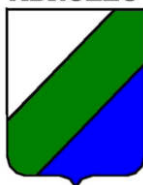


REGIONE
ABRUZZO



DIPARTIMENTO OO. PP.



COMUNITA' EUROPEA



COMUNE DI PIETRACAMELA (TE)

POR FESR Abruzzo 2014-2020. ASSE V - Riduzione del rischio idrogeologico - Azione 5.1.1.

Interventi di messa in sicurezza e per l'aumento della resilienza dei territori più esposti a rischio idrogeologico e di erosione costiera
- Attuazione del Programma degli interventi prioritari in materia di difesa del suolo approvato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 34 del 2 Febbraio 2017. Concessione in favore del Comune di Pietracamela (TE). Primi interventi di riduzione del Rischio Idrogeologico nel Centro Storico. I° Lotto -
Finanziamento di € 326.000,00
CUP: D66J15000070001
Pos: TE-F2-116

PROGETTO ESECUTIVO

ELAB.

C.09

VERIFICA SISTEMI DI CONSOLIDAMENTO
CORTICALE DEI VERSANTI ROCCIOSI

Progettista e Direttore dei Lavori:
DOTT. ING. ERNESTO FOSCHI

Il Sindaco

Geologo:
DOTT. MARCO ITI



Il Responsabile del Procedimento
ARCH. DOMENICO TURLA

Data:

ottobre 2017

Rev:

00

VERIFICA SISTEMI DI CONSOLIDAMENTO CORTICALE DEI VERSANTI ROCCIOSI

PREMESSA

Gli interventi di rafforzamento corticali dei versanti rocciosi sono identificati dall'utilizzo di reti metalliche associate alla chiodatura sistematica delle pareti rocciose. I rivestimenti corticali hanno lo scopo di controllare il distacco di corpi rocciosi instabili superficialmente. I rivestimenti sono classificati come interventi di tipo passivo ovvero agiscono solo dopo che si sono verificate delle deformazioni incrementando le forze stabilizzanti.

L'interazione del sistema rete-chiodi può essere descritto a partire dalla deformabilità della rete stessa. Infatti, sperimentalmente, si evince che alla fase iniziale dell'applicazione del carico corrispondono grandi deformazioni per poi opporre un contrasto apprezzabile nei confronti della massa destabilizzata tra i chiodi. Per stabilizzare la parte degradata è necessario che la rete espliciti il contrasto necessario a fronte di ridotte deformazioni.

Altro problema nelle modellazioni è la perfetta aderenza della rete con il fronte roccioso. Ovviamente la morfologia della parete è tale che il sistema rete non è in grado di essere sempre in aderenza sulla superficie del versante instabile. In sintesi la rete esercita delle pressioni localizzate e di modesta entità solo in alcuni punti dell'ammasso roccioso che avrà sempre la possibilità di sviluppare cinematismi.

I chiodi sono rappresentati da barre metalliche connesse, per tutta la loro lunghezza, all'ammasso roccioso mediante l'utilizzo di resine o di malte cementizie. Nelle condizioni peggiori collaborano, passivamente, con resistenza a taglio della sezione d'acciaio.

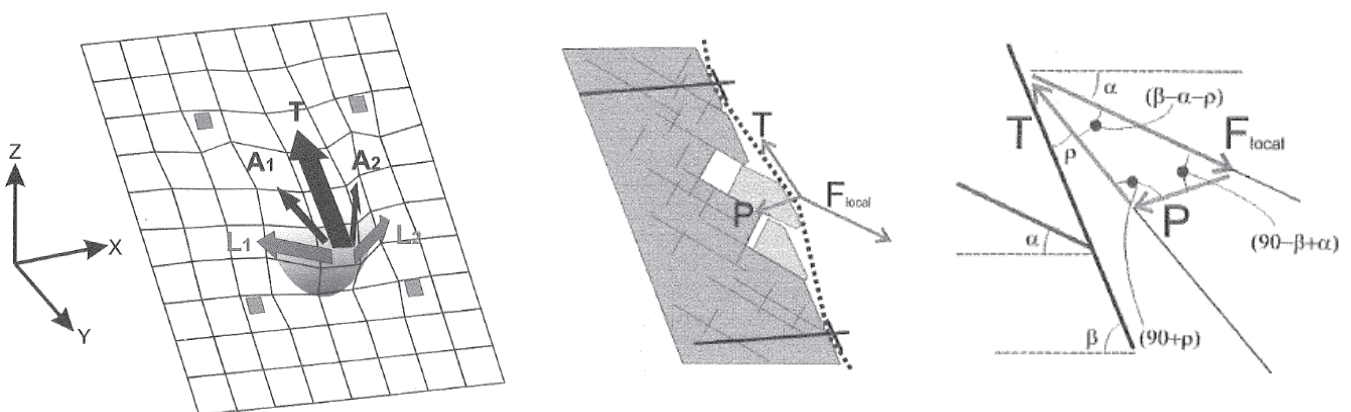
L'elemento resistente principale è rappresentato dai chiodi mentre alla rete, generalmente a doppia torsione, è demandato il compito di trattenere i corpi rocciosi. L'incertezza maggiore è rappresentata dalla definizione dello spessore di materiale corticale instabile.

DIMENSIONAMENTO DEI CHIODI E RETE METALLICA

L'approccio seguito è quello dell'equilibrio limite che tiene conto delle forze in gioco ed evita l'utilizzo dei parametri geotecnici (che possono essere mal definiti o addirittura non disponibili).

In via cautelativa si ipotizza che i chiodi sostengano l'intera parte corticale ovvero un volume di roccia instabile (W), che scivola secondo una superficie (α), tra gli interassi dei chiodi (nelle due direzioni principali, i_x e i_y). Il fattore di sicurezza è dato dall'equilibrio tra le forze stabilizzanti (compresa la resistenza del chiodo) e destabilizzanti. Entrano, ovviamente, in gioco dei coefficienti correttivi, più o meno empirici, che sono riduttivi per le forze stabilizzanti ed amplificativi per le forze destabilizzanti. La resistenza determinata per un singolo chiodo deve essere confrontata con la resistenza dell'ancoraggio (ridotto da un opportuno coefficiente).

In modo analogo si dimensiona la rete metallica di contenimento con le forze resistenti al punzonamento di tipo tangenziale (T) ed ortogonale (P) al telo di rete.

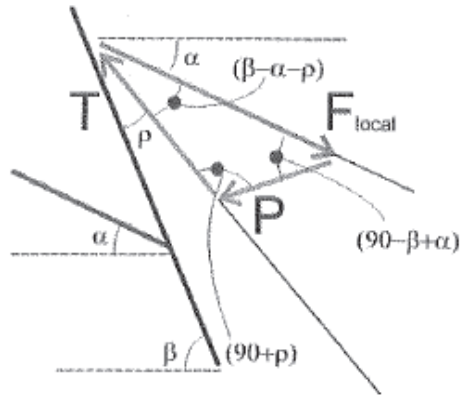
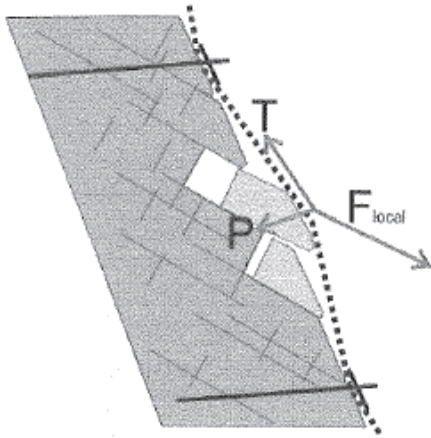


VERIFICA RESISTENZA A TRAZIONE CHIODATURE NEL TERRENO

campi da inserire

risultati calcolati

esito verifica



$i_x(m) = 2$

$i_y(m) = 2$

$sp.(m) = 1$

$\beta_{diidro}(kN/m^3) = 22$

$W(kN) = 88$ Volume dei detriti da considerare

$\beta(^{\circ}) = 50$ inclinazione della superficie secondo cui può manifestarsi lo scivolamento

$\beta_{Rws} = 1.5$ (1.3 - 1.5; tiene conto affidabilità dello spessore s della zona corticale degradata)

$\beta_{RWg} = 1.05$ (1.0 - 1.05; tiene conto dell'incertezza del peso di volume della roccia)

$\beta_{Rwa} = 1.05$ (1.0 - 1.05; tiene conto delle condizioni ambientali e di degradabilità della roccia)

$\beta_{RW} = 1.65$ coeff. riduzione forze stabilizzanti ($\beta_{Rws} * \beta_{RWg} * \beta_{Rwa}$)

$\beta_{Dw} = 1.15$ coeff. incremento forze destabilizzanti

$c = 0.25$ coeff. di incremento sismico orizzontale

$F_{stab}(kN) = 30.57$ forza stabilizzante

$F_{des}(kN) = 93.79$ forza destabilizzante

$R(kN) > 63.21$ contributo resistente richiesto di un chiodo (da confrontare con R_{bar})

diámetro barra(β) = 24

$A(mm^2) = 452$

$f_{yk}(MPa) = 450$

$\beta_s = 1.15$

$R_{bar}(MPa) = 177$

VERIFICA OK

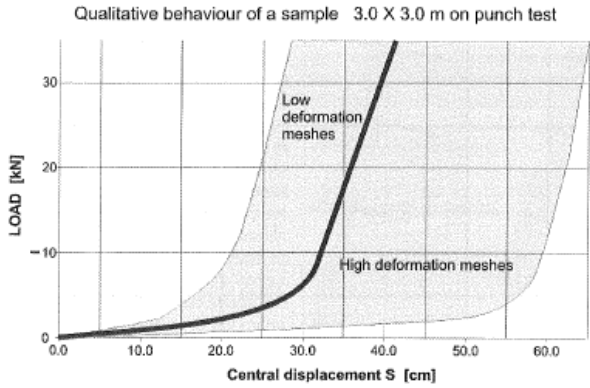
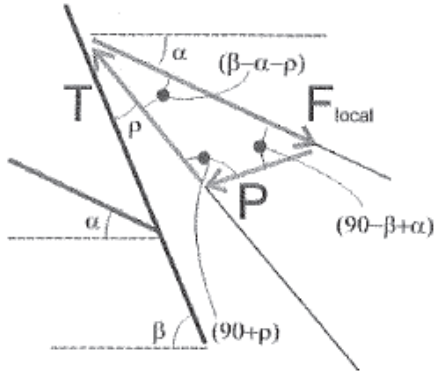
VERIFICA RESISTENZA RETE METALLICA

campi da inserire

ris. calcolati o inseriti

inseriti nella verifica dei chiodi

esito verifica



$i_x(m) = 2$

$i_y(m) = 2$

sp.(m) = 1

diedro(kN/m³) = 22

W(kN) = 88 Volume dei detriti da considerare

(°) = 50 inclinazione della superficie secondo cui può manifestarsi lo scivolamento

(°) = 75 inclinazione del versante Vol(m²) = 0.93

DWI = 1.65 coeff. incremento forze destabilizzanti ($R_{Ws} * R_{Wg} * R_{Wa}$)

RWI = 1.15 coeff. Riduzione delle forze stabilizzanti

c = 0.25 coeff. di incremento sismico orizzontale

F_{stab}(kN) = 43.96 forza stabilizzante

F_{des}(kN) = 62.89 forza destabilizzante

N_r(kN) = 18.93 contrasto opposto dalla rete al movimento della massa instabile (F_i)

P(kN) = 8.00 componente resistente al punzonamento, ortogonale al telo di rete

pnz(cm) = 32 dal grafico, in alto, forza spostamento

= 87.32 angolo sotteso tra il telo di rete ed il piano di scivolamento

T(kN) = -4.52 componente resistente al punzonamento, tangenziale al telo di rete

rete = 3

T_{rete} = 13.55 VERIFICA OK per SLU

o = 96 VERIFICA OK per SLE