

**INTERVENTI DI RETROFITTING CON SOLUZIONI DI DRENAGGIO
URBANO SOSTENIBILE NEL VIALE DELLA FIERA DI VENTURINA (LI)**

CUP: G59J21015580006

PIANO PRELIMINARE DI MANUTENZIONE

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
Arch. Barbara Bonadies
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_07

Consorzio Associato:

SOMMARIO

1	PIANO DI MANUTENZIONE PRELIMINARE	4
1.1	AREE DI BIORITENZIONE	4
1.2	PAVIMENTAZIONI PERMEABILI	5
2	BIBLIOGRAFIA	7

1 PIANO DI MANUTENZIONE PRELIMINARE

La gestione di sistemi SuDS è, in analogia alle soluzioni NBS, piuttosto semplice e non richiede manodopera specializzata. Le principali **attività di manutenzione ordinaria** richieste dai sistemi di drenaggio urbano sostenibile sono:

- Sfalcio piante aree di bioritenzione (taglio; trasporto, carico, scarico; smaltimento in discarica);
- Gestione caditoie (pulizia; trasporto, carico, scarico; smaltimento in discarica);
- Personale per visite di controllo (visite periodiche; visite dopo eventi meteorici intensi).

E' importante evidenziare come i sistemi di retrofitting SuDS possano comportare anche **risparmi sui costi di gestione e manutenzione** rispetto allo stato di fatto. In particolare, per gli interventi previsti dal presente progetto, si evidenzia come si attenda che essi portino a una minore frequenza nella gestione e pulizia delle caditoie pluviali, data la maggiore capacità di trattenere sedimenti e fogliame delle aree di bioritenzione, oltre alla capacità di questi sistemi di usare la fognatura esistente solo come troppo pieno, quindi, mantenendo sostanzialmente inefficaci (e quindi maggiormente pulite) le caditoie per quasi la totalità dell'anno.

Di seguito vengono riassunti gli interventi di manutenzione tipicamente richiesti per le aree di bioritenzione e per le pavimentazioni permeabili, comprensivi di una breve descrizione dell'azione richiesta e la rispettiva frequenza.

1.1 Aree di bioritenzione

Programma di manutenzione	Azione richiesta	Frequenza tipica
Ispezioni regolari	Controllare la superficie di infiltrazione per insabbiamenti e ristagni, registrare il tempo di prosciugamento della struttura e valutare il livello di acqua stagnante nel drenaggio sotterraneo (se appropriato) per determinare se è necessaria manutenzione	Trimestrale
	Controllare il funzionamento del sistema di drenaggio tramite l'ispezione del flusso dopo l'evento di pioggia	Annuale
	Controllare la presenza di eventuali infezioni da malattia sulle piante, scarsa crescita, specie invasive etc. e se necessario sostituire	Trimestrale
	Controllare se gli ingressi e le uscite sono ostruiti	Trimestrale
Manutenzione regolare	Rimuovere rifiuti e detriti superficiali	Trimestrale (o più spesso per motivi di curatezza o di estetica)
	Sostituire le piante, per mantenere la densità di vegetazione	Quando richiesto
	Rimuovere gli accumuli di sedimenti, rifiuti e detriti dagli ingressi o dal bacino a monte	Trimestrale - semestrale
Manutenzione occasionale	Riempire buche o raschiature nel mezzo filtrante, migliorare la protezione dall'erosione se necessario	Quando richiesto

Programma di manutenzione	Azione richiesta	Frequenza tipica
	Rimediare ad accumuli minori di sedimenti raschiando via la pacciamatura superficiale, incidendo la superficie del mezzo e sostituendo la pacciamatura	Quando richiesto
Azioni correttive	Rimuovere e sostituire il mezzo filtrante e la vegetazione in superficie	Quando richiesto, ma probabilmente ogni 20 anni o più

1.2 Pavimentazioni permeabili

Programma di manutenzione	Azione richiesta	Frequenza tipica
Manutenzione regolare	Spazzolatura e aspirazione (spazzolatura superficiale standard su tutta la superficie)	Una volta all'anno, dopo la caduta delle foglie in autunno, o a frequenza ridotta quando richiesto, in base a osservazioni sito-specifiche sull'intasamento o a raccomandazioni del produttore – fare particolare attenzione alle aree dove l'acqua scorre sulle superfici permeabili da aree impermeabili adiacenti dato che è più probabile che questa zona raccolga la maggior parte dei sedimenti
Manutenzione occasionale	Stabilizzare e falciare le aree contribuenti e adiacenti	Quando richiesto
	Rimozione delle erbacce o gestione mediante glifosato applicato direttamente sulle erbacce da un applicatore anziché a spruzzo	Quando richiesto – una volta all'anno su pavimentazioni meno frequentemente usate
Azioni correttive	Bonificare eventuali aree verdi che, a seguito di interventi di manutenzione della vegetazione o di smottamenti, siano state rialzate entro 50 mm dal livello della pavimentazione	Quando richiesto
	Interventi di riparazione di eventuali depressioni, solchi e blocchi crepati o rotti ritenuti dannosi per le prestazioni strutturali o un pericolo per gli utenti, e sostituzione del materiale di giunzione perso	Quando richiesto
	Riabilitazione della superficie e sottostruttura superiore mediante spazzamento correttivo	Ogni 10 – 15 anni o quando richiesto (se le prestazioni di infiltrazione si riducono a causa di intasamento significativo)
Monitoraggio	Ispezione iniziale	Mensile per tre mesi dopo l'installazione
	Ispezionare per evidenze di un cattivo funzionamento e/o crescita di erbe infestanti - se necessario, adottare misure correttive	Trimestrale, 48 ore dopo grandi temporali nei primi sei mesi

Programma di manutenzione	Azione richiesta	Frequenza tipica
	Controllare il tasso di accumulo di sedimenti e stabilire frequenze di spazzamento appropriate	Annuale
	Monitorare le camere di ispezione	Annuale

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 permeable 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.

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 - Przestrzenie RelacjiPublisher: Obszar Metropolitalny Gdansk-Gdynia-Sopot ul. Dlugi Targ 39/40, 80-830 Gdansk, 109-119; 978-83-65496-02-07, 2018.

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.iredra.com

www.susdrain.org