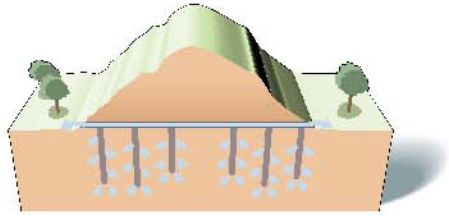
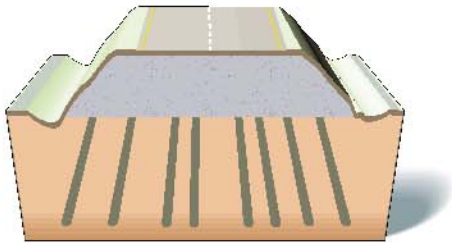


RILEVATI LEGGERI

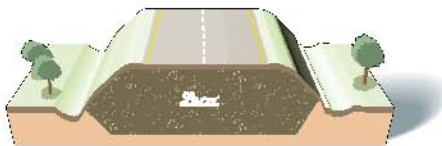
Per approfondimenti su questo argomento è disponibile la monografia "Geotecnica" edita da Laterite



Fase di precarica antecedente la costruzione del rilevato, realizzata mediante dreni verticali e misto di cava.



Rilevato realizzato su terreno a scarsa portanza consolidato mediante palificazione.



Rilevato in argilla espansa Leca costruito con la tecnica della compensazione del carico su terreno a scarsa portanza (senza ausilio di precariche o palificazioni).

La progettazione di nuovi rilevati, o l'allargamenti di rilevati esistenti, posti su terreni caratterizzati da scadenti proprietà meccaniche è generalmente assai problematica. Numerosi sono i casi di dissesto che interessano tali opere ed onerosi sono in genere gli interventi finalizzati a prevenirli.

L'utilizzo di Leca può permettere di evitare totalmente o in parte gli oneri di stabilizzazione del terreno di fondazione; sfruttando infatti la notevole riduzione del peso del rilevato è possibile realizzare molteplici interventi con la tecnica della compensazione del carico. Tale tecnica permette di costruire il rilevato senza aumentare (o aumentando assai poco) i carichi sul terreno, mantenendo così invariato lo stato di equilibrio tensionale originale.

Vari sono i sistemi di contenimento di un rilevato come mostrato nella figura a piè pagina.

Da ormai più di 30 anni Leca è utilizzato in tutto il mondo per la realizzazione di rilevati stradali su terreni gelivi o molli.

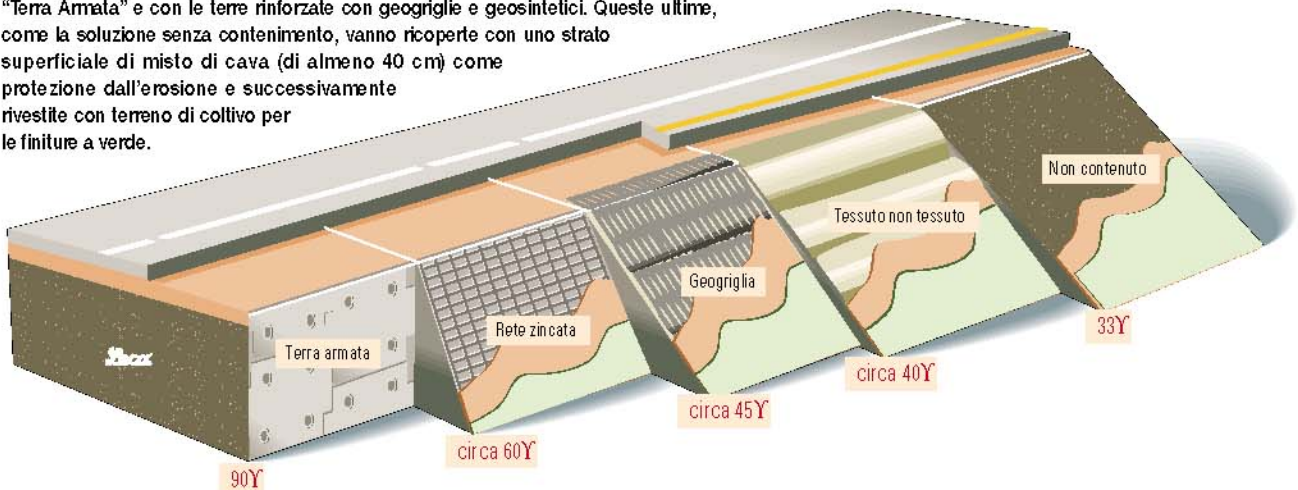
VANTAGGI

I principali vantaggi di una soluzione a carico compensato sono:

- Al termine della messa in opera e dell'addensamento il rilevato leggero in Leca riduce notevolmente i cedimenti assoluti e differenziali.
- L'utilizzo di Leca incrementa sensibilmente il coefficiente di sicurezza valutato con riferimento allo stato limite ultimo del rilevato.
- La soluzione con carico compensato, per ragioni logistico-tecnologiche, spesso è l'unica realizzabile; non sono infatti, nella maggior parte dei casi, necessarie precariche.
- L'impiego di argilla espansa Leca rende in molti casi inutile il ricorso a tecniche di realizzazione assai più lunghe e costose.

Tipologie di contenimento di un rilevato: in figura sono rappresentati i sistemi più utilizzati per il contenimento di un rilevato con i relativi "angoli d'ingombro" (valori del tutto indicativi). Si procede dalla Terra Armata (90°) con ingombro minimo, fino al materiale non contenuto (con ingombro in funzione dell'angolo di natural declivio, proprio del materiale).

Ottimi risultati dal punto di vista tecnico e realizzativo si sono ottenuti in particolare con il sistema "Terra Armata" e con le terre rinforzate con geogriglie e geosintetici. Queste ultime, come la soluzione senza contenimento, vanno ricoperte con uno strato superficiale di misto di cava (di almeno 40 cm) come protezione dall'erosione e successivamente rivestite con terreno di coltivo per le finiture a verde.



Tipologie di rilevati.

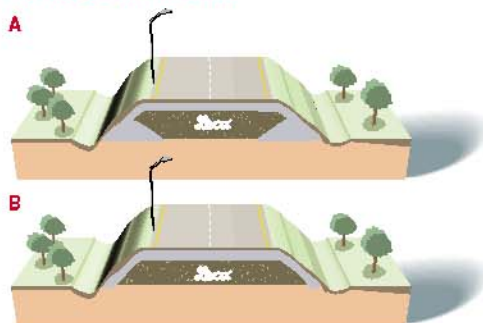


Figure A e B: rilevati alleggeriti in argilla espansa Leca senza compensazione.

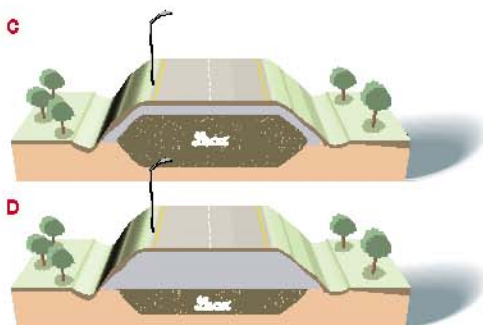


Figure C e D: rilevati alleggeriti in argilla espansa Leca compensati.

Verifiche allo sprofondamento

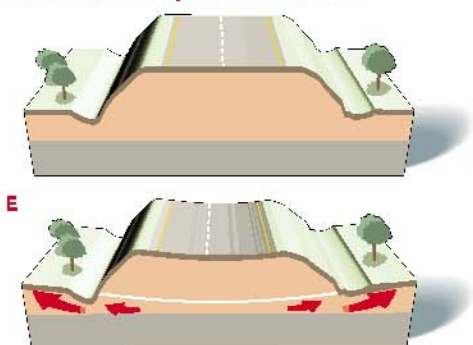


Figura E: stato limite ultimo per estrusione del terreno di fondazione.

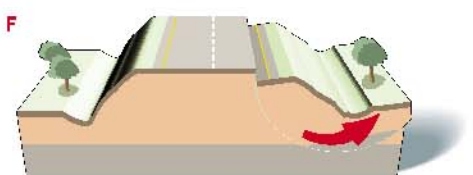


Figura F: stato limite ultimo per rottura globale del sistema rilevato-fondazione.

In figura, sono riportate alcune tipologie di rilevati alleggeriti comunemente impiegate. Innanzi tutto sono individuabili due categorie: i rilevati alleggeriti senza compensazione (A e B), ed i rilevati alleggeriti compensati (C e D). Nel primo caso si sfrutta unicamente l'effetto benefico indotto dal minor peso specifico del materiale che si traduce in un minore carico distribuito sul terreno molle sottostante. Nel secondo caso si sostituisce parte del terreno a scarsa portanza di fondazione in modo da migliorarne le caratteristiche meccaniche e compensare in parte o completamente il sovraccarico dovuto al nuovo rilevato.

Per permettere l'addensamento di Leca è necessario interporre, all'interno del rilevato, strati di misto granulare di cava, sui quale procedere all'addensamento mediante rullatura, e strati di geosintetico quali elementi separatori così da evitare la commistione tra il misto granulare e il Leca stesso. Lo strato di misto granulare sotto pavimentazione stradale non deve mai essere di spessore inferiore ai 300 mm, per gli evidenti problemi associati ai carichi ciclici/dinamici agenti in superficie (mezzi viaggianti).



Scavo per la costruzione del rilevato compensato della terza corsia dell'autostrada Roma Civitavecchia.

■ VERIFICHE ALLO SPROFONDAMENTO

Se si considera un rilevato non compensato realizzato su uno strato saturo di argilla cedevole, poco resistente, di spessore limitato e, a sua volta poggiate su un substrato resistente, due sono i più probabili meccanismi di rottura:

- stato limite ultimo per estrusione del terreno di fondazione (E);
- stato limite ultimo per rottura globale del sistema rilevato-fondazione (F).

Un'analisi semplificata condotta confrontando la soluzione alleggerita in Leca con un rilevato realizzato con un tradizionale aggregato di cava ha messo in luce che:

- la rottura più probabile, in entrambi i casi, è associata alle condizioni non drenate e ad una rottura per estrusione del terreno di fondazione;
- in tutti i casi considerati, l'utilizzo di Leca permette di innalzare il coefficiente di sicurezza del 20% circa.