

LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE GRAZIE ALL'USO DEI GEOSINTETICI

PUR TRATTANDOSI DI MATERIALI DERIVANTI DAL PETROLIO, I GEOSINTETICI CONSENTONO LA DIMINUIZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE GLOBALE - IN TERMINI DI CO₂ PRODOTTA - DI OPERE INFRASTRUTTURALI QUALI RILEVATI O MURI DI CONTENIMENTO RISPETTO ALLE MODALITÀ COSTRUTTIVE TRADIZIONALMENTE UTILIZZATE

La crescente sensibilità dell'opinione pubblica per le problematiche ambientali ha portato anche nel mondo delle costruzioni e delle infrastrutture una maggiore attenzione verso l'impiego di materiali e soluzioni orientate alla minimizzazione degli impatti ambientali delle opere. Tale attenzione è stata anche spinta da provvedimenti normativi quali il D.M. 11/10/2017, che ha introdotto i Criteri Ambientali Minimi (CAM) [1] per l'affidamento dei lavori di progettazione e costruzione di opere pubbliche.

Le materie plastiche, di cui i geosintetici fanno parte, sono spesso percepite come materiali potenzialmente inquinanti e ad elevato impatto per l'ambiente, soprattutto considerandone l'origine; pertanto, in alcuni casi, Progettisti o Costruttori sono restii al loro utilizzo, preferendo soluzioni ritenute più "green" quali gli inerti, il calcestruzzo o il ferro. Se ci si ferma all'analisi del solo materiale, queste assunzioni possono probabilmente essere anche corrette; tuttavia, considerando l'impatto ambientale globale di un'opera e, quindi, non solo i materiali, ma anche le diverse lavorazioni, la logistica di cantiere, ecc..., in molti contesti è stato dimostrato che l'adozione dei geosintetici (o di materiali polimerici in generale) abbassa in modo significativo le emissioni di CO₂ prodotte, rispetto ad altre soluzioni ritenute erroneamente meno impattanti.

Di seguito illustreremo brevemente tre esempi, tratti da altrettanti studi commissionati dall'EAGM (European Association of Geosynthetic Manufacturers), che, mediante la procedura di analisi del ciclo di vita

(LCA), mettono a confronto l'impatto di un'opera realizzata con soluzioni "tradizionali" con l'impatto di un'opera in cui sono stati impiegati i geosintetici.

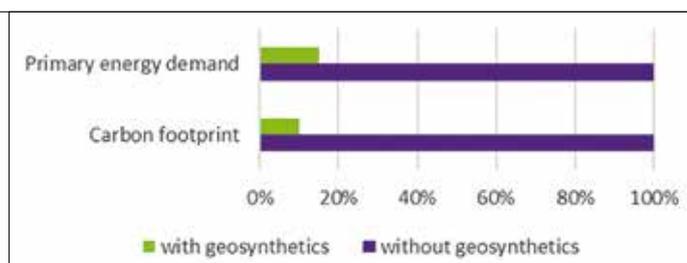
ESEMPIO 1: GLI STRATI DRENANTI [2]

Gli strati drenanti al di sotto di una fondazione stradale hanno il compito di proteggere l'integrità della struttura dalle acque di infiltrazione.

L'analisi comparativa effettuata ha messo a confronto 1 m² di geosintetico da 175 g/m² contro 1 m² di superficie realizzata con 30 cm di ghiaia (spessore equivalente per ottenere prestazioni idrauliche equivalenti, $k \geq 0,1$ mm/s).



1. La stesura di un geocomposito drenante sotto la fondazione stradale



2. Il confronto tra le soluzioni analizzate (fonte: EAGM)

L'unità temporale considerata è un periodo di vita dell'opera pari a 30 anni. I dati relativi al geosintetico sono stati ottenuti mediante una ricerca condotta presso 13 produttori, in modo da avere dei valori medi rappresentativi.

Prendendo in esame diversi indicatori ambientali, come ad esempio il riscaldamento globale, il consumo di suolo o quello di acqua, la soluzione col geosintetico comporta un impatto medio inferiore al 25% dell'impatto comportato dalla soluzione con la ghiaia.

Focalizzandosi sulle emissioni di gas serra, il filtro realizzato col geosintetico "emette" solo un 10,4% (0,81 kg CO₂-eq) dell'ammontare totale di gas emessi nella realizzazione del filtro in ghiaia (7,8 kg CO₂-eq). Relativamente, invece, ai consumi di energie non rinnovabili, viene stimata una riduzione di quasi un 85% con l'utilizzo del geosintetico al posto della ghiaia.

Gli aspetti penalizzanti nell'uso del geosintetico sono chiaramente la sua produzione, specialmente in termini di estrazione/lavorazione della materia prima, e i consumi energetici. Tuttavia, sull'intero intervento, la soluzione con ghiaia è maggiormente impattante quando si mettono a bilancio i processi di estrazione, trasporto e messa in opera che essa comporta.

ESEMPIO 2: LE FONDAZIONI STRADALI [3]

In questo caso studio è stata analizzata la stabilizzazione della fondazione di una strada ottenuta mediante tre differenti approcci, denominati caso 2A, 2B e 2C.

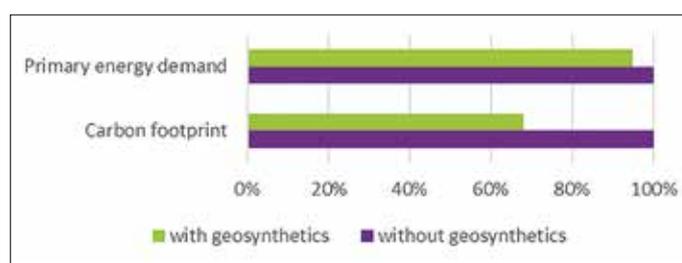
Nel caso 2A, la fondazione è realizzata in modo convenzionale, cioè con uno strato di ghiaia/sabbia non geliva. Nel caso 2B, la stabilizzazione è stata ottenuta mediante l'utilizzo di un geosintetico (geogriglia o geotessile tessuto). Infine, nel caso 2C la capacità portante del terreno di fondazione è stata incrementata mediante la stabilizzazione a calce/cemento.

Considerando 1 m di strada, con larghezza pari a 12 m, a parità di strati superficiali, la richiesta di energia non-rinnovabile è pari a 25.200 MJ-eq per il caso 2A, 23.900 MJ-eq per il caso 2B e 24.400 MJ-eq per il caso 2C. Inoltre, le emissioni cumulative di gas serra sono pari a 0,73 t CO₂-eq/m² per il caso 2A, 0,65 t CO₂-eq/m² nel caso 2B e 0,95 t CO₂-eq/m² nel caso 2C.

Pertanto, dalle analisi eseguite risulta che, sia per il riscaldamento globale sia per la domanda di energia cumulativa non-rinnovabile, il caso 2B - cioè l'impiego di un geosintetico per stabilizzare lo strato di fondazione dell'infrastruttura stradale - risulta essere il più favorevole, presentando valori inferiori rispetto ai casi 2A e 2C.



3. Un esempio di applicazione dei geosintetici nelle fondazioni stradali



4. Il confronto tra le soluzioni analizzate (fonte: EAGM)

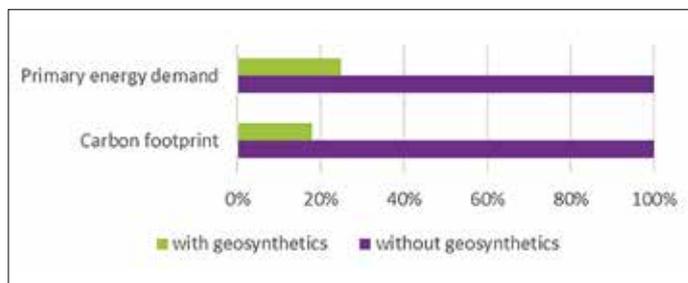
ESEMPIO 3: I MURI DI CONTENIMENTO DEL TERRENO [4]

L'ultimo caso studio illustrato riguarda, invece, il confronto tra il carico ambientale prodotto dalla realizzazione di un muro in calcestruzzo armato rispetto a un muro rinforzato con materiali sintetici. Le opere di sostegno esaminate hanno entrambe altezze pari a 3,0 m e inclinazione del fronte di 5:1.

Si considera che l'opera di sostegno abbia lunghezza unitaria. Il caso denominato 4A riguarda il muro in calcestruzzo armato mentre il caso 4B riguarda il muro rinforzato con geosintetici.



5. Un esempio di terra rinforzata con geosintetici



6. Il confronto tra le soluzioni analizzate (fonte: EAGM)

Le analisi condotte hanno preso in esame l'acidificazione, l'eutrofizzazione, il riscaldamento globale, l'ossidazione fotochimica, la domanda di energia rinnovabile e non, il consumo d'acqua. Per tutti i parametri esaminati il caso 4B (con utilizzo dei geosintetici) ha presentato valori inferiori rispetto al caso 4A, risultando meno impattante. In particolare, la domanda di energia non rinnovabile, per realizzare un metro di muro alto 3 m, è pari a 3.100 MJ-eq per il caso 4A e pari a 3.100 MJ-eq nel caso 4B. Inoltre, le emissioni di gas serra ammontano a 1,3 t CO₂-eq nel caso 4A e 0,2 t CO₂-eq nel caso 4B.

CONCLUSIONI

I tre esempi descritti sinteticamente hanno evidenziato che l'utilizzo di materiali plastici, come i geosintetici, può comportare dei benefici ambientali nella realizzazione di alcune opere infrastrutturali rispetto all'impiego di materiali ritenuti erroneamente meno impattanti solo perché non derivati dal petrolio.

L'intento di questo contributo non è quello di suggerire che l'impiego dei geosintetici sia l'unica soluzione percorribile per la realizzazione di opere più "green". L'invito, invece, è quello di ricercare - sulla base del caso specifico - la soluzione più appropriata non limitandosi solo a una valutazione sull'eco-compatibilità del materiale da impiegare, ma basando la scelta del sistema costruttivo sull'impatto globale dell'intervento che la sua adozione implica. ■

⁽¹⁾ Ingegnere Ambientale di Geosintex Srl

⁽²⁾ Ingegnere Civile Geotecnico di Geosintex Srl

Bibliografia

- [1]. Decreto Ministeriale 11 Ottobre 2017: "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici".
- [2]. R. Frischknecht, M. Stucki, S. Büsler-Knöpfel, R. Itten - "Comparative Life Cycle Assessment of geosynthetics versus conventional filter layer".
- [3]. A. Elsing, I. Fraser, M. Stucki, S. Büsler, R. Itten, R. Frischknecht, H. Wallbaum - "Comparative Life Cycle Assessment of geosynthetics versus conventional construction materials, a study on behalf of the EAGM, case 2, Foundation stabilisation".
- [4]. A. Elsing, I. Fraser, M. Stucki, S. Büsler, R. Itten, R. Frischknecht, H. Wallbaum - "Comparative Life Cycle Assessment of geosynthetics versus conventional construction materials, a study on behalf of the EAGM, case 4, Soil retaining wall".