



COMUNE DI BERCETO  
PROVINCIA DI PARMA

**MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO  
IDROGEOLOGICO NELLE FRAZIONI BERGOTTO-CASE  
MARTINELLI-CASE BERTONI -CORCHIA DEL VERSANTE SUL  
TORRENTE MANUBIOLA DI CORCHIA - COMUNE DI BERCETO  
LOTTO 1 - CUP. E47H18001700001**

**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO**



**RELAZIONE DI CALCOLO PARATIA PALI  
INTERVENTO 1**

IL PROGETTISTA

**STUDIO MONTEPARA**  
INGEGNERIA CIVILE

Via V. Simeoni n° 12  
66036 Orsogna (CH)  
Tel. 0871/869652  
email: info@studiomontepara.it

Questo elaborato non può essere riprodotto né integralmente, né in parte per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

202	E	A	I	A	10.00	R0
-----	---	---	---	---	-------	----

Il Progettista  
Anastasia Montepara

Responsabile Unico del Procedimento

ELABORATO

**A.10**

SCALA : VARIE

DATA : 21 luglio 2021

PROT. n°	revisione	data	descrizione
CL.			
DEL			
FASC. SUB			

Questo elaborato non può essere riprodotto né integralmente, né in parte per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto


**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**



**Comune di Berceto  
Provincia di Parma**

**MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDROGEOLOGICO NELLE  
FRAZIONI BERGOTTO-CASE MARTINELLI-CASE BERTONI -CORCHIA DEL VERSANTE  
SUL TORRENTE MANUBIOLA DI CORCHIA - COMUNE DI BERCETO**

# **RELAZIONE DI CALCOLO PARATIA DI PALI $\Phi 800$ H= 24.00 m - i= 2.00 m**

	Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente Manubiola di Corchia - Comune di Berceto	<b>RELAZIONE DI CALCOLO  PARATIA AL KM 3+700</b>
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

## Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.  
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.  
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.  
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.  
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'.
- D.M. 16 Gennaio 1996  
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche.
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996.
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.  
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996.
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018).
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018



## Richiami teorici

### Metodo di analisi

#### *Calcolo della profondità di infissione*

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la contropinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la contropinta sarà assente.

Pertanto, il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, contropinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adatterà la seguente notazione:

$K_{am}$	diagramma della spinta attiva agente da monte
$K_{av}$	diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
$K_{pm}$	diagramma della spinta passiva agente da monte
$K_{pv}$	diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad e \quad D_v = K_{pv} - K_{am}$$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione. Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione

si può agire con tre modalità:

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su  $\tan(\phi)$  e sulla coesione

#### *Calcolo delle spinte*

### **Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)**

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il valore della spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:


- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione  $\rho$  rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio ( $W$ ), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura ( $R$  e  $C$ ) e resistenza per coesione lungo la parete ( $A$ );
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta  $S$  sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta  $S$  rispetto all'ordinata  $z$ . Noto il diagramma delle pressioni si ricava il punto di applicazione della spinta.

### **Spinta in presenza di sisma**

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di **Mononobe-Okabe** (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

	Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente Manubiola di Corchia - Comune di Berceto	<b>RELAZIONE DI CALCOLO  PARATIA AL KM 3+700</b>
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con  $W$  il peso del cuneo e con  $C$  il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con  $S$  la spinta calcolata in condizioni statiche e con  $S_s$  la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$\Delta S = S - S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

### Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia  $I$  e l'area  $A$  per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta  $L$  la lunghezza libera del tirante,  $A_f$  l'area di armatura nel tirante ed  $E_s$  il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad  $L$ , area  $A_f$ , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico  $E_s$ . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

### Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo,  $k$ , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo  $[F/L^3]$ . È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se  $m$  è l'interasse fra le molle (in cm) e  $b$  è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ( $b=100$  cm) l'area equivalente della molla sarà  $A_m = m \cdot b$ .

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidezza flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidezza assiale).

### Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore  $X_{max}$ ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione  $p_{max}$ . Tale pressione  $p_{max}$  può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale ( $K$  matrice di rigidezza,  $u$  vettore degli spostamenti nodali,  $p$  vettore dei carichi nodali)

$$Ku = p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale  $p_0$ , fino a raggiungere il carico totale  $p$ . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riasssemblata escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidezza è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riasssemblaggio e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).



Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti, la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre, dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

### Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con  $u$  ed  $u_0$  gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con  $s$  ed  $s_0$  gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con  $K$  la matrice di rigidità della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s = s_0 + K(u - u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

### Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare. In particolare, il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[ \frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + (W_i \cos \alpha_i - u_i l_i) \tan \phi_i \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima e  $c_i$  e  $\phi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia. Inoltre  $u_i$  ed  $l_i$  rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ( $l_i = b_i / \cos \alpha_i$ ). Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in  $n$  strisce e dalla formula precedente si ricava  $\eta$ . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato ed è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

### Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito  $\phi$  e la coesione  $c$ . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_t = Q_p + Q_l - W_p$$

dove:

$Q_T$  portanza totale del palo  
 $Q_P$  portanza di base del palo  
 $Q_L$  portanza per attrito laterale del palo  
 $W_P$  peso proprio del palo

e le due componenti  $Q_p$  e  $Q_l$  sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo  $Q_A$  applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta  $\eta_p$  ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale  $\eta_l$ .

Palo compresso:



$$Q_d = \frac{Q_p}{\eta_p} + \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Palo tesoro:

$$Q_d = \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

#### Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_p = A_p \left( cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2} B\gamma N'_\gamma \right)$$

dove:

$A_p$  è l'area portante efficace della punta del palo

$c$  è la coesione

$q$  è la pressione geostatica alla quota della punta del palo

$\gamma$  è il peso specifico del terreno

$D$  è il diametro del palo

$N'_c$   $N'_q$   $N'_\gamma$  sono i coefficienti di capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità.

#### Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_l = \int_s \tau_a dS$$

dove  $\tau_a$  è dato dalla nota relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \tan \delta$$

dove:

$c_a$  è l'adesione palo-terreno

$\delta$  è l'angolo di attrito palo-terreno

$\gamma$  è il peso specifico del terreno

$z$  è la generica quota a partire dalla testa del palo

$L$  è la lunghezza del palo

$P$  è il perimetro del palo

$K_s$  è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.



## Dati

### Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di pali**

Altezza fuori terra	3,00	[m]
Profondità di infissione	22,00	[m]
Altezza totale della paratia	25,00	[m]
Lunghezza paratia	100,00	[m]

Numero di file di pali	1	
Interasse fra i pali della fila	2,00	[m]
Diametro dei pali	80,00	[cm]
Numero totale di pali	50	
Numero di pali per metro lineare	0.50	

### Geometria cordoli

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

#### Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

#### Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm <sup>3</sup> ]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		[cm]	[cm]	[cmq]	[cm <sup>3</sup> ]
1	0,00	Calcestruzzo	120,00	120,00	--	--

### Geometria profilo terreno

#### Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

#### Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
2	10,00	0,00	0.00
3	20,00	3,00	16.70

#### Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-100,00	-35,00	0.00
2	0,00	-3,00	0.00

### Descrizione terreni

#### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine
Descrizione	Descrizione del terreno
$\gamma$	peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
$\gamma_{sat}$	peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
$\phi$	angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
$\delta$	angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c	coesione del terreno espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
ca	adesione terreno/paratia espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
<b>Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix</b>	
Cesp	coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato
$\tau_i$	tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cm <sup>2</sup> ]
I parametri medi e minimi vengono usati per il calcolo di portanza di progetto dei pali e per la resistenza di progetto a sfilamento dei tiranti	

N°	Descrizione	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$\phi$	$\delta$	c	ca	Cesp	$\tau_i$
----	-------------	----------	----------------	--------	----------	---	----	------	----------





Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700

		[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]		[kg/cm <sup>2</sup> ]	
1	Accumulo detritico di versante	1800,0	1900,0	24.00	16.00	0,050	0,000	1.00	0,000	CAR
				24.00	16.00	0,050	0,000	1.00	0,000	MIN
				24.00	16.00	0,050	0,000	1.00	0,000	MED
2	Formazione flyschoidi	1900,0	2100,0	27.00	18.00	0,300	0,000	1.00	0,000	CAR
				25.00	18.00	0,300	0,000	1.00	0,000	MIN
				27.00	18.00	0,300	0,000	1.00	0,000	MED

## Descrizione stratigrafia

### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp	spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw	costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/cm <sup>2</sup> /cm]
α	inclinazione dello strato espressa in [°] (M: strato di monte, V: strato di valle)
Terreno	Terreno associato allo strato (M: strato di monte, V: strato di valle)

N°	sp [m]	α <sub>M</sub> [°]	α <sub>V</sub> [°]	Kw <sub>M</sub> [kg/cm <sup>2</sup> /cm]	Kw <sub>V</sub> [kg/cm <sup>2</sup> /cm]	Terreno M	Terreno V
1	23,00	10.00	10.00	2.84	2.84	Accumulo detritico di versante	Accumulo detritico di versante
2	20,00	0.00	0.00	10.11	10.11	Formazione flyschoidi	Formazione flyschoidi

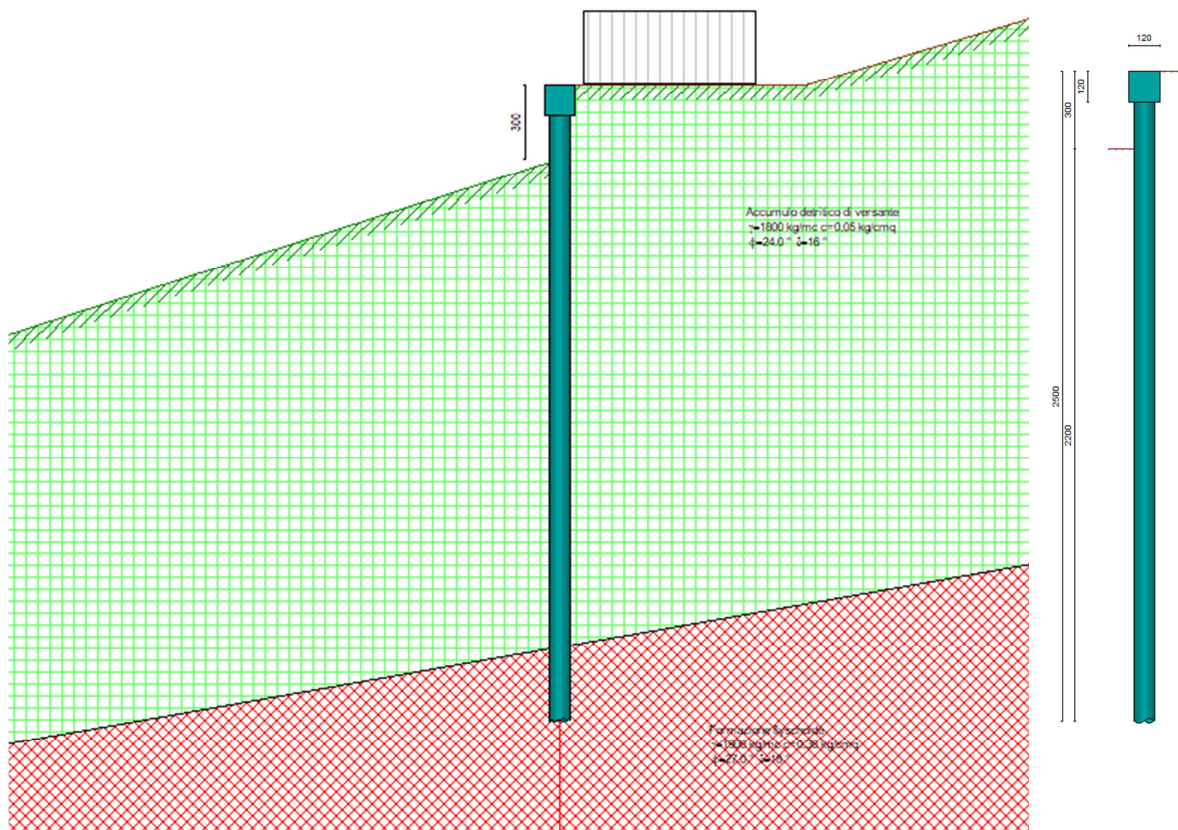
## Caratteristiche materiali utilizzati

### Simbologia adottata

γ <sub>cls</sub>	Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]
Classe cls	Classe di appartenenza del calcestruzzo
R <sub>ck</sub>	Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cm <sup>2</sup> ]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm <sup>2</sup> ]
Acciaio	Tipo di acciaio
n	Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ <sub>cls</sub> [kg/mc]	Classe cls	R <sub>ck</sub> [kg/cm <sup>2</sup> ]	E [kg/cm <sup>2</sup> ]	Acciaio	n
Paratia	2500	C25/30	306	320666	B450C	15.00
Cordolo/Muro	2500	C25/30	306	320666	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls teso/compresso 1.00





## Condizioni di carico

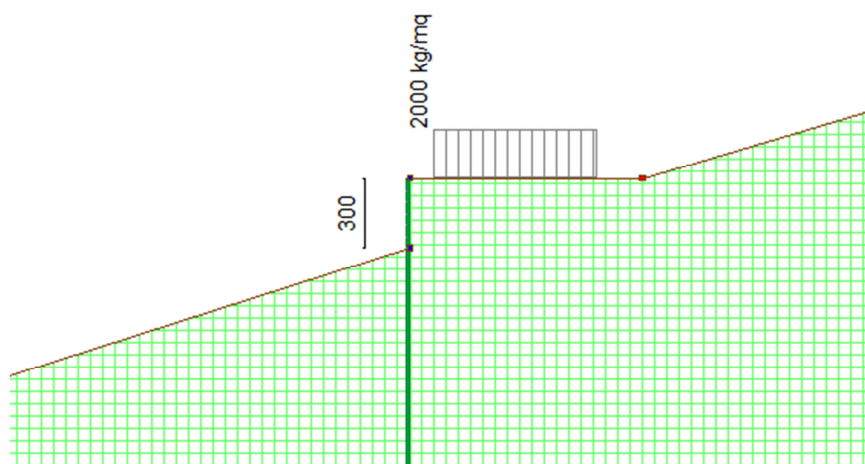
### Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia  
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

$I_g$  Indice di gruppo  
 $F_x$  Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle  
 $F_y$  Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso  
 $M$  Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante  
 $Q_d, Q_r$  Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]  
 $V_r, V_s$  Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle  
 $R$  Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

### Condizione n° 1 - Variabile - TRAFFICO ( $I_g=0$ ) [ $\Psi_0=0.75$ - $\Psi_1=0.75$ - $\Psi_2=0.00$ ]

Carico distribuito sul profilo	$X_i = 1,00$	$X_r = 8,00$	$Q_d = 2000$	$Q_r = 2000$
--------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------



## Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

### Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.30	
TRAFFICO	SFAV	1.50	1.00

### Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
TRAFFICO	SFAV	1.30	1.00

### Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

### Combinazione n° 4 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
TRAFFICO	SFAV	1.00	1.00

### Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	
TRAFFICO	SFAV	1.00	0.75

### Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente



Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

#### Combinazione n° 7 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	$\gamma$	$\Psi$
Spinta terreno	SFAV	1.00	

#### Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)**

**Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:**

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.35	1.15	1.00	1.00

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:**

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan \alpha}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_s$	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali: Stato Limite

#### Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio

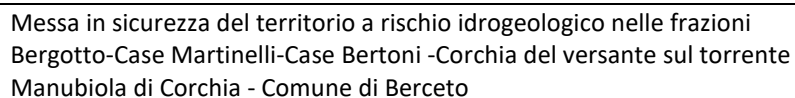
Sezione in c.a.

$$V_{Rsd} = 0.9d \frac{A_{sw}}{s} f_{yk} (\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta) \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9db_w \alpha_c v_{cd} \frac{\text{ctg } \alpha + \text{ctg } \theta}{1 + \text{ctg}^2 \theta}$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
$b_w$	larghezza minima sezione [mm]
$A_{sw}$	area armatura trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
$\alpha_c$	coefficiente maggiorativo, funzione di $f_{cd}$ e $\sigma_{cp}$
$\sigma_{cp}$	tensione media di compressione [N/mmq]
$v=0.5$	



### ***Impostazioni verifiche SLE***

Verifica a fessurazione

### Verifica delle tensioni

### Impostazioni di analisi

### Analisi per Combinazioni di Carico.


Rottura del terreno:

Pressione passiva

Influenza  $\delta$  (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva  $K_a$  e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale:

Metodo:	Metodo di Fellenius
Maglia dei centri	Passo maglia <b>Automatica</b>
Resistenza a taglio paratia	<b>V<sub>Rd</sub></b>

	Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente Manubiola di Corchia - Comune di Berceto	<b>RELAZIONE DI CALCOLO PARATIA AL KM 3+700</b>
----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

### Impostazioni analisi sismica

#### **Identificazione del sito**

Latitudine	44.510601
Longitudine	9.990058
Comune	Berceto
Provincia	Parma
Regione	Emilia Romagna

Punti di interpolazione del reticolo 16489 - 16711 - 16712 - 16490

#### **Tipo di opera**

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

#### **Combinazioni/Fase**

	<b>SLU</b>	<b>SLE</b>	
Accelerazione al suolo $[m/s^2]$	2.094	0.897	
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale $F_0$	2.412	2.427	
Valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione	0.292	0.260	$T_c^*$ [sec]
Coefficiente di amplificazione topografica ( $St$ )	1.200	1.200	
Tipo di sottosuolo	C		
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo ( $S_s$ )	1.391	1.500	
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo ( $\alpha$ )	0.628	0.628	
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza $U_s$ [m]	0.125	0.125	
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo ( $\beta$ )	0.490	0.490	
Prodotto $\alpha \beta$	0.308 > 0.2	0.308 > 0.2	
Coefficiente di intensità sismica [%]	10.975	5.072	
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale ( $k_v$ )	0.00		
Coefficiente di riduzione ( $\beta_s$ )	0.380	0.470	
Coefficiente di intensità sismica nella verifica di stabilità [%]	13.541	7.739	

Inerzia massa strutturale **Non considerata**

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico: Triangolare con vertice in alto.



## Risultati

### Analisi della paratia

#### L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 60 elementi fuori terra e 440 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incrementi di carico.

Altezza fuori terra della paratia	3,00	[m]
Profondità di infissione	22,00	[m]
Altezza totale della paratia	25,00	[m]

### Analisi della spinta

#### Pressioni terreno

##### Simbologia adottata

Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.

Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]

$\sigma_{am}$	sigma attiva da monte
$\sigma_{av}$	sigma attiva da valle
$\sigma_{pm}$	sigma passiva da monte
$\sigma_{pv}$	sigma passiva da valle
$\delta_a$	inclinazione spinta attiva espressa in [°]
$\delta_p$	inclinazione spinta passiva espressa in [°]

#### Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	1524	0	16,00	0,00
2	0,10	0	0	2087	0	16,00	0,00
3	0,20	0	0	2650	0	16,00	0,00
4	0,30	0	0	3204	0	16,00	0,00
5	0,40	0	0	3759	0	16,00	0,00
6	0,50	0	0	4314	0	16,00	0,00
7	0,60	0	0	4907	0	16,00	0,00
8	0,70	0	0	5807	0	16,00	0,00
9	0,80	0	0	7144	0	16,00	0,00
10	0,90	207	0	8832	0	16,00	0,00
11	1,00	523	0	10948	0	16,00	0,00
12	1,10	1020	0	13645	0	16,00	0,00
13	1,20	1309	0	17160	0	16,00	0,00
14	1,30	1434	0	19824	0	16,00	0,00
15	1,40	1552	0	19851	0	16,00	0,00
16	1,50	1666	0	19089	0	16,00	0,00
17	1,60	1775	0	19020	0	16,00	0,00
18	1,70	1882	0	19209	0	16,00	0,00
19	1,80	1985	0	19524	0	16,00	0,00
20	1,90	2087	0	19912	0	16,00	0,00
21	2,00	2186	0	20344	0	16,00	0,00
22	2,10	2284	0	20806	0	16,00	0,00
23	2,20	2381	0	21288	0	16,00	0,00
24	2,30	2477	0	21785	0	16,00	0,00
25	2,40	2572	0	22293	0	16,00	0,00
26	2,50	2666	0	22809	0	16,00	0,00
27	2,60	2759	0	23332	0	16,00	0,00
28	2,70	2852	0	23860	0	16,00	0,00
29	2,80	2944	0	24392	0	16,00	0,00
30	2,90	3036	0	24927	0	16,00	0,00
31	3,00	3127	0	25465	969	16,00	0,00
32	3,10	3218	0	26005	1309	16,00	0,00
33	3,20	3309	0	26547	1649	16,00	0,00
34	3,30	3399	0	27090	1982	16,00	0,00
35	3,40	3490	0	27635	2312	16,00	0,00
36	3,50	3580	0	28181	2641	16,00	0,00
37	3,60	3669	0	28727	2969	16,00	0,00
38	3,70	3759	0	29275	3295	16,00	0,00
39	3,80	3848	102	29823	3621	16,00	0,00
40	3,90	3938	173	30372	3945	16,00	0,00
41	4,00	4027	245	30922	4269	16,00	0,00
42	4,10	4116	317	31472	4593	16,00	0,00
43	4,20	4205	388	32022	4915	16,00	0,00
44	4,30	4294	460	32573	5238	16,00	0,00
45	4,40	4382	532	31199	5560	16,00	0,00
46	4,50	4471	603	28869	5881	16,00	0,00
47	4,60	4560	675	28504	6202	16,00	0,00
48	4,70	4648	747	29136	6523	16,00	0,00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
49	4,80	4737	818	29777	6844	16.00	0.00
50	4,90	4825	890	30429	7164	16.00	0.00
51	5,00	4914	962	31096	7484	16.00	0.00
52	5,10	5002	1033	31771	7804	16.00	0.00
53	5,20	5090	1105	32457	8124	16.00	0.00
54	5,30	5179	1177	33157	8444	16.00	0.00
55	5,40	5267	1248	33850	8763	16.00	0.00
56	5,50	5355	1320	34507	9083	16.00	0.00
57	5,60	5443	1392	35145	9402	16.00	0.00
58	5,70	5531	1463	35788	9721	16.00	0.00
59	5,80	5620	1535	36436	10040	16.00	0.00
60	5,90	5708	1607	37090	10359	16.00	0.00
61	6,00	5796	1678	37748	10678	16.00	0.00
62	6,10	5884	1750	38412	10997	16.00	0.00
63	6,20	5972	1822	39081	11316	16.00	0.00
64	6,30	6060	1893	39754	11634	16.00	0.00
65	6,40	6148	1965	40432	11953	16.00	0.00
66	6,50	6236	2037	41115	12272	16.00	0.00
67	6,60	6324	2108	41802	12590	16.00	0.00
68	6,70	6412	2180	42493	12909	16.00	0.00
69	6,80	6500	2252	43189	13227	16.00	0.00
70	6,90	6588	2323	43888	13545	16.00	0.00
71	7,00	6676	2395	44592	13864	16.00	0.00
72	7,10	6764	2467	45300	14182	16.00	0.00
73	7,20	6851	2538	46011	14500	16.00	0.00
74	7,30	6939	2610	46726	14818	16.00	0.00
75	7,40	7027	2682	47445	15137	16.00	0.00
76	7,50	7115	2753	48168	15455	16.00	0.00
77	7,60	7203	2825	48894	15773	16.00	0.00
78	7,70	7291	2897	49624	16091	16.00	0.00
79	7,80	7379	2968	50357	16409	16.00	0.00
80	7,90	7467	3040	51093	16727	16.00	0.00
81	8,00	7555	3112	51832	17045	16.00	0.00
82	8,10	7642	3183	52575	17363	16.00	0.00
83	8,20	7730	3255	53320	17681	16.00	0.00
84	8,30	7818	3327	54069	17999	16.00	0.00
85	8,40	7906	3398	54820	18317	16.00	0.00
86	8,50	7994	3470	55575	18635	16.00	0.00
87	8,60	8082	3541	56332	18953	16.00	0.00
88	8,70	8169	3613	57092	19271	16.00	0.00
89	8,80	8257	3685	57854	19588	16.00	0.00
90	8,90	8345	3756	58620	19906	16.00	0.00
91	9,00	8433	3828	59387	20224	16.00	0.00
92	9,10	8521	3900	60157	20542	16.00	0.00
93	9,20	8608	3971	60930	20860	16.00	0.00
94	9,30	8696	4043	61705	21178	16.00	0.00
95	9,40	8784	4115	62482	21495	16.00	0.00
96	9,50	8872	4186	63262	21813	16.00	0.00
97	9,60	8960	4258	64043	22131	16.00	0.00
98	9,70	9047	4330	64827	22449	16.00	0.00
99	9,80	9135	4401	65613	22767	16.00	0.00
100	9,90	9223	4473	66401	23084	16.00	0.00
101	10,00	9311	4545	67191	23402	16.00	0.00
102	10,10	9399	4616	67983	23720	16.00	0.00
103	10,20	9486	4688	68776	24038	16.00	0.00
104	10,30	9574	4760	69572	24355	16.00	0.00
105	10,40	9651	4831	70369	24673	16.00	0.00
106	10,50	9701	4903	71168	24991	16.00	0.00
107	10,60	9726	4975	71969	25308	16.00	0.00
108	10,70	9753	5046	72771	25626	16.00	0.00
109	10,80	9786	5118	73575	25944	16.00	0.00
110	10,90	9812	5190	74381	26261	16.00	0.00
111	11,00	9835	5261	75188	26579	16.00	0.00
112	11,10	9871	5333	75997	26897	16.00	0.00
113	11,20	9899	5405	76807	27214	16.00	0.00
114	11,30	9916	5476	77618	27532	16.00	0.00
115	11,40	9940	5548	78431	27850	16.00	0.00
116	11,50	9976	5620	79245	28167	16.00	0.00
117	11,60	10003	5691	80061	28485	16.00	0.00
118	11,70	10017	5763	80878	28803	16.00	0.00
119	11,80	10043	5835	81696	29120	16.00	0.00
120	11,90	10070	5906	82515	29438	16.00	0.00
121	12,00	10085	5978	83335	29756	16.00	0.00
122	12,10	10110	6050	84157	30073	16.00	0.00
123	12,20	10145	6121	84980	30391	16.00	0.00
124	12,30	10161	6193	85804	30708	16.00	0.00
125	12,40	10184	6265	86629	31026	16.00	0.00
126	12,50	10239	6336	87455	31344	16.00	0.00
127	12,60	10323	6408	88282	31661	16.00	0.00
128	12,70	10415	6480	89110	31979	16.00	0.00
129	12,80	10506	6551	89938	32297	16.00	0.00
130	12,90	10597	6623	90768	32614	16.00	0.00
131	13,00	10688	6695	91599	32932	16.00	0.00
132	13,10	10778	6766	92431	33249	16.00	0.00
133	13,20	10869	6838	93263	33567	16.00	0.00
134	13,30	10959	6910	94097	33884	16.00	0.00
135	13,40	11050	6981	94931	34202	16.00	0.00
136	13,50	11140	7053	95766	34520	16.00	0.00
137	13,60	11231	7125	96602	34837	16.00	0.00
138	13,70	11321	7196	97438	35155	16.00	0.00





Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
139	13,80	11411	7268	98276	35472	16.00	0.00
140	13,90	11501	7340	99114	35790	16.00	0.00
141	14,00	11591	7411	99953	36108	16.00	0.00
142	14,10	11681	7483	100792	36425	16.00	0.00
143	14,20	11771	7555	101632	36743	16.00	0.00
144	14,30	11861	7626	102473	37060	16.00	0.00
145	14,40	11951	7698	103314	37378	16.00	0.00
146	14,50	12040	7770	104156	37695	16.00	0.00
147	14,60	12130	7841	104999	38013	16.00	0.00
148	14,70	12219	7913	105842	38331	16.00	0.00
149	14,80	12288	7985	106686	38648	16.00	0.00
150	14,90	12326	8056	107530	38966	16.00	0.00
151	15,00	12355	8128	108375	39283	16.00	0.00
152	15,10	12435	8200	109221	39601	16.00	0.00
153	15,20	12579	8271	110067	39918	16.00	0.00
154	15,30	12737	8343	110913	40236	16.00	0.00
155	15,40	12893	8415	111760	40553	16.00	0.00
156	15,50	13048	8486	112608	40871	16.00	0.00
157	15,60	13201	8558	113456	41188	16.00	0.00
158	15,70	13352	8630	114304	41506	16.00	0.00
159	15,80	13502	8701	115153	41824	16.00	0.00
160	15,90	13651	8773	116003	42141	16.00	0.00
161	16,00	13798	8845	116852	42459	16.00	0.00
162	16,10	13944	8916	117703	42776	16.00	0.00
163	16,20	14090	8988	118553	43094	16.00	0.00
164	16,30	14234	9060	119404	43411	16.00	0.00
165	16,40	14377	9131	120255	43729	16.00	0.00
166	16,50	14519	9203	121107	44046	16.00	0.00
167	16,60	14660	9275	121959	44364	16.00	0.00
168	16,70	14801	9346	122812	44681	16.00	0.00
169	16,80	14940	9418	123665	44999	16.00	0.00
170	16,90	15079	9490	124518	45317	16.00	0.00
171	17,00	15217	9561	125371	45634	16.00	0.00
172	17,10	15355	9633	126225	45952	16.00	0.00
173	17,20	15492	9705	127079	46269	16.00	0.00
174	17,30	15628	9776	127934	46587	16.00	0.00
175	17,40	15764	9848	128789	46904	16.00	0.00
176	17,50	15899	9920	129644	47222	16.00	0.00
177	17,60	16034	9991	130499	47539	16.00	0.00
178	17,70	16168	10063	131355	47857	16.00	0.00
179	17,80	16302	10135	132211	48174	16.00	0.00
180	17,90	16435	10206	133067	48492	16.00	0.00
181	18,00	16568	10278	133924	48809	16.00	0.00
182	18,10	16701	10350	134780	49127	16.00	0.00
183	18,20	16833	10421	135637	49444	16.00	0.00
184	18,30	16964	10493	136495	49762	16.00	0.00
185	18,40	17096	10565	137352	50079	16.00	0.00
186	18,50	17227	10636	138210	50397	16.00	0.00
187	18,60	17357	10708	139068	50715	16.00	0.00
188	18,70	17488	10780	139926	51032	16.00	0.00
189	18,80	17618	10851	140785	51350	16.00	0.00
190	18,90	17748	10923	141643	51667	16.00	0.00
191	19,00	17877	10994	142502	51985	16.00	0.00
192	19,10	18006	11066	143361	52302	16.00	0.00
193	19,20	18135	11138	144221	52620	16.00	0.00
194	19,30	18264	11209	145080	52937	16.00	0.00
195	19,40	18393	11281	145940	53255	16.00	0.00
196	19,50	18521	11353	146800	53572	16.00	0.00
197	19,60	18649	11424	147660	53890	16.00	0.00
198	19,70	18777	11496	148520	54207	16.00	0.00
199	19,80	18905	11568	149380	54525	16.00	0.00
200	19,90	19032	11639	150241	54842	16.00	0.00
201	20,00	19159	11711	151102	55160	16.00	0.00
202	20,10	19286	11783	151962	55477	16.00	0.00
203	20,20	19413	11854	152824	55795	16.00	0.00
204	20,30	19540	11926	153685	56112	16.00	0.00
205	20,40	19667	11998	154546	56430	16.00	0.00
206	20,50	19793	12069	155408	56747	16.00	0.00
207	20,60	19919	12141	156269	57065	16.00	0.00
208	20,70	20045	12213	157131	57382	16.00	0.00
209	20,80	20171	12284	157993	57700	16.00	0.00
210	20,90	20297	12356	158855	58017	16.00	0.00
211	21,00	20423	12428	159718	58335	16.00	0.00
212	21,10	20549	12499	160580	58652	16.00	0.00
213	21,20	20674	12571	161443	58970	16.00	0.00
214	21,30	20800	12643	162305	59287	16.00	0.00
215	21,40	20925	12714	163168	59605	16.00	0.00
216	21,50	21050	12786	164031	59922	16.00	0.00
217	21,60	21175	12858	164894	60240	16.00	0.00
218	21,70	21300	12929	165757	60557	16.00	0.00
219	21,80	21425	13001	166620	60875	16.00	0.00
220	21,90	21549	13073	167484	61192	16.00	0.00
221	22,00	21674	13144	168347	61510	16.00	0.00
222	22,10	21799	13216	169211	61827	16.00	0.00
223	22,20	21923	13288	170075	62145	16.00	0.00
224	22,30	22047	13359	170938	62463	16.00	0.00
225	22,40	22172	13431	171802	62780	16.00	0.00
226	22,50	22296	13503	172666	63098	16.00	0.00
227	22,60	22420	13574	173530	63415	16.00	0.00
228	22,70	22544	13646	174395	63733	16.00	0.00





Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
229	22,80	22668	13718	175259	64050	16.00	0.00
230	22,90	22786	13786	176080	64352	16.00	0.00
231	22,98	22872	13836	176685	64574	16.00	0.00
232	23,00	18783	11445	195578	74759	16.00	0.00
233	23,02	15691	9492	214512	84919	18.00	0.00
234	23,10	16746	9980	215235	85078	18.00	0.00
235	23,20	16827	10045	216216	85302	18.00	0.00
236	23,30	16938	10113	217249	85550	18.00	0.00
237	23,40	17048	10182	218282	85807	18.00	0.00
238	23,50	17158	10250	219314	86074	18.00	0.00
239	23,60	17268	10318	220347	86349	18.00	0.00
240	23,70	17378	10387	221760	86632	18.00	0.00
241	23,80	17488	10455	223175	86921	18.00	0.00
242	23,90	17607	10523	224212	87216	18.00	0.00
243	24,00	17686	10592	225244	87517	18.00	0.00
244	24,10	17756	10660	226277	87823	18.00	0.00
245	24,20	17866	10728	227310	88133	18.00	0.00
246	24,30	17976	10797	228343	88447	18.00	0.00
247	24,40	18086	10865	229376	88765	18.00	0.00
248	24,50	18196	10933	230409	89087	18.00	0.00
249	24,60	18306	11002	231441	89412	18.00	0.00
250	24,70	18417	11081	232474	89740	18.00	0.00
251	24,80	18527	11149	233507	90071	18.00	0.00
252	24,90	18637	11207	234540	90404	18.00	0.00
253	25,00	18747	11275	235573	90739	18.00	0.00

### Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	1123	0	12.92	0.00
2	0,10	0	0	1490	0	12.92	0.00
3	0,20	0	0	1858	0	12.92	0.00
4	0,30	0	0	2220	0	12.92	0.00
5	0,40	0	0	2581	0	12.92	0.00
6	0,50	0	0	2943	0	12.92	0.00
7	0,60	0	0	3305	0	12.92	0.00
8	0,70	0	0	3749	0	12.92	0.00
9	0,80	183	0	4414	0	12.92	0.00
10	0,90	653	0	5284	0	12.92	0.00
11	1,00	1099	0	6303	0	12.92	0.00
12	1,10	1226	0	7507	0	12.92	0.00
13	1,20	1345	0	8944	0	12.92	0.00
14	1,30	1457	0	10678	0	12.92	0.00
15	1,40	1564	0	12796	0	12.92	0.00
16	1,50	1667	0	14947	0	12.92	0.00
17	1,60	1766	0	15372	0	12.92	0.00
18	1,70	1863	0	14578	0	12.92	0.00
19	1,80	1958	0	14301	0	12.92	0.00
20	1,90	2050	0	14304	0	12.92	0.00
21	2,00	2141	0	14436	0	12.92	0.00
22	2,10	2231	0	14639	0	12.92	0.00
23	2,20	2319	0	14885	0	12.92	0.00
24	2,30	2407	0	15159	0	12.92	0.00
25	2,40	2494	0	15452	0	12.92	0.00
26	2,50	2580	0	15760	0	12.92	0.00
27	2,60	2665	0	16077	0	12.92	0.00
28	2,70	2750	0	16403	0	12.92	0.00
29	2,80	2835	0	16734	0	12.92	0.00
30	2,90	2919	0	17071	0	12.92	0.00
31	3,00	3002	0	17411	736	12.92	0.00
32	3,10	3086	0	17754	965	12.92	0.00
33	3,20	3169	0	18099	1193	12.92	0.00
34	3,30	3251	0	18447	1415	12.92	0.00
35	3,40	3334	0	18796	1636	12.92	0.00
36	3,50	3416	0	19147	1855	12.92	0.00
37	3,60	3498	0	19499	2073	12.92	0.00
38	3,70	3580	45	19852	2289	12.92	0.00
39	3,80	3662	109	20206	2504	12.92	0.00
40	3,90	3744	174	20561	2719	12.92	0.00
41	4,00	3825	239	20917	2932	12.92	0.00
42	4,10	3907	303	21273	3145	12.92	0.00
43	4,20	3988	368	21629	3357	12.92	0.00
44	4,30	4070	432	21986	3569	12.92	0.00
45	4,40	4151	497	22344	3779	12.92	0.00
46	4,50	4232	561	22702	3990	12.92	0.00
47	4,60	4313	626	22480	4199	12.92	0.00
48	4,70	4394	691	20872	4409	12.92	0.00
49	4,80	4475	755	19863	4617	12.92	0.00
50	4,90	4556	820	20263	4826	12.92	0.00
51	5,00	4636	884	20670	5034	12.92	0.00
52	5,10	4717	949	21080	5242	12.92	0.00
53	5,20	4798	1013	21495	5449	12.92	0.00
54	5,30	4879	1078	21917	5656	12.92	0.00
55	5,40	4959	1143	22343	5863	12.92	0.00
56	5,50	5040	1207	22773	6069	12.92	0.00
57	5,60	5120	1272	23188	6276	12.92	0.00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
58	5,70	5201	1336	23584	6482	12.92	0.00
59	5,80	5281	1401	23981	6687	12.92	0.00
60	5,90	5362	1466	24380	6893	12.92	0.00
61	6,00	5442	1530	24782	7098	12.92	0.00
62	6,10	5523	1595	25187	7304	12.92	0.00
63	6,20	5603	1659	25595	7509	12.92	0.00
64	6,30	5684	1724	26005	7714	12.92	0.00
65	6,40	5764	1789	26418	7918	12.92	0.00
66	6,50	5844	1853	26834	8123	12.92	0.00
67	6,60	5925	1918	27252	8327	12.92	0.00
68	6,70	6005	1982	27673	8532	12.92	0.00
69	6,80	6085	2047	28096	8736	12.92	0.00
70	6,90	6166	2112	28521	8940	12.92	0.00
71	7,00	6246	2176	28949	9144	12.92	0.00
72	7,10	6326	2241	29379	9347	12.92	0.00
73	7,20	6407	2305	29811	9551	12.92	0.00
74	7,30	6487	2370	30246	9755	12.92	0.00
75	7,40	6567	2435	30682	9958	12.92	0.00
76	7,50	6648	2499	31121	10162	12.92	0.00
77	7,60	6728	2564	31561	10365	12.92	0.00
78	7,70	6808	2628	32004	10568	12.92	0.00
79	7,80	6888	2693	32449	10771	12.92	0.00
80	7,90	6968	2758	32895	10974	12.92	0.00
81	8,00	7049	2822	33344	11177	12.92	0.00
82	8,10	7129	2887	33794	11380	12.92	0.00
83	8,20	7209	2951	34246	11583	12.92	0.00
84	8,30	7289	3016	34700	11786	12.92	0.00
85	8,40	7370	3081	35156	11988	12.92	0.00
86	8,50	7450	3145	35613	12191	12.92	0.00
87	8,60	7530	3210	36072	12394	12.92	0.00
88	8,70	7610	3274	36533	12596	12.92	0.00
89	8,80	7690	3339	36995	12799	12.92	0.00
90	8,90	7771	3404	37459	13001	12.92	0.00
91	9,00	7851	3468	37924	13203	12.92	0.00
92	9,10	7931	3533	38391	13406	12.92	0.00
93	9,20	8011	3597	38860	13608	12.92	0.00
94	9,30	8091	3662	39330	13810	12.92	0.00
95	9,40	8168	3727	39801	14012	12.92	0.00
96	9,50	8227	3791	40274	14214	12.92	0.00
97	9,60	8262	3856	40748	14416	12.92	0.00
98	9,70	8290	3920	41223	14618	12.92	0.00
99	9,80	8326	3985	41700	14820	12.92	0.00
100	9,90	8364	4050	42178	15022	12.92	0.00
101	10,00	8395	4114	42657	15224	12.92	0.00
102	10,10	8423	4179	43138	15426	12.92	0.00
103	10,20	8450	4243	43620	15628	12.92	0.00
104	10,30	8474	4308	44102	15830	12.92	0.00
105	10,40	8517	4373	44586	16032	12.92	0.00
106	10,50	8542	4437	45072	16233	12.92	0.00
107	10,60	8569	4502	45558	16435	12.92	0.00
108	10,70	8612	4566	46045	16637	12.92	0.00
109	10,80	8630	4631	46534	16838	12.92	0.00
110	10,90	8656	4696	47023	17040	12.92	0.00
111	11,00	8687	4760	47514	17241	12.92	0.00
112	11,10	8702	4825	48005	17443	12.92	0.00
113	11,20	8735	4889	48498	17645	12.92	0.00
114	11,30	8770	4954	48991	17846	12.92	0.00
115	11,40	8794	5019	49486	18048	12.92	0.00
116	11,50	8820	5083	49981	18249	12.92	0.00
117	11,60	8840	5148	50477	18450	12.92	0.00
118	11,70	8869	5212	50974	18652	12.92	0.00
119	11,80	8896	5277	51472	18853	12.92	0.00
120	11,90	8922	5342	51971	19055	12.92	0.00
121	12,00	8946	5406	52471	19256	12.92	0.00
122	12,10	8990	5471	52971	19457	12.92	0.00
123	12,20	9065	5535	53472	19659	12.92	0.00
124	12,30	9150	5600	53974	19860	12.92	0.00
125	12,40	9235	5665	54477	20061	12.92	0.00
126	12,50	9320	5729	54980	20262	12.92	0.00
127	12,60	9405	5794	55484	20464	12.92	0.00
128	12,70	9489	5858	55989	20665	12.92	0.00
129	12,80	9573	5923	56495	20866	12.92	0.00
130	12,90	9657	5988	57001	21067	12.92	0.00
131	13,00	9742	6052	57508	21268	12.92	0.00
132	13,10	9825	6117	58015	21470	12.92	0.00
133	13,20	9909	6181	58523	21671	12.92	0.00
134	13,30	9993	6246	59032	21872	12.92	0.00
135	13,40	10076	6311	59541	22073	12.92	0.00
136	13,50	10160	6375	60051	22274	12.92	0.00
137	13,60	10243	6440	60562	22475	12.92	0.00
138	13,70	10326	6504	61073	22676	12.92	0.00
139	13,80	10409	6569	61584	22877	12.92	0.00
140	13,90	10492	6634	62097	23078	12.92	0.00
141	14,00	10575	6698	62609	23279	12.92	0.00
142	14,10	10649	6763	63122	23480	12.92	0.00
143	14,20	10695	6827	63636	23681	12.92	0.00
144	14,30	10726	6892	64150	23882	12.92	0.00
145	14,40	10767	6957	64665	24083	12.92	0.00
146	14,50	10879	7021	65180	24284	12.92	0.00
147	14,60	11067	7086	65696	24485	12.92	0.00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
148	14,70	11260	7150	66212	24686	12.92	0.00
149	14,80	11448	7215	66728	24887	12.92	0.00
150	14,90	11631	7280	67245	25088	12.92	0.00
151	15,00	11809	7344	67762	25289	12.92	0.00
152	15,10	11984	7409	68280	25490	12.92	0.00
153	15,20	12155	7473	68798	25691	12.92	0.00
154	15,30	12322	7538	69317	25892	12.92	0.00
155	15,40	12487	7603	69836	26093	12.92	0.00
156	15,50	12649	7667	70355	26293	12.92	0.00
157	15,60	12808	7732	70875	26494	12.92	0.00
158	15,70	12965	7796	71395	26695	12.92	0.00
159	15,80	13120	7861	71915	26896	12.92	0.00
160	15,90	13273	7926	72436	27097	12.92	0.00
161	16,00	13424	7990	72957	27298	12.92	0.00
162	16,10	13574	8055	73478	27498	12.92	0.00
163	16,20	13722	8119	74000	27699	12.92	0.00
164	16,30	13868	8184	74522	27900	12.92	0.00
165	16,40	14013	8248	75045	28101	12.92	0.00
166	16,50	14157	8313	75567	28302	12.92	0.00
167	16,60	14300	8378	76090	28502	12.92	0.00
168	16,70	14442	8442	76613	28703	12.92	0.00
169	16,80	14583	8507	77137	28904	12.92	0.00
170	16,90	14723	8571	77661	29105	12.92	0.00
171	17,00	14862	8636	78185	29305	12.92	0.00
172	17,10	15000	8701	78709	29506	12.92	0.00
173	17,20	15137	8765	79234	29707	12.92	0.00
174	17,30	15274	8830	79759	29908	12.92	0.00
175	17,40	15409	8894	80284	30108	12.92	0.00
176	17,50	15545	8959	80809	30309	12.92	0.00
177	17,60	15679	9024	81335	30510	12.92	0.00
178	17,70	15813	9088	81861	30710	12.92	0.00
179	17,80	15947	9153	82387	30911	12.92	0.00
180	17,90	16080	9217	82913	31112	12.92	0.00
181	18,00	16212	9282	83439	31313	12.92	0.00
182	18,10	16344	9347	83966	31513	12.92	0.00
183	18,20	16475	9411	84493	31714	12.92	0.00
184	18,30	16607	9476	85020	31915	12.92	0.00
185	18,40	16737	9540	85548	32115	12.92	0.00
186	18,50	16868	9605	86075	32316	12.92	0.00
187	18,60	16997	9670	86603	32517	12.92	0.00
188	18,70	17127	9734	87131	32717	12.92	0.00
189	18,80	17256	9799	87659	32918	12.92	0.00
190	18,90	17385	9863	88187	33119	12.92	0.00
191	19,00	17514	9928	88716	33319	12.92	0.00
192	19,10	17642	9993	89244	33520	12.92	0.00
193	19,20	17770	10057	89773	33720	12.92	0.00
194	19,30	17898	10122	90302	33921	12.92	0.00
195	19,40	18025	10186	90831	34122	12.92	0.00
196	19,50	18153	10251	91361	34322	12.92	0.00
197	19,60	18280	10316	91890	34523	12.92	0.00
198	19,70	18407	10380	92420	34723	12.92	0.00
199	19,80	18533	10445	92950	34924	12.92	0.00
200	19,90	18660	10509	93479	35125	12.92	0.00
201	20,00	18786	10574	94010	35325	12.92	0.00
202	20,10	18912	10639	94540	35526	12.92	0.00
203	20,20	19038	10703	95070	35726	12.92	0.00
204	20,30	19163	10768	95601	35927	12.92	0.00
205	20,40	19289	10832	96131	36128	12.92	0.00
206	20,50	19414	10897	96662	36328	12.92	0.00
207	20,60	19539	10962	97193	36529	12.92	0.00
208	20,70	19664	11026	97724	36729	12.92	0.00
209	20,80	19789	11091	98255	36930	12.92	0.00
210	20,90	19914	11155	98786	37130	12.92	0.00
211	21,00	20038	11220	99318	37331	12.92	0.00
212	21,10	20163	11285	99849	37532	12.92	0.00
213	21,20	20287	11349	100381	37732	12.92	0.00
214	21,30	20411	11414	100913	37933	12.92	0.00
215	21,40	20535	11478	101445	38133	12.92	0.00
216	21,50	20659	11543	101977	38334	12.92	0.00
217	21,60	20783	11608	102509	38534	12.92	0.00
218	21,70	20907	11672	103041	38735	12.92	0.00
219	21,80	21031	11737	103573	38935	12.92	0.00
220	21,90	21154	11801	104105	39136	12.92	0.00
221	22,00	21278	11866	104638	39336	12.92	0.00
222	22,10	21401	11931	105170	39537	12.92	0.00
223	22,20	21524	11995	105703	39738	12.92	0.00
224	22,30	21647	12060	106236	39938	12.92	0.00
225	22,40	21770	12124	106769	40139	12.92	0.00
226	22,50	21894	12189	107302	40339	12.92	0.00
227	22,60	22017	12254	107835	40540	12.92	0.00
228	22,70	22139	12318	108368	40740	12.92	0.00
229	22,80	22262	12383	108901	40941	12.92	0.00
230	22,90	22379	12444	109408	41131	12.92	0.00
231	22,98	22465	12489	109781	41271	12.92	0.00
232	23,00	18753	10480	120541	50865	12.92	0.00
233	23,02	15787	8835	131325	60294	14.57	0.00
234	23,10	16610	9253	131763	60020	14.57	0.00
235	23,20	16697	9323	132359	59732	14.57	0.00
236	23,30	16807	9386	132986	59519	14.57	0.00
237	23,40	16932	9448	133613	59377	14.57	0.00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
238	23,50	17042	9511	134239	59290	14.57	0.00
239	23,60	17137	9573	134866	59246	14.57	0.00
240	23,70	17219	9636	135512	59237	14.57	0.00
241	23,80	17312	9698	136354	59256	14.57	0.00
242	23,90	17418	9761	137179	59299	14.57	0.00
243	24,00	17513	9823	137806	59362	14.57	0.00
244	24,10	17623	9886	138433	59442	14.57	0.00
245	24,20	17748	9948	139060	59537	14.57	0.00
246	24,30	17843	10011	139687	59644	14.57	0.00
247	24,40	17953	10073	140314	59763	14.57	0.00
248	24,50	18062	10135	140941	59892	14.57	0.00
249	24,60	18172	10198	141568	60030	14.57	0.00
250	24,70	18282	10260	142195	60175	14.57	0.00
251	24,80	18391	10323	142822	60328	14.57	0.00
252	24,90	18501	10385	143449	60487	14.57	0.00
253	25,00	18610	10448	144076	60651	14.57	0.00

### Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	1123	0	16.00	0.00
2	0,10	12	0	1490	0	16.00	0.00
3	0,20	24	0	1858	0	16.00	0.00
4	0,30	37	0	2220	0	16.00	0.00
5	0,40	49	0	2581	0	16.00	0.00
6	0,50	61	0	2943	0	16.00	0.00
7	0,60	73	0	3305	0	16.00	0.00
8	0,70	139	0	3667	0	16.00	0.00
9	0,80	230	0	4028	0	16.00	0.00
10	0,90	322	0	4390	0	16.00	0.00
11	1,00	413	0	4752	0	16.00	0.00
12	1,10	505	0	5114	0	16.00	0.00
13	1,20	597	0	5476	0	16.00	0.00
14	1,30	689	0	5837	0	16.00	0.00
15	1,40	780	0	6199	0	16.00	0.00
16	1,50	872	0	6561	0	16.00	0.00
17	1,60	964	0	6923	0	16.00	0.00
18	1,70	1056	0	7285	0	16.00	0.00
19	1,80	1148	0	7646	0	16.00	0.00
20	1,90	1241	0	8008	0	16.00	0.00
21	2,00	1333	0	8370	0	16.00	0.00
22	2,10	1425	0	8732	0	16.00	0.00
23	2,20	1517	0	9094	0	16.00	0.00
24	2,30	1609	0	9455	0	16.00	0.00
25	2,40	1701	0	9817	0	16.00	0.00
26	2,50	1793	0	10179	0	16.00	0.00
27	2,60	1886	0	10541	0	16.00	0.00
28	2,70	1978	0	10902	0	16.00	0.00
29	2,80	2070	0	11264	0	16.00	0.00
30	2,90	2162	0	11626	0	16.00	0.00
31	3,00	2254	0	11988	736	16.00	0.00
32	3,10	2347	0	12350	965	16.00	0.00
33	3,20	2439	0	12711	1193	16.00	0.00
34	3,30	2531	0	13073	1415	16.00	0.00
35	3,40	2623	0	13435	1636	16.00	0.00
36	3,50	2716	0	13797	1855	16.00	0.00
37	3,60	2808	0	14159	2073	16.00	0.00
38	3,70	2900	45	14520	2289	16.00	0.00
39	3,80	2992	109	14882	2504	16.00	0.00
40	3,90	3085	174	15244	2719	16.00	0.00
41	4,00	2689	239	15606	2932	16.00	0.00
42	4,10	2769	303	15968	3145	16.00	0.00
43	4,20	2849	368	16329	3357	16.00	0.00
44	4,30	2929	432	16691	3569	16.00	0.00
45	4,40	3010	497	17053	3779	16.00	0.00
46	4,50	3090	561	17415	3990	16.00	0.00
47	4,60	3170	626	17776	4199	16.00	0.00
48	4,70	3250	691	18138	4409	16.00	0.00
49	4,80	3330	755	18500	4617	16.00	0.00
50	4,90	3410	820	18862	4826	16.00	0.00
51	5,00	3490	884	19224	5034	16.00	0.00
52	5,10	3570	949	19585	5242	16.00	0.00
53	5,20	3650	1013	19947	5449	16.00	0.00
54	5,30	3730	1078	20309	5656	16.00	0.00
55	5,40	3810	1143	20671	5863	16.00	0.00
56	5,50	3891	1207	21033	6069	16.00	0.00
57	5,60	3971	1272	21394	6276	16.00	0.00
58	5,70	4051	1336	21756	6482	16.00	0.00
59	5,80	4131	1401	22118	6687	16.00	0.00
60	5,90	4211	1466	22480	6893	16.00	0.00
61	6,00	4291	1530	22841	7098	16.00	0.00
62	6,10	4371	1595	23203	7304	16.00	0.00
63	6,20	4451	1659	23565	7509	16.00	0.00
64	6,30	4531	1724	23927	7714	16.00	0.00
65	6,40	4611	1789	24289	7918	16.00	0.00
66	6,50	4692	1853	24650	8123	16.00	0.00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
67	6,60	4772	1918	25012	8327	16.00	0.00
68	6,70	4852	1982	25374	8532	16.00	0.00
69	6,80	4932	2047	25736	8736	16.00	0.00
70	6,90	5012	2112	26098	8940	16.00	0.00
71	7,00	5092	2176	26467	9144	16.00	0.00
72	7,10	5172	2241	26900	9347	16.00	0.00
73	7,20	5252	2305	27401	9551	16.00	0.00
74	7,30	5332	2370	27920	9755	16.00	0.00
75	7,40	5413	2435	28447	9958	16.00	0.00
76	7,50	5493	2499	28976	10162	16.00	0.00
77	7,60	5573	2564	29478	10365	16.00	0.00
78	7,70	5653	2628	29951	10568	16.00	0.00
79	7,80	5733	2693	30421	10771	16.00	0.00
80	7,90	5813	2758	30893	10974	16.00	0.00
81	8,00	5893	2822	31367	11177	16.00	0.00
82	8,10	5973	2887	31842	11380	16.00	0.00
83	8,20	6053	2951	32320	11583	16.00	0.00
84	8,30	6134	3016	32799	11786	16.00	0.00
85	8,40	6214	3081	33279	11988	16.00	0.00
86	8,50	6294	3145	33761	12191	16.00	0.00
87	8,60	6374	3210	34245	12394	16.00	0.00
88	8,70	6454	3274	34730	12596	16.00	0.00
89	8,80	6534	3339	35217	12799	16.00	0.00
90	8,90	6614	3404	35705	13001	16.00	0.00
91	9,00	6694	3468	36194	13203	16.00	0.00
92	9,10	6774	3533	36684	13406	16.00	0.00
93	9,20	6855	3597	37176	13608	16.00	0.00
94	9,30	6935	3662	37670	13810	16.00	0.00
95	9,40	7015	3727	38164	14012	16.00	0.00
96	9,50	7095	3791	38659	14214	16.00	0.00
97	9,60	7175	3856	39156	14416	16.00	0.00
98	9,70	7255	3920	39654	14618	16.00	0.00
99	9,80	7335	3985	40153	14820	16.00	0.00
100	9,90	7415	4050	40653	15022	16.00	0.00
101	10,00	7495	4114	41154	15224	16.00	0.00
102	10,10	7576	4179	41656	15426	16.00	0.00
103	10,20	7656	4243	42159	15628	16.00	0.00
104	10,30	7736	4308	42663	15830	16.00	0.00
105	10,40	7816	4373	43167	16032	16.00	0.00
106	10,50	7896	4437	43673	16233	16.00	0.00
107	10,60	7976	4502	44180	16435	16.00	0.00
108	10,70	8056	4566	44687	16637	16.00	0.00
109	10,80	8136	4631	45195	16838	16.00	0.00
110	10,90	8216	4696	45704	17040	16.00	0.00
111	11,00	8297	4760	46214	17241	16.00	0.00
112	11,10	8377	4825	46724	17443	16.00	0.00
113	11,20	8457	4889	47235	17645	16.00	0.00
114	11,30	8537	4954	47747	17846	16.00	0.00
115	11,40	8617	5019	48260	18048	16.00	0.00
116	11,50	8697	5083	48773	18249	16.00	0.00
117	11,60	8777	5148	49287	18450	16.00	0.00
118	11,70	8857	5212	49802	18652	16.00	0.00
119	11,80	8937	5277	50317	18853	16.00	0.00
120	11,90	9018	5342	50832	19055	16.00	0.00
121	12,00	9098	5406	51349	19256	16.00	0.00
122	12,10	9178	5471	51866	19457	16.00	0.00
123	12,20	9248	5535	52383	19659	16.00	0.00
124	12,30	9299	5600	52901	19860	16.00	0.00
125	12,40	9340	5665	53419	20061	16.00	0.00
126	12,50	9382	5729	53938	20262	16.00	0.00
127	12,60	9438	5794	54458	20464	16.00	0.00
128	12,70	9550	5858	54978	20665	16.00	0.00
129	12,80	9705	5923	55498	20866	16.00	0.00
130	12,90	9860	5988	56019	21067	16.00	0.00
131	13,00	10013	6052	56540	21268	16.00	0.00
132	13,10	10163	6117	57062	21470	16.00	0.00
133	13,20	10312	6181	57584	21671	16.00	0.00
134	13,30	10458	6246	58106	21872	16.00	0.00
135	13,40	10603	6311	58629	22073	16.00	0.00
136	13,50	10747	6375	59152	22274	16.00	0.00
137	13,60	10889	6440	59676	22475	16.00	0.00
138	13,70	11029	6504	60200	22676	16.00	0.00
139	13,80	11169	6569	60724	22877	16.00	0.00
140	13,90	11308	6634	61249	23078	16.00	0.00
141	14,00	11445	6698	61774	23279	16.00	0.00
142	14,10	11582	6763	62299	23480	16.00	0.00
143	14,20	11717	6827	62825	23681	16.00	0.00
144	14,30	11852	6892	63350	23882	16.00	0.00
145	14,40	11986	6957	63877	24083	16.00	0.00
146	14,50	12120	7021	64403	24284	16.00	0.00
147	14,60	12252	7086	64930	24485	16.00	0.00
148	14,70	12385	7150	65457	24686	16.00	0.00
149	14,80	12516	7215	65984	24887	16.00	0.00
150	14,90	12647	7280	66512	25088	16.00	0.00
151	15,00	12778	7344	67039	25289	16.00	0.00
152	15,10	12908	7409	67567	25490	16.00	0.00
153	15,20	13037	7473	68096	25691	16.00	0.00
154	15,30	13167	7538	68624	25892	16.00	0.00
155	15,40	13295	7603	69153	26093	16.00	0.00
156	15,50	13424	7667	69682	26293	16.00	0.00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
157	15,60	13552	7732	70211	26494	16.00	0.00
158	15,70	13680	7796	70740	26695	16.00	0.00
159	15,80	13807	7861	71270	26896	16.00	0.00
160	15,90	13934	7926	71800	27097	16.00	0.00
161	16,00	14061	7990	72330	27298	16.00	0.00
162	16,10	14187	8055	72860	27498	16.00	0.00
163	16,20	14314	8119	73390	27699	16.00	0.00
164	16,30	14440	8184	73921	27900	16.00	0.00
165	16,40	14566	8248	74451	28101	16.00	0.00
166	16,50	14691	8313	74982	28302	16.00	0.00
167	16,60	14817	8378	75513	28502	16.00	0.00
168	16,70	14942	8442	76044	28703	16.00	0.00
169	16,80	15067	8507	76576	28904	16.00	0.00
170	16,90	15192	8571	77107	29105	16.00	0.00
171	17,00	15316	8636	77639	29305	16.00	0.00
172	17,10	15441	8701	78171	29506	16.00	0.00
173	17,20	15565	8765	78703	29707	16.00	0.00
174	17,30	15689	8830	79235	29908	16.00	0.00
175	17,40	15813	8894	79767	30108	16.00	0.00
176	17,50	15937	8959	80299	30309	16.00	0.00
177	17,60	16061	9024	80832	30510	16.00	0.00
178	17,70	16184	9088	81364	30710	16.00	0.00
179	17,80	16308	9153	81897	30911	16.00	0.00
180	17,90	16431	9217	82430	31112	16.00	0.00
181	18,00	16554	9282	82963	31313	16.00	0.00
182	18,10	16678	9347	83496	31513	16.00	0.00
183	18,20	16801	9411	84029	31714	16.00	0.00
184	18,30	16924	9476	84562	31915	16.00	0.00
185	18,40	17046	9540	85095	32115	16.00	0.00
186	18,50	17169	9605	85629	32316	16.00	0.00
187	18,60	17292	9670	86162	32517	16.00	0.00
188	18,70	17414	9734	86696	32717	16.00	0.00
189	18,80	17537	9799	87230	32918	16.00	0.00
190	18,90	17659	9863	87764	33119	16.00	0.00
191	19,00	17782	9928	88298	33319	16.00	0.00
192	19,10	17904	9993	88832	33520	16.00	0.00
193	19,20	18026	10057	89366	33720	16.00	0.00
194	19,30	18148	10122	89900	33921	16.00	0.00
195	19,40	18270	10186	90434	34122	16.00	0.00
196	19,50	18392	10251	90969	34322	16.00	0.00
197	19,60	18514	10316	91503	34523	16.00	0.00
198	19,70	18636	10380	92038	34723	16.00	0.00
199	19,80	18758	10445	92572	34924	16.00	0.00
200	19,90	18880	10509	93107	35125	16.00	0.00
201	20,00	19002	10574	93642	35325	16.00	0.00
202	20,10	19123	10639	94177	35526	16.00	0.00
203	20,20	19245	10703	94711	35726	16.00	0.00
204	20,30	19366	10768	95246	35927	16.00	0.00
205	20,40	19488	10832	95781	36128	16.00	0.00
206	20,50	19609	10897	96317	36328	16.00	0.00
207	20,60	19731	10962	96852	36529	16.00	0.00
208	20,70	19852	11026	97387	36729	16.00	0.00
209	20,80	19973	11091	97922	36930	16.00	0.00
210	20,90	20095	11155	98458	37130	16.00	0.00
211	21,00	20216	11220	98993	37331	16.00	0.00
212	21,10	20337	11285	99528	37532	16.00	0.00
213	21,20	20458	11349	100064	37732	16.00	0.00
214	21,30	20580	11414	100599	37933	16.00	0.00
215	21,40	20701	11478	101135	38133	16.00	0.00
216	21,50	20822	11543	101671	38334	16.00	0.00
217	21,60	20943	11608	102207	38534	16.00	0.00
218	21,70	21064	11672	102742	38735	16.00	0.00
219	21,80	21185	11737	103278	38935	16.00	0.00
220	21,90	21306	11801	103814	39136	16.00	0.00
221	22,00	21427	11866	104350	39336	16.00	0.00
222	22,10	21548	11931	104886	39537	16.00	0.00
223	22,20	21668	11995	105422	39738	16.00	0.00
224	22,30	21789	12060	105958	39938	16.00	0.00
225	22,40	21910	12124	106494	40139	16.00	0.00
226	22,50	22031	12189	107030	40339	16.00	0.00
227	22,60	22152	12254	107566	40540	16.00	0.00
228	22,70	22272	12318	108103	40740	16.00	0.00
229	22,80	22393	12383	108639	40941	16.00	0.00
230	22,90	22508	12444	109148	41131	16.00	0.00
231	22,98	22592	12489	109524	41271	16.00	0.00
232	23,00	18908	10480	120389	50865	16.00	0.00
233	23,02	15836	8835	131278	60294	18.00	0.00
234	23,10	16540	9253	131717	60020	18.00	0.00
235	23,20	16643	9323	132312	59732	18.00	0.00
236	23,30	16741	9386	132939	59519	18.00	0.00
237	23,40	16853	9448	133567	59377	18.00	0.00
238	23,50	16966	9511	134194	59290	18.00	0.00
239	23,60	17092	9573	134821	59246	18.00	0.00
240	23,70	17204	9636	135448	59237	18.00	0.00
241	23,80	17302	9698	136075	59256	18.00	0.00
242	23,90	17413	9761	136702	59299	18.00	0.00
243	24,00	17525	9823	137329	59362	18.00	0.00
244	24,10	17637	9886	137956	59442	18.00	0.00
245	24,20	17748	9948	138583	59537	18.00	0.00
246	24,30	17860	10011	139210	59644	18.00	0.00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{dm}$ [kg/mq]	$\sigma_{dv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_o$ [°]
247	24,40	17971	10073	139837	59763	18.00	0.00
248	24,50	18082	10135	140465	59892	18.00	0.00
249	24,60	18193	10198	141092	60030	18.00	0.00
250	24,70	18290	10260	141719	60175	18.00	0.00
251	24,80	18401	10323	142346	60328	18.00	0.00
252	24,90	18527	10385	142973	60487	18.00	0.00
253	25,00	18638	10448	143600	60651	18.00	0.00

**Combinazione n° 4 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{dm}$ [kg/mq]	$\sigma_{dv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_o$ [°]
1	0,00	0	0	1524	0	16.00	0.00
2	0,10	0	0	1959	0	16.00	0.00
3	0,20	0	0	2393	0	16.00	0.00
4	0,30	0	0	2820	0	16.00	0.00
5	0,40	0	0	3247	0	16.00	0.00
6	0,50	0	0	3674	0	16.00	0.00
7	0,60	0	0	4135	0	16.00	0.00
8	0,70	0	0	4870	0	16.00	0.00
9	0,80	0	0	5989	0	16.00	0.00
10	0,90	0	0	7404	0	16.00	0.00
11	1,00	0	0	9177	0	16.00	0.00
12	1,10	357	0	11438	0	16.00	0.00
13	1,20	718	0	13411	0	16.00	0.00
14	1,30	893	0	13838	0	16.00	0.00
15	1,40	980	0	13542	0	16.00	0.00
16	1,50	1064	0	13598	0	16.00	0.00
17	1,60	1145	0	13803	0	16.00	0.00
18	1,70	1224	0	14083	0	16.00	0.00
19	1,80	1302	0	14407	0	16.00	0.00
20	1,90	1378	0	14758	0	16.00	0.00
21	2,00	1453	0	15127	0	16.00	0.00
22	2,10	1526	0	15509	0	16.00	0.00
23	2,20	1599	0	15900	0	16.00	0.00
24	2,30	1672	0	16298	0	16.00	0.00
25	2,40	1743	0	16701	0	16.00	0.00
26	2,50	1815	0	17108	0	16.00	0.00
27	2,60	1886	0	17518	0	16.00	0.00
28	2,70	1956	0	17930	0	16.00	0.00
29	2,80	2026	0	18345	0	16.00	0.00
30	2,90	2096	0	18761	0	16.00	0.00
31	3,00	2165	0	19179	968	16.00	0.00
32	3,10	2235	0	19598	1232	16.00	0.00
33	3,20	2304	0	20017	1495	16.00	0.00
34	3,30	2373	0	20438	1752	16.00	0.00
35	3,40	2442	0	20859	2007	16.00	0.00
36	3,50	2511	0	21281	2262	16.00	0.00
37	3,60	2579	0	21703	2515	16.00	0.00
38	3,70	2648	0	22126	2768	16.00	0.00
39	3,80	2716	0	22549	3019	16.00	0.00
40	3,90	2785	0	22973	3270	16.00	0.00
41	4,00	2853	80	23397	3521	16.00	0.00
42	4,10	2921	135	23821	3771	16.00	0.00
43	4,20	2989	190	24245	4020	16.00	0.00
44	4,30	3057	245	24670	4269	16.00	0.00
45	4,40	3125	300	25095	4518	16.00	0.00
46	4,50	3193	355	24310	4767	16.00	0.00
47	4,60	3261	410	22746	5015	16.00	0.00
48	4,70	3329	465	22379	5262	16.00	0.00
49	4,80	3397	521	22786	5510	16.00	0.00
50	4,90	3465	576	23241	5757	16.00	0.00
51	5,00	3533	631	23747	6005	16.00	0.00
52	5,10	3601	686	24268	6252	16.00	0.00
53	5,20	3668	741	24798	6499	16.00	0.00
54	5,30	3736	796	25337	6745	16.00	0.00
55	5,40	3804	851	25885	6992	16.00	0.00
56	5,50	3871	906	26444	7238	16.00	0.00
57	5,60	3939	962	27012	7484	16.00	0.00
58	5,70	4007	1017	27588	7731	16.00	0.00
59	5,80	4075	1072	28142	7977	16.00	0.00
60	5,90	4142	1127	28660	8223	16.00	0.00
61	6,00	4210	1182	29173	8468	16.00	0.00
62	6,10	4277	1237	29689	8714	16.00	0.00
63	6,20	4345	1292	30209	8960	16.00	0.00
64	6,30	4413	1347	30732	9206	16.00	0.00
65	6,40	4480	1403	31260	9451	16.00	0.00
66	6,50	4548	1458	31791	9697	16.00	0.00
67	6,60	4616	1513	32325	9942	16.00	0.00
68	6,70	4683	1568	32863	10188	16.00	0.00
69	6,80	4751	1623	33404	10433	16.00	0.00
70	6,90	4818	1678	33948	10678	16.00	0.00
71	7,00	4886	1733	34495	10923	16.00	0.00
72	7,10	4953	1788	35046	11169	16.00	0.00
73	7,20	5021	1844	35599	11414	16.00	0.00
74	7,30	5089	1899	36155	11659	16.00	0.00
75	7,40	5156	1954	36714	11904	16.00	0.00





Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
76	7,50	5224	2009	37276	12149	16.00	0.00
77	7,60	5291	2064	37840	12394	16.00	0.00
78	7,70	5359	2119	38407	12639	16.00	0.00
79	7,80	5426	2174	38977	12884	16.00	0.00
80	7,90	5494	2229	39549	13129	16.00	0.00
81	8,00	5561	2285	40123	13374	16.00	0.00
82	8,10	5629	2340	40700	13619	16.00	0.00
83	8,20	5696	2395	41279	13864	16.00	0.00
84	8,30	5764	2450	41861	14108	16.00	0.00
85	8,40	5831	2505	42444	14353	16.00	0.00
86	8,50	5899	2560	43030	14598	16.00	0.00
87	8,60	5966	2615	43618	14843	16.00	0.00
88	8,70	6034	2671	44208	15088	16.00	0.00
89	8,80	6102	2726	44799	15332	16.00	0.00
90	8,90	6169	2781	45393	15577	16.00	0.00
91	9,00	6237	2836	45989	15822	16.00	0.00
92	9,10	6304	2891	46586	16066	16.00	0.00
93	9,20	6372	2946	47185	16311	16.00	0.00
94	9,30	6439	3001	47786	16556	16.00	0.00
95	9,40	6507	3056	48389	16800	16.00	0.00
96	9,50	6574	3112	48993	17045	16.00	0.00
97	9,60	6642	3167	49599	17290	16.00	0.00
98	9,70	6709	3222	50207	17534	16.00	0.00
99	9,80	6777	3277	50816	17779	16.00	0.00
100	9,90	6844	3332	51426	18023	16.00	0.00
101	10,00	6912	3387	52038	18268	16.00	0.00
102	10,10	6979	3442	52651	18513	16.00	0.00
103	10,20	7047	3497	53266	18757	16.00	0.00
104	10,30	7114	3553	53882	19002	16.00	0.00
105	10,40	7182	3608	54499	19246	16.00	0.00
106	10,50	7243	3663	55118	19491	16.00	0.00
107	10,60	7281	3718	55738	19735	16.00	0.00
108	10,70	7304	3773	56359	19980	16.00	0.00
109	10,80	7328	3828	56981	20224	16.00	0.00
110	10,90	7348	3883	57605	20469	16.00	0.00
111	11,00	7367	3938	58229	20713	16.00	0.00
112	11,10	7394	3994	58855	20958	16.00	0.00
113	11,20	7416	4049	59481	21202	16.00	0.00
114	11,30	7431	4104	60109	21447	16.00	0.00
115	11,40	7449	4159	60738	21691	16.00	0.00
116	11,50	7476	4214	61367	21935	16.00	0.00
117	11,60	7497	4269	61998	22180	16.00	0.00
118	11,70	7510	4324	62630	22424	16.00	0.00
119	11,80	7530	4379	63262	22669	16.00	0.00
120	11,90	7550	4435	63895	22913	16.00	0.00
121	12,00	7564	4490	64529	23158	16.00	0.00
122	12,10	7583	4545	65164	23402	16.00	0.00
123	12,20	7606	4600	65800	23646	16.00	0.00
124	12,30	7635	4655	66437	23891	16.00	0.00
125	12,40	7691	4710	67074	24135	16.00	0.00
126	12,50	7760	4765	67712	24380	16.00	0.00
127	12,60	7830	4820	68351	24624	16.00	0.00
128	12,70	7899	4876	68991	24868	16.00	0.00
129	12,80	7969	4931	69631	25113	16.00	0.00
130	12,90	8038	4986	70272	25357	16.00	0.00
131	13,00	8107	5041	70913	25602	16.00	0.00
132	13,10	8177	5096	71555	25846	16.00	0.00
133	13,20	8246	5151	72198	26090	16.00	0.00
134	13,30	8315	5206	72842	26335	16.00	0.00
135	13,40	8384	5261	73486	26579	16.00	0.00
136	13,50	8453	5317	74130	26823	16.00	0.00
137	13,60	8522	5372	74775	27068	16.00	0.00
138	13,70	8591	5427	75421	27312	16.00	0.00
139	13,80	8660	5482	76067	27557	16.00	0.00
140	13,90	8729	5537	76714	27801	16.00	0.00
141	14,00	8797	5592	77361	28045	16.00	0.00
142	14,10	8866	5647	78009	28290	16.00	0.00
143	14,20	8935	5702	78657	28534	16.00	0.00
144	14,30	9004	5758	79306	28778	16.00	0.00
145	14,40	9072	5813	79955	29023	16.00	0.00
146	14,50	9141	5868	80604	29267	16.00	0.00
147	14,60	9208	5923	81255	29511	16.00	0.00
148	14,70	9255	5978	81905	29756	16.00	0.00
149	14,80	9282	6033	82556	30000	16.00	0.00
150	14,90	9303	6088	83207	30244	16.00	0.00
151	15,00	9334	6143	83859	30489	16.00	0.00
152	15,10	9411	6199	84511	30733	16.00	0.00
153	15,20	9526	6254	85163	30977	16.00	0.00
154	15,30	9644	6309	85816	31222	16.00	0.00
155	15,40	9760	6364	86469	31466	16.00	0.00
156	15,50	9876	6419	87122	31710	16.00	0.00
157	15,60	9990	6474	87776	31954	16.00	0.00
158	15,70	10103	6529	88430	32199	16.00	0.00
159	15,80	10215	6584	89085	32443	16.00	0.00
160	15,90	10327	6640	89739	32687	16.00	0.00
161	16,00	10438	6695	90394	32932	16.00	0.00
162	16,10	10548	6750	91050	33176	16.00	0.00
163	16,20	10657	6805	91705	33420	16.00	0.00
164	16,30	10766	6860	92361	33665	16.00	0.00
165	16,40	10874	6915	93017	33909	16.00	0.00





Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
166	16,50	10981	6970	93674	34153	16.00	0.00
167	16,60	11088	7025	94330	34397	16.00	0.00
168	16,70	11194	7081	94987	34642	16.00	0.00
169	16,80	11300	7136	95645	34886	16.00	0.00
170	16,90	11405	7191	96302	35130	16.00	0.00
171	17,00	11510	7246	96960	35375	16.00	0.00
172	17,10	11614	7301	97618	35619	16.00	0.00
173	17,20	11718	7356	98276	35863	16.00	0.00
174	17,30	11822	7411	98934	36108	16.00	0.00
175	17,40	11925	7466	99593	36352	16.00	0.00
176	17,50	12028	7522	100252	36596	16.00	0.00
177	17,60	12131	7577	100911	36840	16.00	0.00
178	17,70	12233	7632	101570	37085	16.00	0.00
179	17,80	12335	7687	102229	37329	16.00	0.00
180	17,90	12436	7742	102889	37573	16.00	0.00
181	18,00	12538	7797	103549	37818	16.00	0.00
182	18,10	12639	7852	104209	38062	16.00	0.00
183	18,20	12739	7907	104869	38306	16.00	0.00
184	18,30	12840	7963	105529	38550	16.00	0.00
185	18,40	12940	8018	106189	38795	16.00	0.00
186	18,50	13040	8073	106850	39039	16.00	0.00
187	18,60	13140	8128	107511	39283	16.00	0.00
188	18,70	13240	8183	108172	39527	16.00	0.00
189	18,80	13339	8238	108833	39772	16.00	0.00
190	18,90	13438	8293	109494	40016	16.00	0.00
191	19,00	13537	8348	110156	40260	16.00	0.00
192	19,10	13636	8404	110817	40505	16.00	0.00
193	19,20	13735	8459	111479	40749	16.00	0.00
194	19,30	13833	8514	112141	40993	16.00	0.00
195	19,40	13932	8569	112803	41237	16.00	0.00
196	19,50	14030	8624	113465	41482	16.00	0.00
197	19,60	14128	8679	114127	41726	16.00	0.00
198	19,70	14226	8734	114790	41970	16.00	0.00
199	19,80	14324	8789	115452	42214	16.00	0.00
200	19,90	14421	8845	116115	42459	16.00	0.00
201	20,00	14519	8900	116778	42703	16.00	0.00
202	20,10	14616	8955	117441	42947	16.00	0.00
203	20,20	14713	9010	118104	43191	16.00	0.00
204	20,30	14811	9065	118767	43436	16.00	0.00
205	20,40	14908	9120	119430	43680	16.00	0.00
206	20,50	15005	9175	120093	43924	16.00	0.00
207	20,60	15101	9230	120757	44169	16.00	0.00
208	20,70	15198	9286	121420	44413	16.00	0.00
209	20,80	15295	9341	122084	44657	16.00	0.00
210	20,90	15391	9396	122747	44901	16.00	0.00
211	21,00	15488	9451	123411	45146	16.00	0.00
212	21,10	15584	9506	124075	45390	16.00	0.00
213	21,20	15680	9561	124739	45634	16.00	0.00
214	21,30	15777	9616	125403	45878	16.00	0.00
215	21,40	15873	9671	126067	46123	16.00	0.00
216	21,50	15969	9727	126732	46367	16.00	0.00
217	21,60	16065	9782	127396	46611	16.00	0.00
218	21,70	16161	9837	128061	46855	16.00	0.00
219	21,80	16256	9892	128725	47100	16.00	0.00
220	21,90	16352	9947	129390	47344	16.00	0.00
221	22,00	16448	10002	130054	47588	16.00	0.00
222	22,10	16544	10057	130719	47832	16.00	0.00
223	22,20	16639	10112	131384	48077	16.00	0.00
224	22,30	16735	10168	132049	48321	16.00	0.00
225	22,40	16830	10223	132714	48565	16.00	0.00
226	22,50	16925	10278	133379	48809	16.00	0.00
227	22,60	17021	10333	134044	49054	16.00	0.00
228	22,70	17116	10388	134709	49298	16.00	0.00
229	22,80	17211	10443	135374	49542	16.00	0.00
230	22,90	17302	10496	136006	49774	16.00	0.00
231	22,98	17368	10534	136472	49945	16.00	0.00
232	23,00	13953	8433	152355	58675	16.00	0.00
233	23,02	11175	6654	168271	67382	18.00	0.00
234	23,10	11876	7015	168827	67493	18.00	0.00
235	23,20	11956	7064	169581	67651	18.00	0.00
236	23,30	12055	7117	170376	67828	18.00	0.00
237	23,40	12140	7170	171171	68015	18.00	0.00
238	23,50	12210	7222	171965	68210	18.00	0.00
239	23,60	12295	7275	172760	68412	18.00	0.00
240	23,70	12394	7327	173805	68620	18.00	0.00
241	23,80	12478	7380	174855	68835	18.00	0.00
242	23,90	12546	7441	175655	69055	18.00	0.00
243	24,00	12624	7493	176449	69279	18.00	0.00
244	24,10	12691	7538	177244	69508	18.00	0.00
245	24,20	12762	7590	178038	69741	18.00	0.00
246	24,30	12846	7643	178833	69978	18.00	0.00
247	24,40	12931	7695	179627	70218	18.00	0.00
248	24,50	13029	7748	180422	70461	18.00	0.00
249	24,60	13114	7800	181216	70707	18.00	0.00
250	24,70	13185	7853	182011	70955	18.00	0.00
251	24,80	13269	7905	182806	71206	18.00	0.00
252	24,90	13354	7958	183600	71459	18.00	0.00
253	25,00	13439	8010	184395	71714	18.00	0.00



Combinazione n° 5 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	1524	0	16,00	0,00
2	0,10	0	0	1959	0	16,00	0,00
3	0,20	0	0	2393	0	16,00	0,00
4	0,30	0	0	2820	0	16,00	0,00
5	0,40	0	0	3247	0	16,00	0,00
6	0,50	0	0	3674	0	16,00	0,00
7	0,60	0	0	4135	0	16,00	0,00
8	0,70	0	0	4870	0	16,00	0,00
9	0,80	0	0	5989	0	16,00	0,00
10	0,90	0	0	7404	0	16,00	0,00
11	1,00	0	0	9177	0	16,00	0,00
12	1,10	160	0	10863	0	16,00	0,00
13	1,20	452	0	11497	0	16,00	0,00
14	1,30	754	0	11496	0	16,00	0,00
15	1,40	838	0	11683	0	16,00	0,00
16	1,50	917	0	11963	0	16,00	0,00
17	1,60	994	0	12292	0	16,00	0,00
18	1,70	1069	0	12649	0	16,00	0,00
19	1,80	1143	0	13025	0	16,00	0,00
20	1,90	1217	0	13413	0	16,00	0,00
21	2,00	1289	0	13809	0	16,00	0,00
22	2,10	1361	0	14212	0	16,00	0,00
23	2,20	1432	0	14619	0	16,00	0,00
24	2,30	1503	0	15029	0	16,00	0,00
25	2,40	1573	0	15443	0	16,00	0,00
26	2,50	1643	0	15858	0	16,00	0,00
27	2,60	1712	0	16276	0	16,00	0,00
28	2,70	1782	0	16694	0	16,00	0,00
29	2,80	1851	0	17114	0	16,00	0,00
30	2,90	1920	0	17535	0	16,00	0,00
31	3,00	1988	0	17956	968	16,00	0,00
32	3,10	2057	0	18378	1232	16,00	0,00
33	3,20	2126	0	18801	1495	16,00	0,00
34	3,30	2194	0	19224	1752	16,00	0,00
35	3,40	2262	0	19647	2007	16,00	0,00
36	3,50	2331	0	20071	2262	16,00	0,00
37	3,60	2399	0	20496	2515	16,00	0,00
38	3,70	2467	0	20920	2768	16,00	0,00
39	3,80	2535	0	21345	3019	16,00	0,00
40	3,90	2603	0	21769	3270	16,00	0,00
41	4,00	2671	80	22195	3521	16,00	0,00
42	4,10	2739	135	22620	3771	16,00	0,00
43	4,20	2806	190	23045	4020	16,00	0,00
44	4,30	2874	245	23471	4269	16,00	0,00
45	4,40	2942	300	23896	4518	16,00	0,00
46	4,50	3010	355	24322	4767	16,00	0,00
47	4,60	3077	410	24366	5015	16,00	0,00
48	4,70	3145	465	23258	5262	16,00	0,00
49	4,80	3213	521	22523	5510	16,00	0,00
50	4,90	3280	576	22932	5757	16,00	0,00
51	5,00	3348	631	23342	6005	16,00	0,00
52	5,10	3416	686	23752	6252	16,00	0,00
53	5,20	3483	741	24167	6499	16,00	0,00
54	5,30	3551	796	24631	6745	16,00	0,00
55	5,40	3619	851	25159	6992	16,00	0,00
56	5,50	3686	906	25709	7238	16,00	0,00
57	5,60	3754	962	26268	7484	16,00	0,00
58	5,70	3821	1017	26838	7731	16,00	0,00
59	5,80	3889	1072	27418	7977	16,00	0,00
60	5,90	3956	1127	28008	8223	16,00	0,00
61	6,00	4024	1182	28606	8468	16,00	0,00
62	6,10	4092	1237	29176	8714	16,00	0,00
63	6,20	4159	1292	29710	8960	16,00	0,00
64	6,30	4227	1347	30239	9206	16,00	0,00
65	6,40	4294	1403	30773	9451	16,00	0,00
66	6,50	4362	1458	31309	9697	16,00	0,00
67	6,60	4429	1513	31850	9942	16,00	0,00
68	6,70	4497	1568	32393	10188	16,00	0,00
69	6,80	4564	1623	32940	10433	16,00	0,00
70	6,90	4632	1678	33490	10678	16,00	0,00
71	7,00	4699	1733	34044	10923	16,00	0,00
72	7,10	4767	1788	34600	11169	16,00	0,00
73	7,20	4834	1844	35159	11414	16,00	0,00
74	7,30	4902	1899	35721	11659	16,00	0,00
75	7,40	4969	1954	36286	11904	16,00	0,00
76	7,50	5037	2009	36853	12149	16,00	0,00
77	7,60	5104	2064	37424	12394	16,00	0,00
78	7,70	5172	2119	37996	12639	16,00	0,00
79	7,80	5239	2174	38572	12884	16,00	0,00
80	7,90	5307	2229	39150	13129	16,00	0,00
81	8,00	5374	2285	39730	13374	16,00	0,00
82	8,10	5442	2340	40312	13619	16,00	0,00
83	8,20	5509	2395	40897	13864	16,00	0,00
84	8,30	5577	2450	41484	14108	16,00	0,00
85	8,40	5644	2505	42073	14353	16,00	0,00
86	8,50	5712	2560	42664	14598	16,00	0,00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
87	8,60	5779	2615	43257	14843	16.00	0.00
88	8,70	5847	2671	43852	15088	16.00	0.00
89	8,80	5914	2726	44450	15332	16.00	0.00
90	8,90	5982	2781	45049	15577	16.00	0.00
91	9,00	6049	2836	45649	15822	16.00	0.00
92	9,10	6117	2891	46252	16066	16.00	0.00
93	9,20	6184	2946	46856	16311	16.00	0.00
94	9,30	6252	3001	47462	16556	16.00	0.00
95	9,40	6319	3056	48070	16800	16.00	0.00
96	9,50	6387	3112	48679	17045	16.00	0.00
97	9,60	6454	3167	49290	17290	16.00	0.00
98	9,70	6522	3222	49902	17534	16.00	0.00
99	9,80	6589	3277	50516	17779	16.00	0.00
100	9,90	6657	3332	51131	18023	16.00	0.00
101	10,00	6724	3387	51748	18268	16.00	0.00
102	10,10	6792	3442	52365	18513	16.00	0.00
103	10,20	6859	3497	52985	18757	16.00	0.00
104	10,30	6927	3553	53605	19002	16.00	0.00
105	10,40	6994	3608	54227	19246	16.00	0.00
106	10,50	7062	3663	54850	19491	16.00	0.00
107	10,60	7114	3718	55474	19735	16.00	0.00
108	10,70	7145	3773	56099	19980	16.00	0.00
109	10,80	7170	3828	56726	20224	16.00	0.00
110	10,90	7192	3883	57353	20469	16.00	0.00
111	11,00	7213	3938	57982	20713	16.00	0.00
112	11,10	7241	3994	58611	20958	16.00	0.00
113	11,20	7264	4049	59242	21202	16.00	0.00
114	11,30	7282	4104	59873	21447	16.00	0.00
115	11,40	7301	4159	60506	21691	16.00	0.00
116	11,50	7327	4214	61139	21935	16.00	0.00
117	11,60	7351	4269	61773	22180	16.00	0.00
118	11,70	7367	4324	62408	22424	16.00	0.00
119	11,80	7387	4379	63044	22669	16.00	0.00
120	11,90	7411	4435	63681	22913	16.00	0.00
121	12,00	7456	4490	64319	23158	16.00	0.00
122	12,10	7522	4545	64957	23402	16.00	0.00
123	12,20	7591	4600	65596	23646	16.00	0.00
124	12,30	7659	4655	66236	23891	16.00	0.00
125	12,40	7728	4710	66876	24135	16.00	0.00
126	12,50	7797	4765	67518	24380	16.00	0.00
127	12,60	7865	4820	68160	24624	16.00	0.00
128	12,70	7934	4876	68802	24868	16.00	0.00
129	12,80	8003	4931	69445	25113	16.00	0.00
130	12,90	8071	4986	70089	25357	16.00	0.00
131	13,00	8140	5041	70734	25602	16.00	0.00
132	13,10	8208	5096	71379	25846	16.00	0.00
133	13,20	8277	5151	72024	26090	16.00	0.00
134	13,30	8345	5206	72670	26335	16.00	0.00
135	13,40	8413	5261	73317	26579	16.00	0.00
136	13,50	8482	5317	73964	26823	16.00	0.00
137	13,60	8550	5372	74612	27068	16.00	0.00
138	13,70	8618	5427	75260	27312	16.00	0.00
139	13,80	8687	5482	75909	27557	16.00	0.00
140	13,90	8755	5537	76558	27801	16.00	0.00
141	14,00	8823	5592	77208	28045	16.00	0.00
142	14,10	8891	5647	77858	28290	16.00	0.00
143	14,20	8960	5702	78509	28534	16.00	0.00
144	14,30	9026	5758	79159	28778	16.00	0.00
145	14,40	9074	5813	79811	29023	16.00	0.00
146	14,50	9101	5868	80463	29267	16.00	0.00
147	14,60	9123	5923	81115	29511	16.00	0.00
148	14,70	9154	5978	81767	29756	16.00	0.00
149	14,80	9225	6033	82420	30000	16.00	0.00
150	14,90	9335	6088	83074	30244	16.00	0.00
151	15,00	9449	6143	83727	30489	16.00	0.00
152	15,10	9563	6199	84381	30733	16.00	0.00
153	15,20	9676	6254	85036	30977	16.00	0.00
154	15,30	9788	6309	85690	31222	16.00	0.00
155	15,40	9899	6364	86345	31466	16.00	0.00
156	15,50	10009	6419	87001	31710	16.00	0.00
157	15,60	10119	6474	87656	31954	16.00	0.00
158	15,70	10227	6529	88312	32199	16.00	0.00
159	15,80	10336	6584	88968	32443	16.00	0.00
160	15,90	10443	6640	89625	32687	16.00	0.00
161	16,00	10550	6695	90281	32932	16.00	0.00
162	16,10	10656	6750	90938	33176	16.00	0.00
163	16,20	10762	6805	91596	33420	16.00	0.00
164	16,30	10867	6860	92253	33665	16.00	0.00
165	16,40	10972	6915	92911	33909	16.00	0.00
166	16,50	11077	6970	93569	34153	16.00	0.00
167	16,60	11181	7025	94227	34397	16.00	0.00
168	16,70	11284	7081	94886	34642	16.00	0.00
169	16,80	11387	7136	95544	34886	16.00	0.00
170	16,90	11490	7191	96203	35130	16.00	0.00
171	17,00	11593	7246	96862	35375	16.00	0.00
172	17,10	11695	7301	97522	35619	16.00	0.00
173	17,20	11796	7356	98181	35863	16.00	0.00
174	17,30	11898	7411	98841	36108	16.00	0.00
175	17,40	11999	7466	99501	36352	16.00	0.00
176	17,50	12100	7522	100161	36596	16.00	0.00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
177	17,60	12201	7577	100821	36840	16.00	0.00
178	17,70	12301	7632	101482	37085	16.00	0.00
179	17,80	12401	7687	102142	37329	16.00	0.00
180	17,90	12501	7742	102803	37573	16.00	0.00
181	18,00	12601	7797	103464	37818	16.00	0.00
182	18,10	12700	7852	104125	38062	16.00	0.00
183	18,20	12799	7907	104786	38306	16.00	0.00
184	18,30	12899	7963	105448	38550	16.00	0.00
185	18,40	12997	8018	106110	38795	16.00	0.00
186	18,50	13096	8073	106771	39039	16.00	0.00
187	18,60	13195	8128	107433	39283	16.00	0.00
188	18,70	13293	8183	108095	39527	16.00	0.00
189	18,80	13391	8238	108757	39772	16.00	0.00
190	18,90	13489	8293	109420	40016	16.00	0.00
191	19,00	13587	8348	110082	40260	16.00	0.00
192	19,10	13685	8404	110745	40505	16.00	0.00
193	19,20	13783	8459	111407	40749	16.00	0.00
194	19,30	13880	8514	112070	40993	16.00	0.00
195	19,40	13977	8569	112733	41237	16.00	0.00
196	19,50	14075	8624	113396	41482	16.00	0.00
197	19,60	14172	8679	114059	41726	16.00	0.00
198	19,70	14269	8734	114723	41970	16.00	0.00
199	19,80	14366	8789	115386	42214	16.00	0.00
200	19,90	14462	8845	116050	42459	16.00	0.00
201	20,00	14559	8900	116713	42703	16.00	0.00
202	20,10	14656	8955	117377	42947	16.00	0.00
203	20,20	14752	9010	118041	43191	16.00	0.00
204	20,30	14849	9065	118705	43436	16.00	0.00
205	20,40	14945	9120	119369	43680	16.00	0.00
206	20,50	15041	9175	120033	43924	16.00	0.00
207	20,60	15137	9230	120697	44169	16.00	0.00
208	20,70	15233	9286	121361	44413	16.00	0.00
209	20,80	15329	9341	122026	44657	16.00	0.00
210	20,90	15425	9396	122690	44901	16.00	0.00
211	21,00	15521	9451	123355	45146	16.00	0.00
212	21,10	15617	9506	124019	45390	16.00	0.00
213	21,20	15713	9561	124684	45634	16.00	0.00
214	21,30	15808	9616	125349	45878	16.00	0.00
215	21,40	15904	9671	126014	46123	16.00	0.00
216	21,50	15999	9727	126679	46367	16.00	0.00
217	21,60	16095	9782	127344	46611	16.00	0.00
218	21,70	16190	9837	128009	46855	16.00	0.00
219	21,80	16285	9892	128674	47100	16.00	0.00
220	21,90	16381	9947	129339	47344	16.00	0.00
221	22,00	16476	10002	130004	47588	16.00	0.00
222	22,10	16571	10057	130670	47832	16.00	0.00
223	22,20	16666	10112	131335	48077	16.00	0.00
224	22,30	16761	10168	132001	48321	16.00	0.00
225	22,40	16856	10223	132666	48565	16.00	0.00
226	22,50	16951	10278	133332	48809	16.00	0.00
227	22,60	17046	10333	133997	49054	16.00	0.00
228	22,70	17141	10388	134663	49298	16.00	0.00
229	22,80	17236	10443	135329	49542	16.00	0.00
230	22,90	17326	10496	135962	49774	16.00	0.00
231	22,98	17392	10534	136428	49945	16.00	0.00
232	23,00	13983	8433	152333	58675	16.00	0.00
233	23,02	11192	6654	168271	67382	18.00	0.00
234	23,10	11870	7015	168828	67493	18.00	0.00
235	23,20	11965	7064	169582	67651	18.00	0.00
236	23,30	12050	7117	170377	67828	18.00	0.00
237	23,40	12134	7170	171171	68015	18.00	0.00
238	23,50	12219	7222	171965	68210	18.00	0.00
239	23,60	12291	7275	172760	68412	18.00	0.00
240	23,70	12389	7327	173738	68620	18.00	0.00
241	23,80	12474	7380	174725	68835	18.00	0.00
242	23,90	12541	7441	175528	69055	18.00	0.00
243	24,00	12624	7493	176322	69279	18.00	0.00
244	24,10	12697	7538	177117	69508	18.00	0.00
245	24,20	12768	7590	177911	69741	18.00	0.00
246	24,30	12867	7643	178706	69978	18.00	0.00
247	24,40	12952	7695	179500	70218	18.00	0.00
248	24,50	13023	7748	180294	70461	18.00	0.00
249	24,60	13107	7800	181089	70707	18.00	0.00
250	24,70	13206	7853	181883	70955	18.00	0.00
251	24,80	13291	7905	182678	71206	18.00	0.00
252	24,90	13362	7958	183472	71459	18.00	0.00
253	25,00	13446	8010	184266	71714	18.00	0.00

#### Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	1524	0	16.00	0.00
2	0,10	0	0	1959	0	16.00	0.00
3	0,20	0	0	2393	0	16.00	0.00
4	0,30	0	0	2820	0	16.00	0.00
5	0,40	0	0	3247	0	16.00	0.00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
6	0,50	0	0	3674	0	16.00	0.00
7	0,60	0	0	4101	0	16.00	0.00
8	0,70	0	0	4528	0	16.00	0.00
9	0,80	0	0	4954	0	16.00	0.00
10	0,90	0	0	5381	0	16.00	0.00
11	1,00	93	0	5808	0	16.00	0.00
12	1,10	160	0	6235	0	16.00	0.00
13	1,20	227	0	6662	0	16.00	0.00
14	1,30	294	0	7088	0	16.00	0.00
15	1,40	361	0	7515	0	16.00	0.00
16	1,50	428	0	7942	0	16.00	0.00
17	1,60	495	0	8369	0	16.00	0.00
18	1,70	562	0	8796	0	16.00	0.00
19	1,80	629	0	9223	0	16.00	0.00
20	1,90	697	0	9649	0	16.00	0.00
21	2,00	764	0	10076	0	16.00	0.00
22	2,10	831	0	10503	0	16.00	0.00
23	2,20	898	0	10930	0	16.00	0.00
24	2,30	966	0	11357	0	16.00	0.00
25	2,40	1033	0	11783	0	16.00	0.00
26	2,50	1100	0	12210	0	16.00	0.00
27	2,60	1168	0	12637	0	16.00	0.00
28	2,70	1235	0	13064	0	16.00	0.00
29	2,80	1302	0	13491	0	16.00	0.00
30	2,90	1370	0	13917	0	16.00	0.00
31	3,00	1437	0	14344	968	16.00	0.00
32	3,10	1505	0	14771	1232	16.00	0.00
33	3,20	1572	0	15198	1495	16.00	0.00
34	3,30	1639	0	15625	1752	16.00	0.00
35	3,40	1707	0	16052	2007	16.00	0.00
36	3,50	1774	0	16478	2262	16.00	0.00
37	3,60	1842	0	16905	2515	16.00	0.00
38	3,70	1909	0	17332	2768	16.00	0.00
39	3,80	1976	0	17759	3019	16.00	0.00
40	3,90	2044	0	18186	3270	16.00	0.00
41	4,00	2111	80	18612	3521	16.00	0.00
42	4,10	2179	135	19039	3771	16.00	0.00
43	4,20	2246	190	19466	4020	16.00	0.00
44	4,30	2314	245	19893	4269	16.00	0.00
45	4,40	2381	300	20320	4518	16.00	0.00
46	4,50	2449	355	20746	4767	16.00	0.00
47	4,60	2516	410	21173	5015	16.00	0.00
48	4,70	2584	465	21600	5262	16.00	0.00
49	4,80	2651	521	22027	5510	16.00	0.00
50	4,90	2719	576	22454	5757	16.00	0.00
51	5,00	2786	631	22881	6005	16.00	0.00
52	5,10	2853	686	23307	6252	16.00	0.00
53	5,20	2921	741	23734	6499	16.00	0.00
54	5,30	2988	796	24161	6745	16.00	0.00
55	5,40	3056	851	24588	6992	16.00	0.00
56	5,50	3123	906	25015	7238	16.00	0.00
57	5,60	3191	962	25441	7484	16.00	0.00
58	5,70	3258	1017	25868	7731	16.00	0.00
59	5,80	3326	1072	26295	7977	16.00	0.00
60	5,90	3393	1127	26722	8223	16.00	0.00
61	6,00	3461	1182	27149	8468	16.00	0.00
62	6,10	3528	1237	27575	8714	16.00	0.00
63	6,20	3596	1292	28002	8960	16.00	0.00
64	6,30	3663	1347	28429	9206	16.00	0.00
65	6,40	3731	1403	28856	9451	16.00	0.00
66	6,50	3798	1458	29342	9697	16.00	0.00
67	6,60	3866	1513	29938	9942	16.00	0.00
68	6,70	3933	1568	30591	10188	16.00	0.00
69	6,80	4001	1623	31256	10433	16.00	0.00
70	6,90	4068	1678	31933	10678	16.00	0.00
71	7,00	4136	1733	32600	10923	16.00	0.00
72	7,10	4203	1788	33215	11169	16.00	0.00
73	7,20	4271	1844	33795	11414	16.00	0.00
74	7,30	4338	1899	34379	11659	16.00	0.00
75	7,40	4406	1954	34965	11904	16.00	0.00
76	7,50	4473	2009	35553	12149	16.00	0.00
77	7,60	4541	2064	36144	12394	16.00	0.00
78	7,70	4608	2119	36737	12639	16.00	0.00
79	7,80	4676	2174	37333	12884	16.00	0.00
80	7,90	4743	2229	37931	13129	16.00	0.00
81	8,00	4811	2285	38531	13374	16.00	0.00
82	8,10	4878	2340	39133	13619	16.00	0.00
83	8,20	4946	2395	39738	13864	16.00	0.00
84	8,30	5013	2450	40344	14108	16.00	0.00
85	8,40	5081	2505	40952	14353	16.00	0.00
86	8,50	5148	2560	41562	14598	16.00	0.00
87	8,60	5216	2615	42174	14843	16.00	0.00
88	8,70	5283	2671	42788	15088	16.00	0.00
89	8,80	5351	2726	43403	15332	16.00	0.00
90	8,90	5418	2781	44020	15577	16.00	0.00
91	9,00	5486	2836	44638	15822	16.00	0.00
92	9,10	5553	2891	45258	16066	16.00	0.00
93	9,20	5621	2946	45880	16311	16.00	0.00
94	9,30	5688	3001	46503	16556	16.00	0.00
95	9,40	5756	3056	47127	16800	16.00	0.00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
96	9,50	5823	3112	47753	17045	16.00	0.00
97	9,60	5891	3167	48379	17290	16.00	0.00
98	9,70	5958	3222	49008	17534	16.00	0.00
99	9,80	6026	3277	49637	17779	16.00	0.00
100	9,90	6093	3332	50268	18023	16.00	0.00
101	10,00	6161	3387	50899	18268	16.00	0.00
102	10,10	6228	3442	51532	18513	16.00	0.00
103	10,20	6296	3497	52166	18757	16.00	0.00
104	10,30	6363	3553	52801	19002	16.00	0.00
105	10,40	6431	3608	53437	19246	16.00	0.00
106	10,50	6498	3663	54074	19491	16.00	0.00
107	10,60	6566	3718	54711	19735	16.00	0.00
108	10,70	6633	3773	55350	19980	16.00	0.00
109	10,80	6701	3828	55990	20224	16.00	0.00
110	10,90	6768	3883	56630	20469	16.00	0.00
111	11,00	6836	3938	57271	20713	16.00	0.00
112	11,10	6903	3994	57913	20958	16.00	0.00
113	11,20	6971	4049	58556	21202	16.00	0.00
114	11,30	7038	4104	59200	21447	16.00	0.00
115	11,40	7106	4159	59844	21691	16.00	0.00
116	11,50	7173	4214	60489	21935	16.00	0.00
117	11,60	7241	4269	61135	22180	16.00	0.00
118	11,70	7308	4324	61781	22424	16.00	0.00
119	11,80	7376	4379	62428	22669	16.00	0.00
120	11,90	7443	4435	63075	22913	16.00	0.00
121	12,00	7511	4490	63723	23158	16.00	0.00
122	12,10	7578	4545	64372	23402	16.00	0.00
123	12,20	7646	4600	65021	23646	16.00	0.00
124	12,30	7713	4655	65671	23891	16.00	0.00
125	12,40	7781	4710	66321	24135	16.00	0.00
126	12,50	7848	4765	66972	24380	16.00	0.00
127	12,60	7916	4820	67623	24624	16.00	0.00
128	12,70	7983	4876	68275	24868	16.00	0.00
129	12,80	8051	4931	68928	25113	16.00	0.00
130	12,90	8118	4986	69580	25357	16.00	0.00
131	13,00	8186	5041	70233	25602	16.00	0.00
132	13,10	8253	5096	70887	25846	16.00	0.00
133	13,20	8321	5151	71541	26090	16.00	0.00
134	13,30	8388	5206	72195	26335	16.00	0.00
135	13,40	8445	5261	72850	26579	16.00	0.00
136	13,50	8482	5317	73505	26823	16.00	0.00
137	13,60	8512	5372	74160	27068	16.00	0.00
138	13,70	8542	5427	74816	27312	16.00	0.00
139	13,80	8579	5482	75472	27557	16.00	0.00
140	13,90	8652	5537	76129	27801	16.00	0.00
141	14,00	8757	5592	76786	28045	16.00	0.00
142	14,10	8864	5647	77443	28290	16.00	0.00
143	14,20	8970	5702	78100	28534	16.00	0.00
144	14,30	9075	5758	78758	28778	16.00	0.00
145	14,40	9180	5813	79416	29023	16.00	0.00
146	14,50	9284	5868	80074	29267	16.00	0.00
147	14,60	9388	5923	80733	29511	16.00	0.00
148	14,70	9491	5978	81391	29756	16.00	0.00
149	14,80	9594	6033	82051	30000	16.00	0.00
150	14,90	9697	6088	82710	30244	16.00	0.00
151	15,00	9799	6143	83369	30489	16.00	0.00
152	15,10	9901	6199	84029	30733	16.00	0.00
153	15,20	10002	6254	84689	30977	16.00	0.00
154	15,30	10103	6309	85349	31222	16.00	0.00
155	15,40	10204	6364	86010	31466	16.00	0.00
156	15,50	10304	6419	86670	31710	16.00	0.00
157	15,60	10404	6474	87331	31954	16.00	0.00
158	15,70	10504	6529	87992	32199	16.00	0.00
159	15,80	10604	6584	88653	32443	16.00	0.00
160	15,90	10703	6640	89315	32687	16.00	0.00
161	16,00	10803	6695	89976	32932	16.00	0.00
162	16,10	10902	6750	90638	33176	16.00	0.00
163	16,20	11000	6805	91300	33420	16.00	0.00
164	16,30	11099	6860	91962	33665	16.00	0.00
165	16,40	11197	6915	92624	33909	16.00	0.00
166	16,50	11295	6970	93287	34153	16.00	0.00
167	16,60	11393	7025	93949	34397	16.00	0.00
168	16,70	11491	7081	94612	34642	16.00	0.00
169	16,80	11589	7136	95275	34886	16.00	0.00
170	16,90	11686	7191	95938	35130	16.00	0.00
171	17,00	11784	7246	96601	35375	16.00	0.00
172	17,10	11881	7301	97264	35619	16.00	0.00
173	17,20	11978	7356	97928	35863	16.00	0.00
174	17,30	12075	7411	98591	36108	16.00	0.00
175	17,40	12172	7466	99255	36352	16.00	0.00
176	17,50	12268	7522	99918	36596	16.00	0.00
177	17,60	12365	7577	100582	36840	16.00	0.00
178	17,70	12461	7632	101246	37085	16.00	0.00
179	17,80	12558	7687	101910	37329	16.00	0.00
180	17,90	12654	7742	102575	37573	16.00	0.00
181	18,00	12750	7797	103239	37818	16.00	0.00
182	18,10	12846	7852	103903	38062	16.00	0.00
183	18,20	12942	7907	104568	38306	16.00	0.00
184	18,30	13038	7963	105232	38550	16.00	0.00
185	18,40	13134	8018	105897	38795	16.00	0.00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
186	18,50	13230	8073	106562	39039	16.00	0.00
187	18,60	13325	8128	107227	39283	16.00	0.00
188	18,70	13421	8183	107892	39527	16.00	0.00
189	18,80	13516	8238	108557	39772	16.00	0.00
190	18,90	13612	8293	109222	40016	16.00	0.00
191	19,00	13707	8348	109887	40260	16.00	0.00
192	19,10	13803	8404	110552	40505	16.00	0.00
193	19,20	13898	8459	111218	40749	16.00	0.00
194	19,30	13993	8514	111883	40993	16.00	0.00
195	19,40	14088	8569	112549	41237	16.00	0.00
196	19,50	14183	8624	113214	41482	16.00	0.00
197	19,60	14278	8679	113880	41726	16.00	0.00
198	19,70	14373	8734	114546	41970	16.00	0.00
199	19,80	14468	8789	115212	42214	16.00	0.00
200	19,90	14563	8845	115878	42459	16.00	0.00
201	20,00	14658	8900	116544	42703	16.00	0.00
202	20,10	14752	8955	117210	42947	16.00	0.00
203	20,20	14847	9010	117876	43191	16.00	0.00
204	20,30	14942	9065	118542	43436	16.00	0.00
205	20,40	15036	9120	119208	43680	16.00	0.00
206	20,50	15131	9175	119874	43924	16.00	0.00
207	20,60	15225	9230	120540	44169	16.00	0.00
208	20,70	15320	9286	121207	44413	16.00	0.00
209	20,80	15414	9341	121873	44657	16.00	0.00
210	20,90	15509	9396	122540	44901	16.00	0.00
211	21,00	15603	9451	123206	45146	16.00	0.00
212	21,10	15697	9506	123873	45390	16.00	0.00
213	21,20	15792	9561	124539	45634	16.00	0.00
214	21,30	15886	9616	125206	45878	16.00	0.00
215	21,40	15980	9671	125873	46123	16.00	0.00
216	21,50	16075	9727	126539	46367	16.00	0.00
217	21,60	16169	9782	127206	46611	16.00	0.00
218	21,70	16263	9837	127873	46855	16.00	0.00
219	21,80	16357	9892	128540	47100	16.00	0.00
220	21,90	16451	9947	129207	47344	16.00	0.00
221	22,00	16545	10002	129874	47588	16.00	0.00
222	22,10	16639	10057	130541	47832	16.00	0.00
223	22,20	16733	10112	131208	48077	16.00	0.00
224	22,30	16827	10168	131875	48321	16.00	0.00
225	22,40	16921	10223	132542	48565	16.00	0.00
226	22,50	17015	10278	133209	48809	16.00	0.00
227	22,60	17109	10333	133876	49054	16.00	0.00
228	22,70	17203	10388	134544	49298	16.00	0.00
229	22,80	17297	10443	135211	49542	16.00	0.00
230	22,90	17386	10496	135845	49774	16.00	0.00
231	22,98	17452	10534	136312	49945	16.00	0.00
232	23,00	14039	8433	152293	58675	16.00	0.00
233	23,02	11220	6654	168305	67382	18.00	0.00
234	23,10	11861	7015	168860	67493	18.00	0.00
235	23,20	11939	7064	169614	67651	18.00	0.00
236	23,30	12038	7117	170407	67828	18.00	0.00
237	23,40	12124	7170	171200	68015	18.00	0.00
238	23,50	12196	7222	171994	68210	18.00	0.00
239	23,60	12282	7275	172787	68412	18.00	0.00
240	23,70	12367	7327	173581	68620	18.00	0.00
241	23,80	12453	7380	174374	68835	18.00	0.00
242	23,90	12552	7441	175168	69055	18.00	0.00
243	24,00	12624	7493	175961	69279	18.00	0.00
244	24,10	12710	7538	176755	69508	18.00	0.00
245	24,20	12795	7590	177548	69741	18.00	0.00
246	24,30	12880	7643	178342	69978	18.00	0.00
247	24,40	12966	7695	179136	70218	18.00	0.00
248	24,50	13051	7748	179929	70461	18.00	0.00
249	24,60	13136	7800	180723	70707	18.00	0.00
250	24,70	13222	7853	181517	70955	18.00	0.00
251	24,80	13307	7905	182311	71206	18.00	0.00
252	24,90	13392	7958	183104	71459	18.00	0.00
253	25,00	13477	8010	183898	71714	18.00	0.00

#### Combinazione n° 7 - SLD

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
1	0,00	0	0	1524	0	16.00	0.00
2	0,10	5	0	1959	0	16.00	0.00
3	0,20	9	0	2393	0	16.00	0.00
4	0,30	14	0	2820	0	16.00	0.00
5	0,40	19	0	3247	0	16.00	0.00
6	0,50	24	0	3674	0	16.00	0.00
7	0,60	28	0	4101	0	16.00	0.00
8	0,70	33	0	4528	0	16.00	0.00
9	0,80	38	0	4954	0	16.00	0.00
10	0,90	43	0	5381	0	16.00	0.00
11	1,00	141	0	5808	0	16.00	0.00
12	1,10	212	0	6235	0	16.00	0.00
13	1,20	284	0	6662	0	16.00	0.00
14	1,30	355	0	7088	0	16.00	0.00





Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
15	1,40	427	0	7515	0	16.00	0.00
16	1,50	499	0	7942	0	16.00	0.00
17	1,60	571	0	8369	0	16.00	0.00
18	1,70	643	0	8796	0	16.00	0.00
19	1,80	715	0	9223	0	16.00	0.00
20	1,90	786	0	9649	0	16.00	0.00
21	2,00	858	0	10076	0	16.00	0.00
22	2,10	930	0	10503	0	16.00	0.00
23	2,20	1002	0	10930	0	16.00	0.00
24	2,30	1075	0	11357	0	16.00	0.00
25	2,40	1147	0	11783	0	16.00	0.00
26	2,50	1219	0	12210	0	16.00	0.00
27	2,60	1291	0	12637	0	16.00	0.00
28	2,70	1363	0	13064	0	16.00	0.00
29	2,80	1435	0	13491	0	16.00	0.00
30	2,90	1507	0	13917	0	16.00	0.00
31	3,00	1579	0	14344	968	16.00	0.00
32	3,10	1651	0	14771	1232	16.00	0.00
33	3,20	1723	0	15198	1495	16.00	0.00
34	3,30	1796	0	15625	1752	16.00	0.00
35	3,40	1707	0	16052	2007	16.00	0.00
36	3,50	1774	0	16478	2262	16.00	0.00
37	3,60	1842	0	16905	2515	16.00	0.00
38	3,70	1909	0	17332	2768	16.00	0.00
39	3,80	1976	0	17759	3019	16.00	0.00
40	3,90	2044	0	18186	3270	16.00	0.00
41	4,00	2111	80	18612	3521	16.00	0.00
42	4,10	2179	135	19039	3771	16.00	0.00
43	4,20	2246	190	19466	4020	16.00	0.00
44	4,30	2314	245	19893	4269	16.00	0.00
45	4,40	2381	300	20320	4518	16.00	0.00
46	4,50	2449	355	20746	4767	16.00	0.00
47	4,60	2516	410	21173	5015	16.00	0.00
48	4,70	2584	465	21600	5262	16.00	0.00
49	4,80	2651	521	22027	5510	16.00	0.00
50	4,90	2719	576	22454	5757	16.00	0.00
51	5,00	2786	631	22881	6005	16.00	0.00
52	5,10	2853	686	23307	6252	16.00	0.00
53	5,20	2921	741	23734	6499	16.00	0.00
54	5,30	2988	796	24161	6745	16.00	0.00
55	5,40	3056	851	24588	6992	16.00	0.00
56	5,50	3123	906	25015	7238	16.00	0.00
57	5,60	3191	962	25441	7484	16.00	0.00
58	5,70	3258	1017	25868	7731	16.00	0.00
59	5,80	3326	1072	26295	7977	16.00	0.00
60	5,90	3393	1127	26722	8223	16.00	0.00
61	6,00	3461	1182	27149	8468	16.00	0.00
62	6,10	3528	1237	27575	8714	16.00	0.00
63	6,20	3596	1292	28002	8960	16.00	0.00
64	6,30	3663	1347	28429	9206	16.00	0.00
65	6,40	3731	1403	28856	9451	16.00	0.00
66	6,50	3798	1458	29282	9697	16.00	0.00
67	6,60	3866	1513	29708	9942	16.00	0.00
68	6,70	3933	1568	30134	10188	16.00	0.00
69	6,80	4001	1623	30560	10433	16.00	0.00
70	6,90	4068	1678	30986	10678	16.00	0.00
71	7,00	4136	1733	31412	10923	16.00	0.00
72	7,10	4203	1788	31838	11169	16.00	0.00
73	7,20	4271	1844	32264	11414	16.00	0.00
74	7,30	4338	1899	32690	11659	16.00	0.00
75	7,40	4406	1954	33116	11904	16.00	0.00
76	7,50	4473	2009	33542	12149	16.00	0.00
77	7,60	4541	2064	33968	12394	16.00	0.00
78	7,70	4608	2119	34394	12639	16.00	0.00
79	7,80	4676	2174	34820	12884	16.00	0.00
80	7,90	4743	2229	35246	13129	16.00	0.00
81	8,00	4811	2285	35672	13374	16.00	0.00
82	8,10	4878	2340	36098	13619	16.00	0.00
83	8,20	4946	2395	36524	13864	16.00	0.00
84	8,30	5013	2450	36950	14108	16.00	0.00
85	8,40	5081	2505	37376	14353	16.00	0.00
86	8,50	5148	2560	37802	14598	16.00	0.00
87	8,60	5216	2615	38228	14843	16.00	0.00
88	8,70	5283	2671	38654	15088	16.00	0.00
89	8,80	5351	2726	39080	15332	16.00	0.00
90	8,90	5418	2781	39506	15577	16.00	0.00
91	9,00	5486	2836	39932	15822	16.00	0.00
92	9,10	5553	2891	40358	16066	16.00	0.00
93	9,20	5621	2946	40784	16311	16.00	0.00
94	9,30	5688	3001	41210	16556	16.00	0.00
95	9,40	5756	3056	41636	16800	16.00	0.00
96	9,50	5823	3112	42062	17045	16.00	0.00
97	9,60	5891	3167	42488	17290	16.00	0.00
98	9,70	5958	3222	42914	17534	16.00	0.00
99	9,80	6026	3277	43340	17779	16.00	0.00
100	9,90	6093	3332	43766	18023	16.00	0.00
101	10,00	6161	3387	44192	18268	16.00	0.00
102	10,10	6228	3442	44618	18513	16.00	0.00
103	10,20	6296	3497	45044	18757	16.00	0.00
104	10,30	6363	3553	45470	19002	16.00	0.00





Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
105	10,40	6431	3608	53437	19246	16.00	0.00
106	10,50	6498	3663	54074	19491	16.00	0.00
107	10,60	6566	3718	54711	19735	16.00	0.00
108	10,70	6633	3773	55350	19980	16.00	0.00
109	10,80	6701	3828	55990	20224	16.00	0.00
110	10,90	6768	3883	56630	20469	16.00	0.00
111	11,00	6836	3938	57271	20713	16.00	0.00
112	11,10	6903	3994	57913	20958	16.00	0.00
113	11,20	6971	4049	58556	21202	16.00	0.00
114	11,30	7038	4104	59200	21447	16.00	0.00
115	11,40	7106	4159	59844	21691	16.00	0.00
116	11,50	7173	4214	60489	21935	16.00	0.00
117	11,60	7241	4269	61135	22180	16.00	0.00
118	11,70	7308	4324	61781	22424	16.00	0.00
119	11,80	7376	4379	62428	22669	16.00	0.00
120	11,90	7443	4435	63075	22913	16.00	0.00
121	12,00	7511	4490	63723	23158	16.00	0.00
122	12,10	7578	4545	64372	23402	16.00	0.00
123	12,20	7646	4600	65021	23646	16.00	0.00
124	12,30	7713	4655	65671	23891	16.00	0.00
125	12,40	7781	4710	66321	24135	16.00	0.00
126	12,50	7848	4765	66972	24380	16.00	0.00
127	12,60	7916	4820	67623	24624	16.00	0.00
128	12,70	7983	4876	68275	24868	16.00	0.00
129	12,80	8051	4931	68928	25113	16.00	0.00
130	12,90	8118	4986	69580	25357	16.00	0.00
131	13,00	8186	5041	70233	25602	16.00	0.00
132	13,10	8253	5096	70887	25846	16.00	0.00
133	13,20	8321	5151	71541	26090	16.00	0.00
134	13,30	8388	5206	72195	26335	16.00	0.00
135	13,40	8445	5261	72850	26579	16.00	0.00
136	13,50	8482	5317	73505	26823	16.00	0.00
137	13,60	8512	5372	74160	27068	16.00	0.00
138	13,70	8542	5427	74816	27312	16.00	0.00
139	13,80	8579	5482	75472	27557	16.00	0.00
140	13,90	8652	5537	76129	27801	16.00	0.00
141	14,00	8757	5592	76786	28045	16.00	0.00
142	14,10	8864	5647	77443	28290	16.00	0.00
143	14,20	8970	5702	78100	28534	16.00	0.00
144	14,30	9075	5758	78758	28778	16.00	0.00
145	14,40	9180	5813	79416	29023	16.00	0.00
146	14,50	9284	5868	80074	29267	16.00	0.00
147	14,60	9388	5923	80733	29511	16.00	0.00
148	14,70	9491	5978	81391	29756	16.00	0.00
149	14,80	9594	6033	82051	30000	16.00	0.00
150	14,90	9697	6088	82710	30244	16.00	0.00
151	15,00	9799	6143	83369	30489	16.00	0.00
152	15,10	9901	6199	84029	30733	16.00	0.00
153	15,20	10002	6254	84689	30977	16.00	0.00
154	15,30	10103	6309	85349	31222	16.00	0.00
155	15,40	10204	6364	86010	31466	16.00	0.00
156	15,50	10304	6419	86670	31710	16.00	0.00
157	15,60	10404	6474	87331	31954	16.00	0.00
158	15,70	10504	6529	87992	32199	16.00	0.00
159	15,80	10604	6584	88653	32443	16.00	0.00
160	15,90	10703	6640	89315	32687	16.00	0.00
161	16,00	10803	6695	89976	32932	16.00	0.00
162	16,10	10902	6750	90638	33176	16.00	0.00
163	16,20	11000	6805	91300	33420	16.00	0.00
164	16,30	11099	6860	91962	33665	16.00	0.00
165	16,40	11197	6915	92624	33909	16.00	0.00
166	16,50	11295	6970	93287	34153	16.00	0.00
167	16,60	11393	7025	93949	34397	16.00	0.00
168	16,70	11491	7081	94612	34642	16.00	0.00
169	16,80	11589	7136	95275	34886	16.00	0.00
170	16,90	11686	7191	95938	35130	16.00	0.00
171	17,00	11784	7246	96601	35375	16.00	0.00
172	17,10	11881	7301	97264	35619	16.00	0.00
173	17,20	11978	7356	97928	35863	16.00	0.00
174	17,30	12075	7411	98591	36108	16.00	0.00
175	17,40	12172	7466	99255	36352	16.00	0.00
176	17,50	12268	7522	99918	36596	16.00	0.00
177	17,60	12365	7577	100582	36840	16.00	0.00
178	17,70	12461	7632	101246	37085	16.00	0.00
179	17,80	12558	7687	101910	37329	16.00	0.00
180	17,90	12654	7742	102575	37573	16.00	0.00
181	18,00	12750	7797	103239	37818	16.00	0.00
182	18,10	12846	7852	103903	38062	16.00	0.00
183	18,20	12942	7907	104568	38306	16.00	0.00
184	18,30	13038	7963	105232	38550	16.00	0.00
185	18,40	13134	8018	105897	38795	16.00	0.00
186	18,50	13230	8073	106562	39039	16.00	0.00
187	18,60	13325	8128	107227	39283	16.00	0.00
188	18,70	13421	8183	107892	39527	16.00	0.00
189	18,80	13516	8238	108557	39772	16.00	0.00
190	18,90	13612	8293	109222	40016	16.00	0.00
191	19,00	13707	8348	109887	40260	16.00	0.00
192	19,10	13803	8404	110552	40505	16.00	0.00
193	19,20	13898	8459	111218	40749	16.00	0.00
194	19,30	13993	8514	111883	40993	16.00	0.00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700

n°	Y [m]	$\sigma_{am}$ [kg/mq]	$\sigma_{av}$ [kg/mq]	$\sigma_{pm}$ [kg/mq]	$\sigma_{pv}$ [kg/mq]	$\delta_a$ [°]	$\delta_p$ [°]
195	19,40	14088	8569	112549	41237	16,00	0,00
196	19,50	14183	8624	113214	41482	16,00	0,00
197	19,60	14278	8679	113880	41726	16,00	0,00
198	19,70	14373	8734	114546	41970	16,00	0,00
199	19,80	14468	8789	115212	42214	16,00	0,00
200	19,90	14563	8845	115878	42459	16,00	0,00
201	20,00	14658	8900	116544	42703	16,00	0,00
202	20,10	14752	8955	117210	42947	16,00	0,00
203	20,20	14847	9010	117876	43191	16,00	0,00
204	20,30	14942	9065	118542	43436	16,00	0,00
205	20,40	15036	9120	119208	43680	16,00	0,00
206	20,50	15131	9175	119874	43924	16,00	0,00
207	20,60	15225	9230	120540	44169	16,00	0,00
208	20,70	15320	9286	121207	44413	16,00	0,00
209	20,80	15414	9341	121873	44657	16,00	0,00
210	20,90	15509	9396	122540	44901	16,00	0,00
211	21,00	15603	9451	123206	45146	16,00	0,00
212	21,10	15697	9506	123873	45390	16,00	0,00
213	21,20	15792	9561	124539	45634	16,00	0,00
214	21,30	15886	9616	125206	45878	16,00	0,00
215	21,40	15980	9671	125873	46123	16,00	0,00
216	21,50	16075	9727	126539	46367	16,00	0,00
217	21,60	16169	9782	127206	46611	16,00	0,00
218	21,70	16263	9837	127873	46855	16,00	0,00
219	21,80	16357	9892	128540	47100	16,00	0,00
220	21,90	16451	9947	129207	47344	16,00	0,00
221	22,00	16545	10002	129874	47588	16,00	0,00
222	22,10	16639	10057	130541	47832	16,00	0,00
223	22,20	16733	10112	131208	48077	16,00	0,00
224	22,30	16827	10168	131875	48321	16,00	0,00
225	22,40	16921	10223	132542	48565	16,00	0,00
226	22,50	17015	10278	133209	48809	16,00	0,00
227	22,60	17109	10333	133876	49054	16,00	0,00
228	22,70	17203	10388	134544	49298	16,00	0,00
229	22,80	17297	10443	135211	49542	16,00	0,00
230	22,90	17386	10496	135845	49774	16,00	0,00
231	22,98	17452	10534	136312	49945	16,00	0,00
232	23,00	14039	8433	152293	58675	16,00	0,00
233	23,02	11220	6654	168305	67382	18,00	0,00
234	23,10	11861	7015	168860	67493	18,00	0,00
235	23,20	11939	7064	169614	67651	18,00	0,00
236	23,30	12038	7117	170407	67828	18,00	0,00
237	23,40	12124	7170	171200	68015	18,00	0,00
238	23,50	12196	7222	171994	68210	18,00	0,00
239	23,60	12282	7275	172787	68412	18,00	0,00
240	23,70	12367	7327	173581	68620	18,00	0,00
241	23,80	12453	7380	174374	68835	18,00	0,00
242	23,90	12552	7441	175168	69055	18,00	0,00
243	24,00	12624	7493	175961	69279	18,00	0,00
244	24,10	12710	7538	176755	69508	18,00	0,00
245	24,20	12795	7590	177548	69741	18,00	0,00
246	24,30	12880	7643	178342	69978	18,00	0,00
247	24,40	12966	7695	179136	70218	18,00	0,00
248	24,50	13051	7748	179929	70461	18,00	0,00
249	24,60	13136	7800	180723	70707	18,00	0,00
250	24,70	13222	7853	181517	70955	18,00	0,00
251	24,80	13307	7905	182311	71206	18,00	0,00
252	24,90	13392	7958	183104	71459	18,00	0,00
253	25,00	13477	8010	183898	71714	18,00	0,00

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione  
Y ordinata della sezione espressa in [m]  
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00

n°	Y [m]	P [kg/mq]
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	99,50
19	0,90	198,99
20	0,95	350,80
21	1,00	502,61
22	1,05	741,59
23	1,10	980,58
24	1,15	1119,47
25	1,20	1258,37
26	1,25	1318,36
27	1,30	1378,34
28	1,35	1435,29
29	1,40	1492,23



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
30	1,45	1546,78
31	1,50	1601,32
32	1,55	1653,95
33	1,60	1706,57
34	1,65	1757,65
35	1,70	1808,72
36	1,75	1858,53
37	1,80	1908,34
38	1,85	1957,10
39	1,90	2005,86
40	1,95	2053,75
41	2,00	2101,64
42	2,05	2148,80
43	2,10	2195,96
44	2,15	2242,51
45	2,20	2289,05
46	2,25	2335,07
47	2,30	2381,09
48	2,35	2426,67
49	2,40	2472,24
50	2,45	2517,44
51	2,50	2562,63
52	2,55	2607,48
53	2,60	2652,34
54	2,65	2696,91
55	2,70	2741,48
56	2,75	2785,81
57	2,80	2830,13
58	2,85	2874,23
59	2,90	2918,33
60	2,95	2962,24
61	3,00	3006,16
62	3,00	2036,97
63	3,05	1910,71
64	3,10	1784,45
65	3,15	1658,04
66	3,20	1531,63
67	3,25	1408,78
18	3,85	-40,89
19	3,90	-160,28
20	3,95	-279,38
21	4,00	-398,48
22	4,05	-517,32
23	4,10	-636,17
24	4,15	-754,79
25	4,20	-873,42
26	4,25	-991,86
27	4,30	-1110,29
28	4,35	-1228,57
29	4,40	-1346,84
30	4,45	-1464,96
31	4,50	-1583,09
32	4,55	-1701,08
33	4,60	-1819,07
34	4,65	-1936,95
35	4,70	-2054,83
36	4,75	-2172,62
37	4,80	-2290,40
38	4,85	-2408,09
39	4,90	-2525,78
40	4,95	-2643,39
41	5,00	-2760,99
42	5,05	-2878,52
43	5,10	-2996,06
44	5,15	-3113,53
45	5,20	-3230,99
46	5,25	-3348,41
47	5,30	-3465,82
48	5,35	-3583,17
49	5,40	-3700,53
50	5,45	-3817,83
51	5,50	-3935,13
52	5,55	-4052,39
53	5,60	-4169,65
54	5,65	-4286,87
55	5,70	-4404,09
56	5,75	-4521,27
57	5,80	-4638,71
58	5,85	-4756,11
59	5,90	-4873,63
60	5,95	-4991,19
61	6,00	-5108,80
62	6,05	-5226,45
63	6,10	-5344,14
64	6,15	-5461,87
65	6,20	-5579,64
66	6,25	-5697,45
67	6,30	-5815,30
68	6,35	-5933,19
69	6,40	-6051,12

n°	Y [m]	P [kg/mq]
70	6,45	-2609,41
71	6,50	-2482,50
72	6,55	-2358,58
73	6,60	-2237,63
74	6,65	-2119,62
75	6,70	-2004,52
76	6,75	-1892,32
77	6,80	-1782,98
78	6,85	-1676,47
79	6,90	-1572,76
80	6,95	-1471,83
81	7,00	-1373,65
82	7,05	-1278,17
83	7,10	-1185,37
84	7,15	-1095,21
85	7,20	-1007,67
86	7,25	-922,69
87	7,30	-840,26
88	7,35	-760,33
89	7,40	-682,86
90	7,45	-607,83
91	7,50	-535,19
92	7,55	-464,90
93	7,60	-396,93
94	7,65	-331,24
95	7,70	-267,79
96	7,75	-206,54
97	7,80	-147,46
98	7,85	-90,50
99	7,90	-35,63
100	7,95	17,20
101	8,00	68,02
102	8,05	116,87
103	8,10	163,78
104	8,15	208,81
105	8,20	251,98
106	8,25	293,34
107	8,30	332,93
108	8,35	370,77
109	8,40	406,92
110	8,45	441,40
111	8,50	474,27
112	8,55	505,54
113	8,60	535,27
114	8,65	563,48
115	8,70	590,22
116	8,75	615,51
117	8,80	639,41
118	8,85	661,94
119	8,90	683,13
120	8,95	703,03
121	9,00	721,66
122	9,05	739,07
123	9,10	755,28
124	9,15	770,32
125	9,20	784,24
126	9,25	797,07
127	9,30	808,82
128	9,35	819,55
129	9,40	829,28
130	9,45	838,03
131	9,50	845,84
132	9,55	852,75
133	9,60	858,77
134	9,65	863,94
135	9,70	868,29
136	9,75	871,84
137	9,80	874,62
138	9,85	876,66
139	9,90	877,99
140	9,95	878,63
141	10,00	878,60
142	10,05	877,94
143	10,10	876,66
144	10,15	874,79
145	10,20	872,36
146	10,25	869,39
147	10,30	865,89
148	10,35	861,90
149	10,40	857,43
150	10,45	852,51
151	10,50	847,15
152	10,55	841,38
153	10,60	835,21
154	10,65	828,67
155	10,70	821,78
156	10,75	814,54
157	10,80	806,99
158	10,85	799,14
159	10,90	791,00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
160	10,95	782,59
161	11,00	773,94
162	11,05	765,04
163	11,10	755,93
164	11,15	746,61
165	11,20	737,10
166	11,25	727,41
167	11,30	717,56
168	11,35	707,56
169	11,40	697,42
170	11,45	687,16
171	11,50	676,79
172	11,55	666,31
173	11,60	655,75
174	11,65	645,11
175	11,70	634,40
176	11,75	623,64
177	11,80	612,82
178	11,85	601,97
179	11,90	591,10
180	11,95	580,20
181	12,00	569,29
182	12,05	558,38
183	12,10	547,48
184	12,15	536,59
185	12,20	525,73
186	12,25	514,89
187	12,30	504,08
188	12,35	493,32
189	12,40	482,60
190	12,45	471,94
191	12,50	461,34
192	12,55	450,80
193	12,60	440,33
194	12,65	429,94
195	12,70	419,63
196	12,75	409,40
197	12,80	399,26
198	12,85	389,22
199	12,90	379,27
200	12,95	369,42
201	13,00	359,67
202	13,05	350,03
203	13,10	340,50
204	13,15	331,08
205	13,20	321,78
206	13,25	312,59
207	13,30	303,52
208	13,35	294,58
209	13,40	285,76
210	13,45	277,06
211	13,50	268,49
212	13,55	260,05
213	13,60	251,74
214	13,65	243,56
215	13,70	235,51
216	13,75	227,60
217	13,80	219,82
218	13,85	212,17
219	13,90	204,66
220	13,95	197,28
221	14,00	190,03
222	14,05	182,93
223	14,10	175,95
224	14,15	169,12
225	14,20	162,41
226	14,25	155,85
227	14,30	149,41
228	14,35	143,12
229	14,40	136,95
230	14,45	130,92
231	14,50	125,02
232	14,55	119,25
233	14,60	113,62
234	14,65	108,11
235	14,70	102,74
236	14,75	97,49
237	14,80	92,37
238	14,85	87,37
239	14,90	82,50
240	14,95	77,75
241	15,00	73,13
242	15,05	68,63
243	15,10	64,25
244	15,15	59,98
245	15,20	55,84
246	15,25	51,80
247	15,30	47,89
248	15,35	44,09
249	15,40	40,39

n°	Y [m]	P [kg/mq]
250	15,45	36,81
251	15,50	33,34
252	15,55	29,97
253	15,60	26,71
254	15,65	23,55
255	15,70	20,49
256	15,75	17,54
257	15,80	14,68
258	15,85	11,92
259	15,90	9,25
260	15,95	6,68
261	16,00	4,20
262	16,05	1,81
263	16,10	-0,49
264	16,15	-2,70
265	16,20	-4,83
266	16,25	-6,87
267	16,30	-8,84
268	16,35	-10,72
269	16,40	-12,52
270	16,45	-14,25
271	16,50	-15,90
272	16,55	-17,48
273	16,60	-18,99
274	16,65	-20,42
275	16,70	-21,79
276	16,75	-23,09
277	16,80	-24,32
278	16,85	-25,49
279	16,90	-26,60
280	16,95	-27,65
281	17,00	-28,64
282	17,05	-29,57
283	17,10	-30,44
284	17,15	-31,26
285	17,20	-32,03
286	17,25	-32,74
287	17,30	-33,41
288	17,35	-34,02
289	17,40	-34,59
290	17,45	-35,11
291	17,50	-35,59
292	17,55	-36,03
293	17,60	-36,42
294	17,65	-36,77
295	17,70	-37,08
296	17,75	-37,35
297	17,80	-37,59
298	17,85	-37,79
299	17,90	-37,96
300	17,95	-38,09
301	18,00	-38,19
302	18,05	-38,26
303	18,10	-38,30
304	18,15	-38,31
305	18,20	-38,29
306	18,25	-38,25
307	18,30	-38,18
308	18,35	-38,09
309	18,40	-37,97
310	18,45	-37,83
311	18,50	-37,67
312	18,55	-37,48
313	18,60	-37,28
314	18,65	-37,06
315	18,70	-36,82
316	18,75	-36,57
317	18,80	-36,29
318	18,85	-36,01
319	18,90	-35,70
320	18,95	-35,39
321	19,00	-35,06
322	19,05	-34,72
323	19,10	-34,36
324	19,15	-34,00
325	19,20	-33,62
326	19,25	-33,24
327	19,30	-32,84
328	19,35	-32,44
329	19,40	-32,03
330	19,45	-31,61
331	19,50	-31,19
332	19,55	-30,76
333	19,60	-30,32
334	19,65	-29,88
335	19,70	-29,43
336	19,75	-28,98
337	19,80	-28,53
338	19,85	-28,07
339	19,90	-27,61



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
340	19,95	-27,15
341	20,00	-26,69
342	20,05	-26,22
343	20,10	-25,75
344	20,15	-25,29
345	20,20	-24,82
346	20,25	-24,35
347	20,30	-23,88
348	20,35	-23,42
349	20,40	-22,95
350	20,45	-22,48
351	20,50	-22,02
352	20,55	-21,56
353	20,60	-21,10
354	20,65	-20,64
355	20,70	-20,18
356	20,75	-19,73
357	20,80	-19,28
358	20,85	-18,83
359	20,90	-18,39
360	20,95	-17,94
361	21,00	-17,51
362	21,05	-17,07
363	21,10	-16,64
364	21,15	-16,21
365	21,20	-15,79
366	21,25	-15,37
367	21,30	-14,95
368	21,35	-14,54
369	21,40	-14,14
370	21,45	-13,73
371	21,50	-13,33
372	21,55	-12,94
373	21,60	-12,55
374	21,65	-12,17
375	21,70	-11,79
376	21,75	-11,41
377	21,80	-11,04
378	21,85	-10,68
379	21,90	-10,32
380	21,95	-9,96
381	22,00	-9,61
382	22,05	-9,26
383	22,10	-8,92
384	22,15	-8,58
385	22,20	-8,25
386	22,25	-7,92
387	22,30	-7,60
388	22,35	-7,28
389	22,40	-6,96
390	22,45	-6,65
391	22,50	-6,35
392	22,55	-6,05
393	22,60	-5,75
394	22,65	-5,46
395	22,70	-5,17
396	22,75	-4,89
397	22,80	-4,61
398	22,85	-4,33
399	22,90	-4,06
400	22,95	-3,79
401	23,00	-8,06
402	23,05	-11,65
403	23,10	-10,74
404	23,15	-9,84
405	23,20	-8,95
406	23,25	-8,08
407	23,30	-7,21
408	23,35	-6,36
409	23,40	-5,52
410	23,45	-4,69
411	23,50	-3,87
412	23,55	-3,05
413	23,60	-2,25
414	23,65	-1,46
415	23,70	-0,67
416	23,75	0,10
417	23,80	0,87
418	23,85	1,63
419	23,90	2,39
420	23,95	3,14
421	24,00	3,88
422	24,05	4,62
423	24,10	5,35
424	24,15	6,08
425	24,20	6,81
426	24,25	7,53
427	24,30	8,25
428	24,35	8,96
429	24,40	9,68

n°	Y [m]	P [kg/mq]
430	24,45	10,39
431	24,50	11,10
432	24,55	11,80
433	24,60	12,51
434	24,65	13,21
435	24,70	13,92
436	24,75	14,62
437	24,80	15,32
438	24,85	16,03
439	24,90	16,73
440	24,95	17,43
441	25,00	18,14

**Combinazione n° 2 - SLU - GEO**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	89,17
17	0,80	178,34
18	0,85	407,39
19	0,90	636,45
20	0,95	853,87
21	1,00	1071,30
22	1,05	1133,34
23	1,10	1195,39
24	1,15	1253,24
25	1,20	1311,10
26	1,25	1365,73
27	1,30	1420,36
28	1,35	1472,46
29	1,40	1524,56
30	1,45	1574,64
31	1,50	1624,73
32	1,55	1673,19
33	1,60	1721,65
34	1,65	1768,78
35	1,70	1815,91
36	1,75	1861,95
37	1,80	1907,99
38	1,85	1953,12
39	1,90	1998,25
40	1,95	2042,61
41	2,00	2086,97
42	2,05	2130,69
43	2,10	2174,41
44	2,15	2217,58
45	2,20	2260,75
46	2,25	2303,44
47	2,30	2346,14
48	2,35	2388,44
49	2,40	2430,73
50	2,45	2472,68
51	2,50	2514,62
52	2,55	2556,26
53	2,60	2597,90
54	2,65	2639,28
55	2,70	2680,66
56	2,75	2721,80
57	2,80	2762,95
58	2,85	2803,89
59	2,90	2844,83
60	2,95	2885,59
61	3,00	2926,35
62	3,00	2189,97
63	3,05	2116,46
64	3,10	2042,95
65	3,15	1969,30
66	3,20	1895,65
67	3,25	1824,77
34	4,65	-60,83
35	4,70	-126,00
36	4,75	-190,98



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700

n°	Y [m]	P [kg/mq]
37	4,80	-255,97
38	4,85	-320,78
39	4,90	-385,59
40	4,95	-450,23
41	5,00	-514,87
42	5,05	-579,37
43	5,10	-643,87
44	5,15	-708,23
45	5,20	-772,58
46	5,25	-836,80
47	5,30	-901,02
48	5,35	-965,12
49	5,40	-1029,21
50	5,45	-1093,19
51	5,50	-1157,17
52	5,55	-1221,04
53	5,60	-1284,91
54	5,65	-1348,68
55	5,70	-1412,45
56	5,75	-1476,11
57	5,80	-1539,77
58	5,85	-1603,35
59	5,90	-1666,93
60	5,95	-1730,41
61	6,00	-1793,90
62	6,05	-1857,30
63	6,10	-1920,70
64	6,15	-1984,03
65	6,20	-2047,36
66	6,25	-2110,60
67	6,30	-2173,85
68	6,35	-2237,02
69	6,40	-2300,20
70	6,45	-2363,31
71	6,50	-2426,43
72	6,55	-2489,47
73	6,60	-2552,52
74	6,65	-2615,50
75	6,70	-2678,49
76	6,75	-2741,41
77	6,80	-2804,33
78	6,85	-2867,20
79	6,90	-2930,07
80	6,95	-2992,88
81	7,00	-3055,69
82	7,05	-3118,45
83	7,10	-3181,22
84	7,15	-3243,93
85	7,20	-3306,64
86	7,25	-3369,31
87	7,30	-3431,98
88	7,35	-3494,60
89	7,40	-3557,23
90	7,45	-3619,81
91	7,50	-3682,39
92	7,55	-3744,93
93	7,60	-3807,46
94	7,65	-3869,95
95	7,70	-3932,44
96	7,75	-3994,90
97	7,80	-4057,36
98	7,85	-4119,79
99	7,90	-4182,22
100	7,95	-4244,60
101	8,00	-4306,97
102	8,05	-4369,33
103	8,10	-4431,68
104	8,15	-4494,00
105	8,20	-4556,32
106	8,25	-4618,61
107	8,30	-4680,89
108	8,35	-4720,67
109	8,40	-4497,36
110	8,45	-4279,22
111	8,50	-4066,20
112	8,55	-3858,27
113	8,60	-3655,39
114	8,65	-3457,52
115	8,70	-3264,61
116	8,75	-3076,61
117	8,80	-2893,47
118	8,85	-2715,15
119	8,90	-2541,59
120	8,95	-2372,74
121	9,00	-2208,54
122	9,05	-2048,94
123	9,10	-1893,88
124	9,15	-1743,29
125	9,20	-1597,13
126	9,25	-1455,33

n°	Y [m]	P [kg/mq]
127	9,30	-1317,83
128	9,35	-1184,56
129	9,40	-1055,47
130	9,45	-930,48
131	9,50	-809,54
132	9,55	-692,58
133	9,60	-579,54
134	9,65	-470,34
135	9,70	-364,93
136	9,75	-263,23
137	9,80	-165,18
138	9,85	-70,72
139	9,90	20,22
140	9,95	107,72
141	10,00	191,83
142	10,05	272,62
143	10,10	350,16
144	10,15	424,52
145	10,20	495,76
146	10,25	563,95
147	10,30	629,15
148	10,35	691,44
149	10,40	750,86
150	10,45	807,50
151	10,50	861,40
152	10,55	912,65
153	10,60	961,29
154	10,65	1007,40
155	10,70	1051,03
156	10,75	1092,25
157	10,80	1131,12
158	10,85	1167,70
159	10,90	1202,05
160	10,95	1234,22
161	11,00	1264,28
162	11,05	1292,29
163	11,10	1318,29
164	11,15	1342,36
165	11,20	1364,54
166	11,25	1384,89
167	11,30	1403,46
168	11,35	1420,31
169	11,40	1435,49
170	11,45	1449,06
171	11,50	1461,06
172	11,55	1471,54
173	11,60	1480,55
174	11,65	1488,15
175	11,70	1494,37
176	11,75	1499,28
177	11,80	1502,91
178	11,85	1505,31
179	11,90	1506,52
180	11,95	1506,59
181	12,00	1505,56
182	12,05	1503,48
183	12,10	1500,38
184	12,15	1496,31
185	12,20	1491,30
186	12,25	1485,39
187	12,30	1478,63
188	12,35	1471,05
189	12,40	1462,68
190	12,45	1453,57
191	12,50	1443,74
192	12,55	1433,24
193	12,60	1422,08
194	12,65	1410,32
195	12,70	1397,97
196	12,75	1385,07
197	12,80	1371,66
198	12,85	1357,75
199	12,90	1343,38
200	12,95	1328,57
201	13,00	1313,36
202	13,05	1297,76
203	13,10	1281,81
204	13,15	1265,53
205	13,20	1248,95
206	13,25	1232,08
207	13,30	1214,95
208	13,35	1197,59
209	13,40	1180,01
210	13,45	1162,23
211	13,50	1144,29
212	13,55	1126,18
213	13,60	1107,94
214	13,65	1089,59
215	13,70	1071,13
216	13,75	1052,59



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
217	13,80	1033,99
218	13,85	1015,34
219	13,90	996,65
220	13,95	977,94
221	14,00	959,23
222	14,05	940,52
223	14,10	921,84
224	14,15	903,20
225	14,20	884,60
226	14,25	866,05
227	14,30	847,58
228	14,35	829,19
229	14,40	810,89
230	14,45	792,69
231	14,50	774,60
232	14,55	756,63
233	14,60	738,79
234	14,65	721,09
235	14,70	703,52
236	14,75	686,11
237	14,80	668,86
238	14,85	651,77
239	14,90	634,85
240	14,95	618,11
241	15,00	601,55
242	15,05	585,18
243	15,10	569,00
244	15,15	553,02
245	15,20	537,24
246	15,25	521,66
247	15,30	506,29
248	15,35	491,13
249	15,40	476,19
250	15,45	461,46
251	15,50	446,96
252	15,55	432,67
253	15,60	418,61
254	15,65	404,78
255	15,70	391,17
256	15,75	377,79
257	15,80	364,64
258	15,85	351,72
259	15,90	339,04
260	15,95	326,58
261	16,00	314,36
262	16,05	302,37
263	16,10	290,61
264	16,15	279,08
265	16,20	267,78
266	16,25	256,72
267	16,30	245,89
268	16,35	235,28
269	16,40	224,90
270	16,45	214,75
271	16,50	204,83
272	16,55	195,13
273	16,60	185,66
274	16,65	176,41
275	16,70	167,37
276	16,75	158,56
277	16,80	149,96
278	16,85	141,58
279	16,90	133,41
280	16,95	125,45
281	17,00	117,70
282	17,05	110,15
283	17,10	102,81
284	17,15	95,68
285	17,20	88,74
286	17,25	81,99
287	17,30	75,44
288	17,35	69,09
289	17,40	62,92
290	17,45	56,93
291	17,50	51,14
292	17,55	45,52
293	17,60	40,08
294	17,65	34,82
295	17,70	29,73
296	17,75	24,81
297	17,80	20,05
298	17,85	15,46
299	17,90	11,03
300	17,95	6,76
301	18,00	2,65
302	18,05	-1,31
303	18,10	-5,12
304	18,15	-8,78
305	18,20	-12,30
306	18,25	-15,68

n°	Y [m]	P [kg/mq]
307	18,30	-18,92
308	18,35	-22,02
309	18,40	-24,99
310	18,45	-27,83
311	18,50	-30,54
312	18,55	-33,13
313	18,60	-35,60
314	18,65	-37,95
315	18,70	-40,18
316	18,75	-42,29
317	18,80	-44,30
318	18,85	-46,20
319	18,90	-47,99
320	18,95	-49,68
321	19,00	-51,27
322	19,05	-52,76
323	19,10	-54,15
324	19,15	-55,46
325	19,20	-56,67
326	19,25	-57,79
327	19,30	-58,83
328	19,35	-59,79
329	19,40	-60,66
330	19,45	-61,46
331	19,50	-62,18
332	19,55	-62,83
333	19,60	-63,40
334	19,65	-63,91
335	19,70	-64,34
336	19,75	-64,72
337	19,80	-65,03
338	19,85	-65,27
339	19,90	-65,46
340	19,95	-65,59
341	20,00	-65,67
342	20,05	-65,69
343	20,10	-65,66
344	20,15	-65,59
345	20,20	-65,46
346	20,25	-65,29
347	20,30	-65,07
348	20,35	-64,81
349	20,40	-64,51
350	20,45	-64,17
351	20,50	-63,79
352	20,55	-63,37
353	20,60	-62,92
354	20,65	-62,44
355	20,70	-61,92
356	20,75	-61,38
357	20,80	-60,80
358	20,85	-60,20
359	20,90	-59,57
360	20,95	-58,91
361	21,00	-58,23
362	21,05	-57,53
363	21,10	-56,81
364	21,15	-56,06
365	21,20	-55,30
366	21,25	-54,51
367	21,30	-53,71
368	21,35	-52,89
369	21,40	-52,06
370	21,45	-51,21
371	21,50	-50,35
372	21,55	-49,48
373	21,60	-48,59
374	21,65	-47,70
375	21,70	-46,79
376	21,75	-45,88
377	21,80	-44,95
378	21,85	-44,02
379	21,90	-43,08
380	21,95	-42,13
381	22,00	-41,18
382	22,05	-40,22
383	22,10	-39,26
384	22,15	-38,29
385	22,20	-37,32
386	22,25	-36,35
387	22,30	-35,38
388	22,35	-34,40
389	22,40	-33,42
390	22,45	-32,45
391	22,50	-31,47
392	22,55	-30,49
393	22,60	-29,51
394	22,65	-28,53
395	22,70	-27,56
396	22,75	-26,58





n°	Y [m]	P [kg/mq]
397	22,80	-25,61
398	22,85	-24,64
399	22,90	-23,67
400	22,95	-22,71
401	23,00	-49,62
402	23,05	-74,09
403	23,10	-70,69
404	23,15	-67,31
405	23,20	-63,94
406	23,25	-60,58
407	23,30	-57,24
408	23,35	-53,92
409	23,40	-50,61
410	23,45	-47,33
411	23,50	-44,05
412	23,55	-40,80
413	23,60	-37,56
414	23,65	-34,33
415	23,70	-31,12
416	23,75	-27,93
417	23,80	-24,75
418	23,85	-21,58
419	23,90	-18,43
420	23,95	-15,29
421	24,00	-12,16
422	24,05	-9,05
423	24,10	-5,94
424	24,15	-2,84
425	24,20	0,24
426	24,25	3,32
427	24,30	6,39
428	24,35	9,46
429	24,40	12,52
430	24,45	15,57
431	24,50	18,62
432	24,55	21,66
433	24,60	24,71
434	24,65	27,75
435	24,70	30,78
436	24,75	33,82
437	24,80	36,85
438	24,85	39,89
439	24,90	42,92
440	24,95	45,96
441	25,00	48,99

n°	Y [m]	P [kg/mq]
38	1,85	1148,24
39	1,90	1192,49
40	1,95	1236,76
41	2,00	1281,03
42	2,05	1325,30
43	2,10	1369,58
44	2,15	1413,87
45	2,20	1458,15
46	2,25	1502,45
47	2,30	1546,74
48	2,35	1591,04
49	2,40	1635,34
50	2,45	1679,64
51	2,50	1723,95
52	2,55	1768,26
53	2,60	1812,57
54	2,65	1856,88
55	2,70	1901,20
56	2,75	1945,52
57	2,80	1989,84
58	2,85	2034,16
59	2,90	2078,48
60	2,95	2122,81
61	3,00	2167,13
62	3,00	1430,75
63	3,05	1360,97
64	3,10	1291,19
65	3,15	1221,41
66	3,20	1151,64
67	3,25	1084,76
20	3,95	-50,52
21	4,00	-347,37
22	4,05	-415,26
23	4,10	-483,14
24	4,15	-550,67
25	4,20	-618,20
26	4,25	-685,40
27	4,30	-752,60
28	4,35	-819,50
29	4,40	-886,40
30	4,45	-953,02
31	4,50	-1019,64
32	4,55	-1086,01
33	4,60	-1152,38
34	4,65	-1218,52
35	4,70	-1284,65
36	4,75	-1350,57
37	4,80	-1416,49
38	4,85	-1482,21
39	4,90	-1547,92
40	4,95	-1613,45
41	5,00	-1678,98
42	5,05	-1744,33
43	5,10	-1809,69
44	5,15	-1874,88
45	5,20	-1940,08
46	5,25	-2005,12
47	5,30	-2070,16
48	5,35	-2135,06
49	5,40	-2199,95
50	5,45	-2264,72
51	5,50	-2329,48
52	5,55	-2394,12
53	5,60	-2458,76
54	5,65	-2523,28
55	5,70	-2587,80
56	5,75	-2652,21
57	5,80	-2716,61
58	5,85	-2780,92
59	5,90	-2845,22
60	5,95	-2909,42
61	6,00	-2931,11
62	6,05	-2820,20
63	6,10	-2711,43
64	6,15	-2604,80
65	6,20	-2500,30
66	6,25	-2397,93
67	6,30	-2297,69
68	6,35	-2199,56
69	6,40	-2103,53
70	6,45	-2009,61
71	6,50	-1917,77
72	6,55	-1828,01
73	6,60	-1740,30
74	6,65	-1654,65
75	6,70	-1571,02
76	6,75	-1489,42
77	6,80	-1409,81
78	6,85	-1332,19
79	6,90	-1256,52

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	5,86
3	0,10	11,72
4	0,15	17,58
5	0,20	23,44
6	0,25	29,30
7	0,30	35,16
8	0,35	41,02
9	0,40	46,88
10	0,45	52,75
11	0,50	58,61
12	0,55	64,47
13	0,60	70,33
14	0,65	101,83
15	0,70	133,32
16	0,75	177,29
17	0,80	221,25
18	0,85	265,22
19	0,90	309,18
20	0,95	353,20
21	1,00	397,23
22	1,05	441,30
23	1,10	485,37
24	1,15	529,48
25	1,20	573,59
26	1,25	617,73
27	1,30	661,87
28	1,35	706,05
29	1,40	750,22
30	1,45	794,41
31	1,50	838,60
32	1,55	882,82
33	1,60	927,03
34	1,65	971,26
35	1,70	1015,49
36	1,75	1059,73
37	1,80	1103,98



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
80	6,95	-1182,81
81	7,00	-1111,01
82	7,05	-1041,13
83	7,10	-973,12
84	7,15	-906,98
85	7,20	-842,67
86	7,25	-780,18
87	7,30	-719,49
88	7,35	-660,56
89	7,40	-603,38
90	7,45	-547,92
91	7,50	-494,16
92	7,55	-442,07
93	7,60	-391,62
94	7,65	-342,80
95	7,70	-295,57
96	7,75	-249,91
97	7,80	-205,80
98	7,85	-163,20
99	7,90	-122,09
100	7,95	-82,45
101	8,00	-44,24
102	8,05	-7,44
103	8,10	27,97
104	8,15	62,02
105	8,20	94,74
106	8,25	126,16
107	8,30	156,29
108	8,35	185,18
109	8,40	212,84
110	8,45	239,30
111	8,50	264,58
112	8,55	288,72
113	8,60	311,74
114	8,65	333,66
115	8,70	354,51
116	8,75	374,31
117	8,80	393,10
118	8,85	410,88
119	8,90	427,70
120	8,95	443,57
121	9,00	458,52
122	9,05	472,57
123	9,10	485,74
124	9,15	498,07
125	9,20	509,57
126	9,25	520,26
127	9,30	530,17
128	9,35	539,32
129	9,40	547,73
130	9,45	555,42
131	9,50	562,42
132	9,55	568,75
133	9,60	574,42
134	9,65	579,47
135	9,70	583,90
136	9,75	587,73
137	9,80	591,00
138	9,85	593,71
139	9,90	595,89
140	9,95	597,55
141	10,00	598,72
142	10,05	599,40
143	10,10	599,63
144	10,15	599,40
145	10,20	598,76
146	10,25	597,70
147	10,30	596,24
148	10,35	594,41
149	10,40	592,21
150	10,45	589,67
151	10,50	586,79
152	10,55	583,60
153	10,60	580,10
154	10,65	576,31
155	10,70	572,24
156	10,75	567,92
157	10,80	563,34
158	10,85	558,53
159	10,90	553,49
160	10,95	548,24
161	11,00	542,79
162	11,05	537,15
163	11,10	531,33
164	11,15	525,35
165	11,20	519,21
166	11,25	512,92
167	11,30	506,50
168	11,35	499,95
169	11,40	493,29

n°	Y [m]	P [kg/mq]
170	11,45	486,52
171	11,50	479,65
172	11,55	472,69
173	11,60	465,65
174	11,65	458,54
175	11,70	451,36
176	11,75	444,13
177	11,80	436,85
178	11,85	429,52
179	11,90	422,16
180	11,95	414,77
181	12,00	407,35
182	12,05	399,92
183	12,10	392,48
184	12,15	385,04
185	12,20	377,60
186	12,25	370,16
187	12,30	362,74
188	12,35	355,33
189	12,40	347,94
190	12,45	340,58
191	12,50	333,25
192	12,55	325,95
193	12,60	318,70
194	12,65	311,48
195	12,70	304,31
196	12,75	297,19
197	12,80	290,13
198	12,85	283,12
199	12,90	276,16
200	12,95	269,27
201	13,00	262,45
202	13,05	255,69
203	13,10	249,00
204	13,15	242,38
205	13,20	235,84
206	13,25	229,37
207	13,30	222,98
208	13,35	216,67
209	13,40	210,44
210	13,45	204,29
211	13,50	198,22
212	13,55	192,24
213	13,60	186,35
214	13,65	180,54
215	13,70	174,82
216	13,75	169,19
217	13,80	163,65
218	13,85	158,20
219	13,90	152,84
220	13,95	147,57
221	14,00	142,40
222	14,05	137,31
223	14,10	132,32
224	14,15	127,42
225	14,20	122,61
226	14,25	117,89
227	14,30	113,27
228	14,35	108,74
229	14,40	104,30
230	14,45	99,95
231	14,50	95,70
232	14,55	91,53
233	14,60	87,46
234	14,65	83,47
235	14,70	79,58
236	14,75	75,78
237	14,80	72,06
238	14,85	68,43
239	14,90	64,89
240	14,95	61,43
241	15,00	58,06
242	15,05	54,78
243	15,10	51,58
244	15,15	48,46
245	15,20	45,43
246	15,25	42,47
247	15,30	39,60
248	15,35	36,81
249	15,40	34,09
250	15,45	31,46
251	15,50	28,90
252	15,55	26,41
253	15,60	24,00
254	15,65	21,66
255	15,70	19,40
256	15,75	17,21
257	15,80	15,08
258	15,85	13,03
259	15,90	11,04



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
260	15,95	9,12
261	16,00	7,27
262	16,05	5,48
263	16,10	3,75
264	16,15	2,09
265	16,20	0,49
266	16,25	-1,05
267	16,30	-2,54
268	16,35	-3,96
269	16,40	-5,33
270	16,45	-6,65
271	16,50	-7,91
272	16,55	-9,12
273	16,60	-10,27
274	16,65	-11,37
275	16,70	-12,43
276	16,75	-13,43
277	16,80	-14,39
278	16,85	-15,30
279	16,90	-16,17
280	16,95	-16,99
281	17,00	-17,77
282	17,05	-18,51
283	17,10	-19,21
284	17,15	-19,86
285	17,20	-20,48
286	17,25	-21,06
287	17,30	-21,60
288	17,35	-22,11
289	17,40	-22,58
290	17,45	-23,02
291	17,50	-23,43
292	17,55	-23,80
293	17,60	-24,14
294	17,65	-24,45
295	17,70	-24,74
296	17,75	-24,99
297	17,80	-25,22
298	17,85	-25,42
299	17,90	-25,59
300	17,95	-25,74
301	18,00	-25,87
302	18,05	-25,97
303	18,10	-26,05
304	18,15	-26,11
305	18,20	-26,15
306	18,25	-26,17
307	18,30	-26,17
308	18,35	-26,15
309	18,40	-26,11
310	18,45	-26,05
311	18,50	-25,98
312	18,55	-25,89
313	18,60	-25,79
314	18,65	-25,68
315	18,70	-25,54
316	18,75	-25,40
317	18,80	-25,24
318	18,85	-25,08
319	18,90	-24,90
320	18,95	-24,70
321	19,00	-24,50
322	19,05	-24,29
323	19,10	-24,07
324	19,15	-23,84
325	19,20	-23,60
326	19,25	-23,36
327	19,30	-23,11
328	19,35	-22,85
329	19,40	-22,58
330	19,45	-22,31
331	19,50	-22,03
332	19,55	-21,75
333	19,60	-21,46
334	19,65	-21,17
335	19,70	-20,87
336	19,75	-20,57
337	19,80	-20,27
338	19,85	-19,96
339	19,90	-19,65
340	19,95	-19,34
341	20,00	-19,03
342	20,05	-18,71
343	20,10	-18,39
344	20,15	-18,08
345	20,20	-17,76
346	20,25	-17,44
347	20,30	-17,12
348	20,35	-16,80
349	20,40	-16,48

n°	Y [m]	P [kg/mq]
350	20,45	-16,16
351	20,50	-15,83
352	20,55	-15,52
353	20,60	-15,20
354	20,65	-14,88
355	20,70	-14,56
356	20,75	-14,25
357	20,80	-13,93
358	20,85	-13,62
359	20,90	-13,31
360	20,95	-13,00
361	21,00	-12,69
362	21,05	-12,39
363	21,10	-12,09
364	21,15	-11,79
365	21,20	-11,49
366	21,25	-11,19
367	21,30	-10,90
368	21,35	-10,61
369	21,40	-10,32
370	21,45	-10,04
371	21,50	-9,75
372	21,55	-9,47
373	21,60	-9,20
374	21,65	-8,92
375	21,70	-8,65
376	21,75	-8,39
377	21,80	-8,12
378	21,85	-7,86
379	21,90	-7,60
380	21,95	-7,35
381	22,00	-7,10
382	22,05	-6,85
383	22,10	-6,60
384	22,15	-6,36
385	22,20	-6,12
386	22,25	-5,88
387	22,30	-5,65
388	22,35	-5,42
389	22,40	-5,19
390	22,45	-4,97
391	22,50	-4,75
392	22,55	-4,53
393	22,60	-4,32
394	22,65	-4,10
395	22,70	-3,90
396	22,75	-3,69
397	22,80	-3,49
398	22,85	-3,29
399	22,90	-3,09
400	22,95	-2,89
401	23,00	-2,66
402	23,05	-2,45
403	23,10	-2,24
404	23,15	-2,03
405	23,20	-1,82
406	23,25	-1,61
407	23,30	-1,40
408	23,35	-1,19
409	23,40	-0,98
410	23,45	-0,77
411	23,50	-0,56
412	23,55	-0,35
413	23,60	-0,14
414	23,65	0,07
415	23,70	0,28
416	23,75	0,49
417	23,80	0,70
418	23,85	0,91
419	23,90	1,12
420	23,95	1,33
421	24,00	1,54
422	24,05	1,75
423	24,10	1,96
424	24,15	2,17
425	24,20	2,38
426	24,25	2,59
427	24,30	2,80
428	24,35	3,01
429	24,40	3,22
430	24,45	3,43
431	24,50	3,64
432	24,55	3,85
433	24,60	4,06
434	24,65	4,27
435	24,70	4,48
436	24,75	4,69
437	24,80	4,90
438	24,85	5,11
439	24,90	5,32



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
440	24,95	12,47
441	25,00	12,99

n°	Y [m]	P [kg/mq]
26	4,25	-1238,73
27	4,30	-1330,56
28	4,35	-1422,23
29	4,40	-1513,89
30	4,45	-1605,42
31	4,50	-1696,94
32	4,55	-1788,34
33	4,60	-1879,74
34	4,65	-1971,02
35	4,70	-2062,31
36	4,75	-2153,49
37	4,80	-2244,66
38	4,85	-2335,74
39	4,90	-2426,82
40	4,95	-2517,82
41	5,00	-2608,81
42	5,05	-2699,73
43	5,10	-2790,64
44	5,15	-2740,17
45	5,20	-2646,33
46	5,25	-2554,12
47	5,30	-2463,54
48	5,35	-2374,58
49	5,40	-2287,26
50	5,45	-2201,57
51	5,50	-2117,52
52	5,55	-2035,10
53	5,60	-1954,32
54	5,65	-1875,16
55	5,70	-1797,64
56	5,75	-1721,73
57	5,80	-1647,44
58	5,85	-1574,76
59	5,90	-1503,68
60	5,95	-1434,19
61	6,00	-1366,28
62	6,05	-1299,94
63	6,10	-1235,16
64	6,15	-1171,94
65	6,20	-1110,25
66	6,25	-1050,08
67	6,30	-991,42
68	6,35	-934,26
69	6,40	-878,57
70	6,45	-824,35
71	6,50	-771,58
72	6,55	-720,24
73	6,60	-670,32
74	6,65	-621,80
75	6,70	-574,65
76	6,75	-528,87
77	6,80	-484,44
78	6,85	-441,33
79	6,90	-399,53
80	6,95	-359,01
81	7,00	-319,77
82	7,05	-281,77
83	7,10	-245,01
84	7,15	-209,46
85	7,20	-175,10
86	7,25	-141,91
87	7,30	-109,86
88	7,35	-78,95
89	7,40	-49,16
90	7,45	-20,45
91	7,50	7,19
92	7,55	33,78
93	7,60	59,35
94	7,65	83,90
95	7,70	107,46
96	7,75	130,06
97	7,80	151,71
98	7,85	172,42
99	7,90	192,24
100	7,95	211,16
101	8,00	229,21
102	8,05	246,42
103	8,10	262,79
104	8,15	278,36
105	8,20	293,14
106	8,25	307,14
107	8,30	320,39
108	8,35	332,91
109	8,40	344,72
110	8,45	355,82
111	8,50	366,25
112	8,55	376,02
113	8,60	385,14
114	8,65	393,64
115	8,70	401,54

**Combinazione n° 4 - SLE - Rara**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	171,57
23	1,10	343,13
24	1,15	516,65
25	1,20	690,18
26	1,25	774,47
27	1,30	858,77
28	1,35	900,61
29	1,40	942,46
30	1,45	982,73
31	1,50	1023,00
32	1,55	1062,01
33	1,60	1101,03
34	1,65	1139,03
35	1,70	1177,04
36	1,75	1214,22
37	1,80	1251,40
38	1,85	1287,91
39	1,90	1324,42
40	1,95	1360,37
41	2,00	1396,32
42	2,05	1431,81
43	2,10	1467,29
44	2,15	1502,38
45	2,20	1537,47
46	2,25	1572,23
47	2,30	1606,99
48	2,35	1641,47
49	2,40	1675,95
50	2,45	1710,19
51	2,50	1744,43
52	2,55	1778,46
53	2,60	1812,49
54	2,65	1846,34
55	2,70	1880,20
56	2,75	1913,89
57	2,80	1947,59
58	2,85	1981,15
59	2,90	2014,71
60	2,95	2048,16
61	3,00	2081,60
62	3,05	1113,33
63	3,05	1014,98
64	3,10	916,62
65	3,15	818,17
66	3,20	719,73
67	3,25	624,46
13	3,60	-35,74
14	3,65	-129,04
15	3,70	-222,34
16	3,75	-315,31
17	3,80	-408,28
18	3,85	-500,96
19	3,90	-593,64
20	3,95	-686,07
21	4,00	-778,49
22	4,05	-870,70
23	4,10	-962,90
24	4,15	-1054,90
25	4,20	-1146,91



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
116	8,75	408,84
117	8,80	415,57
118	8,85	421,74
119	8,90	427,37
120	8,95	432,48
121	9,00	437,09
122	9,05	441,20
123	9,10	444,83
124	9,15	448,00
125	9,20	450,73
126	9,25	453,03
127	9,30	454,91
128	9,35	456,38
129	9,40	457,47
130	9,45	458,19
131	9,50	458,55
132	9,55	458,56
133	9,60	458,23
134	9,65	457,59
135	9,70	456,63
136	9,75	455,38
137	9,80	453,85
138	9,85	452,04
139	9,90	449,97
140	9,95	447,66
141	10,00	445,10
142	10,05	442,32
143	10,10	439,32
144	10,15	436,12
145	10,20	432,72
146	10,25	429,13
147	10,30	425,37
148	10,35	421,44
149	10,40	417,35
150	10,45	413,11
151	10,50	408,73
152	10,55	404,22
153	10,60	399,59
154	10,65	394,84
155	10,70	389,98
156	10,75	385,02
157	10,80	379,97
158	10,85	374,84
159	10,90	369,62
160	10,95	364,34
161	11,00	358,98
162	11,05	353,57
163	11,10	348,11
164	11,15	342,60
165	11,20	337,05
166	11,25	331,46
167	11,30	325,85
168	11,35	320,21
169	11,40	314,54
170	11,45	308,87
171	11,50	303,18
172	11,55	297,49
173	11,60	291,80
174	11,65	286,11
175	11,70	280,42
176	11,75	274,75
177	11,80	269,09
178	11,85	263,45
179	11,90	257,83
180	11,95	252,24
181	12,00	246,67
182	12,05	241,14
183	12,10	235,64
184	12,15	230,17
185	12,20	224,74
186	12,25	219,36
187	12,30	214,02
188	12,35	208,72
189	12,40	203,48
190	12,45	198,28
191	12,50	193,14
192	12,55	188,05
193	12,60	183,01
194	12,65	178,03
195	12,70	173,12
196	12,75	168,26
197	12,80	163,46
198	12,85	158,72
199	12,90	154,05
200	12,95	149,44
201	13,00	144,90
202	13,05	140,42
203	13,10	136,01
204	13,15	131,67
205	13,20	127,40

n°	Y [m]	P [kg/mq]
206	13,25	123,20
207	13,30	119,06
208	13,35	114,99
209	13,40	111,00
210	13,45	107,07
211	13,50	103,22
212	13,55	99,43
213	13,60	95,72
214	13,65	92,08
215	13,70	88,50
216	13,75	85,00
217	13,80	81,57
218	13,85	78,21
219	13,90	74,92
220	13,95	71,70
221	14,00	68,54
222	14,05	65,46
223	14,10	62,45
224	14,15	59,50
225	14,20	56,62
226	14,25	53,81
227	14,30	51,07
228	14,35	48,39
229	14,40	45,78
230	14,45	43,24
231	14,50	40,76
232	14,55	38,34
233	14,60	35,99
234	14,65	33,70
235	14,70	31,47
236	14,75	29,30
237	14,80	27,19
238	14,85	25,15
239	14,90	23,16
240	14,95	21,23
241	15,00	19,36
242	15,05	17,54
243	15,10	15,78
244	15,15	14,07
245	15,20	12,42
246	15,25	10,82
247	15,30	9,28
248	15,35	7,79
249	15,40	6,34
250	15,45	4,95
251	15,50	3,60
252	15,55	2,31
253	15,60	1,06
254	15,65	-0,14
255	15,70	-1,30
256	15,75	-2,41
257	15,80	-3,48
258	15,85	-4,51
259	15,90	-5,49
260	15,95	-6,44
261	16,00	-7,34
262	16,05	-8,20
263	16,10	-9,03
264	16,15	-9,82
265	16,20	-10,57
266	16,25	-11,28
267	16,30	-11,96
268	16,35	-12,61
269	16,40	-13,22
270	16,45	-13,80
271	16,50	-14,35
272	16,55	-14,87
273	16,60	-15,35
274	16,65	-15,81
275	16,70	-16,24
276	16,75	-16,64
277	16,80	-17,01
278	16,85	-17,36
279	16,90	-17,68
280	16,95	-17,98
281	17,00	-18,25
282	17,05	-18,50
283	17,10	-18,73
284	17,15	-18,94
285	17,20	-19,12
286	17,25	-19,28
287	17,30	-19,42
288	17,35	-19,55
289	17,40	-19,65
290	17,45	-19,74
291	17,50	-19,81
292	17,55	-19,86
293	17,60	-19,90
294	17,65	-19,92
295	17,70	-19,93



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
296	17,75	-19,92
297	17,80	-19,90
298	17,85	-19,86
299	17,90	-19,81
300	17,95	-19,75
301	18,00	-19,68
302	18,05	-19,59
303	18,10	-19,50
304	18,15	-19,39
305	18,20	-19,28
306	18,25	-19,16
307	18,30	-19,02
308	18,35	-18,88
309	18,40	-18,73
310	18,45	-18,57
311	18,50	-18,41
312	18,55	-18,24
313	18,60	-18,06
314	18,65	-17,87
315	18,70	-17,68
316	18,75	-17,49
317	18,80	-17,29
318	18,85	-17,08
319	18,90	-16,87
320	18,95	-16,66
321	19,00	-16,44
322	19,05	-16,22
323	19,10	-16,00
324	19,15	-15,77
325	19,20	-15,54
326	19,25	-15,31
327	19,30	-15,08
328	19,35	-14,84
329	19,40	-14,60
330	19,45	-14,37
331	19,50	-14,13
332	19,55	-13,89
333	19,60	-13,64
334	19,65	-13,40
335	19,70	-13,16
336	19,75	-12,92
337	19,80	-12,68
338	19,85	-12,43
339	19,90	-12,19
340	19,95	-11,95
341	20,00	-11,71
342	20,05	-11,47
343	20,10	-11,23
344	20,15	-11,00
345	20,20	-10,76
346	20,25	-10,52
347	20,30	-10,29
348	20,35	-10,06
349	20,40	-9,83
350	20,45	-9,60
351	20,50	-9,37
352	20,55	-9,15
353	20,60	-8,93
354	20,65	-8,71
355	20,70	-8,49
356	20,75	-8,27
357	20,80	-8,06
358	20,85	-7,84
359	20,90	-7,64
360	20,95	-7,43
361	21,00	-7,22
362	21,05	-7,02
363	21,10	-6,82
364	21,15	-6,63
365	21,20	-6,43
366	21,25	-6,24
367	21,30	-6,05
368	21,35	-5,86
369	21,40	-5,68
370	21,45	-5,50
371	21,50	-5,32
372	21,55	-5,15
373	21,60	-4,97
374	21,65	-4,80
375	21,70	-4,64
376	21,75	-4,47
377	21,80	-4,31
378	21,85	-4,15
379	21,90	-3,99
380	21,95	-3,84
381	22,00	-3,69
382	22,05	-3,54
383	22,10	-3,39
384	22,15	-3,25
385	22,20	-3,11

n°	Y [m]	P [kg/mq]
386	22,25	-2,97
387	22,30	-2,83
388	22,35	-2,70
389	22,40	-2,56
390	22,45	-2,43
391	22,50	-2,31
392	22,55	-2,18
393	22,60	-2,06
394	22,65	-1,94
395	22,70	-1,82
396	22,75	-1,71
397	22,80	-1,59
398	22,85	-1,48
399	22,90	-1,37
400	22,95	-1,26
401	23,00	-2,63
402	23,05	-3,74
403	23,10	-3,38
404	23,15	-3,02
405	23,20	-2,66
406	23,25	-2,31
407	23,30	-1,97
408	23,35	-1,63
409	23,40	-1,30
410	23,45	-0,98
411	23,50	-0,65
412	23,55	-0,33
413	23,60	-0,02
414	23,65	0,29
415	23,70	0,59
416	23,75	0,90
417	23,80	1,19
418	23,85	1,49
419	23,90	1,78
420	23,95	2,07
421	24,00	2,36
422	24,05	2,64
423	24,10	2,93
424	24,15	3,21
425	24,20	3,49
426	24,25	3,76
427	24,30	4,04
428	24,35	4,31
429	24,40	4,59
430	24,45	4,86
431	24,50	5,13
432	24,55	5,40
433	24,60	5,67
434	24,65	5,94
435	24,70	6,21
436	24,75	6,48
437	24,80	6,75
438	24,85	7,02
439	24,90	7,29
440	24,95	7,56
441	25,00	7,83

**Combinazione n° 5 - SLE - Frequente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	0,00
21	1,00	0,00
22	1,05	77,02
23	1,10	154,04
24	1,15	294,11
25	1,20	434,19
26	1,25	579,33



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700

n°	Y [m]	P [kg/mq]
27	1,30	724,48
28	1,35	764,82
29	1,40	805,17
30	1,45	843,13
31	1,50	881,08
32	1,55	918,11
33	1,60	955,14
34	1,65	991,43
35	1,70	1027,72
36	1,75	1063,41
37	1,80	1099,10
38	1,85	1134,30
39	1,90	1169,50
40	1,95	1204,31
41	2,00	1239,11
42	2,05	1273,58
43	2,10	1308,05
44	2,15	1342,24
45	2,20	1376,43
46	2,25	1410,39
47	2,30	1444,34
48	2,35	1478,11
49	2,40	1511,87
50	2,45	1545,46
51	2,50	1579,06
52	2,55	1612,51
53	2,60	1645,96
54	2,65	1679,29
55	2,70	1712,62
56	2,75	1745,84
57	2,80	1779,07
58	2,85	1812,20
59	2,90	1845,34
60	2,95	1878,39
61	3,00	1911,44
62	3,00	943,17
63	3,05	844,46
64	3,10	745,75
65	3,15	646,97
66	3,20	548,20
67	3,25	452,64
11	3,50	-21,53
12	3,55	-115,45
13	3,60	-209,36
14	3,65	-302,88
15	3,70	-396,39
16	3,75	-489,56
17	3,80	-582,72
18	3,85	-675,58
19	3,90	-768,44
20	3,95	-861,04
21	4,00	-953,64
22	4,05	-1045,99
23	4,10	-1138,35
24	4,15	-1230,49
25	4,20	-1322,64
26	4,25	-1414,60
27	4,30	-1506,56
28	4,35	-1598,35
29	4,40	-1690,15
30	4,45	-1781,79
31	4,50	-1873,43
32	4,55	-1964,94
33	4,60	-2056,44
34	4,65	-2147,82
35	4,70	-2239,21
36	4,75	-2330,48
37	4,80	-2421,74
38	4,85	-2391,23
39	4,90	-2312,75
40	4,95	-2235,55
41	5,00	-2159,64
42	5,05	-2085,02
43	5,10	-2011,71
44	5,15	-1939,71
45	5,20	-1869,01
46	5,25	-1799,63
47	5,30	-1731,55
48	5,35	-1664,79
49	5,40	-1599,34
50	5,45	-1535,20
51	5,50	-1472,37
52	5,55	-1410,84
53	5,60	-1350,61
54	5,65	-1291,67
55	5,70	-1234,02
56	5,75	-1177,64
57	5,80	-1122,55
58	5,85	-1068,71
59	5,90	-1016,13

n°	Y [m]	P [kg/mq]
60	5,95	-964,80
61	6,00	-914,71
62	6,05	-865,85
63	6,10	-818,20
64	6,15	-771,75
65	6,20	-726,50
66	6,25	-682,43
67	6,30	-639,53
68	6,35	-597,78
69	6,40	-557,18
70	6,45	-517,70
71	6,50	-479,34
72	6,55	-442,08
73	6,60	-405,91
74	6,65	-370,81
75	6,70	-336,76
76	6,75	-303,76
77	6,80	-271,78
78	6,85	-240,81
79	6,90	-210,83
80	6,95	-181,84
81	7,00	-153,81
82	7,05	-126,72
83	7,10	-100,57
84	7,15	-75,33
85	7,20	-50,99
86	7,25	-27,53
87	7,30	-4,94
88	7,35	16,80
89	7,40	37,71
90	7,45	57,80
91	7,50	77,09
92	7,55	95,59
93	7,60	113,33
94	7,65	130,31
95	7,70	146,56
96	7,75	162,08
97	7,80	176,91
98	7,85	191,04
99	7,90	204,50
100	7,95	217,30
101	8,00	229,47
102	8,05	241,00
103	8,10	251,93
104	8,15	262,25
105	8,20	272,00
106	8,25	281,18
107	8,30	289,81
108	8,35	297,91
109	8,40	305,48
110	8,45	312,54
111	8,50	319,11
112	8,55	325,20
113	8,60	330,82
114	8,65	335,99
115	8,70	340,72
116	8,75	345,02
117	8,80	348,91
118	8,85	352,39
119	8,90	355,49
120	8,95	358,22
121	9,00	360,58
122	9,05	362,59
123	9,10	364,26
124	9,15	365,60
125	9,20	366,63
126	9,25	367,35
127	9,30	367,77
128	9,35	367,91
129	9,40	367,78
130	9,45	367,39
131	9,50	366,74
132	9,55	365,85
133	9,60	364,73
134	9,65	363,39
135	9,70	361,83
136	9,75	360,07
137	9,80	358,11
138	9,85	355,97
139	9,90	353,65
140	9,95	351,16
141	10,00	348,50
142	10,05	345,70
143	10,10	342,75
144	10,15	339,66
145	10,20	336,44
146	10,25	333,10
147	10,30	329,64
148	10,35	326,07
149	10,40	322,40





Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
150	10,45	318,63
151	10,50	314,78
152	10,55	310,84
153	10,60	306,82
154	10,65	302,74
155	10,70	298,58
156	10,75	294,37
157	10,80	290,10
158	10,85	285,78
159	10,90	281,42
160	10,95	277,02
161	11,00	272,58
162	11,05	268,11
163	11,10	263,62
164	11,15	259,10
165	11,20	254,57
166	11,25	250,02
167	11,30	245,46
168	11,35	240,89
169	11,40	236,33
170	11,45	231,76
171	11,50	227,20
172	11,55	222,64
173	11,60	218,10
174	11,65	213,56
175	11,70	209,05
176	11,75	204,55
177	11,80	200,07
178	11,85	195,62
179	11,90	191,19
180	11,95	186,79
181	12,00	182,42
182	12,05	178,09
183	12,10	173,79
184	12,15	169,52
185	12,20	165,29
186	12,25	161,10
187	12,30	156,96
188	12,35	152,85
189	12,40	148,79
190	12,45	144,77
191	12,50	140,80
192	12,55	136,88
193	12,60	133,01
194	12,65	129,18
195	12,70	125,41
196	12,75	121,69
197	12,80	118,02
198	12,85	114,40
199	12,90	110,84
200	12,95	107,33
201	13,00	103,87
202	13,05	100,47
203	13,10	97,13
204	13,15	93,84
205	13,20	90,61
206	13,25	87,43
207	13,30	84,31
208	13,35	81,25
209	13,40	78,24
210	13,45	75,29
211	13,50	72,40
212	13,55	69,56
213	13,60	66,78
214	13,65	64,05
215	13,70	61,39
216	13,75	58,77
217	13,80	56,22
218	13,85	53,72
219	13,90	51,27
220	13,95	48,88
221	14,00	46,55
222	14,05	44,27
223	14,10	42,04
224	14,15	39,87
225	14,20	37,75
226	14,25	35,68
227	14,30	33,67
228	14,35	31,70
229	14,40	29,79
230	14,45	27,93
231	14,50	26,11
232	14,55	24,35
233	14,60	22,64
234	14,65	20,97
235	14,70	19,36
236	14,75	17,78
237	14,80	16,26
238	14,85	14,78
239	14,90	13,35

n°	Y [m]	P [kg/mq]
240	14,95	11,96
241	15,00	10,61
242	15,05	9,31
243	15,10	8,05
244	15,15	6,83
245	15,20	5,65
246	15,25	4,52
247	15,30	3,42
248	15,35	2,36
249	15,40	1,34
250	15,45	0,36
251	15,50	-0,59
252	15,55	-1,50
253	15,60	-2,37
254	15,65	-3,21
255	15,70	-4,02
256	15,75	-4,79
257	15,80	-5,53
258	15,85	-6,24
259	15,90	-6,92
260	15,95	-7,56
261	16,00	-8,18
262	16,05	-8,77
263	16,10	-9,33
264	16,15	-9,86
265	16,20	-10,36
266	16,25	-10,84
267	16,30	-11,29
268	16,35	-11,72
269	16,40	-12,12
270	16,45	-12,50
271	16,50	-12,85
272	16,55	-13,18
273	16,60	-13,49
274	16,65	-13,78
275	16,70	-14,05
276	16,75	-14,30
277	16,80	-14,53
278	16,85	-14,73
279	16,90	-14,93
280	16,95	-15,10
281	17,00	-15,25
282	17,05	-15,39
283	17,10	-15,51
284	17,15	-15,62
285	17,20	-15,71
286	17,25	-15,79
287	17,30	-15,85
288	17,35	-15,90
289	17,40	-15,94
290	17,45	-15,96
291	17,50	-15,97
292	17,55	-15,97
293	17,60	-15,95
294	17,65	-15,93
295	17,70	-15,90
296	17,75	-15,85
297	17,80	-15,80
298	17,85	-15,73
299	17,90	-15,66
300	17,95	-15,58
301	18,00	-15,49
302	18,05	-15,40
303	18,10	-15,29
304	18,15	-15,18
305	18,20	-15,06
306	18,25	-14,94
307	18,30	-14,81
308	18,35	-14,68
309	18,40	-14,54
310	18,45	-14,39
311	18,50	-14,24
312	18,55	-14,08
313	18,60	-13,93
314	18,65	-13,76
315	18,70	-13,60
316	18,75	-13,43
317	18,80	-13,25
318	18,85	-13,08
319	18,90	-12,90
320	18,95	-12,72
321	19,00	-12,54
322	19,05	-12,35
323	19,10	-12,16
324	19,15	-11,98
325	19,20	-11,79
326	19,25	-11,60
327	19,30	-11,40
328	19,35	-11,21
329	19,40	-11,02



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
330	19,45	-10,82
331	19,50	-10,63
332	19,55	-10,44
333	19,60	-10,24
334	19,65	-10,05
335	19,70	-9,86
336	19,75	-9,66
337	19,80	-9,47
338	19,85	-9,28
339	19,90	-9,09
340	19,95	-8,90
341	20,00	-8,71
342	20,05	-8,52
343	20,10	-8,33
344	20,15	-8,14
345	20,20	-7,96
346	20,25	-7,78
347	20,30	-7,59
348	20,35	-7,41
349	20,40	-7,23
350	20,45	-7,06
351	20,50	-6,88
352	20,55	-6,71
353	20,60	-6,54
354	20,65	-6,37
355	20,70	-6,20
356	20,75	-6,03
357	20,80	-5,87
358	20,85	-5,71
359	20,90	-5,55
360	20,95	-5,39
361	21,00	-5,23
362	21,05	-5,08
363	21,10	-4,93
364	21,15	-4,78
365	21,20	-4,63
366	21,25	-4,49
367	21,30	-4,35
368	21,35	-4,21
369	21,40	-4,07
370	21,45	-3,93
371	21,50	-3,80
372	21,55	-3,67
373	21,60	-3,54
374	21,65	-3,41
375	21,70	-3,29
376	21,75	-3,16
377	21,80	-3,04
378	21,85	-2,93
379	21,90	-2,81
380	21,95	-2,70
381	22,00	-2,58
382	22,05	-2,47
383	22,10	-2,37
384	22,15	-2,26
385	22,20	-2,16
386	22,25	-2,05
387	22,30	-1,95
388	22,35	-1,86
389	22,40	-1,76
390	22,45	-1,67
391	22,50	-1,57
392	22,55	-1,48
393	22,60	-1,39
394	22,65	-1,31
395	22,70	-1,22
396	22,75	-1,14
397	22,80	-1,06
398	22,85	-0,97
399	22,90	-0,90
400	22,95	-0,82
401	23,00	-1,69
402	23,05	-2,38
403	23,10	-2,11
404	23,15	-1,86
405	23,20	-1,60
406	23,25	-1,36
407	23,30	-1,11
408	23,35	-0,87
409	23,40	-0,64
410	23,45	-0,40
411	23,50	-0,18
412	23,55	0,05
413	23,60	0,27
414	23,65	0,49
415	23,70	0,71
416	23,75	0,92
417	23,80	1,13
418	23,85	1,34
419	23,90	1,54

n°	Y [m]	P [kg/mq]
420	23,95	1,75
421	24,00	1,95
422	24,05	2,15
423	24,10	2,35
424	24,15	2,54
425	24,20	2,74
426	24,25	2,93
427	24,30	3,13
428	24,35	3,32
429	24,40	3,51
430	24,45	3,70
431	24,50	3,89
432	24,55	4,08
433	24,60	4,27
434	24,65	4,46
435	24,70	4,65
436	24,75	4,84
437	24,80	5,03
438	24,85	5,21
439	24,90	5,40
440	24,95	5,59
441	25,00	5,78

**Combinazione n° 6 - SLE - Quasi permanente**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	0,00
3	0,10	0,00
4	0,15	0,00
5	0,20	0,00
6	0,25	0,00
7	0,30	0,00
8	0,35	0,00
9	0,40	0,00
10	0,45	0,00
11	0,50	0,00
12	0,55	0,00
13	0,60	0,00
14	0,65	0,00
15	0,70	0,00
16	0,75	0,00
17	0,80	0,00
18	0,85	0,00
19	0,90	0,00
20	0,95	44,91
21	1,00	89,82
22	1,05	121,93
23	1,10	154,04
24	1,15	186,15
25	1,20	218,26
26	1,25	250,41
27	1,30	282,56
28	1,35	314,75
29	1,40	346,94
30	1,45	379,16
31	1,50	411,37
32	1,55	443,62
33	1,60	475,86
34	1,65	508,13
35	1,70	540,39
36	1,75	572,68
37	1,80	604,96
38	1,85	637,26
39	1,90	669,56
40	1,95	701,88
41	2,00	734,19
42	2,05	766,52
43	2,10	798,84
44	2,15	831,18
45	2,20	863,52
46	2,25	895,87
47	2,30	928,21
48	2,35	960,57
49	2,40	992,92
50	2,45	1025,29
51	2,50	1057,65
52	2,55	1090,02
53	2,60	1122,39
54	2,65	1154,76
55	2,70	1187,14
56	2,75	1219,52
57	2,80	1251,90
58	2,85	1284,29
59	2,90	1316,68
60	2,95	1349,07



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
61	3,00	1381,46
62	3,00	413,19
63	3,05	313,88
64	3,10	214,58
65	3,15	115,28
6	3,25	-80,06
7	3,30	-176,10
8	3,35	-271,44
9	3,40	-366,79
10	3,45	-461,55
11	3,50	-556,31
12	3,55	-650,57
13	3,60	-744,82
14	3,65	-838,65
15	3,70	-932,47
16	3,75	-1025,91
17	3,80	-1119,35
18	3,85	-1212,46
19	3,90	-1305,57
20	3,95	-1398,39
21	4,00	-1424,71
22	4,05	-1383,81
23	4,10	-1343,45
24	4,15	-1303,64
25	4,20	-1264,38
26	4,25	-1225,69
27	4,30	-1187,56
28	4,35	-1150,02
29	4,40	-1113,05
30	4,45	-1076,67
31	4,50	-1040,88
32	4,55	-1005,69
33	4,60	-971,10
34	4,65	-937,10
35	4,70	-903,71
36	4,75	-870,92
37	4,80	-838,74
38	4,85	-807,17
39	4,90	-776,20
40	4,95	-745,83
41	5,00	-716,07
42	5,05	-686,91
43	5,10	-658,36
44	5,15	-630,40
45	5,20	-603,05
46	5,25	-576,28
47	5,30	-550,11
48	5,35	-524,53
49	5,40	-499,53
50	5,45	-475,11
51	5,50	-451,28
52	5,55	-428,01
53	5,60	-405,31
54	5,65	-383,17
55	5,70	-361,59
56	5,75	-340,57
57	5,80	-320,08
58	5,85	-300,15
59	5,90	-280,74
60	5,95	-261,86
61	6,00	-243,51
62	6,05	-225,67
63	6,10	-208,35
64	6,15	-191,52
65	6,20	-175,20
66	6,25	-159,36
67	6,30	-144,00
68	6,35	-129,12
69	6,40	-114,71
70	6,45	-100,76
71	6,50	-87,26
72	6,55	-74,21
73	6,60	-61,60
74	6,65	-49,42
75	6,70	-37,66
76	6,75	-26,32
77	6,80	-15,39
78	6,85	-4,86
79	6,90	5,27
80	6,95	15,02
81	7,00	24,39
82	7,05	33,39
83	7,10	42,02
84	7,15	50,29
85	7,20	58,22
86	7,25	65,81
87	7,30	73,06
88	7,35	79,98
89	7,40	86,58
90	7,45	92,87

n°	Y [m]	P [kg/mq]
91	7,50	98,86
92	7,55	104,55
93	7,60	109,94
94	7,65	115,06
95	7,70	119,89
96	7,75	124,46
97	7,80	128,76
98	7,85	132,81
99	7,90	136,61
100	7,95	140,16
101	8,00	143,48
102	8,05	146,57
103	8,10	149,44
104	8,15	152,08
105	8,20	154,52
106	8,25	156,76
107	8,30	158,79
108	8,35	160,63
109	8,40	162,29
110	8,45	163,76
111	8,50	165,07
112	8,55	166,20
113	8,60	167,16
114	8,65	167,97
115	8,70	168,63
116	8,75	169,14
117	8,80	169,51
118	8,85	169,74
119	8,90	169,84
120	8,95	169,81
121	9,00	169,65
122	9,05	169,38
123	9,10	169,00
124	9,15	168,51
125	9,20	167,92
126	9,25	167,22
127	9,30	166,43
128	9,35	165,55
129	9,40	164,58
130	9,45	163,53
131	9,50	162,40
132	9,55	161,19
133	9,60	159,92
134	9,65	158,57
135	9,70	157,16
136	9,75	155,69
137	9,80	154,16
138	9,85	152,58
139	9,90	150,94
140	9,95	149,26
141	10,00	147,53
142	10,05	145,76
143	10,10	143,95
144	10,15	142,11
145	10,20	140,23
146	10,25	138,32
147	10,30	136,38
148	10,35	134,42
149	10,40	132,43
150	10,45	130,42
151	10,50	128,39
152	10,55	126,35
153	10,60	124,29
154	10,65	122,21
155	10,70	120,13
156	10,75	118,04
157	10,80	115,94
158	10,85	113,84
159	10,90	111,73
160	10,95	109,62
161	11,00	107,52
162	11,05	105,41
163	11,10	103,30
164	11,15	101,20
165	11,20	99,11
166	11,25	97,02
167	11,30	94,95
168	11,35	92,88
169	11,40	90,82
170	11,45	88,77
171	11,50	86,74
172	11,55	84,72
173	11,60	82,71
174	11,65	80,72
175	11,70	78,75
176	11,75	76,79
177	11,80	74,85
178	11,85	72,93
179	11,90	71,03
180	11,95	69,15



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
181	12,00	67,29
182	12,05	65,46
183	12,10	63,64
184	12,15	61,85
185	12,20	60,08
186	12,25	58,33
187	12,30	56,60
188	12,35	54,90
189	12,40	53,23
190	12,45	51,58
191	12,50	49,95
192	12,55	48,35
193	12,60	46,77
194	12,65	45,22
195	12,70	43,70
196	12,75	42,20
197	12,80	40,73
198	12,85	39,28
199	12,90	37,86
200	12,95	36,46
201	13,00	35,10
202	13,05	33,75
203	13,10	32,44
204	13,15	31,15
205	13,20	29,88
206	13,25	28,64
207	13,30	27,43
208	13,35	26,25
209	13,40	25,09
210	13,45	23,95
211	13,50	22,84
212	13,55	21,76
213	13,60	20,70
214	13,65	19,66
215	13,70	18,65
216	13,75	17,67
217	13,80	16,71
218	13,85	15,77
219	13,90	14,86
220	13,95	13,97
221	14,00	13,11
222	14,05	12,27
223	14,10	11,45
224	14,15	10,65
225	14,20	9,87
226	14,25	9,12
227	14,30	8,39
228	14,35	7,68
229	14,40	7,00
230	14,45	6,33
231	14,50	5,68
232	14,55	5,06
233	14,60	4,45
234	14,65	3,86
235	14,70	3,30
236	14,75	2,75
237	14,80	2,22
238	14,85	1,71
239	14,90	1,22
240	14,95	0,74
241	15,00	0,28
242	15,05	-0,16
243	15,10	-0,58
244	15,15	-0,99
245	15,20	-1,38
246	15,25	-1,76
247	15,30	-2,12
248	15,35	-2,46
249	15,40	-2,79
250	15,45	-3,11
251	15,50	-3,41
252	15,55	-3,70
253	15,60	-3,97
254	15,65	-4,23
255	15,70	-4,48
256	15,75	-4,72
257	15,80	-4,94
258	15,85	-5,15
259	15,90	-5,35
260	15,95	-5,54
261	16,00	-5,72
262	16,05	-5,88
263	16,10	-6,04
264	16,15	-6,18
265	16,20	-6,32
266	16,25	-6,44
267	16,30	-6,56
268	16,35	-6,67
269	16,40	-6,77
270	16,45	-6,86

n°	Y [m]	P [kg/mq]
271	16,50	-6,94
272	16,55	-7,01
273	16,60	-7,08
274	16,65	-7,13
275	16,70	-7,19
276	16,75	-7,23
277	16,80	-7,27
278	16,85	-7,30
279	16,90	-7,32
280	16,95	-7,34
281	17,00	-7,35
282	17,05	-7,35
283	17,10	-7,35
284	17,15	-7,35
285	17,20	-7,34
286	17,25	-7,32
287	17,30	-7,30
288	17,35	-7,28
289	17,40	-7,25
290	17,45	-7,22
291	17,50	-7,18
292	17,55	-7,14
293	17,60	-7,10
294	17,65	-7,05
295	17,70	-7,00
296	17,75	-6,95
297	17,80	-6,89
298	17,85	-6,83
299	17,90	-6,77
300	17,95	-6,70
301	18,00	-6,64
302	18,05	-6,57
303	18,10	-6,50
304	18,15	-6,42
305	18,20	-6,35
306	18,25	-6,27
307	18,30	-6,19
308	18,35	-6,11
309	18,40	-6,03
310	18,45	-5,95
311	18,50	-5,87
312	18,55	-5,78
313	18,60	-5,70
314	18,65	-5,61
315	18,70	-5,52
316	18,75	-5,44
317	18,80	-5,35
318	18,85	-5,26
319	18,90	-5,17
320	18,95	-5,08
321	19,00	-4,99
322	19,05	-4,90
323	19,10	-4,81
324	19,15	-4,72
325	19,20	-4,63
326	19,25	-4,55
327	19,30	-4,46
328	19,35	-4,37
329	19,40	-4,28
330	19,45	-4,19
331	19,50	-4,10
332	19,55	-4,01
333	19,60	-3,93
334	19,65	-3,84
335	19,70	-3,76
336	19,75	-3,67
337	19,80	-3,59
338	19,85	-3,50
339	19,90	-3,42
340	19,95	-3,34
341	20,00	-3,26
342	20,05	-3,17
343	20,10	-3,09
344	20,15	-3,02
345	20,20	-2,94
346	20,25	-2,86
347	20,30	-2,78
348	20,35	-2,71
349	20,40	-2,63
350	20,45	-2,56
351	20,50	-2,49
352	20,55	-2,42
353	20,60	-2,35
354	20,65	-2,28
355	20,70	-2,21
356	20,75	-2,14
357	20,80	-2,08
358	20,85	-2,01
359	20,90	-1,95
360	20,95	-1,89



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
361	21,00	-1,82
362	21,05	-1,76
363	21,10	-1,70
364	21,15	-1,65
365	21,20	-1,59
366	21,25	-1,53
367	21,30	-1,48
368	21,35	-1,42
369	21,40	-1,37
370	21,45	-1,32
371	21,50	-1,27
372	21,55	-1,22
373	21,60	-1,17
374	21,65	-1,12
375	21,70	-1,07
376	21,75	-1,03
377	21,80	-0,98
378	21,85	-0,94
379	21,90	-0,90
380	21,95	-0,85
381	22,00	-0,81
382	22,05	-0,77
383	22,10	-0,73
384	22,15	-0,69
385	22,20	-0,66
386	22,25	-0,62
387	22,30	-0,58
388	22,35	-0,55
389	22,40	-0,52
390	22,45	-0,48
391	22,50	-0,45
392	22,55	-0,42
393	22,60	-0,39
394	22,65	-0,36
395	22,70	-0,33
396	22,75	-0,30
397	22,80	-0,27
398	22,85	-0,24
399	22,90	-0,22
400	22,95	-0,19
401	23,00	-0,37
402	23,05	-0,49
403	23,10	-0,40
404	23,15	-0,32
405	23,20	-0,23
406	23,25	-0,15
407	23,30	-0,07
408	23,35	0,01
409	23,40	0,09
410	23,45	0,16
411	23,50	0,24
412	23,55	0,31
413	23,60	0,38
414	23,65	0,45
415	23,70	0,52
416	23,75	0,59
417	23,80	0,66
418	23,85	0,72
419	23,90	0,79
420	23,95	0,85
421	24,00	0,92
422	24,05	0,98
423	24,10	1,04
424	24,15	1,11
425	24,20	1,17
426	24,25	1,23
427	24,30	1,29
428	24,35	1,35
429	24,40	1,41
430	24,45	1,47
431	24,50	1,53
432	24,55	1,59
433	24,60	1,65
434	24,65	1,71
435	24,70	1,77
436	24,75	1,83
437	24,80	1,89
438	24,85	1,95
439	24,90	2,00
440	24,95	2,06
441	25,00	2,12

n°	Y [m]	P [kg/mq]
2	0,05	2,28
3	0,10	4,55
4	0,15	6,83
5	0,20	9,10
6	0,25	11,38
7	0,30	13,65
8	0,35	15,93
9	0,40	18,20
10	0,45	20,48
11	0,50	22,75
12	0,55	25,03
13	0,60	27,30
14	0,65	29,58
15	0,70	31,85
16	0,75	34,13
17	0,80	36,40
18	0,85	38,68
19	0,90	40,95
20	0,95	43,23
21	1,00	45,50
22	1,05	47,78
23	1,10	50,05
24	1,15	52,33
25	1,20	54,60
26	1,25	56,88
27	1,30	59,15
28	1,35	61,43
29	1,40	63,70
30	1,45	65,98
31	1,50	68,25
32	1,55	70,53
33	1,60	72,80
34	1,65	75,08
35	1,70	77,35
36	1,75	79,63
37	1,80	81,90
38	1,85	84,18
39	1,90	86,45
40	1,95	88,73
41	2,00	91,00
42	2,05	93,28
43	2,10	95,55
44	2,15	97,83
45	2,20	100,10
46	2,25	102,38
47	2,30	104,65
48	2,35	106,93
49	2,40	109,20
50	2,45	111,48
51	2,50	113,75
52	2,55	116,03
53	2,60	118,30
54	2,65	120,58
55	2,70	122,85
56	2,75	125,13
57	2,80	127,40
58	2,85	129,68
59	2,90	131,95
60	2,95	134,23
61	3,00	136,50
62	3,05	138,78
63	3,10	141,05
64	3,15	143,33
65	3,20	145,60
7	3,30	-25,93
8	3,35	-196,36
9	3,40	-366,79
10	3,45	-461,55
11	3,50	-556,31
12	3,55	-650,57
13	3,60	-744,82
14	3,65	-838,65
15	3,70	-932,47
16	3,75	-1025,91
17	3,80	-1119,35
18	3,85	-1212,46
19	3,90	-1305,57
20	3,95	-1398,39
21	4,00	-1491,22
22	4,05	-1583,78
23	4,10	-1663,39
24	4,15	-1614,76
25	4,20	-1566,79
26	4,25	-1519,49
27	4,30	-1472,88
28	4,35	-1426,95
29	4,40	-1381,72
30	4,45	-1337,20
31	4,50	-1293,38
32	4,55	-1250,28

**Combinazione n° 7 - SLD**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
33	4,60	-1207,90
34	4,65	-1166,24
35	4,70	-1125,31
36	4,75	-1085,10
37	4,80	-1045,63
38	4,85	-1006,88
39	4,90	-968,87
40	4,95	-931,58
41	5,00	-895,03
42	5,05	-859,21
43	5,10	-824,12
44	5,15	-789,75
45	5,20	-756,10
46	5,25	-723,18
47	5,30	-690,98
48	5,35	-659,49
49	5,40	-628,71
50	5,45	-598,63
51	5,50	-569,26
52	5,55	-540,58
53	5,60	-512,59
54	5,65	-485,28
55	5,70	-458,66
56	5,75	-432,71
57	5,80	-407,42
58	5,85	-382,79
59	5,90	-358,81
60	5,95	-335,48
61	6,00	-312,79
62	6,05	-290,72
63	6,10	-269,28
64	6,15	-248,45
65	6,20	-228,23
66	6,25	-208,60
67	6,30	-189,57
68	6,35	-171,12
69	6,40	-153,24
70	6,45	-135,92
71	6,50	-119,16
72	6,55	-102,94
73	6,60	-87,27
74	6,65	-72,12
75	6,70	-57,49
76	6,75	-43,37
77	6,80	-29,76
78	6,85	-16,63
79	6,90	-3,99
80	6,95	8,17
81	7,00	19,87
82	7,05	31,11
83	7,10	41,91
84	7,15	52,27
85	7,20	62,19
86	7,25	71,70
87	7,30	80,80
88	7,35	89,49
89	7,40	97,79
90	7,45	105,71
91	7,50	113,25
92	7,55	120,42
93	7,60	127,23
94	7,65	133,70
95	7,70	139,82
96	7,75	145,61
97	7,80	151,07
98	7,85	156,22
99	7,90	161,06
100	7,95	165,60
101	8,00	169,85
102	8,05	173,82
103	8,10	177,50
104	8,15	180,92
105	8,20	184,08
106	8,25	186,99
107	8,30	189,65
108	8,35	192,07
109	8,40	194,26
110	8,45	196,23
111	8,50	197,98
112	8,55	199,51
113	8,60	200,85
114	8,65	201,99
115	8,70	202,94
116	8,75	203,71
117	8,80	204,29
118	8,85	204,71
119	8,90	204,97
120	8,95	205,06
121	9,00	205,00
122	9,05	204,80

n°	Y [m]	P [kg/mq]
123	9,10	204,45
124	9,15	203,97
125	9,20	203,36
126	9,25	202,62
127	9,30	201,76
128	9,35	200,79
129	9,40	199,71
130	9,45	198,53
131	9,50	197,24
132	9,55	195,86
133	9,60	194,39
134	9,65	192,84
135	9,70	191,20
136	9,75	189,49
137	9,80	187,70
138	9,85	185,84
139	9,90	183,92
140	9,95	181,94
141	10,00	179,90
142	10,05	177,81
143	10,10	175,66
144	10,15	173,47
145	10,20	171,24
146	10,25	168,96
147	10,30	166,65
148	10,35	164,31
149	10,40	161,93
150	10,45	159,53
151	10,50	157,10
152	10,55	154,64
153	10,60	152,17
154	10,65	149,68
155	10,70	147,18
156	10,75	144,66
157	10,80	142,14
158	10,85	139,60
159	10,90	137,06
160	10,95	134,52
161	11,00	131,97
162	11,05	129,43
163	11,10	126,88
164	11,15	124,34
165	11,20	121,81
166	11,25	119,28
167	11,30	116,77
168	11,35	114,26
169	11,40	111,76
170	11,45	109,28
171	11,50	106,81
172	11,55	104,35
173	11,60	101,92
174	11,65	99,50
175	11,70	97,10
176	11,75	94,72
177	11,80	92,36
178	11,85	90,02
179	11,90	87,71
180	11,95	85,42
181	12,00	83,15
182	12,05	80,91
183	12,10	78,70
184	12,15	76,51
185	12,20	74,35
186	12,25	72,21
187	12,30	70,11
188	12,35	68,03
189	12,40	65,98
190	12,45	63,96
191	12,50	61,97
192	12,55	60,02
193	12,60	58,09
194	12,65	56,19
195	12,70	54,32
196	12,75	52,48
197	12,80	50,68
198	12,85	48,91
199	12,90	47,16
200	12,95	45,45
201	13,00	43,77
202	13,05	42,13
203	13,10	40,51
204	13,15	38,93
205	13,20	37,37
206	13,25	35,85
207	13,30	34,36
208	13,35	32,90
209	13,40	31,48
210	13,45	30,08
211	13,50	28,71
212	13,55	27,38



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
213	13,60	26,07
214	13,65	24,80
215	13,70	23,56
216	13,75	22,34
217	13,80	21,16
218	13,85	20,00
219	13,90	18,88
220	13,95	17,78
221	14,00	16,71
222	14,05	15,67
223	14,10	14,66
224	14,15	13,67
225	14,20	12,71
226	14,25	11,78
227	14,30	10,88
228	14,35	10,00
229	14,40	9,15
230	14,45	8,32
231	14,50	7,52
232	14,55	6,74
233	14,60	5,99
234	14,65	5,26
235	14,70	4,56
236	14,75	3,88
237	14,80	3,22
238	14,85	2,58
239	14,90	1,97
240	14,95	1,38
241	15,00	0,81
242	15,05	0,26
243	15,10	-0,27
244	15,15	-0,78
245	15,20	-1,27
246	15,25	-1,74
247	15,30	-2,19
248	15,35	-2,62
249	15,40	-3,03
250	15,45	-3,43
251	15,50	-3,81
252	15,55	-4,17
253	15,60	-4,52
254	15,65	-4,85
255	15,70	-5,16
256	15,75	-5,46
257	15,80	-5,74
258	15,85	-6,00
259	15,90	-6,26
260	15,95	-6,50
261	16,00	-6,72
262	16,05	-6,93
263	16,10	-7,13
264	16,15	-7,32
265	16,20	-7,49
266	16,25	-7,65
267	16,30	-7,80
268	16,35	-7,94
269	16,40	-8,07
270	16,45	-8,19
271	16,50	-8,29
272	16,55	-8,39
273	16,60	-8,48
274	16,65	-8,56
275	16,70	-8,63
276	16,75	-8,69
277	16,80	-8,74
278	16,85	-8,78
279	16,90	-8,81
280	16,95	-8,84
281	17,00	-8,86
282	17,05	-8,88
283	17,10	-8,88
284	17,15	-8,88
285	17,20	-8,87
286	17,25	-8,86
287	17,30	-8,84
288	17,35	-8,82
289	17,40	-8,79
290	17,45	-8,75
291	17,50	-8,71
292	17,55	-8,67
293	17,60	-8,62
294	17,65	-8,56
295	17,70	-8,51
296	17,75	-8,45
297	17,80	-8,38
298	17,85	-8,31
299	17,90	-8,24
300	17,95	-8,16
301	18,00	-8,09
302	18,05	-8,00

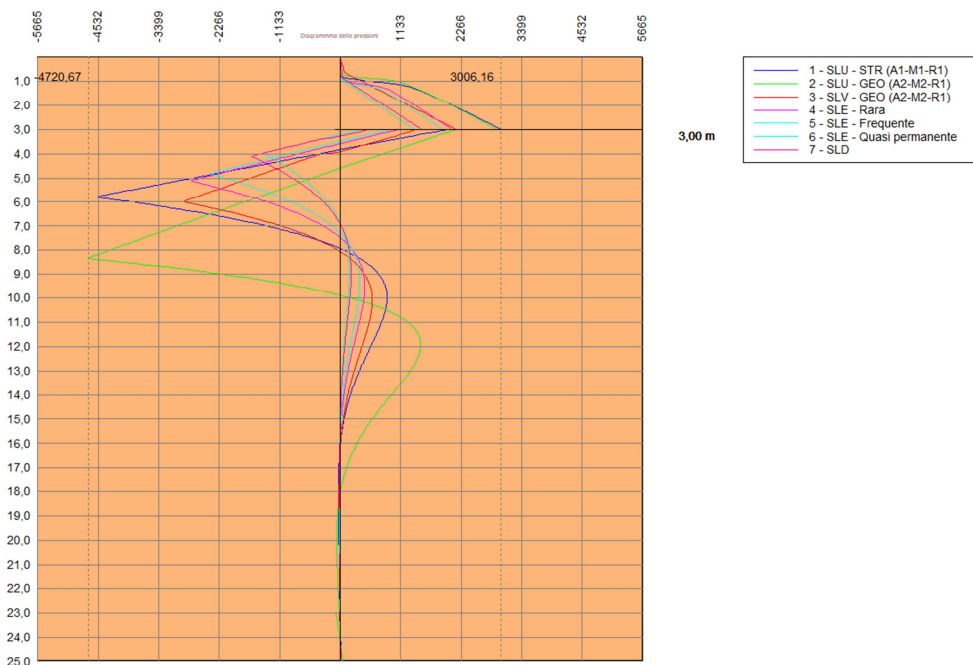
n°	Y [m]	P [kg/mq]
303	18,10	-7,92
304	18,15	-7,83
305	18,20	-7,75
306	18,25	-7,65
307	18,30	-7,56
308	18,35	-7,47
309	18,40	-7,37
310	18,45	-7,27
311	18,50	-7,17
312	18,55	-7,07
313	18,60	-6,97
314	18,65	-6,87
315	18,70	-6,76
316	18,75	-6,66
317	18,80	-6,55
318	18,85	-6,45
319	18,90	-6,34
320	18,95	-6,23
321	19,00	-6,12
322	19,05	-6,02
323	19,10	-5,91
324	19,15	-5,80
325	19,20	-5,69
326	19,25	-5,58
327	19,30	-5,47
328	19,35	-5,37
329	19,40	-5,26
330	19,45	-5,15
331	19,50	-5,05
332	19,55	-4,94
333	19,60	-4,83
334	19,65	-4,73
335	19,70	-4,63
336	19,75	-4,52
337	19,80	-4,42
338	19,85	-4,32
339	19,90	-4,22
340	19,95	-4,12
341	20,00	-4,02
342	20,05	-3,92
343	20,10	-3,82
344	20,15	-3,72
345	20,20	-3,63
346	20,25	-3,54
347	20,30	-3,44
348	20,35	-3,35
349	20,40	-3,26
350	20,45	-3,17
351	20,50	-3,08
352	20,55	-3,00
353	20,60	-2,91
354	20,65	-2,82
355	20,70	-2,74
356	20,75	-2,66
357	20,80	-2,58
358	20,85	-2,50
359	20,90	-2,42
360	20,95	-2,34
361	21,00	-2,27
362	21,05	-2,19
363	21,10	-2,12
364	21,15	-2,05
365	21,20	-1,98
366	21,25	-1,91
367	21,30	-1,84
368	21,35	-1,77
369	21,40	-1,71
370	21,45	-1,65
371	21,50	-1,58
372	21,55	-1,52
373	21,60	-1,46
374	21,65	-1,40
375	21,70	-1,34
376	21,75	-1,29
377	21,80	-1,23
378	21,85	-1,18
379	21,90	-1,12
380	21,95	-1,07
381	22,00	-1,02
382	22,05	-0,97
383	22,10	-0,92
384	22,15	-0,88
385	22,20	-0,83
386	22,25	-0,78
387	22,30	-0,74
388	22,35	-0,70
389	22,40	-0,65
390	22,45	-0,61
391	22,50	-0,57
392	22,55	-0,53





n°	Y [m]	P [kg/mq]
393	22,60	-0,49
394	22,65	-0,46
395	22,70	-0,42
396	22,75	-0,38
397	22,80	-0,35
398	22,85	-0,31
399	22,90	-0,28
400	22,95	-0,25
401	23,00	-0,49
402	23,05	-0,66
403	23,10	-0,55
404	23,15	-0,44
405	23,20	-0,33
406	23,25	-0,23
407	23,30	-0,13
408	23,35	-0,03
409	23,40	0,07
410	23,45	0,16
411	23,50	0,25
412	23,55	0,35
413	23,60	0,44
414	23,65	0,52
415	23,70	0,61
416	23,75	0,70
417	23,80	0,78

n°	Y [m]	P [kg/mq]
418	23,85	0,87
419	23,90	0,95
420	23,95	1,03
421	24,00	1,11
422	24,05	1,19
423	24,10	1,27
424	24,15	1,35
425	24,20	1,42
426	24,25	1,50
427	24,30	1,58
428	24,35	1,65
429	24,40	1,73
430	24,45	1,80
431	24,50	1,88
432	24,55	1,95
433	24,60	2,03
434	24,65	2,10
435	24,70	2,18
436	24,75	2,25
437	24,80	2,33
438	24,85	2,40
439	24,90	2,48
440	24,95	2,55
441	25,00	2,62



## Verifiche geotecniche

### Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P <sub>P,med</sub> , P <sub>P,min</sub>	Portanza di punta media e minima, espressa in [kg]
P <sub>L,med</sub> , P <sub>L,min</sub>	Portanza laterale media e minima, espressa in [kg]
P <sub>d</sub>	Portanza di progetto, espressa in [kg]
N	Sforzo normale alla base del palo, espressa in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto Pd/N)

n°	Tipo	P <sub>P,med</sub> [kg]	P <sub>L,med</sub> [kg]	P <sub>P,min</sub> [kg]	P <sub>L,min</sub> [kg]	P <sub>d</sub> [kg]	N [kg]	FS
1	SLU - STR	263315	0	214431	0	93434	31416	2.974

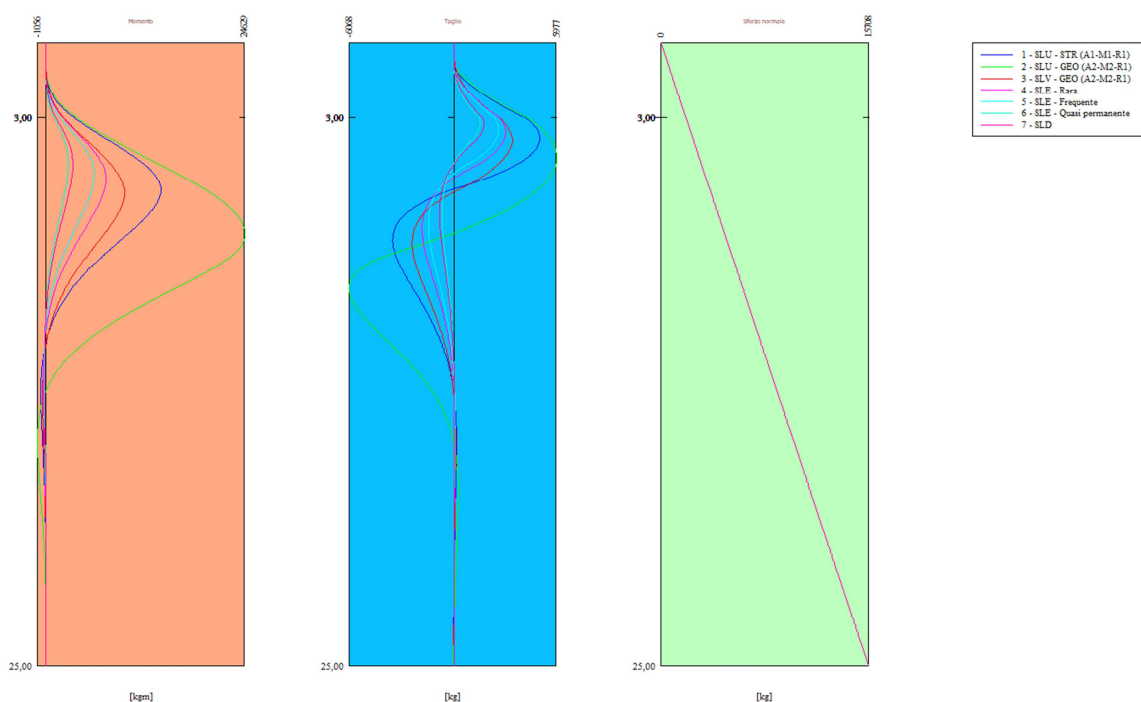
## Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

### Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N	sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T	taglio massimo e minimo espresso in [kg]



n°	Tipo	M [kgm]	Y <sub>M</sub> [m]	T [kg]	Y <sub>T</sub> [m]	N [kg]	Y <sub>N</sub> [m]	
1	SLU - STR	14251	5,90	4987	3,80	15708	25,00	MAX
		-616	14,05	-3539	7,90	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	24629	7,65	5977	4,60	15708	25,00	MAX
		-1056	16,00	-6068	9,85	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	9724	6,00	3417	3,90	15708	25,00	MAX
		-420	14,20	-2415	8,05	0	0,00	MIN
4	SLE - Rara	7438	5,45	3003	3,55	15708	25,00	MAX
		-321	13,60	-1847	7,45	0	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	5967	5,25	2591	3,45	15708	25,00	MAX
		-258	13,45	-1482	7,30	0	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	2755	4,85	1517	3,20	15708	25,00	MAX
		-119	13,00	-684	6,85	0	0,00	MIN
7	SLD	3326	4,90	1755	3,25	15708	25,00	MAX
		-144	13,05	-826	6,90	0	0,00	MIN



## Spostamenti massimi e minimi della paratia

### Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
U	spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
V	spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U [cm]	Y <sub>U</sub> [m]	V [cm]	Y <sub>V</sub> [m]	
1	SLU - STR	1,2624	0,00	0,0244	0,00	MAX
		-0,0310	9,95	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	3,2850	0,00	0,0244	0,00	MAX
		-0,0531	11,95	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	0,8856	0,00	0,0244	0,00	MAX
		-0,0211	10,10	0,0000	0,00	MIN
4	SLE - Rara	0,5946	0,00	0,0244	0,00	MAX
		-0,0162	9,55	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Frequente	0,4575	0,00	0,0244	0,00	MAX
		-0,0130	9,35	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Quasi permanente	0,1904	0,00	0,0244	0,00	MAX
		-0,0060	8,90	0,0000	0,00	MIN
7	SLD	0,2326	0,00	0,0244	0,00	MAX
		-0,0072	8,95	0,0000	0,00	MIN

## Verifica a spostamento

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione/Fase
Tipo	Tipo combinazione/Fase

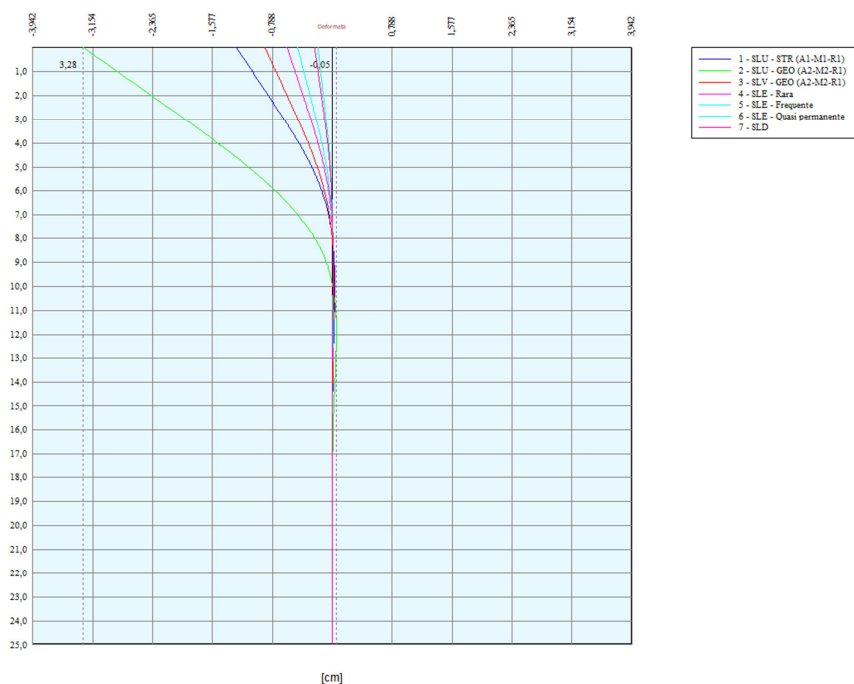


Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700

Ulim spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]  
U spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	Ulim [cm]	U [cm]
1	SLU - STR	12,5000	1,2624
2	SLU - GEO	12,5000	3,2850
3	SLV - GEO	12,5000	0,8856
4	SLE - Rara	12,5000	0,5946
5	SLE - Frequente	12,5000	0,4575
6	SLE - Quasi permanente	12,5000	0,1904
7	SLD	12,5000	0,2326



## Verifiche di corpo rigido

### Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
S	Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kg]
R	Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kg]
W	Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kg]
T	Reazione tiranti espresso in [kg]
P	Reazione puntoni espresso in [kg]
V	Reazione vincoli espresso in [kg]
C	Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kg]
Y	Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kgm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
FS <sub>RIB</sub>	Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS <sub>SCO</sub>	Fattore di sicurezza a scorrimento

I punti di applicazione delle azioni sono riferiti alla testa della paratia.

La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y [kg]	R Y [kg]	W Y [kg]	T Y [kg]	P Y [kg]	V Y [kg]	C Y [kg]	Mr [kgm]	Ms [kgm]	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>SCO</sub>
2	SLU - GEO	262186,56 16,68	549919,77 17,97	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	2181106,22	3865969,88	1.772	2.097

## Stabilità globale

### Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X <sub>C</sub> ; Y <sub>C</sub> )	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X <sub>V</sub> ; Y <sub>V</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X <sub>M</sub> ; Y <sub>M</sub> )	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza
R	Coefficiente di sicurezza richiesto

Numero di cerchi analizzati 100



Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni  
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente  
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

RELAZIONE DI CALCOLO  
PARATIA AL KM 3+700

n°	Tipo	X <sub>c</sub> , Y <sub>c</sub> [m]	R [m]	X <sub>v</sub> , Y <sub>v</sub> [m]	X <sub>m</sub> , Y <sub>m</sub> [m]	FS	R
2	SLU - GEO	-22,50; 17,50	35,79	-37,51; -14,99	8,73; 0,00	1.483	1.100
3	SLV - GEO	-22,50; 22,50	46,04	-45,31; -17,49	19,08; 2,73	1.328	1.200
7	SLD	-22,50; 22,50	46,04	-45,31; -17,49	19,08; 2,73	1.519	1.200

Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)

Le strisce sono numerate da monte verso valle

N° numero d'ordine della striscia

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)

φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espressa in [kg]

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

Numero di strisce 51

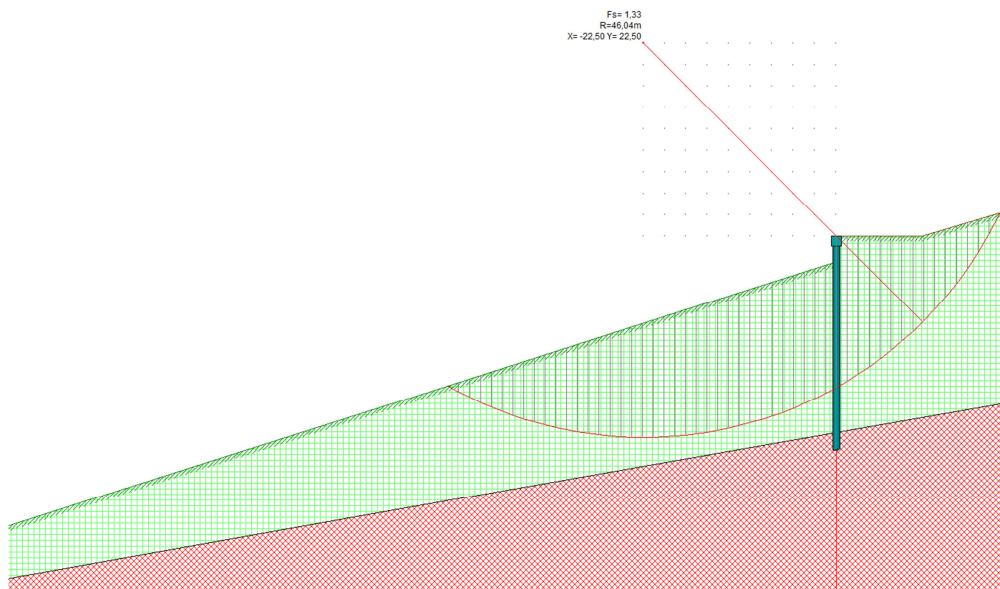
Caratteristiche delle strisce

N°	W [kg]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	(Ctn; Ctt) [kg]
1	1224,06	-28.80	1,44	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
2	3647,75	-27.03	1,41	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
3	5961,02	-25.29	1,39	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
4	8168,72	-23.57	1,37	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
5	10275,10	-21.87	1,36	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
6	12283,88	-20.19	1,34	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
7	14198,30	-18.53	1,33	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
8	16021,20	-16.88	1,32	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
9	17755,08	-15.25	1,30	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
10	19402,10	-13.64	1,30	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
11	20964,14	-12.03	1,29	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
12	22442,82	-10.43	1,28	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
13	23839,51	-8.84	1,27	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
14	25155,36	-7.26	1,27	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
15	26391,32	-5.68	1,26	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
16	27548,13	-4.11	1,26	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
17	28626,35	-2.54	1,26	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
18	29626,36	-0.98	1,26	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
19	30548,35	0.59	1,26	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
20	31392,35	2.16	1,26	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
21	32158,19	3.73	1,26	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
22	32845,56	5.30	1,26	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
23	33453,93	6.87	1,27	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
24	33982,61	8.45	1,27	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
25	34430,71	10.04	1,28	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
26	34797,12	11.64	1,28	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
27	35080,53	13.24	1,29	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
28	35279,37	14.85	1,30	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
29	35391,85	16.48	1,31	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
30	35415,85	18.12	1,32	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
31	35348,99	19.78	1,34	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
32	35188,51	21.45	1,35	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
33	34931,26	23.15	1,37	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
34	34573,65	24.86	1,39	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
35	34111,56	26.60	1,41	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
36	33540,32	28.37	1,43	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
37	32961,64	30.17	1,47	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
38	32385,61	32.02	1,50	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
39	31813,24	33.91	1,53	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
40	31245,71	35.84	1,57	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
41	30683,68	37.82	1,61	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
42	30127,85	39.85	1,66	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
43	29578,48	41.95	1,71	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
44	29036,20	44.12	1,77	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
45	28501,65	46.37	1,84	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
46	27974,77	48.71	1,93	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
47	27455,53	51.18	2,03	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
48	26944,39	53.78	2,15	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
49	26441,99	56.55	2,31	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
50	25948,00	59.55	2,51	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
51	25463,27	62.69	2,77	24.00	0,050	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 46381,40 [kg]



$$\begin{aligned}\Sigma W_i &= 1277406,95 \text{ [kg]} \\ \Sigma W_i \sin \alpha_i &= 319529,09 \text{ [kg]} \\ \Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i &= 515900,18 \text{ [kg]} \\ \Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i &= 37871,03 \text{ [kg]}\end{aligned}$$



### Verifica armatura paratia (Involuppo sezioni critiche)

#### Verifica a flessione

##### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>f</sub>	area di armatura del palo espressa in [cmq]
M	momento flettente agente sul palo espresso in [kgm]
N	sforzo normale agente sul palo espresso in [kg] (positivo di compressione)
M <sub>u</sub>	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
Fs	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

n° - Tipo	Y [m]	A <sub>f</sub> [cmq]	M [kgm]	N [kg]	M <sub>u</sub> [kgm]	N <sub>u</sub> [kg]	FS
2 - SLU - GEO	7,65	40,72	49258	9613	52631	10271	1.068

#### Verifica a taglio

##### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A <sub>sw</sub>	area dell'armatura trasversale, espressa in [cmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive, espressa in [cm]
V <sub>Ed</sub>	taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V <sub>Rd</sub>	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto tra V <sub>Rd</sub> / V <sub>Ed</sub> )
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo

La verifica a taglio del palo è stata eseguita considerando una sezione quadrata equivalente di lato B = 68,28 cm

n° - Tipo	Y [m]	A <sub>sw</sub> [cmq]	s [cm]	V <sub>Ed</sub> [kg]	V <sub>Rd</sub> [kg]	FS	cotgθ
2 - SLU - GEO	9,85	1,57	25,00	-12135	36826	3.035	2,50

#### Verifica tensioni

##### Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
A <sub>f</sub>	area di armatura espressa in [cmq]



$\sigma_c$  tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 $\sigma_f$  tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]

$A_f$ [cm <sup>2</sup> ]	$\sigma_c$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	cmb	$\sigma_f$ [kg/cm <sup>2</sup> ]	cmb
40,72	47,43	4	1480,22	4

## Verifica fessurazione

### Simbologia adottata

Tipo Tipo della Combinazione/Fase  
Oggetto Muro/Paratia  
Y Ordinata sezione, espresso in [m]  
M Momento agente, espresso in [kgm]  
 $M_f$  Momento prima fessurazione, espresso in [kgm]  
s Distanza media tra le fessure, espressa in [mm]  
 $\epsilon_{sm}$  Deformazione nelle fessure, espressa in [%]  
 $w_{lim}$  Apertura limite fessure, espressa in [mm]  
 $w_k$  Ampiezza fessure, espressa in [mm]

Oggetto	n° - Tipo	Y [m]	M [kgm]	$M_f$ [kgm]	s [mm]	$\epsilon_{sm}$ [%]	$w_{lim}$ [mm]	$w_k$ [mm]
Paratia	5 - SLE - Frequente	5,25	11933	19172	0,000	0.0000	0,400	0,000

## Verifica sezione cordoli

### Simbologia adottata

$M_h$  momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale  
 $T_h$  taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale  
 $M_v$  momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale  
 $T_v$  taglio espresso in [kg] nel piano verticale

### Cordolo N° 1 (X=0.00 m) (Cordolo in c.a.)

B=120,00 [cm]      H=120,00 [cm]      Staffe  $\phi 10/25$       Nb<sub>h</sub>=2 - Nb<sub>v</sub>=2  
 $A_{fv}$ =22,90 [cm<sup>2</sup>]       $A_{fh}$ =17,81 [cm<sup>2</sup>]      FS=4.35      cotg $\theta_h$ =2.50  
 $M_h$ =23908 [kgm]       $M_{uh}$ =103981 [kgm]      FS<sub>T</sub>=1.38  
 $T_h$ =47815 [kg]       $T_{Rh}$ =65999 [kg]      FS=14.44      cotg $\theta_v$ =2.50  
 $M_v$ =7200 [kgm]       $M_{uv}$ =103981 [kgm]      FS<sub>TV</sub>=9.17  
 $T_v$ =7200 [kg]       $T_R$ =65999 [kg]

