

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

RIPRISTINO CEDIMENTO DI VALLE LUNGO LA S.P. N° 42 IN LOC. MONTARETTO COMUNE DI BONASSOLA

***fascicolo 5
RELAZIONE GEOLOGICA***

Progettista
Geom. Nicola Bologna

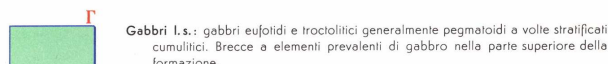
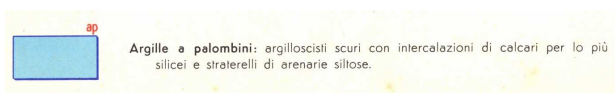
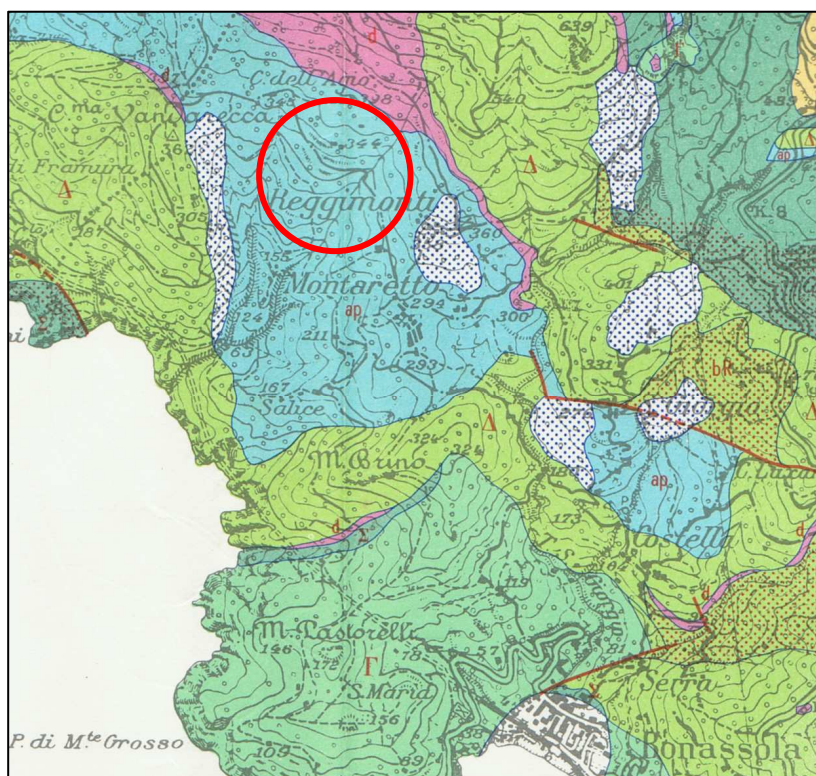
R.U.P.
Ing. Giotto Mancini

SP 42 “BIVIO FRAMURA – BIVIO LEVANTO”

RIPRISTINO CEDIMENTO DI VALLE LUNGO LA S.P. 42 IN LOCALITA' MONTARETTO

ESTRATTO “Carta Geologica della zona del Bracco nel settore tra Levante e M. Zatta”

(F.A:Decandia e P. Elter – 1972) – scala 1:25.000



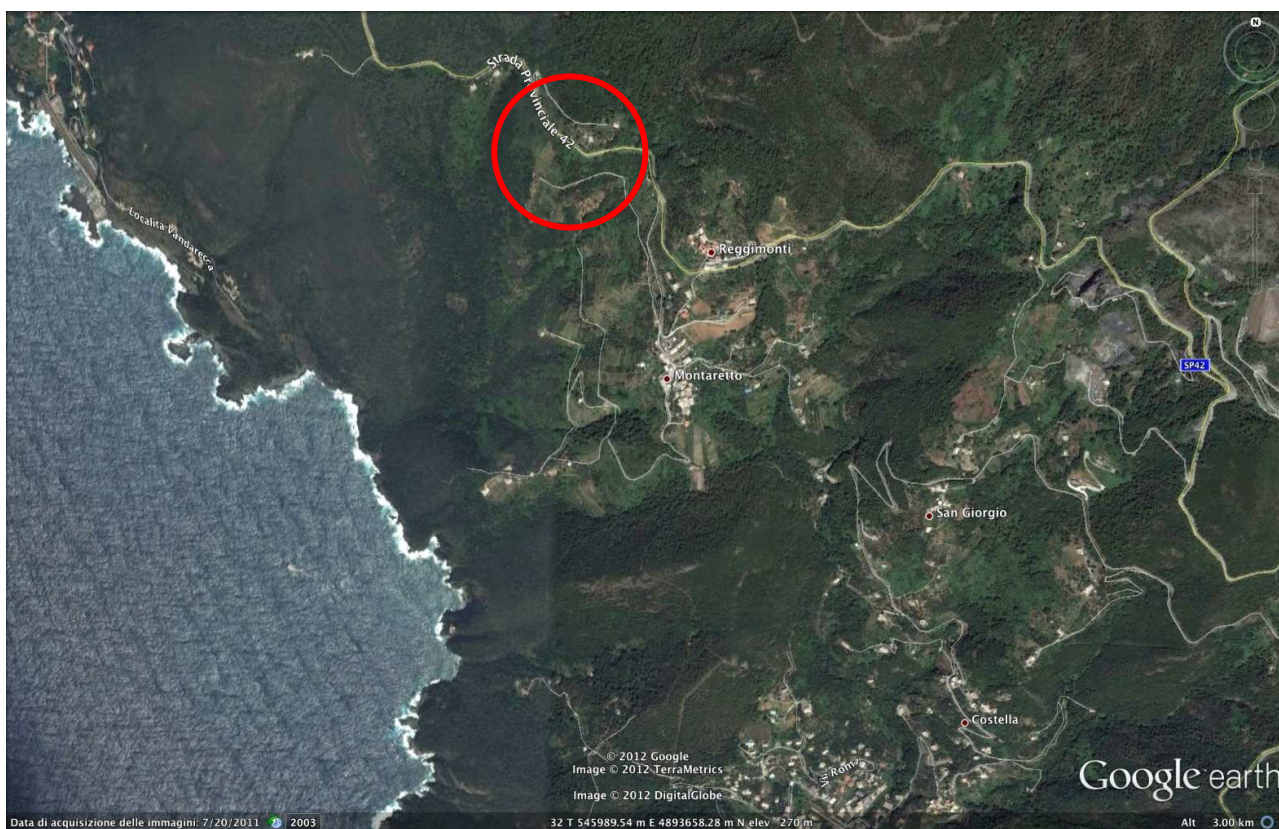
La Spezia, settembre 2012

Dr. Geol. Stefano Palandri

COMUNE DI BONASSOLA

SP 42 “BIVIO FRAMURA – BIVIO LEVANTO”

RIPRISTINO CEDIMENTO DI VALLE LUNGO LA S.P. 42 IN LOCALITA' MONTARETTO



RELAZIONE GEOLOGICA

La Spezia, settembre 2012

Dr. Geol. Stefano Palandri

PREMESSA

Le piogge intense e persistenti, spesso con carattere di rovescio, che si sono susseguite negli ultimi anni durante le stagioni autunnali hanno causato numerosi dissesti lungo la rete viabile della Provincia della Spezia.

Un esteso dissesto ha in particolare causato il cedimento del ciglio di valle della sede stradale della SP 42 in prossimità della località Montaretto dove negli scorsi mesi sono stati eseguiti in somma urgenza alcuni interventi di protezione e ricarica della carreggiata; l'ubicazione del tratto stradale in oggetto è indicata sulla foto aerea di copertina e sullo stralcio cartografico di Figura 1

Al fine di definire la tipologia degli interventi di sistemazione più consoni alla salvaguardia della strada provinciale, ho eseguito la presente indagine geologica, la quale mi ha permesso di ricostruire la natura dei terreni e delle rocce in sito ed il loro assetto geomorfologico ed idrogeologico, nonché di riconoscere le caratteristiche della circolazione delle acque superficiali e sotterranee, in modo da garantire un adeguato supporto geologico e geologico tecnico alla progettazione.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Il tracciato della SP 42 "Bivio Framura – Bivio Levante" si snoda prevalentemente a mezza costa attraverso gli aspri rilievi collinari tra Framura e Bonassola; l'ossatura di queste colline è formata da una successione di rocce antiche, ben conosciute in letteratura geologica con il termine di "Liguridi" o "Complessi Alloctoni Liguri".

Per la definizione della natura geologica delle formazioni presenti nella zona si deve fare riferimento alla "*Carta Geologica della Zona del Bracco nel settore tra Levante e il M. Zatta*" rilevata dai compianti F.A. Decandia e P. Elter negli anni '60 e pubblicata nel 1972 sul Volume XI delle "Memorie della Società Geologica Italiana".

Alla presente relazione viene allegato un estratto di tale carta sul quale è evidenziata la posizione dell'area in esame, riconoscendone così la natura del substrato, attribuito alla formazione delle "*Argille a palombini*".

Si tratta di un complesso di argilliti e marne scistose e scagliose, di colore scuro ma giallastre per ossidazione in affioramento, con frequenti intercalazioni di strati di calcari silicei (palombini); solo localmente si incontrano sottili livelli arenacei siltosi che non modificano sostanzialmente la ripetitività della successione stratigrafica.

Questo litotipo è classificabile sotto l'aspetto litotecnico sulla base della percentuale relativa di livelli pelitici rispetto ai livelli calcarei, dove questi ultimi non superano il 30% – 40%; l'ammasso è altresì caratterizzato da una fessurazione tettonica pervasiva formata da fratture subverticali, beanti e rilasciate per decompressione soprattutto nei livelli più superficiali, e spesso da una sensibile alterazione favorita dalla percolazione delle acque vadose nelle sue fessure; la circolazione delle acque sotterranee favorisce l'argillificazione dei minerali costituenti la roccia.

Nei suoi caratteri generali l'ammasso roccioso può essere classificato "ad elevata franosità", praticamente impermeabile, o solo localmente permeabile in corrispondenza delle più estese intercalazioni calcaree.

Lungo i versanti tagliati dall'asse stradale sono possibili scoscendimenti multipli e colamenti della copertura detritica e della roccia alterata ed argillificata, specialmente dove si creano vie preferenziali di percolazione delle acque sotterranee e dove è più carente la regimazione delle acque superficiali.

I DISSESTI IN ATTO E LE CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TERRENI E DELLE ROCCE

Lungo il tratto di strada dove è in progetto l'intervento di ripristino è evidente un esteso cedimento del ciglio di valle della carreggiata, dove questa è impostata sul materiale detritico e sul terreno di riporto scaricato in fase di realizzazione della strada stessa e proveniente dagli scavi sul lato di monte.

Si tratta di un materiale formato da frammenti di siltite ed argillite e da piccoli blocchi calcarei immersi in abbondante matrice limoso argillosa, il cui stato fisico è fortemente influenzato dal contenuto in acqua.

Lungo ripa di monte la roccia argilloscistosa affiora localmente al di sotto di una sottile copertura di detrito e suolo vegetale, la giacitura della stratificazione è a reggipoggio con direzione prevalente E – W, l'immersione è rivolta verso i quadranti settentrionali con debole inclinazione ($15^\circ - 20^\circ$).

La cunetta stradale è sicuramente insufficiente sia per conformazione che per manutenzione a garantire il regolare deflusso delle acque meteoriche che possono quindi infiltrarsi nel terreno detritico, modificarne lo stato fisico e quindi le condizioni di stabilità.

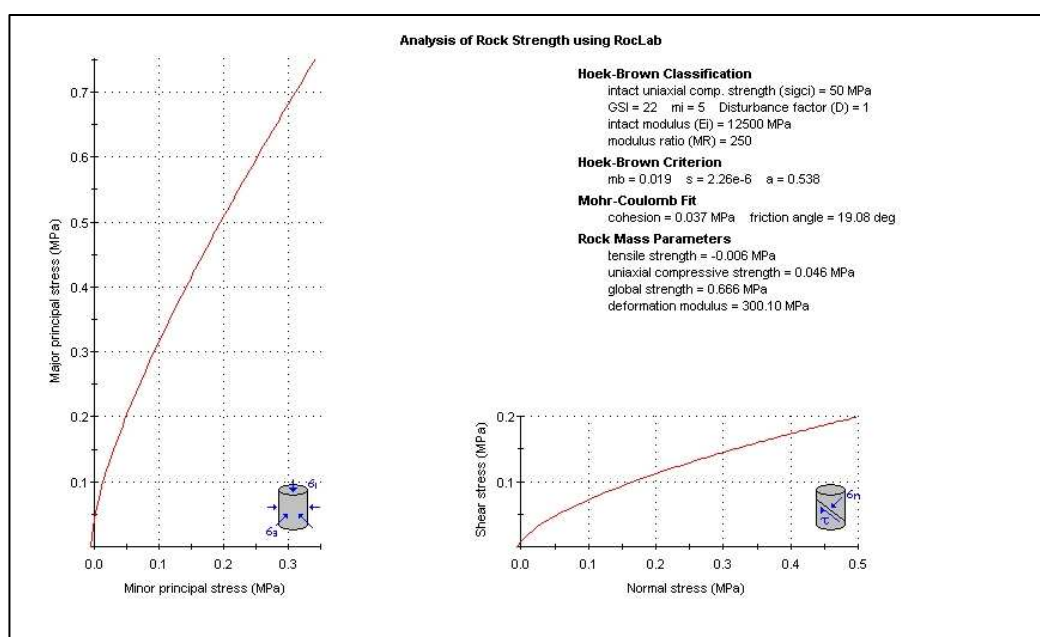
Per la definizione delle caratteristiche fisico meccaniche della copertura detritica e dell'ammasso roccioso ho quindi eseguito una serie di rilievi ed indagini speditive in sito che mi hanno permesso di ricavare la natura e la stratigrafia del sottosuolo e di classificare i terreni e le rocce sotto l'aspetto litologico – tecnico.

La *copertura detritica* è assimilabile ad un terreno argilloso di tipo pseudocoerente al quale possono essere assegnati i seguenti parametri geotecnici:

$$\gamma \text{ (peso di volume)} = 1600 \text{ kg/cm}^3 \quad c \text{ (coesione – funzione del contenuto in acqua)} = 0,5 - 0,05 \text{ kg/cm}^2 \quad \phi \text{ (angolo di attrito interno)} = 12^\circ - 18^\circ$$

Al di sotto di questa copertura la roccia appare scompaginata e suddivisa da almeno due sistemi di frattura, molto persistenti e con orientazione subverticale, ciò causa una spinta alterazione dell'ammasso roccioso; questa successione di “*argilloscisti degradati*” dal punto di vista geomeccanico può essere assimilata ad un ammasso praticamente incoerente come da schema sotto riportato:

$$\text{GSI} = 22 \quad \gamma \text{ (peso di volume)} = 2300 \text{ kg/cm}^3 \quad c \text{ (coesione)} < 0,3 \text{ kg/cm}^2 \quad \phi \text{ (angolo di attrito interno)} = 19^\circ$$



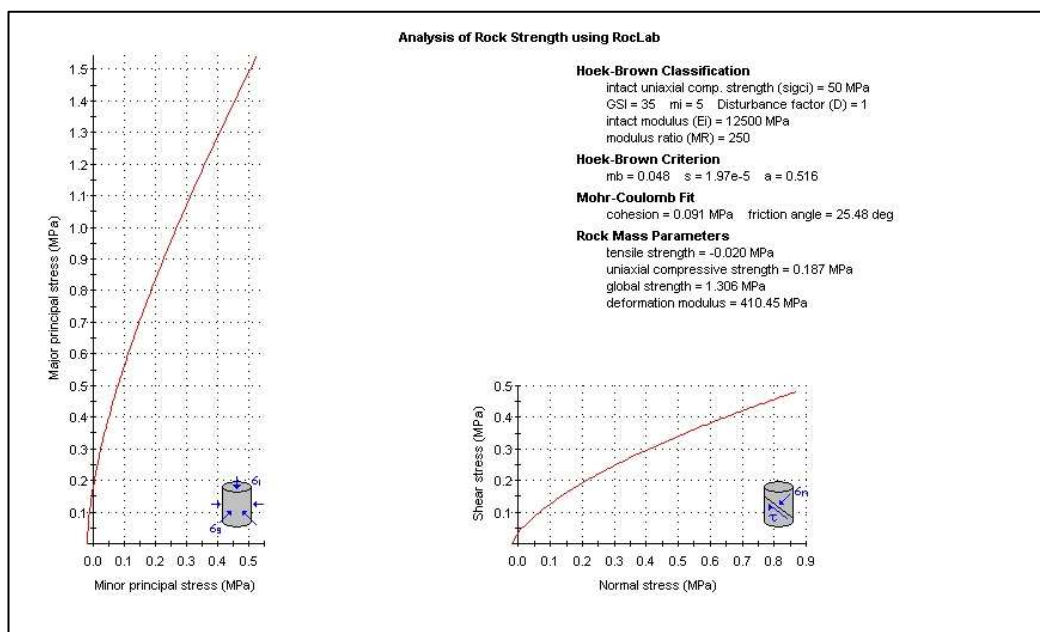
A profondità dell'ordine 3 – 4 metri dal piano di campagna le fratture sono più serrate e la roccia risulta appare più compatta e stabile; questi *argillioscisti con intercalazioni calcaree* che formano l'ossatura del pendio sono pertanto assimilabili ad una "roccia tenera" e l'analisi geomeccanica ne permette la classificazione come da schema di seguito allegato:

GSI = 35

γ (peso di volume) = 2300 kg/cm³

c (coesione) = 1,0 – 0,9 kg/cm²

ϕ (angolo di attrito interno) = 25°



IL MODELLO GEOLOGICO E GEOTECNICO DEL TERRENO

La **Figura 2** illustra il Modello Geologico del terreno lungo la sezione che attraversa il tratto di strada dissestato (**Figura 1**).

Come descritto in precedenza, sul Modello Geologico sono rappresentati la "copertura detritica" superficiale, con spessore di 1 – 2 metri e la roccia del substrato, composta da "argillioscisti degradati" che ricoprono per 3 – 4 metri gli "argillioscisti con intercalazioni calcaree".

Da questo Modello Geologico è derivato il Modello Geotecnico di **Figura 3** dove i livelli sopra definiti sono caratterizzati dal punto di vista geotecnico, geomeccanico e sismico.

INDICAZIONI PER LA SISTEMAZIONE DEL DISSESTO

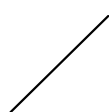
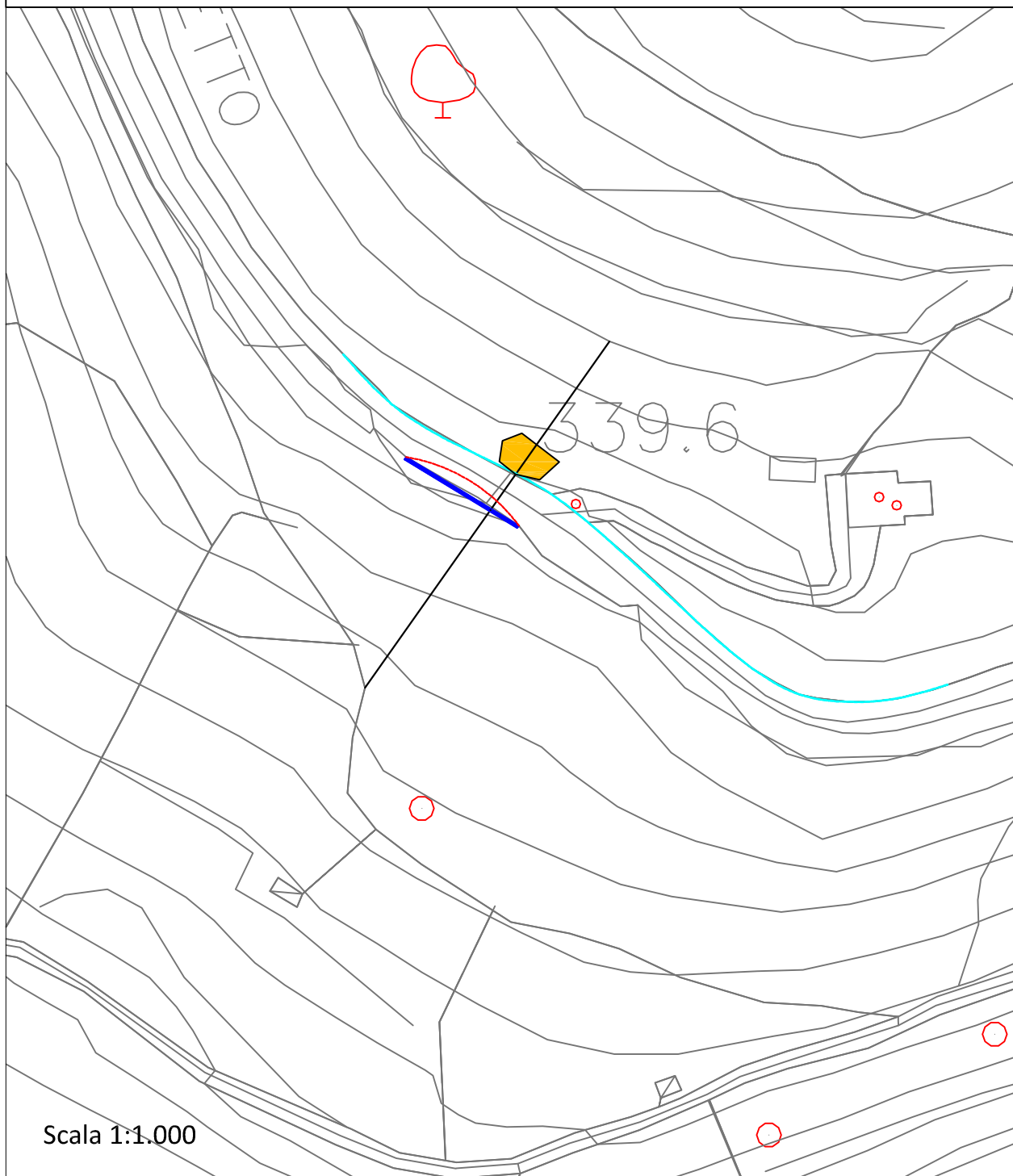
La natura e la tipologia del fenomeno franoso in atto, le caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni e delle rocce coinvolte nel dissesto nonché l'estensione dell'area in movimento gravitativo lungo la strada provinciale suggeriscono la possibilità di sistemazioni del corpo stradale mediante cordoli e muri di sottoscarpa, questi ultimi eventualmente ancorati alla roccia più compatta in profondità mediante micropali di lunghezza non superiore a 6 metri (**Figura 4**).

È indispensabile comunque realizzare un nuovo sistema di cunette lungo il lato di monte della strada in modo da limitare l'infiltrazione delle acque superficiali e garantire il loro allontanamento verso gli impluvi naturali.

Dr. Geol. Stefano PALANDRI

FIGURA 1

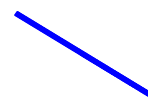
PLANIMETRIA AREA DI INTERVENTO



Traccia della sezione
(Figg. 2 - 3 - 4)



Dissesto sulla
carreggiata



Muro in progetto



Affioramento di argilloscisti
stazione di rilievo geomeccanico



Sistemazione e adeguamento cunette
di monte

FIGURA 2 - MODELLO GEOLOGICO

Scala 1:200

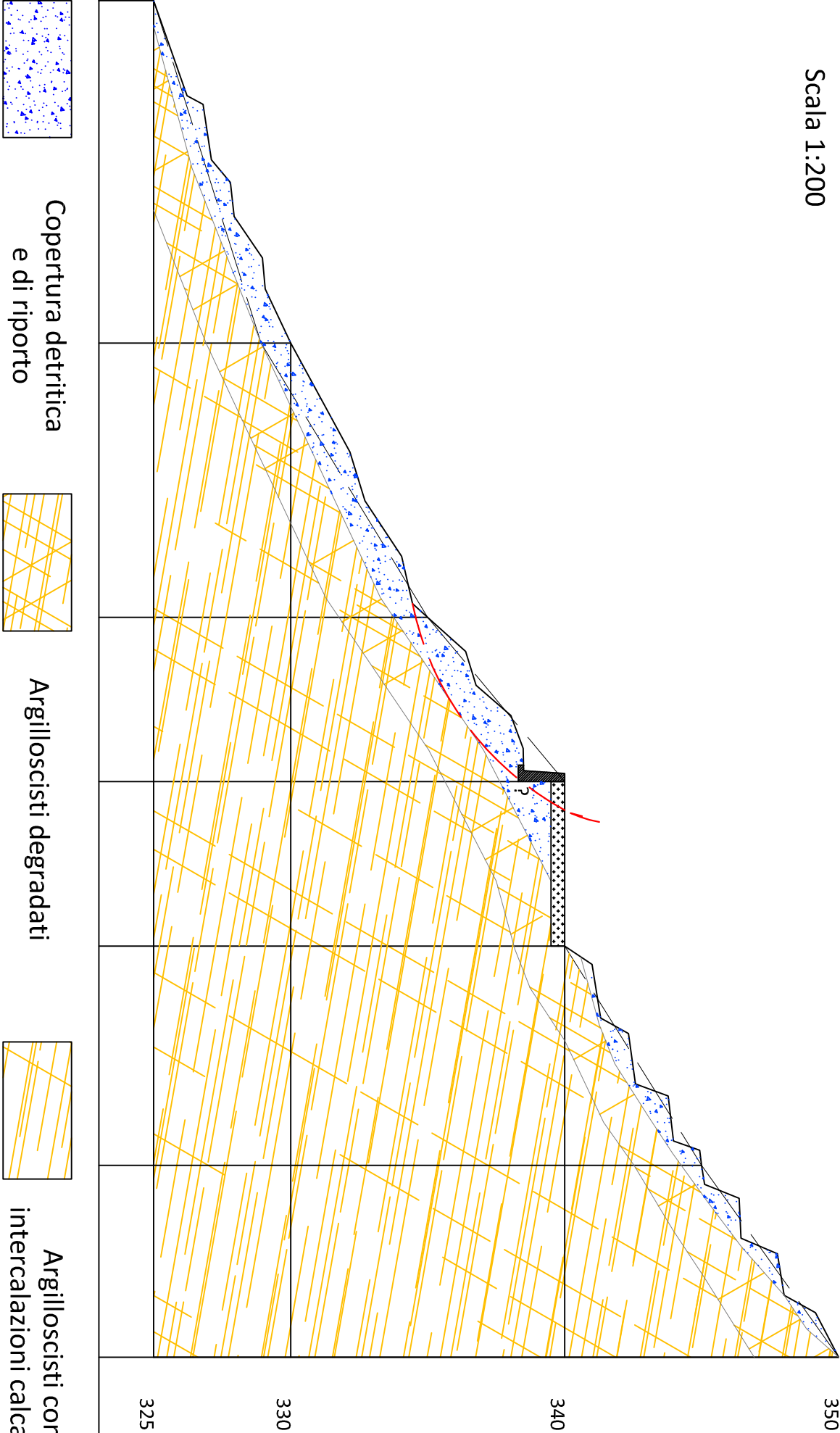
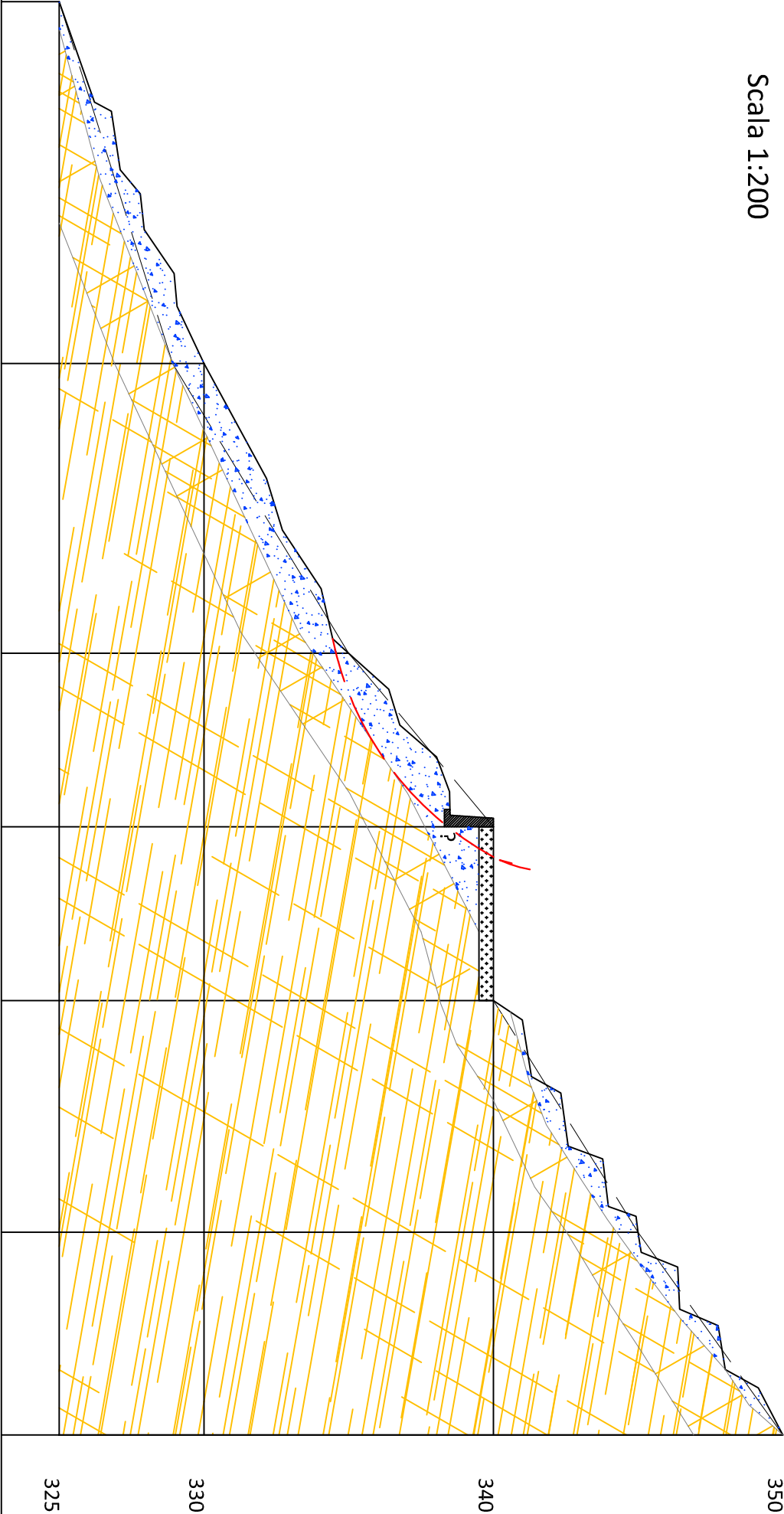


FIGURA 3 - MODELLO GEOTECNICO

Scala 1:200



Terreno detritico

$V_s < 250 \text{ m/s}$

$\gamma = 1600 \text{ kg/cm}^3$

$c = 0,5 - 0,05 \text{ kg/cm}^2$ $\phi = 12^\circ - 18^\circ$

Roccia scistosa degradata

$V_s = 350 - 500 \text{ m/s}$

$\gamma = 2300 \text{ kg/cm}^3$

$c < 0,3 \text{ kg/cm}^2$ $\phi = 19^\circ$

Roccia scistosa

$V_s = 500 - 700 \text{ m/s}$

$\gamma = 2300 \text{ kg/cm}^3$

$c = 1,0 - 0,9 \text{ kg/cm}^2$ $\phi = 25^\circ$

FIGURA 4 - SCHEMA DEGLI INTERVENTI

Scala 1:200

