

IL MIGLIORAMENTO DEL SISTEMA DRENANTE CON UN TUNNEL DI INFILTRAZIONE

DA GEOSINTEX SRL, UNA BREVE DESCRIZIONE DELLE VALUTAZIONI E DEI CALCOLI ESEGUITI PER LA PROPOSTA DI UNA SOLUZIONE ALTERNATIVA AD UNA SERIE DI TRINCEE DISPERSENTI CON GHIAIA E TUBAZIONI FESSURATE A SERVIZIO DI UN NUOVO PARCHEGGIO

La realizzazione di un parcheggio o di un'infrastruttura stradale implica l'impermeabilizzazione totale o parziale di superfici piuttosto ampie, aspetto che ha un impatto notevole sul regime idrologico sia dell'area di intervento sia di quelle immediatamente circostanti.

In linea con altre Leggi regionali vigenti in materia, con il Decreto del Presidente della Provincia n° 61 del 21 Gennaio 2008, la Provincia Autonoma di Bolzano stabilisce che l'impermeabilizzazione del suolo debba essere ridotta al minimo per limitare il deflusso superficiale e favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo [1].

Nelle nuove costruzioni essa può essere prevista solo se giustificata da valide motivazioni tecniche; il Progettista si trova, quindi, a dover adottare delle idonee misure compensative per mantenere invariata la portata di pioggia drenata dal lotto.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO INIZIALE

Una Concessionaria di automobili voleva realizzare un piazzale espositivo nella zona industriale di Bolzano, pavimentando un lotto di circa 11.000 m² di terreno. Il progetto contemplava anche la realizzazione di aiuole perimetrali lungo i lati adiacenti alla viabilità esterna e di due fasce verdi trasversali per separare le file dei posti auto. L'art. 42 del regolamento



1. Un estratto della planimetria di progetto in cui si notano le aiuole perimetrali e trasversali

provinciale impone per i nuovi interventi l'adozione di "sistemi di infiltrazione superficiale [...] in cui l'infiltrazione avviene attraverso uno strato di terreno organico rinverdito, se necessario anche combinati con sottostanti drenaggi di dispersione". A tale scopo, la soluzione progettuale individuata è stata la creazione di cunette di infiltrazione all'interno delle aiuole che, mediante la realizzazione di opportune pendenze nella pavimentazione in asfalto, sono in grado di ricevere le acque drenate dalle superfici (tirante idraulico interno di 36 cm) e di favorirne la dispersione nel sottosuolo [2].

Per agevolare ulteriormente l'infiltrazione è stato previsto l'inserimento di trincee drenanti al di sotto delle cunette (Figura 1), costituite da tubazioni fessurate DN350 in PVC poste all'interno di un letto di materiale granulare grossolano (indice dei vuoti del 35%). Sotto le cunette perimetrali era alloggiato un unico tubo in un letto di ghiaia largo 2,25 m, mentre sotto le trasversali erano previsti 1 o 2 tubi in parallelo a seconda della larghezza (variabile tra 2,75 e 5 m). La lunghezza complessiva del sistema risultava pari a circa 340 m lineari.

DESCRIZIONE DELLA VARIANTE

In fase di progettazione esecutiva, l'Impresa Misconel - con il supporto dell'Ufficio Tecnico di Geosintex - ha presentato alla Direzione Lavori una proposta di variante migliorativa, che prevedeva la sostituzione dei tubi fessurati nelle trincee con gli elementi Infiltration Tunnel prodotti dall'Azienda Otto Graf [3].



2. L'Infiltration Tunnel

Si tratta di elementi stampati in PP 100% rigenerato, con dimensioni 80x116xH51 cm, dotati di nervature e rinforzi per conferire al modulo una resistenza tale da sostenere il passaggio di mezzi con un peso fino a 60 t, previa la stesura di un idoneo ricoprimento.

Il tunnel presenta un fondo completamente aperto e delle fessurazioni laterali che si sviluppano su tutta la sua lunghezza per il 70% dell'altezza, che massimizzano la superficie disperdente (Figura 2).

Il prodotto si installa in un letto di ghiaia grossolana (pezzatura 20/40 mm), alla pari dei tubi, e viene disposto in file parallele realizzate per semplice incastro degli elementi.

Il tunnel costituisce una miglioria in quanto:

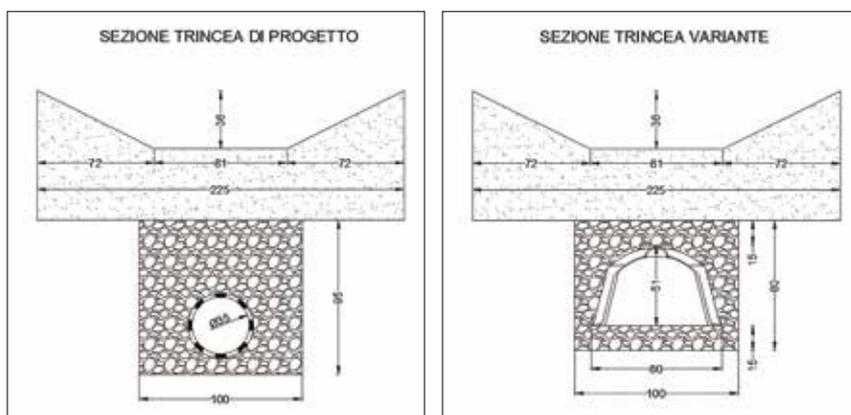
- ha una superficie disperdente maggiore per unità di lunghezza rispetto al tubo, che consente una migliore distribuzione dell'acqua nel terreno circostante;
- garantisce un invaso specifico per metro di trincea superiore, minimizzando l'utilizzo della ghiaia;
- si posa manualmente (maggiori rapidità e sicurezza);
- ha una sezione ampia che permette l'ispezione con microcamere e delle fessure piuttosto larghe che minimizzano il rischio di intasamenti;
- è un prodotto coperto da certificazioni internazionali (per esempio, BBA) che ne attestano la durabilità a lungo termine delle prestazioni (50 anni).

IL DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA PROPOSTO

I requisiti che la variante doveva necessariamente rispettare riguardavano il mantenimento del volume di invaso e della portata dispersa calcolati in progetto, nonché la conservazione della disposizione planimetrica delle cunette di infiltrazione sotto le aree verdi.

Per ciascuna trincea è stata inizialmente definita la sezione tipologica con il tunnel, mantenendo la medesima larghezza di progetto e inserendo l'elemento tra due orizzonti di ghiaia con spessore pari a 15 cm, per un'altezza complessiva del pacchetto drenante pari a 80 cm che riduceva di 15 cm la profondità dello scavo (Figura 3).

La verifica del volume è stata eseguita



3. Il confronto tra la sezione di progetto e la variante proposta

a partire dalla stima del volume specifico per metro lineare della sezione, conteggiando sia l'invaso nel tunnel (256 l/m) sia nei vuoti della ghiaia circostante (35%). Si è poi calcolato il numero di elementi alloggiabili all'interno della lunghezza prevista della trincea, in modo tale da ricavare la lunghezza effettiva di sviluppo del sistema (non è consentito il taglio degli elementi). Moltiplicando, infine, l'invaso specifico per la lunghezza effettiva si è ricavato il volume massimo invasabile.

Ottenute le dimensioni caratteristiche si è poi stimata la portata disperdente, partendo dalla Legge di Darcy [4]:

$$Q_{INF} = k \cdot S_{INF} \cdot i \quad (1)$$

dove:

k = conducibilità idraulica [m/s]

i = gradiente idraulico [m/m]

S_{INF} = superficie di infiltrazione [m²].

Nel caso in esame, essendo la distanza tra il fondo trincea e l'acquifero libero molto superiore al tirante idraulico massimo nel sistema disperdente, si è posto $i = 1$.

La superficie disperdente è stata considerata pari alla somma del fondo e dei fianchi della trincea, conteggiandone sia l'intera altezza (superficie massima), sia la sua metà (superficie media), in modo da ottenere le portate disperse media e massima. I valori del volume massimo di invaso e delle portate di dispersione così calcolati sono stati poi confrontati con quelli del sistema previsto in progetto.

CONCLUSIONI

La variante proposta è stata accettata dalla Direzione Lavori, in quanto, oltre a mantenere inalterata la disposizione in planimetria delle cunette di infiltrazione, garantiva, a parità di lunghezza, un volume di invaso leggermente superiore e una portata disperdente compatibile con quella calcolata nel progetto originario.



4. Vista di una delle trincee realizzate con i tunnel

È stata, inoltre, riconosciuta la miglioria apportata dal sistema in termini di maggiore durabilità e affidabilità nel tempo. Sono stati messi in opera in tutto 405 tunnel, in parte disposti su un'unica fila lungo la traccia delle trincee perimetrali, in parte su due file parallele lungo la trincea trasversale maggiore, con un breve tratto da tre file per problemi di spazio subentrati una volta aperti gli scavi (Figura 4).

Per l'accesso all'interno del sistema sono stati posati dei pozzetti di ispezione all'inizio e alla fine di ciascuna trincea, nonché nei punti di raccordo tra una porzione e l'altra in corrispondenza dei cambi di direzione (Figura 5).



5. Un particolare di un pozzetto di ispezione

Ringraziamenti

Geosintex ringrazia l'Impresa Misconel Srl per la condivisione del materiale fotografico e per la disponibilità alla pubblicazione del presente contributo.

⁽¹⁾ Ingegnere Ambientale di Geosintex Srl

⁽²⁾ Ingegnere Civile Geotecnico di Geosintex Srl

DATI TECNICI

Stazione Appaltante: Auto Brenner SpA/AG

Progetto definitivo ed esecutivo: In Arte Architetti - Pobitzer & Tengler

Direzione dei Lavori: Arch. Konstantin Tengler

Esecutori dei Lavori: Misconel Srl

Durata dei lavori: circa 140 giorni

Data di consegna: 22 Marzo 2021

Data di ultimazione: 6 Agosto 2021

Bibliografia

- [1]. <https://ambiente.provincia.bz.it/acqua/gestione-sostenibile-acque-meteoriche.asp>.
- [2]. "Linee guida per la gestione sostenibile delle acque meteoriche", Provincia Autonoma di Bolzano, 2008.
- [3]. <https://www.graf-water.com/stormwater-management>.
- [4]. Standard DWA-A 138E - "Planning, construction and operation of facilities for the percolation of precipitation water", 2005.