



# Valutazione del sistema di infiltrazione delle acque meteoriche

Allegato A alla Verifica di Ottemperanza Prescrizione n. 6

N. Documento: LSMIL041-DOC-G-003-4

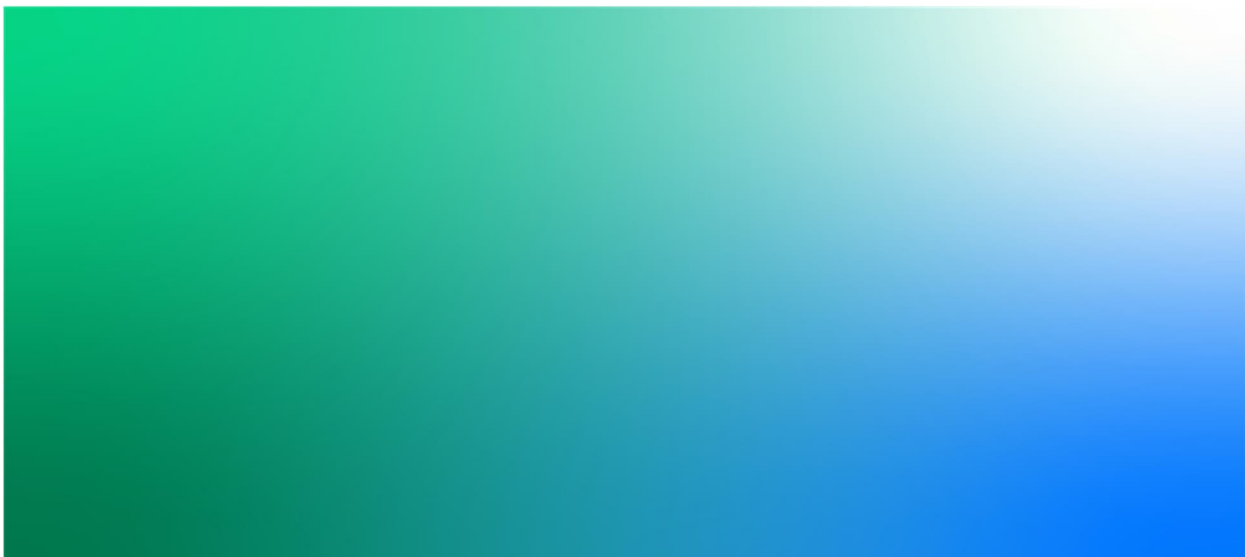
Versione: 00

Microsoft 4825 Italy S.r.l.

Data Center MIL04, Peschiera Borromeo (MI)

ID\_VIP: 9880

maggio 2024



## Illustrazione stato progetto di bonifica terreni

**Nome Cliente:** Microsoft 4825 Italy S.r.L.

**Nome Progetto:** Data Center MIL04 Peschiera Borromeo (MI)

**N. Progetto:** LSMIL041

**N. Documento** LSMIL041-DOC-G-003-4 **Versione:** 00

**Project manager:** Stefano Piccio **Data:** Maggio, 2024

**Preparato da:** Nicola Carofano **Nome File:** LSMIL041-DOC-G-003-4.docx  
Giovanni Chinnici

## Storia Documento e Stato

Versione	Data	Descrizione	Autore	Rivisto	Verificato	Approvato per emissione
00	Maggio 2024	Prima emissione	N. Carofano G. Chinnici	G. Crapanzano	S. Piccio	M. Cremonesi

---

### CH2M HILL S.r.L.

Via Alessandro Volta N 16  
Cologno Monzese (MI)  
Milan, Italy

T +39 02 250 981  
F +39 02 250 98506

---

© Copyright 2024 CH2M HILL S.r.L.. All rights reserved. The content and information contained in this document are the property of the Jacobs group of companies ("Jacobs Group"). Publication, distribution, or reproduction of this document in whole or in part without the written permission of Jacobs Group constitutes an infringement of copyright. Jacobs, the Jacobs logo, and all other Jacobs Group trademarks are the property of Jacobs Group.

NOTICE: This document has been prepared exclusively for the use and benefit of Jacobs Group client. Jacobs Group accepts no liability or responsibility for any use or reliance upon this document by any third party.

## INDICE

1.	Premessa .....	3
2.	Ciclo di vita a confronto: opera in C.A., opera in PVC e opera in materiale naturale (ghiaione).....	4
3.	Descrizione del sistema proposto .....	5
4.	I vincoli del sito .....	7
5.	Soluzioni alternative valutate in fase di progetto .....	8
6.	Conclusione.....	9

## 1. Premessa

Il presente documento è stato predisposto in ottemperanza alla richiesta del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), parere MASE n.982 del 12 febbraio 2024 condizione n. 6, per la parte relativa "ciclo di vita previsto per le tre tipologie di opere: opera in C.A., opera in PVC e opera in materiale naturale (ghiaione)" del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (D.Lgs.152/06), relativo al Sito ubicato in via Trieste 24 nel Comune di Peschiera Borromeo.

CONDIZIONE n. 6	
Macrofase	Ante operam
Fase	Ante operam
Ambito di applicazione	Suolo, Sottosuolo e Ambiente idrico
Oggetto della prescrizione	Si richiede al Proponente di valutare il ciclo di vita previsto per le tre tipologie di opere: opera in C.A., opera in PVC e opera in materiale naturale (ghiaione) al fine di realizzare l'opera che meglio soddisfi le esigenze idrauliche, si integri con l'ambiente naturale a lungo termine e preservi la salute umana, prediligendo opere in materiale naturale.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Prima dell'approvazione del progetto
Ente vigilante	MASE

## 2. Ciclo di vita a confronto: opera in C.A., opera in PVC e opera in materiale naturale (ghiaione)

Dal punto di vista del ciclo di vita delle tre tipologie di opere dedicate all'infiltrazione delle acque negli strati superficiali del sottosuolo (opera in C.A., opera in PVC e opera in materiale naturale), si analizzano di seguito i tre sistemi:

- Le opere in C.A., come ad esempio i pozzi disperdenti, hanno una vita utile praticamente inesauribile data la resistenza intrinseca del materiale all'usura prolungata. Il problema principale risiede nell'inevitabile progressivo intasamento e perdita di efficienza del sistema dovuta al deposito dei materiali sul fondo del pozzo oltre all'occlusione dei fori di dispersione, i quali portano ad una progressiva stagnazione delle acque all'interno di essi, riducendone il potere di infiltrazione nel tempo. In questo tipo di opere l'ispezione visiva ed una manutenzione regolare sono cruciali per il corretto funzionamento nel tempo.
- Le opere in materiale naturale con riempimento in ghiaia o pietrisco possiedono anch'esse una vita utile praticamente inesauribile, data dalla natura del materiale esso stesso di origine naturale e rocciosa; per cui, indipendentemente dalla grammatura e dalla grandezza degli elementi, non vi è una degradazione nel tempo. Anche in questo caso, però, si evidenzia un evidente problema di intasamento e perdita di efficienza nel tempo, dovuto alla bassa porosità intrinseca del materiale e dal ridotto volume dei vuoti dell'opera. Questi infatti portano ad un progressivo depositarsi delle particelle solide contenute nelle acque meteoriche all'interno dei vuoti dell'opera, riducendone quindi l'efficacia di drenaggio nel tempo. La manutenzione in questo tipo di opera è molto più complicata rispetto ai pozzi perdenti in quanto la trincea, una volta predisposta, non è ispezionabile se non all'ingresso e nei trattamenti preliminari.
- Le opere in PVC, come le trincee drenanti in polipropilene (geocellulare tipo Rigofill), possiedono una vita utile certificata maggiore di 50 anni ed un potere di accumulo e rilascio delle acque nel tempo, molto più alto rispetto alle soluzioni alternative indicate in precedenza. Inoltre, l'intasamento e la perdita di efficacia nel tempo sono molto ridotti in quanto il volume dei vuoti è alto e l'acqua meteorica ha la capacità di diffondersi uniformemente sulla superficie della trincea, infiltrando nel terreno con la giusta tempistica e con una trascurabile perdita di efficacia nel tempo.

Detto ciò, il progetto prevede l'uso delle opere in PVC, polipropilene, per la dispersione delle acque meteoriche che, sebbene composte da materiale plastico non disperde microplastiche (così come dichiarato dal fornitore), permette di infiltrare al meglio le acqua in tutto il periodo di vita del sistema e non ha alcun rischio di inquinamento della matrice suolo per i motivi che vengono descritti in dettaglio nei seguenti paragrafi dedicati al sistema proposto.

### 3. Descrizione del sistema proposto

I sistemi di infiltrazione a progetto (Rigofill) sono costituiti da moduli disperdenti da installare nel sottosuolo che catturano temporaneamente l'acqua piovana per rilasciarla in un secondo momento nel terreno per infiltrazione. Realizzare trincee drenanti con moduli Rigofill ha una serie di vantaggi rispetto ai tradizionali bacini di dispersione in ghiaia o ai pozzi perdenti:

- Riducono drasticamente i volumi di scavo grazie al volume utile di vuoto pari al 95% e permettono di stoccare e disperdere grandi quantità di acqua nel sottosuolo;
- Aumentano sensibilmente lo spazio di immagazzinamento sotterraneo, permettendo l'installazione anche negli spazi angusti;
- Possono essere ispezionati e puliti internamente, a differenza delle tradizionali trincee drenanti in ghiaia o pietrisco;
- Sono protetti alla base da uno strato di sabbione livellato tirato a staggia e avvolti da uno strato di geotessuto in modo tale da consentire la fuoriuscita dell'acqua e impedire l'ingresso del terreno;
- È un prodotto esistente sul mercato dal 2001 che ha ottenuto diverse omologazioni europee per qualità e prestazioni (CSTB, BBA, e DIBt).

Disperdendo le acque meteoriche attraverso questo tipo di soluzione, l'acqua piovana viene ricondotta nel ciclo naturale dell'acqua e può contribuire ad alimentare la falda freatica. I sistemi di infiltrazione devono soddisfare requisiti molto rigorosi e rappresentano una soluzione sostenibile usata per il drenaggio delle acque e riconosciuta a livello europeo.

A corredo di quanto esposto finora, si allega alla presente una dichiarazione firmata dal produttore di riferimento del sistema Rigofill ST previsto dal progetto. La ditta tedesca FRÄNKISCHE Rohrwerke dichiara come il prodotto abbia una vita utile maggiore di 50 anni, sia completamente riciclabile e **non vi sia il rischio di produzione e rilascio di microplastiche** per i seguenti motivi:

- I moduli sono prodotti con la metodologia dello stampaggio a iniezione, il che significa che non vi sono particelle di plastica libere o adese sulla superficie del modulo che possono staccarsi a contatto con l'acqua;
- I prodotti sono installati sottoterra, non a contatto con le radiazioni solari UV che potrebbero deteriorarne la composizione;
- L'acqua piovana viene distribuita su tutta l'ampia superficie occupata dai moduli con portate molto basse, eliminando quindi il rischio di abrasione dei moduli stessi da parte del fluido;

- L'acqua piovana in ingresso proviene da superfici impermeabilizzate non contaminate secondo il Regolamento regionale n.4 del 2006, perciò non contiene sostanze chimiche che potrebbero andare ad alterare la composizione del prodotto;

Il polipropilene possiede un'elevata resistenza ad un ampio spettro di sostanze chimiche, rendendolo un materiale con basso rischio di disgregazione.

## **4. I vincoli del sito**

Oltre a quanto indicato sopra, si vogliono ribadire i principali vincoli presenti in sito e sottolineare come, per incentivare la sostenibilità del progetto nel suo complesso, sia stata scelta la soluzione della dispersione delle acque meteoriche negli strati superficiali del sottosuolo, prioritaria, secondo i dettami del Regolamento Regionale n.7/2017 di Regione Lombardia, rispetto alla laminazione e successivo convogliamento verso la fognatura comunale delle stesse.

In relazione alla dispersione delle acque meteoriche negli strati superficiali del sottosuolo, occorre considerare la piezometria del sito che, secondo le caratterizzazioni geotecniche eseguite nel settembre del 2021, presenta una soggiacenza della falda freatica a 3 m dal piano campagna. Questo aspetto riduce ulteriormente il potenziale di infiltrazione delle acque meteoriche nel sito dando, conseguentemente, ancora più valore alla soluzione progettuale prevista, anche in un'ottica di maggiore sostenibilità ambientale.

Nonostante l'esigua disponibilità di spazio in sito e la scarsa soggiacenza della falda dal piano campagna, si è scelto di sfruttare l'ottimo coefficiente di permeabilità del sito negli strati non saturi del sottosuolo e infiltrare la totalità delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici impermeabilizzate di nuova realizzazione.



## 5. Soluzioni alternative valutate in fase di progetto

Durante la progettazione è stata data priorità alla gestione delle acque meteoriche tramite dispersione negli strati superficiali del sottosuolo rispetto a soluzioni alternative più tradizionali (come la laminazione e lo scarico in fognatura). In questo senso sono state valutate tutte le alternative progettuali realizzabili in ambito di infiltrazione:

- 1) La soluzione rappresentata da manufatti disperdenti in C.A. (pozzi perdenti) è stata scartata per via della soggiacenza della falda, molto prossima al piano campagna e degli esigui spazi disponibili dove posizionare i manufatti. Questa, infatti, è una tipologia di soluzione che è conveniente e performante quando è possibile sfruttare i pozzi in altezza, posizionando più moduli (dimensioni standard 2 m di diametro e 0,5 m di altezza) uno sopra l'altro.
- 2) La soluzione rappresentata dalle trincee drenanti con riempimento in ghiaia o pietrisco è stata scartata perché a parità di volume del manufatto, di soggiacenza di falda e spazi disponibili, rispetto al riempimento in materiale geocellulare tipo Rigofill, le prestazioni sono inferiori sia in termini di porosità del materiale (30-40% a seconda della miscela rispetto al 95% dei moduli Rigofill) e quindi di potenziale di infiltrazione, sia in termini di durabilità nel lungo periodo, in quanto, data la bassa percentuale di volume dei vuoti, l'occlusione dei pori nel lungo periodo viene accentuata con la conseguente perdita di prestazioni e rendimento. Inoltre, un'altra conseguenza della bassa porosità della ghiaia è rappresentata dal volume di scavo e riempimento necessario per pareggiare le prestazioni dei materiali geocellulari e rispettare i requisiti di Invarianza Idraulica riportati nella relazione progettuale. La differenza di volume necessario all'infiltrazione è maggiore del 50% tra le due soluzioni, perciò, dati i vincoli idrogeologici e di spazi che caratterizzano il sito, è stata determinata l'infattibilità della presente alternativa.
- 3) Sempre all'interno delle alternative di progetto riguardanti la dispersione delle acque meteoriche negli strati superficiali del sottosuolo, è stata valutata anche l'infattibilità della predisposizione di bacini di infiltrazione o raingarden, in quanto le aree verdi e lo spazio disponibile in sito per predisporre una soluzione di questo tipo sono troppo esigui e le profondità che potenzialmente potrebbe raggiungere un bacino per rispettare i requisiti del dimensionamento sono troppo elevate, accentuando la stagnazione delle acque meteoriche all'interno degli stessi e prestando il fianco a conseguenti problematiche di tipo igienico-sanitario.
- 4) Un'altra alternativa progettuale valutata nello studio è legata al riutilizzo della totalità delle acque meteoriche ricadenti sulle superfici di nuova impermeabilizzazione del sito. L'impossibilità di questo tipo di soluzione è legata al rapporto tra le grandi quantità di volumi di accumulo richiesti dal dimensionamento per rispettare i principi dell'Invarianza Idraulica e le quantità di acqua necessarie al processo o al raffreddamento dei locali. L'incompatibilità delle esigenze idriche e l'aleatorietà intrinseca che caratterizza gli eventi meteorici non permette la realizzazione di questa soluzione.

## **6. Conclusione**

Alla luce di quanto sopra, si ritiene che la modalità di infiltrazione più idonea, in considerazione delle caratteristiche della geologia del sito e dei vincoli indicati in precedenza, sia la predisposizione di trincee drenanti costituite da moduli geocellulari tipo Rigofill. La scelta è ricaduta su questa soluzione in quanto risulta essere l'unica compatibile con i vincoli del sito e, inoltre, offre le prestazioni migliori, grazie all'elevata percentuale di volume dei vuoti (95%, ovvero la maggiore tra tutte le possibilità disponibili sul mercato per la medesima funzione) e alla conseguente possibilità di essere allocato in spazi notevolmente ridotti rispetto alle alternative progettuali in ambito di infiltrazione.