accumulo di volume utile totale 30 m³, per l'accumulo delle acque trattate dalle aree di bioritenzione n.1 e n.2 per riutilizzarle per il lavaggio delle strade.

Il progetto prevede delle opere accessorie necessarie per il corretto funzionamento degli elementi di progetto (fognatura, pozzetti). Le soluzioni SuDS sono progettate allo stato dell'arte sulla base delle più recenti linee guida e manuali di progettazione SuDS a disposizione, in particolare seguendo i principi del "SuDS Manual" del 2015, manuale rilasciato dal CIRIA e punto di riferimento internazionale per la progettazione di queste soluzioni.

Inoltre, sono previsti l'ampliamento dell'area verde esistente di separazione del parcheggio dalla strada e la piantumazione di nuovi alberi nelle aree perimetrali, per ridurre l'effetto dell'isola di calore e aumentare il valore estetico dell'area.

1.1 Aree di bioritenzione

Le quattro aree di bioritenzione, di area totale 307 m², saranno realizzate ampliando e ridefinendo le aiuole verdi attualmente esistenti nel parcheggio con funzione di separazione tra gli stalli. Le aree di bioritenzione hanno profondità del medium di riempimento 0.8 m e altezza di accumulo superficiale 5 cm.

L'immissione delle acque di pioggia all'interno delle aree di bioritenzione avviene per scorrimento superficiale grazie alla rimodulazione delle pendenze della pavimentazione del parcheggio. Le acque trattate nelle due aree di bioritenzione posizionate a sud del parcheggio attraversano il medium di riempimento e si raccolgono sul fondo, da cui, tramite tubazioni DN200 e DN160, sono convogliate nel serbatoio di accumulo. Dal serbatoio l'acqua può essere riutilizzata per il lavaggio delle strade tramite prelievi effettuati da addetti del comune, mentre l'acqua in eccesso tramite il troppopieno è scaricata nella fognatura esistente.

Le acque di pioggia convogliate nelle aree di bioritenzione vengono filtrate attraverso un pacchetto di inerti di altezza 80 cm, così composto partendo dal fondo:

- strato di drenaggio con ghiaia grossolana (diametro medio 20-30 mm) per un'altezza di circa 10 cm;
- strato di transizione con ghiaia (diametro medio 10-20 mm) per un'altezza di circa 10 cm;
- strato filtrante per un'altezza di circa 50 cm;

- a ricoprimento del pacchetto drenante e per limitare la diffusione di infestanti viene posto uno strato di ghiaia fine (diametro medio 10-20 mm) per un'altezza di circa 10 cm.

Lo strato di inerti più importante è quello di filtrante, dato che deve garantire contemporaneamente:

- una adeguata conducibilità idraulica nel lungo periodo per permettere l'infiltrazione, lo stoccaggio dei volumi di pioggia nei pori e il drenaggio in massimo 24-48 ore;
- un medium adeguato allo sviluppo di biofilm batterico per il trattamento delle acque di prima pioggia, evitando l'installazione di stadi di trattamento preliminare (p.es. sedimentatori o disoleatori) di difficile manutenzione;
- gli elementi nutrizionali minimi, per il sostentamento delle piante.

La composizione dello strato filtrante è stata scelta in accordo ai più recenti riferimenti di letteratura (SuDS Manual 2015; Liu et al., 2014; Riley et al., 2018), ovvero un mix di sabbia, compost e terreno composto da:

- 70% sabbia (diametro 0.2-2 mm);
- 15% compost;
- 15% terreno vegetale.

Al fine di evitare l'infiltrazione dell'acqua al di sotto delle aree di bioritenzione, l'area è confinata come segue:

- tessuto non tessuto da 105 g/m²;
- tessuto non tessuto da 260 g/m²;

La superficie delle aree di bioritenzione ha un franco di -10 cm rispetto al piano campagna, in modo da garantire un sufficiente accumulo di acque di pioggia da infiltrare ed evitare la formazione di ristagni stradali. All'interno delle aree di bioritenzione sono inoltre installati pozzetti di troppo pieno che convogliano le acque in eccesso alla fognatura esistente una volta esaurita la capacità di accumulo nell'area di bioritenzione. La quota di troppo pieno è fissata a quota -5 cm rispetto al piano campagna. Come precedentemente riportato, sul fondo delle aree di bioritenzione n.1 e n.2 è presente una tubazione fessurata per la raccolta dell'acqua che filtra attraverso gli strati, per convogliarla nel serbatoio di accumulo.

Le piante previste all'interno delle aree di bioritenzione sono macrofite emergenti, adatte a sopravvivere sia a brevi periodi secchi che a lunghi periodi di allagamento, ma al tempo stesso in grado di fornire un elemento di arredo piacevole.

1.2 Trincea infiltrante

La trincea infiltrante sarà realizzata all'interno della fascia verde a ovest del parcheggio e situata parallelamente alla linea ferroviaria, riceverà le acque meteoriche che cadono sulla superficie degli stalli sud-ovest del parcheggio. La trincea occupa un'area di 50 m², con profondità 0.8 m e altezza di accumulo superficiale pari a 5 cm, per cui fornisce un volume di laminazione di 14.5 m³.

La trincea viene riempita con ghiaia di diametro medio 10-20 mm e sul fondo presenta una tubazione fessurata DN200 per facilitare la distribuzione dell'acqua al suo interno.

La superficie della trincea infiltrante ha un franco di -10 cm rispetto al piano campagna, in modo da garantire un sufficiente accumulo di acque di pioggia da infiltrare ed evitare la formazione di ristagni stradali. L'altezza massima di accumulo superficiale è pari a 5 cm. All'interno della trincea sono presenti pozzetti di troppo pieno per scaricare le acque in eccesso nella fognatura esistente.

1.3 Serbatoi di accumulo

I serbatoi di accumulo sono costituiti da due vasche monoblocco in c.a. prefabbricate identiche tra loro che saranno affiancate e collegate sul fondo. Ogni vasca ha dimensioni esterne di 250 x 325 x h 250 cm e capacità geometrica di 17 m³. In totale i serbatoi forniscono un volume utile di 30 m³. Ogni serbatoio è munito di due chiusini in ghisa sferoidale classe D400 con luce netta 60x60 cm. La copertura carrabile per traffico pesante è monoblocco prefabbricata in c.a.

Il serbatoio di accumulo riceve l'acqua tramite tubazione in PVC DN200 Sn4 dopo che questa è stata trattata nelle aree di bioritenzione n.1 e n.2. Dal serbatoio le acque possono poi essere prelevate per il riutilizzo per il lavaggio delle strade, mentre quelle in eccesso tramite il troppopieno in PVC DN 200 Sn4 sono convogliate alla fognatura esistente.

1.4 Opere accessorie

1.4.1 Pozzetti

Tutti i pozzetti adottati sono prefabbricati in c.a.v., per evitare la realizzazione in opera, riducendo i costi ed i rischi sul luogo di lavoro. I pozzetti vengono posti in opera su platea in cls e rinfiacati in cls.

I pozzetti sono di forma rettangolare e muniti di chiusini in ghisa di tipo leggero, se non in sede carrabile, per consentire la verifica e l'accesso del personale per la manutenzione per mezzo di una scala in ferro.

I dispositivi di chiusura e coronamento (chiusini e telai) dovranno essere conformi per caratteristiche dei materiali di costruzione di prestazioni e di marcatura a quanto prescritto dalla norma UNI EN 124. Il marchio del fabbricante deve occupare una superficie non superiore al 2% di quella del coperchio e non deve riportare nomi propri di persone, riferimenti geografici riferiti al produttore o messaggi chiaramente pubblicitari. I chiusini ed i telai devono essere esenti da qualsiasi difetto.

Per i pozzetti ed ispezioni installati in aree carrabili: Chiusino di ispezione per parcheggi in Ghisa sferoidale GS 500, costruito secondo le norme UNI EN 124 classe C 250 (carico di rottura 25 tonnellate), coperchio autocentrante sul telaio, telaio a struttura alveolare, marchiato a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (C 250), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione. Il chiusino deve essere con superficie antisdrucchiolo, a chiusura ermetica classe B e munito di guarnizione continua in elastomero antirumore e antibasculamento.

Per i pozzetti installati in aree non carrabili: chiusino di ispezione con serratura e chiave per marciapiedi e zone pedonali in Ghisa sferoidale, a norma UNI EN 124 classe B125 (carico di rottura 12,5 tonnellate); Sistema antibasculamento, coperchio sollevabile a 90° o scorrevole sul telaio, tenuta idraulica agli odori. Marchiato a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (B 125), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

I **pozzetti di troppopieno** sono pozzetti prefabbricati in c.a.v. di forma quadrata con dimensioni esterne 0.6x0.6x0.6 m. Sono muniti di una griglia in ghisa sferoidale classe C250 di dimensioni 40x40 cm che consente il passaggio dell'acqua.

Anche i **pozzetti di ispezione** sono prefabbricati in calcestruzzo senza sifone di dimensioni esterne 0.6x0.6x0.6 m e sono muniti di coperchio e telaio in ghisa sferoidale classe C250 con telaio e coperchio di dimensioni 50x50 cm.

1.5 Opere accessorie per l'inserimento paesaggistico, la fruizione e il supporto alla biodiversità

Il progetto prevede l'inserimento di specie arboree e arbustive autoctone o comunque in grado di autosostenersi alle variazioni climatiche stagionali, ovvero di adattarsi agli stress anche di importanti eventi piovosi.

1.6 Opere a Verde

1.6.1 Requisiti dei materiali

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che l'Impresa riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione lavori, siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

Tutti i materiali e i componenti di consumo o di impiego che non sono descritti nelle voci dei capitolati speciali per le varie categorie di lavori, dovranno essere scelti fra le migliori qualità esistenti in commercio; dovranno esattamente corrispondere allo scopo per i quali sono destinati e fornire le più ampie garanzie di durata e funzionalità.

Terra di coltivo

La terra di coltivo da utilizzare dovrà provenire da aree a destinazione agraria ed essere sottoposta all'approvazione della D.LL., che potrà richiedere anche le eventuali analisi da parte di un laboratorio di comprovata affidabilità tecnica. La terra di coltivo dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la messa in opera. La quantità di sostanza organica dovrà essere compresa tra 1% e 5%, il rapporto C/N dovrà essere compreso tra 7,5 e 13 e il pH (misurato in H₂O) dovrà essere compreso tra 5,5 e 7,5.

La quantità di scheletro con diametro maggiore a mm 2 non dovrà eccedere il 10% del peso totale e dovranno essere assenti ciottoli con diametro superiore a cm 4.

Materiali vegetali

Tutto il materiale vegetale vivo fornito in cantiere dovrà avere una certificazione, da parte del produttore riguardante la corrispondenza dei prodotti alle normative vigenti e le prove di controllo qualità a cui sono stati sottoposti.

Dovranno essere poste a dimora piante aventi misure non inferiori a quelle richieste. Nulla è dovuto per quelle di dimensioni maggiori. La misurazione adottata è la circonferenza a m 1,00 d'altezza dal suolo oppure l'altezza delle piante, secondo i casi.

Qualora, per accertati e validi motivi, non si potessero trovare le misure richieste, sarà applicata la seguente riduzione sui costi di fornitura e piantamenti:

- 12% ogni centimetro in meno di circonferenza sulle misure richieste;
- 0,1% ogni centimetro d'altezza in meno per le piante misurabili in altezza.

In ogni caso la Direzione dei Lavori si riserva il diritto di rifiutare le piante non aventi le caratteristiche dimensionali richieste, in tal caso la Ditta dovrà provvedere alla relativa sostituzione (il piantamento sarà conteggiato una sola volta).

Le misure saranno prese in contraddittorio a mano a mano che si procederà nell'esecuzione dei lavori e delle forniture.

Resta sempre salva, in ogni caso, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di liquidazione finale dei lavori.

Materiali inerti

Gli inerti potranno essere di origine naturale o essere ottenuti per frantumazione di rocce compatte e dovranno essere costituiti da materiali silicei selezionati e lavati in modo da escludere la presenza di sostanze organiche, limose, argillose, gessose od altre che possano comunque risultare nocive alla resistenza finale del conglomerato di calcestruzzo e delle relative armature.

Non dovranno in ogni caso essere porosi, scistosi o silicomagnesiaci. In particolare, è escluso l'impiego di inerti con silice cristallina libera, utilizzati con cementi contenenti solfati in proporzione superiore allo 0,7%.

Materiali metallici

I materiali metallici da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinature e simili. Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 27 luglio 1985 nonché dalle norme U.N.I. vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

Ferro: il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperture e senza altre soluzioni di continuità.

1.6.2 Opere a verde nei SuDS

Nelle aree di bioritenzione previste dal progetto vengono messe a dimora le seguenti specie:

- piante acquatiche delle specie: *Eleocharis palustris*, *Juncus Effusus*, *Iris Pseudacorus*;
- Specie erbacee della specie: *Lythrum Salicaria*;
- Arbusti della specie: *Cornus Sanguinea in varietà*;
- Graminacee della specie: *Carex Buchananii*.

Le piante dovranno essere fornite con la parte vegetativa rigogliosa e correttamente ramificata (equilibrata per simmetria e distribuzione), in contenitori di plastica o materiale biodegradabile, delle dimensioni richieste da progetto.

Le misure riportate nelle specifiche di progetto si riferiscono all'altezza della pianta non comprensiva del contenitore e/o al diametro dello stesso e/o al volume in litri del contenitore.

Epoca per la messa a dimora

Deve corrispondere al periodo di riposo vegetativo, dalla fine dall'autunno all'inizio della primavera.

Le buche d'impianto devono essere andranno preparate al momento della piantagione in base al diametro del vaso.

Il materiale dello scavo della buca deve essere separato e posto successivamente in prossimità delle radici.

1.6.3 Trasporto del materiale vegetale e deposito temporaneo in cantiere

Durante lo spostamento delle piante dal luogo di produzione al deposito di cantiere e alla posizione definitiva, poiché si movimentano del materiale vivo, dovranno essere adottate tutte le precauzioni necessarie per evitare stress o danni alle piante. In particolare, l'Appaltatore dovrà porre in essere tutte le precauzioni affinché i rami e la corteccia delle piante non subiscano rotture o danneggiamenti o le zolle si frantumino, crepino o si seccino.

La movimentazione delle piante deve avvenire sempre con l'assistenza di personale esperto evitando di demandare tali operazioni a personale non specializzato. Nei casi in cui si debbano sollevare alberi tramite cinghie, queste dovranno agganciare la zolla o la parte basale del fusto, e dovranno avere una larghezza tale da non danneggiare la corteccia. Durante la movimentazione i rami delle piante dovranno essere legati in modo da contenere la chioma ed evitare rotture. Per gli arbusti o piccoli alberi è auspicabile, e andrà richiesto al fornitore, l'uso di reti tubolari in plastica che dovranno avvolgere interamente tutta la pianta.

Per evitare il disseccamento o la rottura di rami o radici da parte del vento e delle radiazioni solari, tutti i mezzi di trasporto dovranno essere coperti da teli o essere camion chiusi, se necessario coibentati o refrigerati. Il tempo intercorrente dal prelievo in vivaio alla messa a dimora definitiva dovrà essere il più breve possibile. In generale l'organizzazione del cantiere deve prevedere un corretto approvvigionamento giornaliero coerente con la capacità operativa del cantiere. Il deposito temporaneo in cantiere delle piante dev'essere evitato e comunque deve costituire un'eccezione. La permanenza nel deposito dovrà essere il più breve possibile e le piante dovranno essere adeguatamente protette ed irrigate. La Direzione Lavori può chiedere, per giustificati motivi, lo smantellamento del deposito temporaneo delle piante.

1.6.4 Protezione delle piante messe a dimora

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati dal transito di persone o automezzi o per evitare danneggiamenti fortuiti dovuti a scarsa attenzione durante le operazioni di manutenzione (es. taglio dell'erba), le piante messe a dimora saranno protette con l'utilizzo di tubi shelter o collari di protezione del colletto e dischi pacciamenti.

Shelter

Tubi di protezione della parte basale del tronco in polipropilene alveolare con un trattamento anti-UV per una buona resistenza agli agenti atmosferici, alle macchine e ai raggi solari.

Collari di protezione

Fascia in PVC plasticizzato atossico, per proteggere il colletto dell'albero dai danni da decespugliatore.

Dischi pacciamenti

Dischi per pacciatura in fibra di cocco biodegradabile al 100%, per impedire la crescita di erbacce e diminuire l'evapotraspirazione dal suolo.

2 BIBLIOGRAFIA

Letteratura scientifica

Ahiablame, L.M., Engel, B.A. and Chaubey, I., 2012. Effectiveness of low impact development practices: literature review and suggestions for future research. *Water, Air, & Soil Pollution*, 223(7), pp.4253-4273.

Ashley, R., Lundy, L., Ward, S., Shaffer, P., Walker, A.L., Morgan, C., Saul, A., Wong, T. and Moore, S., 2013. Water-sensitive urban design: opportunities for the UK. In *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Municipal Engineer* (Vol. 166, No. ME2, pp. 65-76). ICE Publishing.

Ashley, R.M., Digman, C.J., Horton, B., Gersonius, B., Smith, B., Shaffer, P. and Baylis, A., 2017, August. Evaluating the longer term benefits of sustainable drainage. In *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Water Management* (Vol. 171, No. 2, pp. 57-66). Thomas Telford Ltd.

G. Brunetti, F. Principato, P. Piro, Numerical analysis of the hydrologic performance of a per-meable pavement, *Atti del XXXV Convegno di Idraulica e Costruzioni idrauliche*, Bologna 14 – 16 settembre 2016, pp 1203-1206

Bruce K. Ferguson, 2005” “Porous pavements”

Dietz, M.E., 2007. Low impact development practices: A review of current research and recommendations for future directions. *Water, air, and soil pollution*, 186(1-4), pp.351-363.

Drake, J.A., Bradford, A. and Marsalek, J., 2013. Review of environmental performance of permeable pavement systems: state of the knowledge. *Water Quality Research Journal of Canada*, 48(3), pp.203-222.

DWA (2017) Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Kläranlagen mit bepflanzten und unbepflanzten Filtern zur Reinigung häuslichen und kommunalen Abwassers, in German. (*Principles of design, construction and operation of planted and unplanted filters for treatment of domestic wastewater*). Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA): Hennef, Germany.

Eisemberg, K. Collins Lindow e D. R. Smith. 2015 “Permeable pavements di B.

Fletcher, T.D., Andrieu, H. and Hamel, P., 2013. Understanding, management and modelling of urban hydrology and its consequences for receiving waters: A state of the art. *Advances in water resources*, 51, pp.261-279.

Fletcher, T.D., Shuster, W., Hunt, W.F., Ashley, R., Butler, D., Arthur, S., Trowsdale, S., Bar-raud, S., Semadeni-Davies, A., Bertrand-Krajewski, J.L. and Mikkelsen, P.S., 2015. SUDS, LID, BMPs, WSUD and more–The evolution and application of terminology surrounding urban drain-age. *Urban Water Journal*, 12(7), pp.525-542.

Guo, J.C., 2017. *Urban flood mitigation and stormwater management*. CRC Press.

Haubner, S.M., 2001. *Georgia Stormwater Management Manual*.

Hou, L., Feng, S., Huo, Z., Ding, Y. and Zhang, S., 2008. Experimental study on rainfall-runoff relation for porous pavements. *Hydrology Research*, 39(3), pp.181-190.

Huber, J., 2010. Low Impact Development: a Design Manual for Urban Areas. Fayetteville, AR: University of Arkansas Community Design Center.

Li, H., Sharkey, L.J., Hunt, W.F. and Davis, A.P., 2009. Mitigation of impervious surface hydrology using bioretention in North Carolina and Maryland. *Journal of Hydrologic Engineering*, 14(4), pp.407-415.

Liu, J., Sample, D.J., Bell, C. and Guan, Y., 2014. Review and research needs of bioretention used for the treatment of urban stormwater. *Water*, 6(4), pp.1069-1099.

Liu, Y., Engel, B.A., Flanagan, D.C., Gitau, M.W., McMillan, S.K. and Chaubey, I., 2017. A review on effectiveness of best management practices in improving hydrology and water quality: needs and opportunities. *Science of the Total Environment*, 601, pp.580-593.

Lucke, T., Dierkes, C. and Boogaard, F., 2017. Investigation into the long-term stormwater pollution removal efficiency of bioretention systems. *Water Science and Technology*, 76(8), pp.2133-2139.

Masi F., Rizzo A., Bresciani R., Sustainable Rainwater Management in the City: Opportunities and Solutions for the Anthropogenic Environmental Impacts Reduction and Urban Resilience Increase, in "Smart Metropolia - Przeszrenie Relacji" Publisher: Obszar Metropolitalny Gdansk-Gdynia-Sopot ul. Dlugi Targ 39/40, 80-830 Gdansk, 109-119; 978-83-65496-02-07, 2018.

Masotti, L., & Verlicchi, P. (2005). *Depurazione delle acque di piccole comunità. Tecniche naturali e tecniche impiantistiche*. HOEPLI EDITORE.

Marchioni, M. and Becciu, G., 2015. Experimental results on permeable pavements in urban areas: a synthetic review. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 10(6), pp.806-817.

A. Palla, I. Gnecco, M. Carbone, G. Garofalo, L.G. Lanza, P. Piro, 2015. Influence of stratigraphy and slope on the drainage capacity of permeable pavements: laboratory results, *Urban Water Journal* 12 (5), 394-403

Pennino, M.J., McDonald, R.I. and Jaffe, P.R., 2016. Watershed-scale impacts of stormwater green infrastructure on hydrology, nutrient fluxes, and combined sewer overflows in the mid-Atlantic region. *Science of the Total Environment*, 565, pp.1044-1053.

M. Pilotti e M. Tomirotti, Analisi sperimentale della capacità filtrante di coperture drenanti. Technical Report n. 4, 2015

Vogel, J.R., Moore, T.L., Coffman, R.R., Rodie, S.N., Hutchinson, S.L., McDonough, K.R., McLemore, A.J. and McMaine, J.T., 2015. Critical review of technical questions facing low impact development and green infrastructure: A perspective from the Great Plains. *Water Environment Research*, 87(9), pp.849-862.

Woods Ballard, B., Wilson, S., Udale-Clarke, H., Illman, S., Scott, T., Ashley, R. and Kellagher, R., 2015. The SuDS Manual, C753, CIRIA, London, UK. ISBN 978-0-86017-760-9.

Linee guida

Dessì V. et al., 2016 "RIGENERARE LA CITTA' CON LA NATURA. Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici". Regione Emilia-Romagna, Politecnico di Milano, redatto nell'ambito del progetto europeo REPUBLIC-MED

Gibelli G., 2015, GESTIONE SOSTENIBILE DELLE ACQUE URBANE. MANUALE DI DRENAGGIO 'URBANO'. Perché, Cosa, Come Regione Lombardia, Ersaf, Milano

"LIBERARE IL SUOLO. Linee guida per migliorare la resilienza ai cambiamenti climatici negli interventi di rigenerazione urbana", Regione Emilia Romagna, SOS4LIFE LIFE15 ENV/IT/000225, 2020

"Linee guida sull'adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile per una città più resiliente ai cambiamenti climatici", IRIDRA, azione nell'ambito del Piano di Adattamento al cambiamento climatico di Bologna, Aprile 2018.

Masseroni, Massara, Gandolfi, Bischetti, 2018. Manuale sulle buone pratiche di utilizzo dei sistemi di drenaggio urbano sostenibile. CAP Holding spa. Progetto SMARTGREEN

Sitografia

www.igidra.com

www.susdrain.org