



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 MICROPALI
INTERVENTO 2**

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	11.00	R0
-----	---	---	---	---	-------	----

Il Progettista
Anastasia Montepara

Responsabile Unico del Procedimento

ELABORATO

A.11

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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**



**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 MICROPALI $\Phi 220$
H= 12.00 m - i= 80 cm**

	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 MICROPALI AL KM 3+185 DA S.P.523R
--	--	---

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 controspinta 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 controspinta 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, controspinta, 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

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

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 ρ 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 falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa, al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume efficace



$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione esercitata dall'acqua.

Il regime di filtrazione della falda può essere *idrostatico* o *idrocinamico*.

Nell'ipotesi di regime idrostatico sia la falda di monte che di valle viene considerata statica, la pressione in un punto a quota h al di sotto della linea freatica sarà dunque pari a:

$$\gamma_w \times h$$

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).

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

$$DS = S - S_s$$

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 riassembleata 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 riassetto 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 rigidezza 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 α_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 ϕ_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 η . 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.

Verifiche idrauliche

Verifica a sifonamento

Per la verifica a sifonamento si utilizza il metodo del gradiente idraulico critico.

Il coefficiente di sicurezza nei confronti del sifonamento è dato dal rapporto tra il gradiente critico i_c e il gradiente idraulico di efflusso i_E .



$$FS_{SIF} = i_c / i_E$$

Il gradiente idraulico critico è dato dal rapporto tra il peso efficace medio γ_m del terreno interessato da filtrazione ed il peso dell'acqua γ_w .

$$i_c = \gamma_m / \gamma_w$$

Il gradiente idraulico di efflusso è dato dal rapporto tra la differenza di carico ΔH e la lunghezza della linea di flusso L .

$$i_E = \Delta H / L$$

Il moto di filtrazione è assunto essere monodimensionale.

Verifica a sollevamento del fondo scavo

Per la verifica a sollevamento si utilizza il metodo di Terzaghi.

Il coefficiente di sicurezza nei fenomeni di sollevamento del fondo scavo deriva da considerazioni di equilibrio verticale di una porzione di terreno a valle della paratia soggetta a tale fenomeno.

Secondo Terzaghi il volume interessato da sollevamento ha profondità D e larghezza $D/2$.

D rappresenta la profondità di infissione della paratia.

Il coefficiente di sicurezza è dato dal rapporto tra il peso del volume di terreno sopra descritto W e la pressione idrica al piede della paratia U dovuta dalla presenza di una falda in moto idrodinamico.

$$FS_{SCAVO} = W / U$$

La pressione idrodinamica è calcolata nell'ipotesi di filtrazione monodimensionale.

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 ϕ 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 η_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale η_l .

Palo compresso:

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

Palo teso:

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

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



γ è il peso specifico del terreno

D è il diametro del palo

N'_c N'_q N'_γ 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 τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

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

dove:

c_a è l'adesione palo-terreno

δ è l'angolo di attrito palo-terreno

γ 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.



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali con muro in testa**

Altezza fuori terra	3,00	[m]
Profondità di infissione	12,00	[m]
Altezza totale della paratia	15,00	[m]
Lunghezza paratia	12,00	[m]

Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,80	[m]
Diametro dei micropali	22,00	[cm]
Ordinata testa micropali	2,50	[m]
Numero totale di micropali	15	
Numero di micropali per metro lineare	1.25	
Diametro esterno del tubolare	152,40	[mm]
Spessore del tubolare	8,80	[mm]

Geometria muro

Altezza paramento	2,50	[m]
Spessore testa paramento	0,30	[m]
Inclinazione esterna	0,000	[°]
Inclinazione interna	0,000	[°]
Spessore base paramento	0,30	[m]
Larghezza fondazione	0,60	[m]
Altezza fondazione	0,60	[m]
Altezza totale muro	3,10	[m]

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 [m]	Y [m]	A [°]
2	20,00	3,00	8.53

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-24,00	-3,00	0.00
2	-20,00	-3,00	8.53
3	-16,00	-6,50	-171.47
4	-13,00	-6,50	178.96
5	-10,00	-3,00	270.00
6	0,00	-3,00	-135.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine

Descrizione Descrizione del terreno

γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]

γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]

ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]

δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]

c coesione del terreno espressa in [kg/cm²]

ca adesione terreno/paratia espressa in [kg/cm²]

Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix

Cesp coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato

τ_1 tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cm²]

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	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca	Cesp	τ_1
----	-------------	----------	----------------	--------	----------	---	----	------	----------



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

		[kg/mc]	[kg/mc]	[°]	[°]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]		[kg/cm ²]	
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	0,400	0,000	1,00	0,000	CAR
				25,00	18,00	0,400	0,000	1,00	0,000	MIN
				27,00	18,00	0,400	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/cm²/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 _M [°]	α _V [°]	Kw _M [kg/cm ² /cm]	Kw _V [kg/cm ² /cm]	Terreno M	Terreno V
1	14,00	5,00	5,00	1,78	1,78	Accumulo detritico di versante	Accumulo detritico di versante
2	10,00	0,00	0,00	6,49	6,49	Formazione flyschoidi	Formazione flyschoidi

Falda

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia

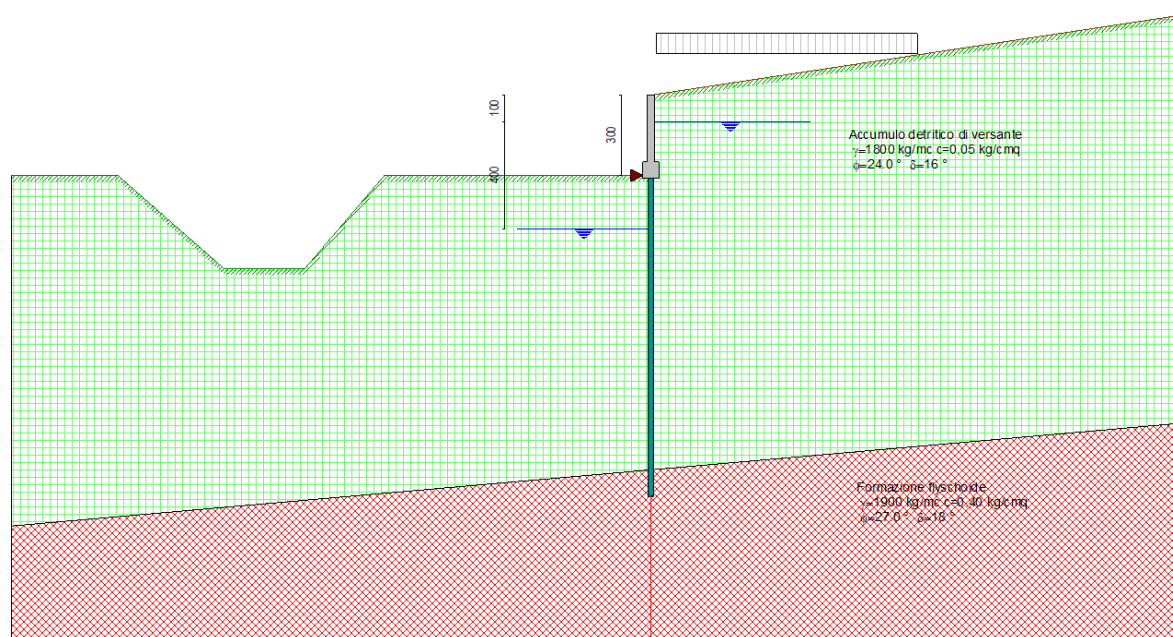
1,00 [m]

Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia

5,00 [m]

Regime delle pressioni neutre:

Idrostatico





Vincoli lungo l'altezza della paratia

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del vincolo
Y	ordinata del vincolo rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
V_x	Vincolo in direzione orizzontale
K_x	Rigidezza vincolo in direzione orizzontale espresso in [Kg/cm]
V_r	Vincolo alla rotazione
K_r	Rigidezza vincolo alla rotazione espresso in [Kg/m°]

N°	Y [m]	V_x	K_x [Kg/cm]	V_r	K_r [Kg/m°]
1	3,00	V. RIGIDO	--	LIBERO	--

Caratteristiche materiali utilizzati

Simbologia adottata

γ_{cls}	Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]
Classe cls	Classe di appartenenza del calcestruzzo
R_{ck}	Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cm ²]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm ²]
Acciaio	Tipo di acciaio
n	Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ_{cls} [kg/mc]	Classe cls	R_{ck} [kg/cm ²]	E [kg/cm ²]	Acciaio	n
Paratia	2500	C25/30	306	320666	S 355	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

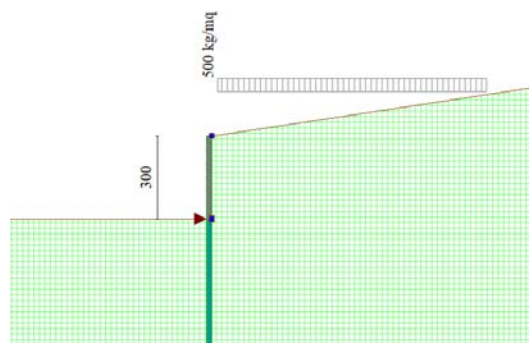
Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

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_i, Q_r	Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V_i, V_s	Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R	Resultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1 - Variabile - DETRITI ($I_g=0$) [$\Psi_0=0.70$ - $\Psi_1=0.50$ - $\Psi_2=0.30$]

Carico distribuito sul profilo	$X_i = 0,20$	$X_r = 10,00$	$Q_i = 500$	$Q_r = 500$
--------------------------------	--------------	---------------	-------------	-------------



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	F_{av}/S_{fav}	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	
DETRITI	SFAV	1.50	1.00



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

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

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
DETRITI	SFAV	1.30	1.00

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

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
DETRITI	SFAV	1.00	0.30

Combinazione n° 4 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
DETRITI	SFAV	1.00	0.30

Combinazione n° 5 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
DETRITI	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
DETRITI	SFAV	1.00	0.50

Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
DETRITI	SFAV	1.00	0.30

Combinazione n° 8 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
DETRITI	SFAV	1.00	0.30

Combinazione n° 9 - SLD

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
DETRITI	SFAV	1.00	0.30



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	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{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	$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_v	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 acciaio

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v f_{yk}}{\sqrt{3} \gamma_{M0}}$$

con:

A_v Area lorda sezione profilo

Sezione in c.a.

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

$$V_{Rcd} = 0.9db_w \alpha_c v f_{cd} \frac{\cotg \alpha + \cotg \theta}{1 + \cotg^2 \theta}$$

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]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
$v=0.5$	

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Impostazioni verifiche SLE



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

Condizioni ambientali

Ordinarie

Impostazioni di analisi

Analisi per Combinazioni di Carico.

Rottura del terreno:

Pressione passiva

Influenza δ (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 **Automatica**

Resistenza a taglio paratia

V_{Rd}

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

	SLU	SLE
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 T_c^* [sec]	0.292	0.260
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	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 (α)	0.847	0.847
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.075	0.075
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.558	0.558
Prodotto $\alpha \beta$	0.473 > 0.2	0.473 > 0.2
Coefficiente di intensità sismica [%]	16.846	7.785
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	
Coefficiente di riduzione (β_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 240 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	12,00	[m]
Altezza totale della paratia	15,00	[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]

σ_{am}	sigma attiva da monte
σ_{av}	sigma attiva da valle
σ_{pm}	sigma passiva da monte
σ_{pv}	sigma passiva da valle
δ_a	inclinazione spinta attiva espressa in [°]
δ_p	inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	1150	0	16,00	0,00
2	0,10	0	0	3134	0	16,00	0,00
3	0,20	0	0	5117	0	16,00	0,00
4	0,30	0	0	6489	0	16,00	0,00
5	0,40	0	0	7050	0	16,00	0,00
6	0,50	153	0	7710	0	16,00	0,00
7	0,60	252	0	8391	0	16,00	0,00
8	0,70	350	0	9079	0	16,00	0,00
9	0,80	449	0	9771	0	16,00	0,00
10	0,90	547	0	10464	0	16,00	0,00
11	1,00	637	0	11105	0	16,00	0,00
12	1,10	711	0	11642	0	16,00	0,00
13	1,20	777	0	12126	0	16,00	0,00
14	1,30	843	0	12610	0	16,00	0,00
15	1,40	909	0	13094	0	16,00	0,00
16	1,50	975	0	13579	0	16,00	0,00
17	1,60	1041	0	14064	0	16,00	0,00
18	1,70	1107	0	14548	0	16,00	0,00
19	1,80	1173	0	15033	0	16,00	0,00
20	1,90	1240	0	15517	0	16,00	0,00
21	2,00	1306	0	16002	0	16,00	0,00
22	2,10	1373	0	16486	0	16,00	0,00
23	2,20	1439	0	16970	0	16,00	0,00
24	2,30	1506	0	17455	0	16,00	0,00
25	2,40	1573	0	17939	0	16,00	0,00
26	2,50	1640	0	18423	0	16,00	0,00
27	2,60	1706	0	18907	0	16,00	0,00
28	2,70	1773	0	19391	0	16,00	0,00
29	2,80	1840	0	19876	0	16,00	0,00
30	2,90	1907	0	20360	0	16,00	0,00
31	3,00	1974	0	20843	1524	16,00	0,00
32	3,10	2041	0	21327	2087	16,00	0,00
33	3,20	2108	0	21811	2650	16,00	0,00
34	3,30	2176	0	22295	3204	16,00	0,00
35	3,40	2243	0	22779	3759	16,00	0,00
36	3,50	2310	0	23263	4314	16,00	0,00
37	3,60	2377	0	23746	4869	16,00	0,00
38	3,70	2444	0	24230	5424	16,00	0,00
39	3,80	2512	120	24714	5979	16,00	0,00
40	3,90	2579	207	25197	6534	16,00	0,00
41	4,00	2646	294	25681	7088	16,00	0,00
42	4,10	2714	381	26165	7643	16,00	0,00
43	4,20	2781	468	26648	8198	16,00	0,00
44	4,30	2848	555	27132	8753	16,00	0,00
45	4,40	2916	643	27615	9308	16,00	0,00
46	4,50	2983	730	28099	9863	16,00	0,00
47	4,60	3051	818	28582	10418	16,00	0,00
48	4,70	3118	905	29066	10972	16,00	0,00
49	4,80	3186	993	29549	11527	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
50	4,90	3253	1080	30033	12082	16,00	0,00
51	5,00	3321	1160	30516	12585	16,00	0,00
52	5,10	3388	1223	30999	12986	16,00	0,00
53	5,20	3456	1278	31483	13334	16,00	0,00
54	5,30	3523	1333	31966	13683	16,00	0,00
55	5,40	3591	1388	32450	14031	16,00	0,00
56	5,50	3659	1443	32933	14380	16,00	0,00
57	5,60	3726	1498	33416	14728	16,00	0,00
58	5,70	3794	1553	33900	15077	16,00	0,00
59	5,80	3861	1609	34383	15426	16,00	0,00
60	5,90	3929	1664	34866	15774	16,00	0,00
61	6,00	3997	1719	35349	16123	16,00	0,00
62	6,10	4064	1774	35833	16471	16,00	0,00
63	6,20	4132	1829	36316	16820	16,00	0,00
64	6,30	4200	1884	36799	17168	16,00	0,00
65	6,40	4267	1939	37283	17517	16,00	0,00
66	6,50	4335	1994	37766	17865	16,00	0,00
67	6,60	4403	2049	38250	18214	16,00	0,00
68	6,70	4470	2104	38733	18563	16,00	0,00
69	6,80	4538	2159	39216	18911	16,00	0,00
70	6,90	4606	2215	39699	19260	16,00	0,00
71	7,00	4673	2270	40183	19608	16,00	0,00
72	7,10	4741	2325	40666	19956	16,00	0,00
73	7,20	4809	2380	41150	20305	16,00	0,00
74	7,30	4877	2435	41633	20653	16,00	0,00
75	7,40	4944	2490	42116	21002	16,00	0,00
76	7,50	5012	2545	42600	21350	16,00	0,00
77	7,60	5080	2600	43083	21699	16,00	0,00
78	7,70	5148	2655	43566	22047	16,00	0,00
79	7,80	5215	2710	44050	22396	16,00	0,00
80	7,90	5283	2765	44533	22744	16,00	0,00
81	8,00	5351	2820	45016	23093	16,00	0,00
82	8,10	5419	2876	45500	23441	16,00	0,00
83	8,20	5486	2931	45983	23790	16,00	0,00
84	8,30	5554	2986	46466	24138	16,00	0,00
85	8,40	5622	3041	46950	24487	16,00	0,00
86	8,50	5690	3096	47433	24835	16,00	0,00
87	8,60	5758	3151	47916	25184	16,00	0,00
88	8,70	5825	3206	48400	25532	16,00	0,00
89	8,80	5893	3261	48883	25881	16,00	0,00
90	8,90	5961	3316	49366	26229	16,00	0,00
91	9,00	6029	3371	49850	26578	16,00	0,00
92	9,10	6097	3427	50333	26926	16,00	0,00
93	9,20	6164	3482	50816	27275	16,00	0,00
94	9,30	6232	3537	51300	27623	16,00	0,00
95	9,40	6300	3592	51783	27972	16,00	0,00
96	9,50	6368	3647	52266	28320	16,00	0,00
97	9,60	6436	3702	52750	28669	16,00	0,00
98	9,70	6503	3757	53233	29017	16,00	0,00
99	9,80	6571	3812	53716	29366	16,00	0,00
100	9,90	6639	3867	54200	29714	16,00	0,00
101	10,00	6707	3923	54683	30063	16,00	0,00
102	10,10	6775	3978	55166	30411	16,00	0,00
103	10,20	6839	4033	55650	30760	16,00	0,00
104	10,30	6885	4088	56133	31108	16,00	0,00
105	10,40	6909	4143	56616	31457	16,00	0,00
106	10,50	6934	4198	57100	31805	16,00	0,00
107	10,60	6963	4253	57583	32154	16,00	0,00
108	10,70	6984	4308	58066	32502	16,00	0,00
109	10,80	7006	4363	58550	32851	16,00	0,00
110	10,90	7031	4419	59033	33199	16,00	0,00
111	11,00	7054	4474	59516	33548	16,00	0,00
112	11,10	7092	4529	60000	33896	16,00	0,00
113	11,20	7153	4584	60483	34245	16,00	0,00
114	11,30	7222	4639	60966	34593	16,00	0,00
115	11,40	7291	4694	61450	34942	16,00	0,00
116	11,50	7359	4749	61933	35290	16,00	0,00
117	11,60	7428	4804	62416	35639	16,00	0,00
118	11,70	7497	4859	62900	35987	16,00	0,00
119	11,80	7566	4915	63383	36336	16,00	0,00
120	11,90	7634	4970	63866	36684	16,00	0,00
121	12,00	7703	5025	64350	37033	16,00	0,00
122	12,10	7772	5080	64833	37381	16,00	0,00
123	12,20	7840	5135	65316	37730	16,00	0,00
124	12,30	7909	5190	65800	38078	16,00	0,00
125	12,40	7977	5245	66283	38427	16,00	0,00
126	12,50	8046	5300	66766	38775	16,00	0,00
127	12,60	8114	5355	67250	39124	16,00	0,00
128	12,70	8183	5411	67733	39472	16,00	0,00
129	12,80	8251	5466	68216	39821	16,00	0,00
130	12,90	8320	5521	68700	40169	16,00	0,00
131	13,00	8388	5576	69183	40518	16,00	0,00
132	13,10	8457	5631	69666	40866	16,00	0,00
133	13,20	8525	5686	70150	41215	16,00	0,00
134	13,30	8594	5741	70633	41563	16,00	0,00
135	13,40	8662	5796	71116	41912	16,00	0,00
136	13,50	8731	5852	71600	42260	16,00	0,00
137	13,60	8799	5907	72083	42609	16,00	0,00
138	13,70	8867	5962	72566	42957	16,00	0,00
139	13,80	8936	6017	73050	43306	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
140	13,90	9001	6069	71310	34050	16.00	0.00
141	13,98	9048	6108	71648	34276	16.00	0.00
142	14,00	6227	3883	83009	41670	16.00	0.00
143	14,02	3601	1752	94409	49133	18.00	0.00
144	14,10	3848	1889	94898	49437	18.00	0.00
145	14,20	3915	1943	95576	49877	18.00	0.00
146	14,30	3973	1999	96242	50381	18.00	0.00
147	14,40	4041	2059	96877	50872	18.00	0.00
148	14,50	4111	2117	97512	51376	18.00	0.00
149	14,60	4176	2173	98146	51921	18.00	0.00
150	14,70	4251	2230	98781	52481	18.00	0.00
151	14,80	4320	2288	99416	53055	18.00	0.00
152	14,90	4385	2346	100051	53611	18.00	0.00
153	15,00	4455	2404	100686	54179	18.00	0.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_p [°]
1	0,00	0	0	651	0	12.92	0.00
2	0,10	0	0	2026	0	12.92	0.00
3	0,20	0	0	3400	0	12.92	0.00
4	0,30	0	0	4527	0	12.92	0.00
5	0,40	108	0	4878	0	12.92	0.00
6	0,50	201	0	5280	0	12.92	0.00
7	0,60	294	0	5707	0	12.92	0.00
8	0,70	385	0	6142	0	12.92	0.00
9	0,80	476	0	6581	0	12.92	0.00
10	0,90	567	0	7022	0	12.92	0.00
11	1,00	648	0	7418	0	12.92	0.00
12	1,10	709	0	7721	0	12.92	0.00
13	1,20	760	0	7979	0	12.92	0.00
14	1,30	812	0	8237	0	12.92	0.00
15	1,40	863	0	8496	0	12.92	0.00
16	1,50	914	0	8755	0	12.92	0.00
17	1,60	966	0	9013	0	12.92	0.00
18	1,70	1017	0	9272	0	12.92	0.00
19	1,80	1069	0	9530	0	12.92	0.00
20	1,90	1121	0	9789	0	12.92	0.00
21	2,00	1172	0	10047	0	12.92	0.00
22	2,10	1224	0	10306	0	12.92	0.00
23	2,20	1276	0	10564	0	12.92	0.00
24	2,30	1328	0	10823	0	12.92	0.00
25	2,40	1380	0	11081	0	12.92	0.00
26	2,50	1432	0	11339	0	12.92	0.00
27	2,60	1485	0	11597	0	12.92	0.00
28	2,70	1537	0	11855	0	12.92	0.00
29	2,80	1589	0	12113	0	12.92	0.00
30	2,90	1642	0	12371	0	12.92	0.00
31	3,00	1694	0	12629	1123	12.92	0.00
32	3,10	1747	0	12887	1490	12.92	0.00
33	3,20	1799	0	13144	1858	12.92	0.00
34	3,30	1852	0	13402	2220	12.92	0.00
35	3,40	1905	0	13660	2581	12.92	0.00
36	3,50	1957	0	13917	2943	12.92	0.00
37	3,60	2010	0	14175	3305	12.92	0.00
38	3,70	2063	53	14432	3667	12.92	0.00
39	3,80	2116	133	14690	4028	12.92	0.00
40	3,90	2169	212	14947	4390	12.92	0.00
41	4,00	2222	291	15205	4752	12.92	0.00
42	4,10	2275	371	15462	5114	12.92	0.00
43	4,20	2328	450	15719	5476	12.92	0.00
44	4,30	2381	530	15977	5837	12.92	0.00
45	4,40	2434	610	16234	6199	12.92	0.00
46	4,50	2487	689	16491	6561	12.92	0.00
47	4,60	2540	769	16749	6923	12.92	0.00
48	4,70	2593	849	17006	7285	12.92	0.00
49	4,80	2646	929	17263	7646	12.92	0.00
50	4,90	2700	1009	17520	8008	12.92	0.00
51	5,00	2753	1079	17777	8325	12.92	0.00
52	5,10	2806	1129	18034	8551	12.92	0.00
53	5,20	2859	1169	18291	8732	12.92	0.00
54	5,30	2913	1209	18549	8913	12.92	0.00
55	5,40	2966	1249	18806	9094	12.92	0.00
56	5,50	3019	1289	19063	9274	12.92	0.00
57	5,60	3073	1329	19320	9455	12.92	0.00
58	5,70	3126	1369	19577	9636	12.92	0.00
59	5,80	3180	1409	19834	9817	12.92	0.00
60	5,90	3233	1449	20091	9998	12.92	0.00
61	6,00	3286	1489	20348	10179	12.92	0.00
62	6,10	3340	1529	20605	10360	12.92	0.00
63	6,20	3393	1569	20861	10541	12.92	0.00
64	6,30	3447	1609	21118	10722	12.92	0.00
65	6,40	3500	1650	21375	10902	12.92	0.00
66	6,50	3554	1690	21632	11083	12.92	0.00
67	6,60	3607	1730	21889	11264	12.92	0.00
68	6,70	3661	1770	22146	10158	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
69	6,80	3715	1810	22403	8249	12.92	0.00
70	6,90	3768	1850	22660	7608	12.92	0.00
71	7,00	3822	1890	22917	7749	12.92	0.00
72	7,10	3875	1930	23173	7890	12.92	0.00
73	7,20	3929	1970	23430	8035	12.92	0.00
74	7,30	3983	2010	23687	8176	12.92	0.00
75	7,40	4036	2050	23944	8320	12.92	0.00
76	7,50	4090	2090	23703	8468	12.92	0.00
77	7,60	4144	2130	23268	8613	12.92	0.00
78	7,70	4197	2170	23329	8760	12.92	0.00
79	7,80	4251	2210	23580	8911	12.92	0.00
80	7,90	4305	2250	23832	9063	12.92	0.00
81	8,00	4358	2290	24085	9213	12.92	0.00
82	8,10	4412	2330	24337	9337	12.92	0.00
83	8,20	4466	2370	24589	9424	12.92	0.00
84	8,30	4519	2410	24842	9504	12.92	0.00
85	8,40	4573	2450	25094	9590	12.92	0.00
86	8,50	4627	2490	25347	9681	12.92	0.00
87	8,60	4681	2530	25600	9777	12.92	0.00
88	8,70	4731	2570	25853	9877	12.92	0.00
89	8,80	4766	2610	26106	9980	12.92	0.00
90	8,90	4789	2650	26359	10086	12.92	0.00
91	9,00	4810	2690	26612	10195	12.92	0.00
92	9,10	4827	2730	26866	10306	12.92	0.00
93	9,20	4845	2770	27119	10420	12.92	0.00
94	9,30	4866	2810	27372	10536	12.92	0.00
95	9,40	4885	2850	27626	10655	12.92	0.00
96	9,50	4901	2890	27880	10787	12.92	0.00
97	9,60	4919	2930	28133	10935	12.92	0.00
98	9,70	4939	2970	28387	11090	12.92	0.00
99	9,80	4958	3010	28641	11247	12.92	0.00
100	9,90	4978	3050	28895	11404	12.92	0.00
101	10,00	5017	3090	29149	11563	12.92	0.00
102	10,10	5071	3130	29403	11722	12.92	0.00
103	10,20	5127	3170	29657	11883	12.92	0.00
104	10,30	5182	3211	29911	12043	12.92	0.00
105	10,40	5238	3251	30166	12206	12.92	0.00
106	10,50	5294	3291	30420	12372	12.92	0.00
107	10,60	5349	3331	30674	12537	12.92	0.00
108	10,70	5404	3371	30929	12703	12.92	0.00
109	10,80	5460	3411	31183	12870	12.92	0.00
110	10,90	5515	3451	31438	13038	12.92	0.00
111	11,00	5571	3491	31692	13208	12.92	0.00
112	11,10	5626	3531	31947	13384	12.92	0.00
113	11,20	5681	3571	32201	13556	12.92	0.00
114	11,30	5736	3611	32456	13724	12.92	0.00
115	11,40	5791	3651	32711	13905	12.92	0.00
116	11,50	5847	3691	32965	14081	12.92	0.00
117	11,60	5902	3731	33220	14259	12.92	0.00
118	11,70	5957	3771	33475	14437	12.92	0.00
119	11,80	6012	3811	33730	14618	12.92	0.00
120	11,90	6067	3851	33985	14808	12.92	0.00
121	12,00	6122	3891	34240	14991	12.92	0.00
122	12,10	6177	3931	34495	15168	12.92	0.00
123	12,20	6232	3971	34750	15355	12.92	0.00
124	12,30	6287	4011	35005	15542	12.92	0.00
125	12,40	6341	4051	35260	15732	12.92	0.00
126	12,50	6396	4091	35515	15923	12.92	0.00
127	12,60	6451	4131	35770	16115	12.92	0.00
128	12,70	6506	4172	36025	16309	12.92	0.00
129	12,80	6561	4212	36281	16505	12.92	0.00
130	12,90	6616	4252	36536	16702	12.92	0.00
131	13,00	6670	4292	36791	16902	12.92	0.00
132	13,10	6725	4332	37046	17102	12.92	0.00
133	13,20	6780	4372	37302	17305	12.92	0.00
134	13,30	6834	4412	37557	17509	12.92	0.00
135	13,40	6889	4452	37812	17702	12.92	0.00
136	13,50	6944	4492	38068	17910	12.92	0.00
137	13,60	6998	4532	38323	18132	12.92	0.00
138	13,70	7053	4572	38579	18329	12.92	0.00
139	13,80	7108	4612	38834	18543	12.92	0.00
140	13,90	7160	4650	39077	18752	12.92	0.00
141	13,98	7198	4678	39256	18855	12.92	0.00
142	14,00	4775	2816	46212	23799	12.92	0.00
143	14,02	2496	1020	53190	28759	14.57	0.00
144	14,10	2683	1119	53445	28872	14.57	0.00
145	14,20	2731	1163	53812	29064	14.57	0.00
146	14,30	2784	1205	54179	29286	14.57	0.00
147	14,40	2842	1250	54519	29500	14.57	0.00
148	14,50	2897	1294	54858	29721	14.57	0.00
149	14,60	2955	1339	55197	29965	14.57	0.00
150	14,70	3013	1383	55537	30233	14.57	0.00
151	14,80	3071	1425	55877	30475	14.57	0.00
152	14,90	3129	1470	56216	30722	14.57	0.00
153	15,00	3183	1516	56556	30994	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
1	0,00	0	0	1269	0	16,00	0,00
2	0,10	23	0	1971	0	16,00	0,00
3	0,20	46	0	2673	0	16,00	0,00
4	0,30	69	0	3239	0	16,00	0,00
5	0,40	93	0	3677	0	16,00	0,00
6	0,50	116	0	4118	0	16,00	0,00
7	0,60	207	0	4562	0	16,00	0,00
8	0,70	319	0	5005	0	16,00	0,00
9	0,80	431	0	5449	0	16,00	0,00
10	0,90	544	0	5893	0	16,00	0,00
11	1,00	647	0	6291	0	16,00	0,00
12	1,10	730	0	6597	0	16,00	0,00
13	1,20	804	0	6856	0	16,00	0,00
14	1,30	878	0	7116	0	16,00	0,00
15	1,40	952	0	7375	0	16,00	0,00
16	1,50	1026	0	7634	0	16,00	0,00
17	1,60	1100	0	7894	0	16,00	0,00
18	1,70	1174	0	8153	0	16,00	0,00
19	1,80	1249	0	8411	0	16,00	0,00
20	1,90	1323	0	8670	0	16,00	0,00
21	2,00	1398	0	8929	0	16,00	0,00
22	2,10	1473	0	9187	0	16,00	0,00
23	2,20	1548	0	9446	0	16,00	0,00
24	2,30	1623	0	9704	0	16,00	0,00
25	2,40	1698	0	9962	0	16,00	0,00
26	2,50	1773	0	10220	0	16,00	0,00
27	2,60	1849	0	10478	0	16,00	0,00
28	2,70	1924	0	10736	0	16,00	0,00
29	2,80	1999	0	10994	0	16,00	0,00
30	2,90	2075	0	11252	0	16,00	0,00
31	3,00	2151	0	11510	1123	16,00	0,00
32	3,10	2226	0	11767	1490	16,00	0,00
33	3,20	2302	0	12025	1858	16,00	0,00
34	3,30	1614	0	12283	2220	16,00	0,00
35	3,40	1666	0	12540	2581	16,00	0,00
36	3,50	1719	0	12798	2943	16,00	0,00
37	3,60	1772	0	13055	3305	16,00	0,00
38	3,70	1825	53	13312	3667	16,00	0,00
39	3,80	1878	133	13570	4028	16,00	0,00
40	3,90	1930	212	13827	4390	16,00	0,00
41	4,00	1983	291	14084	4752	16,00	0,00
42	4,10	2036	371	14342	5114	16,00	0,00
43	4,20	2089	450	14599	5476	16,00	0,00
44	4,30	2142	530	14856	5837	16,00	0,00
45	4,40	2196	610	15113	6199	16,00	0,00
46	4,50	2249	689	15370	6561	16,00	0,00
47	4,60	2302	769	15627	6923	16,00	0,00
48	4,70	2355	849	15885	7285	16,00	0,00
49	4,80	2408	929	16142	7646	16,00	0,00
50	4,90	2461	1009	16399	8008	16,00	0,00
51	5,00	2515	1079	16656	8325	16,00	0,00
52	5,10	2568	1129	16913	8551	16,00	0,00
53	5,20	2621	1169	17170	8732	16,00	0,00
54	5,30	2675	1209	17427	8913	16,00	0,00
55	5,40	2728	1249	17684	9094	16,00	0,00
56	5,50	2781	1289	17941	9274	16,00	0,00
57	5,60	2835	1329	18197	9455	16,00	0,00
58	5,70	2888	1369	18454	9636	16,00	0,00
59	5,80	2942	1409	18711	9817	16,00	0,00
60	5,90	2995	1449	18968	9998	16,00	0,00
61	6,00	3049	1489	19225	10179	16,00	0,00
62	6,10	3102	1529	19482	10360	16,00	0,00
63	6,20	3156	1569	19739	10541	16,00	0,00
64	6,30	3209	1609	19995	10722	16,00	0,00
65	6,40	3263	1650	20252	10902	16,00	0,00
66	6,50	3316	1690	20509	11083	16,00	0,00
67	6,60	3370	1730	20766	11264	16,00	0,00
68	6,70	3424	1770	21023	10158	16,00	0,00
69	6,80	3477	1810	21279	8249	16,00	0,00
70	6,90	3531	1850	21536	7608	16,00	0,00
71	7,00	3584	1890	21793	7749	16,00	0,00
72	7,10	3638	1930	22050	7890	16,00	0,00
73	7,20	3692	1970	22306	8035	16,00	0,00
74	7,30	3745	2010	22563	8176	16,00	0,00
75	7,40	3799	2050	22820	8320	16,00	0,00
76	7,50	3853	2090	23077	8468	16,00	0,00
77	7,60	3906	2130	23333	8613	16,00	0,00
78	7,70	3960	2170	23590	8760	16,00	0,00
79	7,80	4014	2210	23792	8911	16,00	0,00
80	7,90	4068	2250	23828	9063	16,00	0,00
81	8,00	4121	2290	23917	9213	16,00	0,00
82	8,10	4175	2330	24173	9337	16,00	0,00
83	8,20	4229	2370	24429	9424	16,00	0,00
84	8,30	4283	2410	24685	9504	16,00	0,00
85	8,40	4336	2450	24941	9590	16,00	0,00
86	8,50	4390	2490	25197	9681	16,00	0,00
87	8,60	4444	2530	25453	9777	16,00	0,00
88	8,70	4497	2570	25709	9877	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{dm} [kg/mq]	σ_{dv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
89	8,80	4541	2610	25965	9980	16,00	0,00
90	8,90	4568	2650	26221	10086	16,00	0,00
91	9,00	4590	2690	26477	10195	16,00	0,00
92	9,10	4613	2730	26733	10306	16,00	0,00
93	9,20	4650	2770	26989	10420	16,00	0,00
94	9,30	4702	2810	27245	10536	16,00	0,00
95	9,40	4756	2850	27501	10655	16,00	0,00
96	9,50	4810	2890	27757	10787	16,00	0,00
97	9,60	4864	2930	28013	10935	16,00	0,00
98	9,70	4918	2970	28269	11090	16,00	0,00
99	9,80	4973	3010	28525	11247	16,00	0,00
100	9,90	5027	3050	28781	11404	16,00	0,00
101	10,00	5081	3090	29037	11563	16,00	0,00
102	10,10	5135	3130	29293	11722	16,00	0,00
103	10,20	5189	3170	29549	11883	16,00	0,00
104	10,30	5243	3211	29806	12043	16,00	0,00
105	10,40	5298	3251	30062	12206	16,00	0,00
106	10,50	5352	3291	30318	12372	16,00	0,00
107	10,60	5406	3331	30574	12537	16,00	0,00
108	10,70	5460	3371	30830	12703	16,00	0,00
109	10,80	5514	3411	31086	12870	16,00	0,00
110	10,90	5568	3451	31343	13038	16,00	0,00
111	11,00	5623	3491	31599	13208	16,00	0,00
112	11,10	5677	3531	31855	13384	16,00	0,00
113	11,20	5731	3571	32111	13556	16,00	0,00
114	11,30	5785	3611	32367	13724	16,00	0,00
115	11,40	5839	3651	32624	13905	16,00	0,00
116	11,50	5893	3691	32880	14081	16,00	0,00
117	11,60	5947	3731	33136	14259	16,00	0,00
118	11,70	6002	3771	33392	14437	16,00	0,00
119	11,80	6056	3811	33649	14618	16,00	0,00
120	11,90	6110	3851	33905	14808	16,00	0,00
121	12,00	6164	3891	34161	14991	16,00	0,00
122	12,10	6218	3931	34417	15168	16,00	0,00
123	12,20	6272	3971	34674	15355	16,00	0,00
124	12,30	6326	4011	34930	15542	16,00	0,00
125	12,40	6381	4051	35186	15732	16,00	0,00
126	12,50	6435	4091	35442	15923	16,00	0,00
127	12,60	6489	4131	35699	16115	16,00	0,00
128	12,70	6543	4172	35955	16309	16,00	0,00
129	12,80	6597	4212	36211	16505	16,00	0,00
130	12,90	6651	4252	36468	16702	16,00	0,00
131	13,00	6705	4292	36724	16902	16,00	0,00
132	13,10	6760	4332	36980	17102	16,00	0,00
133	13,20	6814	4372	37237	17305	16,00	0,00
134	13,30	6868	4412	37493	17509	16,00	0,00
135	13,40	6922	4452	37749	17702	16,00	0,00
136	13,50	6976	4492	38005	17910	16,00	0,00
137	13,60	7030	4532	38262	18132	16,00	0,00
138	13,70	7084	4572	38518	18329	16,00	0,00
139	13,80	7138	4612	38774	18543	16,00	0,00
140	13,90	7190	4650	39018	18752	16,00	0,00
141	13,98	7228	4678	39197	18855	16,00	0,00
142	14,00	4788	2816	46221	23799	16,00	0,00
143	14,02	2471	1020	53264	28759	18,00	0,00
144	14,10	2631	1119	53504	28872	18,00	0,00
145	14,20	2684	1163	53837	29064	18,00	0,00
146	14,30	2743	1205	54183	29286	18,00	0,00
147	14,40	2803	1250	54519	29500	18,00	0,00
148	14,50	2860	1294	54856	29721	18,00	0,00
149	14,60	2920	1339	55193	29965	18,00	0,00
150	14,70	2979	1383	55530	30233	18,00	0,00
151	14,80	3039	1425	55867	30475	18,00	0,00
152	14,90	3098	1470	56205	30722	18,00	0,00
153	15,00	3154	1516	56542	30994	18,00	0,00

Combinazione n° 4 - SLV - GEO

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{dm} [kg/mq]	σ_{dv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
1	0,00	0	0	1269	0	16,00	0,00
2	0,10	23	0	1971	0	16,00	0,00
3	0,20	46	0	2673	0	16,00	0,00
4	0,30	69	0	3239	0	16,00	0,00
5	0,40	93	0	3677	0	16,00	0,00
6	0,50	116	0	4118	0	16,00	0,00
7	0,60	207	0	4562	0	16,00	0,00
8	0,70	319	0	5005	0	16,00	0,00
9	0,80	431	0	5449	0	16,00	0,00
10	0,90	544	0	5893	0	16,00	0,00
11	1,00	647	0	6291	0	16,00	0,00
12	1,10	730	0	6597	0	16,00	0,00
13	1,20	804	0	6856	0	16,00	0,00
14	1,30	878	0	7116	0	16,00	0,00
15	1,40	952	0	7375	0	16,00	0,00
16	1,50	1026	0	7634	0	16,00	0,00
17	1,60	1100	0	7894	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
18	1,70	1174	0	8153	0	16,00	0,00
19	1,80	1249	0	8411	0	16,00	0,00
20	1,90	1323	0	8670	0	16,00	0,00
21	2,00	1398	0	8929	0	16,00	0,00
22	2,10	1473	0	9187	0	16,00	0,00
23	2,20	1548	0	9446	0	16,00	0,00
24	2,30	1623	0	9704	0	16,00	0,00
25	2,40	1698	0	9962	0	16,00	0,00
26	2,50	1773	0	10220	0	16,00	0,00
27	2,60	1849	0	10478	0	16,00	0,00
28	2,70	1924	0	10736	0	16,00	0,00
29	2,80	1999	0	10994	0	16,00	0,00
30	2,90	2075	0	11252	0	16,00	0,00
31	3,00	2151	0	11510	1123	16,00	0,00
32	3,10	2226	0	11767	1490	16,00	0,00
33	3,20	2302	0	12025	1858	16,00	0,00
34	3,30	1614	0	12283	2220	16,00	0,00
35	3,40	1666	0	12540	2581	16,00	0,00
36	3,50	1719	0	12798	2943	16,00	0,00
37	3,60	1772	0	13055	3305	16,00	0,00
38	3,70	1825	53	13312	3667	16,00	0,00
39	3,80	1878	133	13570	4028	16,00	0,00
40	3,90	1930	212	13827	4390	16,00	0,00
41	4,00	1983	291	14084	4752	16,00	0,00
42	4,10	2036	371	14342	5114	16,00	0,00
43	4,20	2089	450	14599	5476	16,00	0,00
44	4,30	2142	530	14856	5837	16,00	0,00
45	4,40	2196	610	15113	6199	16,00	0,00
46	4,50	2249	689	15370	6561	16,00	0,00
47	4,60	2302	769	15627	6923	16,00	0,00
48	4,70	2355	849	15885	7285	16,00	0,00
49	4,80	2408	929	16142	7646	16,00	0,00
50	4,90	2461	1009	16399	8008	16,00	0,00
51	5,00	2515	1079	16656	8325	16,00	0,00
52	5,10	2568	1129	16913	8551	16,00	0,00
53	5,20	2621	1169	17170	8732	16,00	0,00
54	5,30	2675	1209	17427	8913	16,00	0,00
55	5,40	2728	1249	17684	9094	16,00	0,00
56	5,50	2781	1289	17941	9274	16,00	0,00
57	5,60	2835	1329	18197	9455	16,00	0,00
58	5,70	2888	1369	18454	9636	16,00	0,00
59	5,80	2942	1409	18711	9817	16,00	0,00
60	5,90	2995	1449	18968	9998	16,00	0,00
61	6,00	3049	1489	19225	10179	16,00	0,00
62	6,10	3102	1529	19482	10360	16,00	0,00
63	6,20	3156	1569	19739	10541	16,00	0,00
64	6,30	3209	1609	19995	10722	16,00	0,00
65	6,40	3263	1650	20252	10902	16,00	0,00
66	6,50	3316	1690	20509	11083	16,00	0,00
67	6,60	3370	1730	20766	11264	16,00	0,00
68	6,70	3424	1770	21023	11445	16,00	0,00
69	6,80	3477	1810	21279	11626	16,00	0,00
70	6,90	3531	1850	21536	11807	16,00	0,00
71	7,00	3584	1890	21793	11988	16,00	0,00
72	7,10	3638	1930	22050	12169	16,00	0,00
73	7,20	3692	1970	22306	12350	16,00	0,00
74	7,30	3745	2010	22563	12531	16,00	0,00
75	7,40	3799	2050	22820	12712	16,00	0,00
76	7,50	3853	2090	23077	12893	16,00	0,00
77	7,60	3906	2130	23333	13074	16,00	0,00
78	7,70	3960	2170	23590	13255	16,00	0,00
79	7,80	4014	2210	23847	13436	16,00	0,00
80	7,90	4068	2250	24103	13617	16,00	0,00
81	8,00	4121	2290	24360	13798	16,00	0,00
82	8,10	4175	2330	24617	13979	16,00	0,00
83	8,20	4229	2370	24873	14160	16,00	0,00
84	8,30	4283	2410	25130	14341	16,00	0,00
85	8,40	4336	2450	25387	14522	16,00	0,00
86	8,50	4390	2490	25643	14703	16,00	0,00
87	8,60	4444	2530	25900	14884	16,00	0,00
88	8,70	4497	2570	26157	15065	16,00	0,00
89	8,80	4541	2610	26413	15246	16,00	0,00
90	8,90	4588	2650	26670	15427	16,00	0,00
91	9,00	4590	2690	26927	15608	16,00	0,00
92	9,10	4613	2730	27183	15789	16,00	0,00
93	9,20	4650	2770	27440	15970	16,00	0,00
94	9,30	4702	2810	27697	16151	16,00	0,00
95	9,40	4756	2850	27953	16332	16,00	0,00
96	9,50	4810	2890	28210	16513	16,00	0,00
97	9,60	4864	2930	28467	16694	16,00	0,00
98	9,70	4918	2970	28723	16875	16,00	0,00
99	9,80	4973	3010	28980	17056	16,00	0,00
100	9,90	5027	3050	29237	17237	16,00	0,00
101	10,00	5081	3090	29493	17418	16,00	0,00
102	10,10	5135	3130	29750	17599	16,00	0,00
103	10,20	5189	3170	30007	17780	16,00	0,00
104	10,30	5243	3211	30263	17961	16,00	0,00
105	10,40	5298	3251	30520	18142	16,00	0,00
106	10,50	5352	3291	30777	18323	16,00	0,00
107	10,60	5406	3331	31033	18504	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
108	10,70	5460	3371	30830	12703	16.00	0.00
109	10,80	5514	3411	31086	12870	16.00	0.00
110	10,90	5568	3451	31343	13038	16.00	0.00
111	11,00	5623	3491	31599	13208	16.00	0.00
112	11,10	5677	3531	31855	13384	16.00	0.00
113	11,20	5731	3571	32111	13556	16.00	0.00
114	11,30	5785	3611	32367	13724	16.00	0.00
115	11,40	5839	3651	32624	13905	16.00	0.00
116	11,50	5893	3691	32880	14081	16.00	0.00
117	11,60	5947	3731	33136	14259	16.00	0.00
118	11,70	6002	3771	33392	14437	16.00	0.00
119	11,80	6056	3811	33649	14618	16.00	0.00
120	11,90	6110	3851	33905	14808	16.00	0.00
121	12,00	6164	3891	34161	14991	16.00	0.00
122	12,10	6218	3931	34417	15168	16.00	0.00
123	12,20	6272	3971	34674	15355	16.00	0.00
124	12,30	6326	4011	34930	15542	16.00	0.00
125	12,40	6381	4051	35186	15732	16.00	0.00
126	12,50	6435	4091	35442	15923	16.00	0.00
127	12,60	6489	4131	35699	16115	16.00	0.00
128	12,70	6543	4172	35955	16309	16.00	0.00
129	12,80	6597	4212	36211	16505	16.00	0.00
130	12,90	6651	4252	36468	16702	16.00	0.00
131	13,00	6705	4292	36724	16902	16.00	0.00
132	13,10	6760	4332	36980	17102	16.00	0.00
133	13,20	6814	4372	37237	17305	16.00	0.00
134	13,30	6868	4412	37493	17509	16.00	0.00
135	13,40	6922	4452	37749	17702	16.00	0.00
136	13,50	6976	4492	38005	17910	16.00	0.00
137	13,60	7030	4532	38262	18132	16.00	0.00
138	13,70	7084	4572	38518	18329	16.00	0.00
139	13,80	7138	4612	38774	18543	16.00	0.00
140	13,90	7190	4650	39018	18752	16.00	0.00
141	13,98	7228	4678	39197	18855	16.00	0.00
142	14,00	4788	2816	46221	23799	16.00	0.00
143	14,02	2471	1020	53264	28759	18.00	0.00
144	14,10	2631	1119	53504	28872	18.00	0.00
145	14,20	2684	1163	53837	29064	18.00	0.00
146	14,30	2743	1205	54183	29286	18.00	0.00
147	14,40	2803	1250	54519	29500	18.00	0.00
148	14,50	2860	1294	54856	29721	18.00	0.00
149	14,60	2920	1339	55193	29965	18.00	0.00
150	14,70	2979	1383	55530	30233	18.00	0.00
151	14,80	3039	1425	55867	30475	18.00	0.00
152	14,90	3098	1470	56205	30722	18.00	0.00
153	15,00	3154	1516	56542	30994	18.00	0.00

Combinazione n° 5 - SLE - Rara

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
1	0,00	0	0	1542	0	16.00	0.00
2	0,10	0	0	2892	0	16.00	0.00
3	0,20	0	0	4243	0	16.00	0.00
4	0,30	0	0	5135	0	16.00	0.00
5	0,40	0	0	5622	0	16.00	0.00
6	0,50	0	0	6142	0	16.00	0.00
7	0,60	0	0	6670	0	16.00	0.00
8	0,70	90	0	7202	0	16.00	0.00
9	0,80	165	0	7736	0	16.00	0.00
10	0,90	239	0	8270	0	16.00	0.00
11	1,00	305	0	8750	0	16.00	0.00
12	1,10	355	0	9122	0	16.00	0.00
13	1,20	396	0	9439	0	16.00	0.00
14	1,30	438	0	9756	0	16.00	0.00
15	1,40	479	0	10073	0	16.00	0.00
16	1,50	521	0	10390	0	16.00	0.00
17	1,60	563	0	10707	0	16.00	0.00
18	1,70	604	0	11024	0	16.00	0.00
19	1,80	646	0	11341	0	16.00	0.00
20	1,90	688	0	11657	0	16.00	0.00
21	2,00	730	0	11974	0	16.00	0.00
22	2,10	772	0	12291	0	16.00	0.00
23	2,20	815	0	12607	0	16.00	0.00
24	2,30	857	0	12923	0	16.00	0.00
25	2,40	899	0	13240	0	16.00	0.00
26	2,50	942	0	13556	0	16.00	0.00
27	2,60	984	0	13872	0	16.00	0.00
28	2,70	1026	0	14188	0	16.00	0.00
29	2,80	1069	0	14504	0	16.00	0.00
30	2,90	1112	0	14820	0	16.00	0.00
31	3,00	1154	0	15135	1524	16.00	0.00
32	3,10	1197	0	15451	1959	16.00	0.00
33	3,20	1239	0	15767	2393	16.00	0.00
34	3,30	1282	0	16082	2820	16.00	0.00
35	3,40	1325	0	16398	3247	16.00	0.00
36	3,50	1368	0	16713	3674	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
37	3,60	1411	0	17029	4101	16,00	0,00
38	3,70	1453	0	17344	4528	16,00	0,00
39	3,80	1496	0	17660	4954	16,00	0,00
40	3,90	1539	0	17975	5381	16,00	0,00
41	4,00	1582	93	18290	5808	16,00	0,00
42	4,10	1625	160	18606	6235	16,00	0,00
43	4,20	1668	227	18921	6662	16,00	0,00
44	4,30	1711	294	19236	7088	16,00	0,00
45	4,40	1754	361	19551	7515	16,00	0,00
46	4,50	1797	428	19866	7942	16,00	0,00
47	4,60	1841	495	20181	8369	16,00	0,00
48	4,70	1884	562	20496	8796	16,00	0,00
49	4,80	1927	629	20811	9223	16,00	0,00
50	4,90	1970	697	21126	9649	16,00	0,00
51	5,00	2013	755	21441	10023	16,00	0,00
52	5,10	2056	798	21756	10290	16,00	0,00
53	5,20	2100	831	22071	10503	16,00	0,00
54	5,30	2143	865	22386	10716	16,00	0,00
55	5,40	2186	899	22701	10930	16,00	0,00
56	5,50	2229	933	23016	11143	16,00	0,00
57	5,60	2273	966	23331	11357	16,00	0,00
58	5,70	2316	1000	23645	11570	16,00	0,00
59	5,80	2359	1034	23960	11783	16,00	0,00
60	5,90	2403	1068	24275	11997	16,00	0,00
61	6,00	2446	1101	24590	12210	16,00	0,00
62	6,10	2489	1135	24905	12424	16,00	0,00
63	6,20	2533	1169	25219	12637	16,00	0,00
64	6,30	2576	1202	25534	12850	16,00	0,00
65	6,40	2620	1236	25849	13064	16,00	0,00
66	6,50	2663	1270	26163	13277	16,00	0,00
67	6,60	2706	1304	26478	13491	16,00	0,00
68	6,70	2750	1337	26792	13704	16,00	0,00
69	6,80	2793	1371	27107	13917	16,00	0,00
70	6,90	2837	1405	27421	14130	16,00	0,00
71	7,00	2880	1438	27736	14343	16,00	0,00
72	7,10	2924	1472	28050	14556	16,00	0,00
73	7,20	2967	1506	28365	14769	16,00	0,00
74	7,30	3011	1539	28679	14982	16,00	0,00
75	7,40	3054	1573	28994	15195	16,00	0,00
76	7,50	3098	1607	29308	15408	16,00	0,00
77	7,60	3141	1641	29623	15621	16,00	0,00
78	7,70	3185	1674	29937	15834	16,00	0,00
79	7,80	3228	1708	30252	16047	16,00	0,00
80	7,90	3272	1742	30566	16260	16,00	0,00
81	8,00	3315	1775	30881	16473	16,00	0,00
82	8,10	3359	1809	31195	16686	16,00	0,00
83	8,20	3402	1843	31510	16899	16,00	0,00
84	8,30	3446	1877	31824	17112	16,00	0,00
85	8,40	3489	1910	32139	17325	16,00	0,00
86	8,50	3533	1944	32453	17538	16,00	0,00
87	8,60	3577	1978	32768	17751	16,00	0,00
88	8,70	3620	2011	33082	17964	16,00	0,00
89	8,80	3664	2045	33397	18177	16,00	0,00
90	8,90	3707	2079	33711	18390	16,00	0,00
91	9,00	3751	2113	34026	18603	16,00	0,00
92	9,10	3795	2146	34340	18816	16,00	0,00
93	9,20	3838	2180	34655	19029	16,00	0,00
94	9,30	3882	2214	34969	19242	16,00	0,00
95	9,40	3925	2247	35284	19455	16,00	0,00
96	9,50	3969	2281	35598	19668	16,00	0,00
97	9,60	4013	2315	35913	19881	16,00	0,00
98	9,70	4056	2349	36227	20094	16,00	0,00
99	9,80	4100	2382	36542	20307	16,00	0,00
100	9,90	4144	2416	36856	20520	16,00	0,00
101	10,00	4187	2450	37171	20733	16,00	0,00
102	10,10	4231	2483	37485	20946	16,00	0,00
103	10,20	4274	2517	37800	21159	16,00	0,00
104	10,30	4317	2551	38114	21372	16,00	0,00
105	10,40	4361	2585	38429	21585	16,00	0,00
106	10,50	4361	2618	38743	21798	16,00	0,00
107	10,60	4375	2652	39058	22011	16,00	0,00
108	10,70	4385	2686	39372	22224	16,00	0,00
109	10,80	4396	2719	39687	22437	16,00	0,00
110	10,90	4409	2753	39999	22650	16,00	0,00
111	11,00	4420	2787	40314	22863	16,00	0,00
112	11,10	4434	2821	40628	23076	16,00	0,00
113	11,20	4461	2854	40943	23289	16,00	0,00
114	11,30	4504	2888	41257	23502	16,00	0,00
115	11,40	4548	2922	41572	23715	16,00	0,00
116	11,50	4593	2956	41886	23928	16,00	0,00
117	11,60	4637	2989	42201	24141	16,00	0,00
118	11,70	4681	3023	42515	24354	16,00	0,00
119	11,80	4726	3057	42830	24567	16,00	0,00
120	11,90	4770	3091	43144	24780	16,00	0,00
121	12,00	4814	3124	43459	24993	16,00	0,00
122	12,10	4858	3158	43773	25206	16,00	0,00
123	12,20	4903	3192	44088	25419	16,00	0,00
124	12,30	4947	3225	44402	25632	16,00	0,00
125	12,40	4991	3259	44717	25845	16,00	0,00
126	12,50	5035	3293	45031	26058	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
127	12,60	5080	3327	43907	18826	16.00	0.00
128	12,70	5124	3360	44221	19070	16.00	0.00
129	12,80	5168	3394	44534	19316	16.00	0.00
130	12,90	5212	3428	44848	19565	16.00	0.00
131	13,00	5256	3462	45162	19817	16.00	0.00
132	13,10	5300	3495	45475	20071	16.00	0.00
133	13,20	5345	3529	45789	20329	16.00	0.00
134	13,30	5389	3563	46102	20589	16.00	0.00
135	13,40	5433	3596	46416	20837	16.00	0.00
136	13,50	5477	3630	46730	21103	16.00	0.00
137	13,60	5521	3664	47043	21386	16.00	0.00
138	13,70	5565	3698	47357	21642	16.00	0.00
139	13,80	5609	3731	47670	21917	16.00	0.00
140	13,90	5651	3763	47968	22187	16.00	0.00
141	13,98	5682	3787	48188	22325	16.00	0.00
142	14,00	3132	1898	58023	28922	16.00	0.00
143	14,02	689	0	67884	35567	18.00	0.00
144	14,10	828	0	68209	35750	18.00	0.00
145	14,20	872	0	68662	36018	18.00	0.00
146	14,30	915	0	69108	36331	18.00	0.00
147	14,40	958	0	69531	36636	18.00	0.00
148	14,50	1005	0	69954	36951	18.00	0.00
149	14,60	1052	0	70377	37298	18.00	0.00
150	14,70	1099	14	70801	37655	18.00	0.00
151	14,80	1146	46	71224	38024	18.00	0.00
152	14,90	1193	81	71648	38380	18.00	0.00
153	15,00	1239	119	72071	38747	18.00	0.00

Combinazione n° 6 - SLE - Frequente

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
1	0,00	0	0	1797	0	16.00	0.00
2	0,10	0	0	2727	0	16.00	0.00
3	0,20	0	0	3657	0	16.00	0.00
4	0,30	0	0	4325	0	16.00	0.00
5	0,40	0	0	4851	0	16.00	0.00
6	0,50	0	0	5384	0	16.00	0.00
7	0,60	0	0	5918	0	16.00	0.00
8	0,70	0	0	6453	0	16.00	0.00
9	0,80	68	0	6989	0	16.00	0.00
10	0,90	134	0	7524	0	16.00	0.00
11	1,00	199	0	8005	0	16.00	0.00
12	1,10	248	0	8377	0	16.00	0.00
13	1,20	290	0	8695	0	16.00	0.00
14	1,30	331	0	9013	0	16.00	0.00
15	1,40	372	0	9330	0	16.00	0.00
16	1,50	414	0	9648	0	16.00	0.00
17	1,60	455	0	9965	0	16.00	0.00
18	1,70	497	0	10282	0	16.00	0.00
19	1,80	539	0	10599	0	16.00	0.00
20	1,90	581	0	10916	0	16.00	0.00
21	2,00	623	0	11232	0	16.00	0.00
22	2,10	665	0	11549	0	16.00	0.00
23	2,20	707	0	11865	0	16.00	0.00
24	2,30	749	0	12181	0	16.00	0.00
25	2,40	791	0	12498	0	16.00	0.00
26	2,50	833	0	12814	0	16.00	0.00
27	2,60	876	0	13130	0	16.00	0.00
28	2,70	918	0	13446	0	16.00	0.00
29	2,80	961	0	13762	0	16.00	0.00
30	2,90	1003	0	14077	0	16.00	0.00
31	3,00	1046	0	14393	1524	16.00	0.00
32	3,10	1089	0	14709	1959	16.00	0.00
33	3,20	1131	0	15024	2393	16.00	0.00
34	3,30	1174	0	15340	2820	16.00	0.00
35	3,40	1217	0	15655	3247	16.00	0.00
36	3,50	1259	0	15971	3674	16.00	0.00
37	3,60	1302	0	16286	4101	16.00	0.00
38	3,70	1345	0	16601	4528	16.00	0.00
39	3,80	1388	0	16917	4954	16.00	0.00
40	3,90	1431	0	17232	5381	16.00	0.00
41	4,00	1474	93	17547	5808	16.00	0.00
42	4,10	1517	160	17862	6235	16.00	0.00
43	4,20	1560	227	18177	6662	16.00	0.00
44	4,30	1603	294	18493	7088	16.00	0.00
45	4,40	1646	361	18808	7515	16.00	0.00
46	4,50	1689	428	19123	7942	16.00	0.00
47	4,60	1732	495	19438	8369	16.00	0.00
48	4,70	1775	562	19753	8796	16.00	0.00
49	4,80	1819	629	20068	9223	16.00	0.00
50	4,90	1862	697	20382	9649	16.00	0.00
51	5,00	1905	755	20697	10023	16.00	0.00
52	5,10	1948	798	21012	10290	16.00	0.00
53	5,20	1991	831	21327	10503	16.00	0.00
54	5,30	2035	865	21642	10716	16.00	0.00
55	5,40	2078	899	21957	10930	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
56	5,50	2121	933	22271	11143	16,00	0,00
57	5,60	2165	966	22586	11357	16,00	0,00
58	5,70	2208	1000	22901	11570	16,00	0,00
59	5,80	2251	1034	23216	11783	16,00	0,00
60	5,90	2295	1068	23530	11997	16,00	0,00
61	6,00	2338	1101	23845	12210	16,00	0,00
62	6,10	2381	1135	24160	12424	16,00	0,00
63	6,20	2425	1169	24475	12637	16,00	0,00
64	6,30	2468	1202	24789	12850	16,00	0,00
65	6,40	2511	1236	25104	13064	16,00	0,00
66	6,50	2555	1270	25419	13277	16,00	0,00
67	6,60	2598	1304	25733	13491	16,00	0,00
68	6,70	2642	1337	26048	13704	16,00	0,00
69	6,80	2685	1371	26248	13917	16,00	0,00
70	6,90	2729	1405	26221	11484	16,00	0,00
71	7,00	2772	1438	26307	8886	16,00	0,00
72	7,10	2816	1472	26621	8910	16,00	0,00
73	7,20	2859	1506	26934	9076	16,00	0,00
74	7,30	2903	1539	27247	9238	16,00	0,00
75	7,40	2946	1573	27560	9405	16,00	0,00
76	7,50	2990	1607	27873	9574	16,00	0,00
77	7,60	3033	1641	28187	9742	16,00	0,00
78	7,70	3077	1674	28500	9912	16,00	0,00
79	7,80	3120	1708	28813	10087	16,00	0,00
80	7,90	3164	1742	29127	10264	16,00	0,00
81	8,00	3207	1775	29440	10439	16,00	0,00
82	8,10	3251	1809	29754	10618	16,00	0,00
83	8,20	3295	1843	30067	10800	16,00	0,00
84	8,30	3338	1877	30380	10984	16,00	0,00
85	8,40	3382	1910	30694	11143	16,00	0,00
86	8,50	3425	1944	31008	11265	16,00	0,00
87	8,60	3469	1978	31321	11376	16,00	0,00
88	8,70	3512	2011	31635	11491	16,00	0,00
89	8,80	3556	2045	31948	11611	16,00	0,00
90	8,90	3600	2079	32262	11735	16,00	0,00
91	9,00	3643	2113	32576	11861	16,00	0,00
92	9,10	3687	2146	32889	11991	16,00	0,00
93	9,20	3730	2180	33203	12124	16,00	0,00
94	9,30	3774	2214	33517	12259	16,00	0,00
95	9,40	3818	2247	33830	12396	16,00	0,00
96	9,50	3861	2281	34144	12536	16,00	0,00
97	9,60	3905	2315	34458	12677	16,00	0,00
98	9,70	3949	2349	34771	12821	16,00	0,00
99	9,80	3992	2382	35085	12966	16,00	0,00
100	9,90	4036	2416	35399	13113	16,00	0,00
101	10,00	4080	2450	35713	13275	16,00	0,00
102	10,10	4123	2483	36027	13458	16,00	0,00
103	10,20	4167	2517	36340	13649	16,00	0,00
104	10,30	4210	2551	36654	13842	16,00	0,00
105	10,40	4243	2585	36968	14036	16,00	0,00
106	10,50	4262	2618	37282	14234	16,00	0,00
107	10,60	4276	2652	37596	14432	16,00	0,00
108	10,70	4289	2686	37910	14632	16,00	0,00
109	10,80	4311	2719	38224	14833	16,00	0,00
110	10,90	4350	2753	38537	15037	16,00	0,00
111	11,00	4394	2787	38851	15242	16,00	0,00
112	11,10	4438	2821	39165	15454	16,00	0,00
113	11,20	4481	2854	39479	15663	16,00	0,00
114	11,30	4525	2888	39793	15870	16,00	0,00
115	11,40	4569	2922	40107	16088	16,00	0,00
116	11,50	4613	2956	40421	16304	16,00	0,00
117	11,60	4657	2989	40735	16522	16,00	0,00
118	11,70	4701	3023	41049	16742	16,00	0,00
119	11,80	4745	3057	41363	16964	16,00	0,00
120	11,90	4789	3091	41677	17197	16,00	0,00
121	12,00	4833	3124	41991	17424	16,00	0,00
122	12,10	4877	3158	42305	17645	16,00	0,00
123	12,20	4921	3192	42619	17876	16,00	0,00
124	12,30	4965	3225	42933	18110	16,00	0,00
125	12,40	5009	3259	43247	18346	16,00	0,00
126	12,50	5053	3293	43561	18585	16,00	0,00
127	12,60	5096	3327	43875	18826	16,00	0,00
128	12,70	5140	3360	44189	19070	16,00	0,00
129	12,80	5184	3394	44503	19316	16,00	0,00
130	12,90	5228	3428	44817	19565	16,00	0,00
131	13,00	5272	3462	45131	19817	16,00	0,00
132	13,10	5316	3495	45445	20071	16,00	0,00
133	13,20	5360	3529	45759	20329	16,00	0,00
134	13,30	5404	3563	46073	20589	16,00	0,00
135	13,40	5448	3596	46387	20837	16,00	0,00
136	13,50	5491	3630	46701	21103	16,00	0,00
137	13,60	5535	3664	47015	21386	16,00	0,00
138	13,70	5579	3698	47329	21642	16,00	0,00
139	13,80	5623	3731	47643	21917	16,00	0,00
140	13,90	5665	3763	47942	22187	16,00	0,00
141	13,98	5696	3787	48161	22325	16,00	0,00
142	14,00	3129	1898	58035	28922	16,00	0,00
143	14,02	669	0	67934	35567	18,00	0,00
144	14,10	804	0	68243	35750	18,00	0,00
145	14,20	846	0	68669	36018	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
146	14,30	895	0	69101	36331	18.00	0.00
147	14,40	940	0	69523	36636	18.00	0.00
148	14,50	988	0	69944	36951	18.00	0.00
149	14,60	1036	0	70365	37298	18.00	0.00
150	14,70	1081	14	70787	37655	18.00	0.00
151	14,80	1128	46	71209	38024	18.00	0.00
152	14,90	1176	81	71631	38380	18.00	0.00
153	15,00	1223	119	72054	38747	18.00	0.00

Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
1	0,00	0	0	1865	0	16.00	0.00
2	0,10	0	0	2638	0	16.00	0.00
3	0,20	0	0	3411	0	16.00	0.00
4	0,30	0	0	4016	0	16.00	0.00
5	0,40	0	0	4549	0	16.00	0.00
6	0,50	0	0	5084	0	16.00	0.00
7	0,60	0	0	5619	0	16.00	0.00
8	0,70	0	0	6155	0	16.00	0.00
9	0,80	0	0	6691	0	16.00	0.00
10	0,90	107	0	7226	0	16.00	0.00
11	1,00	156	0	7708	0	16.00	0.00
12	1,10	205	0	8080	0	16.00	0.00
13	1,20	246	0	8398	0	16.00	0.00
14	1,30	288	0	8716	0	16.00	0.00
15	1,40	329	0	9033	0	16.00	0.00
16	1,50	371	0	9351	0	16.00	0.00
17	1,60	412	0	9668	0	16.00	0.00
18	1,70	454	0	9985	0	16.00	0.00
19	1,80	496	0	10302	0	16.00	0.00
20	1,90	537	0	10619	0	16.00	0.00
21	2,00	579	0	10936	0	16.00	0.00
22	2,10	621	0	11252	0	16.00	0.00
23	2,20	663	0	11569	0	16.00	0.00
24	2,30	706	0	11885	0	16.00	0.00
25	2,40	748	0	12201	0	16.00	0.00
26	2,50	790	0	12517	0	16.00	0.00
27	2,60	832	0	12833	0	16.00	0.00
28	2,70	875	0	13149	0	16.00	0.00
29	2,80	917	0	13465	0	16.00	0.00
30	2,90	960	0	13781	0	16.00	0.00
31	3,00	1002	0	14096	1524	16.00	0.00
32	3,10	1045	0	14412	1959	16.00	0.00
33	3,20	1088	0	14727	2393	16.00	0.00
34	3,30	1130	0	15043	2820	16.00	0.00
35	3,40	1173	0	15358	3247	16.00	0.00
36	3,50	1216	0	15674	3674	16.00	0.00
37	3,60	1259	0	15989	4101	16.00	0.00
38	3,70	1302	0	16304	4528	16.00	0.00
39	3,80	1345	0	16620	4954	16.00	0.00
40	3,90	1388	0	16935	5381	16.00	0.00
41	4,00	1430	93	17250	5808	16.00	0.00
42	4,10	1473	160	17565	6235	16.00	0.00
43	4,20	1516	227	17880	6662	16.00	0.00
44	4,30	1560	294	18195	7088	16.00	0.00
45	4,40	1603	361	18510	7515	16.00	0.00
46	4,50	1646	428	18825	7942	16.00	0.00
47	4,60	1689	495	19140	8369	16.00	0.00
48	4,70	1732	562	19455	8796	16.00	0.00
49	4,80	1775	629	19770	9223	16.00	0.00
50	4,90	1818	697	20085	9649	16.00	0.00
51	5,00	1862	755	20400	10023	16.00	0.00
52	5,10	1905	798	20715	10290	16.00	0.00
53	5,20	1948	831	21029	10503	16.00	0.00
54	5,30	1991	865	21344	10716	16.00	0.00
55	5,40	2035	899	21659	10930	16.00	0.00
56	5,50	2078	933	21974	11143	16.00	0.00
57	5,60	2121	966	22289	11357	16.00	0.00
58	5,70	2165	1000	22603	11570	16.00	0.00
59	5,80	2208	1034	22918	11783	16.00	0.00
60	5,90	2251	1068	23233	11997	16.00	0.00
61	6,00	2295	1101	23547	12210	16.00	0.00
62	6,10	2338	1135	23862	12424	16.00	0.00
63	6,20	2381	1169	24177	12637	16.00	0.00
64	6,30	2425	1202	24491	12850	16.00	0.00
65	6,40	2468	1236	24806	13064	16.00	0.00
66	6,50	2512	1270	25121	13277	16.00	0.00
67	6,60	2555	1304	25435	13491	16.00	0.00
68	6,70	2599	1337	25750	13704	16.00	0.00
69	6,80	2642	1371	26064	13917	16.00	0.00
70	6,90	2685	1405	26237	11484	16.00	0.00
71	7,00	2729	1438	26343	8886	16.00	0.00
72	7,10	2772	1472	26592	8910	16.00	0.00
73	7,20	2816	1506	26905	9076	16.00	0.00
74	7,30	2859	1539	27219	9238	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
75	7,40	2903	1573	27533	9405	16,00	0,00
76	7,50	2946	1607	27847	9574	16,00	0,00
77	7,60	2990	1641	28161	9742	16,00	0,00
78	7,70	3034	1674	28475	9912	16,00	0,00
79	7,80	3077	1708	28789	10087	16,00	0,00
80	7,90	3121	1742	29103	10264	16,00	0,00
81	8,00	3164	1775	29417	10439	16,00	0,00
82	8,10	3208	1809	29731	10618	16,00	0,00
83	8,20	3251	1843	30045	10800	16,00	0,00
84	8,30	3295	1877	30359	10984	16,00	0,00
85	8,40	3338	1910	30672	11143	16,00	0,00
86	8,50	3382	1944	30986	11265	16,00	0,00
87	8,60	3426	1978	31300	11376	16,00	0,00
88	8,70	3469	2011	31614	11491	16,00	0,00
89	8,80	3513	2045	31928	11611	16,00	0,00
90	8,90	3556	2079	32243	11735	16,00	0,00
91	9,00	3600	2113	32557	11861	16,00	0,00
92	9,10	3644	2146	32871	11991	16,00	0,00
93	9,20	3687	2180	33185	12124	16,00	0,00
94	9,30	3731	2214	33499	12259	16,00	0,00
95	9,40	3775	2247	33813	12396	16,00	0,00
96	9,50	3818	2281	34127	12536	16,00	0,00
97	9,60	3862	2315	34441	12677	16,00	0,00
98	9,70	3906	2349	34755	12821	16,00	0,00
99	9,80	3949	2382	35069	12966	16,00	0,00
100	9,90	3993	2416	35383	13113	16,00	0,00
101	10,00	4037	2450	35697	13275	16,00	0,00
102	10,10	4080	2483	36011	13458	16,00	0,00
103	10,20	4124	2517	36325	13649	16,00	0,00
104	10,30	4167	2551	36639	13842	16,00	0,00
105	10,40	4202	2585	36954	14036	16,00	0,00
106	10,50	4222	2618	37268	14234	16,00	0,00
107	10,60	4240	2652	37582	14432	16,00	0,00
108	10,70	4270	2686	37896	14632	16,00	0,00
109	10,80	4313	2719	38210	14833	16,00	0,00
110	10,90	4357	2753	38524	15037	16,00	0,00
111	11,00	4400	2787	38838	15242	16,00	0,00
112	11,10	4444	2821	39152	15454	16,00	0,00
113	11,20	4488	2854	39467	15663	16,00	0,00
114	11,30	4532	2888	39781	15870	16,00	0,00
115	11,40	4576	2922	40095	16088	16,00	0,00
116	11,50	4620	2956	40409	16304	16,00	0,00
117	11,60	4663	2989	40723	16522	16,00	0,00
118	11,70	4707	3023	41037	16742	16,00	0,00
119	11,80	4751	3057	41351	16964	16,00	0,00
120	11,90	4795	3091	41666	17197	16,00	0,00
121	12,00	4839	3124	41980	17424	16,00	0,00
122	12,10	4883	3158	42294	17645	16,00	0,00
123	12,20	4926	3192	42608	17876	16,00	0,00
124	12,30	4970	3225	42922	18110	16,00	0,00
125	12,40	5014	3259	43236	18346	16,00	0,00
126	12,50	5058	3293	43550	18585	16,00	0,00
127	12,60	5102	3327	43865	18826	16,00	0,00
128	12,70	5146	3360	44179	19070	16,00	0,00
129	12,80	5189	3394	44493	19316	16,00	0,00
130	12,90	5233	3428	44807	19565	16,00	0,00
131	13,00	5277	3462	45121	19817	16,00	0,00
132	13,10	5321	3495	45435	20071	16,00	0,00
133	13,20	5365	3529	45750	20329	16,00	0,00
134	13,30	5408	3563	46064	20589	16,00	0,00
135	13,40	5452	3596	46378	20837	16,00	0,00
136	13,50	5496	3630	46692	21103	16,00	0,00
137	13,60	5540	3664	47006	21386	16,00	0,00
138	13,70	5584	3698	47321	21642	16,00	0,00
139	13,80	5628	3731	47635	21917	16,00	0,00
140	13,90	5669	3763	47933	22187	16,00	0,00
141	13,98	5700	3787	48153	22325	16,00	0,00
142	14,00	3132	1898	58043	28922	16,00	0,00
143	14,02	664	0	67959	35567	18,00	0,00
144	14,10	791	0	68261	35750	18,00	0,00
145	14,20	835	0	68676	36018	18,00	0,00
146	14,30	885	0	69103	36331	18,00	0,00
147	14,40	934	0	69523	36636	18,00	0,00
148	14,50	979	0	69944	36951	18,00	0,00
149	14,60	1027	0	70364	37298	18,00	0,00
150	14,70	1076	14	70785	37655	18,00	0,00
151	14,80	1121	46	71207	38024	18,00	0,00
152	14,90	1168	81	71628	38380	18,00	0,00
153	15,00	1216	119	72050	38747	18,00	0,00

Combinazione n° 8 - SLD

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
1	0,00	0	0	1865	0	16,00	0,00
2	0,10	8	0	2638	0	16,00	0,00
3	0,20	16	0	3411	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
4	0,30	24	0	4016	0	16,00	0,00
5	0,40	32	0	4549	0	16,00	0,00
6	0,50	40	0	5084	0	16,00	0,00
7	0,60	48	0	5619	0	16,00	0,00
8	0,70	56	0	6155	0	16,00	0,00
9	0,80	64	0	6691	0	16,00	0,00
10	0,90	179	0	7226	0	16,00	0,00
11	1,00	237	0	7708	0	16,00	0,00
12	1,10	294	0	8080	0	16,00	0,00
13	1,20	343	0	8398	0	16,00	0,00
14	1,30	392	0	8716	0	16,00	0,00
15	1,40	442	0	9033	0	16,00	0,00
16	1,50	491	0	9351	0	16,00	0,00
17	1,60	541	0	9668	0	16,00	0,00
18	1,70	591	0	9985	0	16,00	0,00
19	1,80	640	0	10302	0	16,00	0,00
20	1,90	690	0	10619	0	16,00	0,00
21	2,00	740	0	10936	0	16,00	0,00
22	2,10	790	0	11252	0	16,00	0,00
23	2,20	840	0	11569	0	16,00	0,00
24	2,30	891	0	11885	0	16,00	0,00
25	2,40	941	0	12201	0	16,00	0,00
26	2,50	991	0	12517	0	16,00	0,00
27	2,60	1042	0	12833	0	16,00	0,00
28	2,70	1092	0	13149	0	16,00	0,00
29	2,80	1143	0	13465	0	16,00	0,00
30	2,90	1193	0	13781	0	16,00	0,00
31	3,00	1244	0	14096	1524	16,00	0,00
32	3,10	1045	0	14412	1959	16,00	0,00
33	3,20	1088	0	14727	2393	16,00	0,00
34	3,30	1130	0	15043	2820	16,00	0,00
35	3,40	1173	0	15358	3247	16,00	0,00
36	3,50	1216	0	15674	3674	16,00	0,00
37	3,60	1259	0	15989	4101	16,00	0,00
38	3,70	1302	0	16304	4528	16,00	0,00
39	3,80	1345	0	16620	4954	16,00	0,00
40	3,90	1388	0	16935	5381	16,00	0,00
41	4,00	1430	93	17250	5808	16,00	0,00
42	4,10	1473	160	17565	6235	16,00	0,00
43	4,20	1516	227	17880	6662	16,00	0,00
44	4,30	1560	294	18195	7088	16,00	0,00
45	4,40	1603	361	18510	7515	16,00	0,00
46	4,50	1646	428	18825	7942	16,00	0,00
47	4,60	1689	495	19140	8369	16,00	0,00
48	4,70	1732	562	19455	8796	16,00	0,00
49	4,80	1775	629	19770	9223	16,00	0,00
50	4,90	1818	697	20085	9649	16,00	0,00
51	5,00	1862	755	20400	10023	16,00	0,00
52	5,10	1905	798	20715	10290	16,00	0,00
53	5,20	1948	831	21029	10503	16,00	0,00
54	5,30	1991	865	21344	10716	16,00	0,00
55	5,40	2035	899	21659	10930	16,00	0,00
56	5,50	2078	933	21974	11143	16,00	0,00
57	5,60	2121	966	22289	11357	16,00	0,00
58	5,70	2165	1000	22603	11570	16,00	0,00
59	5,80	2208	1034	22918	11783	16,00	0,00
60	5,90	2251	1068	23233	11997	16,00	0,00
61	6,00	2295	1101	23547	12210	16,00	0,00
62	6,10	2338	1135	23862	12424	16,00	0,00
63	6,20	2381	1169	24177	12637	16,00	0,00
64	6,30	2425	1202	24491	12850	16,00	0,00
65	6,40	2468	1236	24806	13064	16,00	0,00
66	6,50	2512	1270	25121	13277	16,00	0,00
67	6,60	2555	1304	25435	13491	16,00	0,00
68	6,70	2599	1337	25750	13704	16,00	0,00
69	6,80	2642	1371	26064	13917	16,00	0,00
70	6,90	2685	1405	26237	11484	16,00	0,00
71	7,00	2729	1438	26343	8886	16,00	0,00
72	7,10	2772	1472	26592	8910	16,00	0,00
73	7,20	2816	1506	26905	9076	16,00	0,00
74	7,30	2859	1539	27219	9238	16,00	0,00
75	7,40	2903	1573	27533	9405	16,00	0,00
76	7,50	2946	1607	27847	9574	16,00	0,00
77	7,60	2990	1641	28161	9742	16,00	0,00
78	7,70	3034	1674	28475	9912	16,00	0,00
79	7,80	3077	1708	28789	10087	16,00	0,00
80	7,90	3121	1742	29103	10264	16,00	0,00
81	8,00	3164	1775	29417	10439	16,00	0,00
82	8,10	3208	1809	29731	10618	16,00	0,00
83	8,20	3251	1843	30045	10800	16,00	0,00
84	8,30	3295	1877	30359	10984	16,00	0,00
85	8,40	3338	1910	30672	11143	16,00	0,00
86	8,50	3382	1944	30986	11265	16,00	0,00
87	8,60	3426	1978	31300	11376	16,00	0,00
88	8,70	3469	2011	31614	11491	16,00	0,00
89	8,80	3513	2045	31928	11611	16,00	0,00
90	8,90	3556	2079	32243	11735	16,00	0,00
91	9,00	3600	2113	32557	11861	16,00	0,00
92	9,10	3644	2146	32871	11991	16,00	0,00
93	9,20	3687	2180	33185	12124	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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_o [°]
94	9,30	3731	2214	33499	12259	16,00	0,00
95	9,40	3775	2247	33813	12396	16,00	0,00
96	9,50	3818	2281	34127	12536	16,00	0,00
97	9,60	3862	2315	34441	12677	16,00	0,00
98	9,70	3906	2349	34755	12821	16,00	0,00
99	9,80	3949	2382	35069	12966	16,00	0,00
100	9,90	3993	2416	35383	13113	16,00	0,00
101	10,00	4037	2450	35697	13275	16,00	0,00
102	10,10	4080	2483	36011	13458	16,00	0,00
103	10,20	4124	2517	36325	13649	16,00	0,00
104	10,30	4167	2551	36639	13842	16,00	0,00
105	10,40	4202	2585	36954	14036	16,00	0,00
106	10,50	4222	2618	37268	14234	16,00	0,00
107	10,60	4240	2652	37582	14432	16,00	0,00
108	10,70	4270	2686	37896	14632	16,00	0,00
109	10,80	4313	2719	38210	14833	16,00	0,00
110	10,90	4357	2753	38524	15037	16,00	0,00
111	11,00	4400	2787	38838	15242	16,00	0,00
112	11,10	4444	2821	39152	15454	16,00	0,00
113	11,20	4488	2854	39467	15663	16,00	0,00
114	11,30	4532	2888	39781	15870	16,00	0,00
115	11,40	4576	2922	40095	16088	16,00	0,00
116	11,50	4620	2956	40409	16304	16,00	0,00
117	11,60	4663	2989	40723	16522	16,00	0,00
118	11,70	4707	3023	41037	16742	16,00	0,00
119	11,80	4751	3057	41351	16964	16,00	0,00
120	11,90	4795	3091	41666	17197	16,00	0,00
121	12,00	4839	3124	41980	17424	16,00	0,00
122	12,10	4883	3158	42294	17645	16,00	0,00
123	12,20	4926	3192	42608	17876	16,00	0,00
124	12,30	4970	3225	42922	18110	16,00	0,00
125	12,40	5014	3259	43236	18346	16,00	0,00
126	12,50	5058	3293	43550	18585	16,00	0,00
127	12,60	5102	3327	43865	18826	16,00	0,00
128	12,70	5146	3360	44179	19070	16,00	0,00
129	12,80	5189	3394	44493	19316	16,00	0,00
130	12,90	5233	3428	44807	19565	16,00	0,00
131	13,00	5277	3462	45121	19817	16,00	0,00
132	13,10	5321	3495	45435	20071	16,00	0,00
133	13,20	5365	3529	45750	20329	16,00	0,00
134	13,30	5408	3563	46064	20589	16,00	0,00
135	13,40	5452	3596	46378	20837	16,00	0,00
136	13,50	5496	3630	46692	21103	16,00	0,00
137	13,60	5540	3664	47006	21386	16,00	0,00
138	13,70	5584	3698	47321	21642	16,00	0,00
139	13,80	5628	3731	47635	21917	16,00	0,00
140	13,90	5669	3763	47933	22187	16,00	0,00
141	13,98	5700	3787	48153	22325	16,00	0,00
142	14,00	3132	1898	58043	28922	16,00	0,00
143	14,02	664	0	67959	35567	18,00	0,00
144	14,10	791	0	68261	35750	18,00	0,00
145	14,20	835	0	68676	36018	18,00	0,00
146	14,30	885	0	69103	36331	18,00	0,00
147	14,40	934	0	69523	36636	18,00	0,00
148	14,50	979	0	69944	36951	18,00	0,00
149	14,60	1027	0	70364	37298	18,00	0,00
150	14,70	1076	14	70785	37655	18,00	0,00
151	14,80	1121	46	71207	38024	18,00	0,00
152	14,90	1168	81	71628	38380	18,00	0,00
153	15,00	1216	119	72050	38747	18,00	0,00

Combinazione n° 9 - SLD

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_o [°]
1	0,00	0	0	1865	0	16,00	0,00
2	0,10	8	0	2638	0	16,00	0,00
3	0,20	16	0	3411	0	16,00	0,00
4	0,30	24	0	4016	0	16,00	0,00
5	0,40	32	0	4549	0	16,00	0,00
6	0,50	40	0	5084	0	16,00	0,00
7	0,60	48	0	5619	0	16,00	0,00
8	0,70	56	0	6155	0	16,00	0,00
9	0,80	64	0	6691	0	16,00	0,00
10	0,90	179	0	7226	0	16,00	0,00
11	1,00	237	0	7708	0	16,00	0,00
12	1,10	294	0	8080	0	16,00	0,00
13	1,20	343	0	8398	0	16,00	0,00
14	1,30	392	0	8716	0	16,00	0,00
15	1,40	442	0	9033	0	16,00	0,00
16	1,50	491	0	9351	0	16,00	0,00
17	1,60	541	0	9668	0	16,00	0,00
18	1,70	591	0	9985	0	16,00	0,00
19	1,80	640	0	10302	0	16,00	0,00
20	1,90	690	0	10619	0	16,00	0,00
21	2,00	740	0	10936	0	16,00	0,00
22	2,10	790	0	11252	0	16,00	0,00



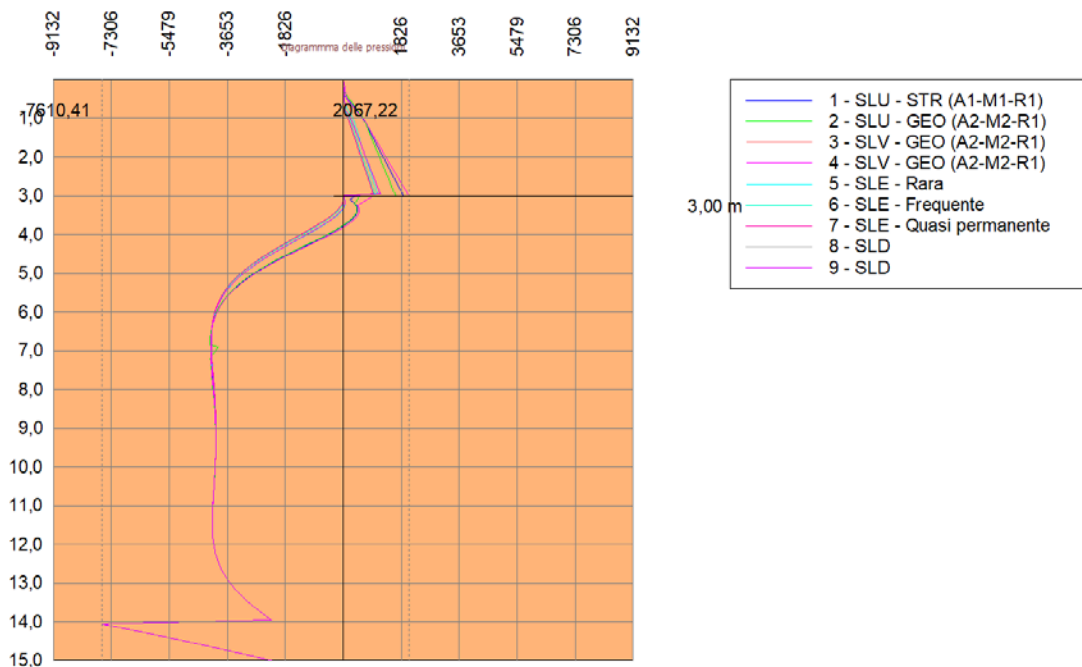
Messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico nelle frazioni
Bergotto-Case Martinelli-Case Bertoni -Corchia del versante sul torrente
Manubiola di Corchia - Comune di Berceto

**RELAZIONE DI CALCOLO
PARATIA MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
23	2,20	840	0	11569	0	16,00	0,00
24	2,30	891	0	11885	0	16,00	0,00
25	2,40	941	0	12201	0	16,00	0,00
26	2,50	991	0	12517	0	16,00	0,00
27	2,60	1042	0	12833	0	16,00	0,00
28	2,70	1092	0	13149	0	16,00	0,00
29	2,80	1143	0	13465	0	16,00	0,00
30	2,90	1193	0	13781	0	16,00	0,00
31	3,00	1244	0	14096	1524	16,00	0,00
32	3,10	1045	0	14412	1959	16,00	0,00
33	3,20	1088	0	14727	2393	16,00	0,00
34	3,30	1130	0	15043	2820	16,00	0,00
35	3,40	1173	0	15358	3247	16,00	0,00
36	3,50	1216	0	15674	3674	16,00	0,00
37	3,60	1259	0	15989	4101	16,00	0,00
38	3,70	1302	0	16304	4528	16,00	0,00
39	3,80	1345	0	16620	4954	16,00	0,00
40	3,90	1388	0	16935	5381	16,00	0,00
41	4,00	1430	93	17250	5808	16,00	0,00
42	4,10	1473	160	17565	6235	16,00	0,00
43	4,20	1516	227	17880	6662	16,00	0,00
44	4,30	1560	294	18195	7088	16,00	0,00
45	4,40	1603	361	18510	7515	16,00	0,00
46	4,50	1646	428	18825	7942	16,00	0,00
47	4,60	1689	495	19140	8369	16,00	0,00
48	4,70	1732	562	19455	8796	16,00	0,00
49	4,80	1775	629	19770	9223	16,00	0,00
50	4,90	1818	697	20085	9649	16,00	0,00
51	5,00	1862	755	20400	10023	16,00	0,00
52	5,10	1905	798	20715	10290	16,00	0,00
53	5,20	1948	831	21029	10503	16,00	0,00
54	5,30	1991	865	21344	10716	16,00	0,00
55	5,40	2035	899	21659	10930	16,00	0,00
56	5,50	2078	933	21974	11143	16,00	0,00
57	5,60	2121	966	22289	11357	16,00	0,00
58	5,70	2165	1000	22603	11570	16,00	0,00
59	5,80	2208	1034	22918	11783	16,00	0,00
60	5,90	2251	1068	23233	11997	16,00	0,00
61	6,00	2295	1101	23547	12210	16,00	0,00
62	6,10	2338	1135	23862	12424	16,00	0,00
63	6,20	2381	1169	24177	12637	16,00	0,00
64	6,30	2425	1202	24491	12850	16,00	0,00
65	6,40	2468	1236	24806	13064	16,00	0,00
66	6,50	2512	1270	25121	13277	16,00	0,00
67	6,60	2555	1304	25435	13491	16,00	0,00
68	6,70	2599	1337	25750	13704	16,00	0,00
69	6,80	2642	1371	26064	13917	16,00	0,00
70	6,90	2685	1405	26237	11484	16,00	0,00
71	7,00	2729	1438	26343	8886	16,00	0,00
72	7,10	2772	1472	26592	8910	16,00	0,00
73	7,20	2816	1506	26905	9076	16,00	0,00
74	7,30	2859	1539	27219	9238	16,00	0,00
75	7,40	2903	1573	27533	9405	16,00	0,00
76	7,50	2946	1607	27847	9574	16,00	0,00
77	7,60	2990	1641	28161	9742	16,00	0,00
78	7,70	3034	1674	28475	9912	16,00	0,00
79	7,80	3077	1708	28789	10087	16,00	0,00
80	7,90	3121	1742	29103	10264	16,00	0,00
81	8,00	3164	1775	29417	10439	16,00	0,00
82	8,10	3208	1809	29731	10618	16,00	0,00
83	8,20	3251	1843	30045	10800	16,00	0,00
84	8,30	3295	1877	30359	10984	16,00	0,00
85	8,40	3338	1910	30672	11143	16,00	0,00
86	8,50	3382	1944	30986	11265	16,00	0,00
87	8,60	3426	1978	31300	11376	16,00	0,00
88	8,70	3469	2011	31614	11491	16,00	0,00
89	8,80	3513	2045	31928	11611	16,00	0,00
90	8,90	3556	2079	32243	11735	16,00	0,00
91	9,00	3600	2113	32557	11861	16,00	0,00
92	9,10	3644	2146	32871	11991	16,00	0,00
93	9,20	3687	2180	33185	12124	16,00	0,00
94	9,30	3731	2214	33499	12259	16,00	0,00
95	9,40	3775	2247	33813	12396	16,00	0,00
96	9,50	3818	2281	34127	12536	16,00	0,00
97	9,60	3862	2315	34441	12677	16,00	0,00
98	9,70	3906	2349	34755	12821	16,00	0,00
99	9,80	3949	2382	35069	12966	16,00	0,00
100	9,90	3993	2416	35383	13113	16,00	0,00
101	10,00	4037	2450	35697	13275	16,00	0,00
102	10,10	4080	2483	36011	13458	16,00	0,00
103	10,20	4124	2517	36325	13649	16,00	0,00
104	10,30	4167	2551	36639	13842	16,00	0,00
105	10,40	4202	2585	36954	14036	16,00	0,00
106	10,50	4222	2618	37268	14234	16,00	0,00
107	10,60	4240	2652	37582	14432	16,00	0,00
108	10,70	4270	2686	37896	14632	16,00	0,00
109	10,80	4313	2719	38210	14833	16,00	0,00
110	10,90	4357	2753	38524	15037	16,00	0,00
111	11,00	4400	2787	38838	15242	16,00	0,00
112	11,10	4444	2821	39152	15454	16,00	0,00



n°	Y [m]	σ_{am} [kg/mq]	σ_{av} [kg/mq]	σ_{pm} [kg/mq]	σ_{pv} [kg/mq]	δ_a [°]	δ_b [°]
113	11,20	4488	2854	39467	15663	16,00	0,00
114	11,30	4532	2888	39781	15870	16,00	0,00
115	11,40	4576	2922	40095	16088	16,00	0,00
116	11,50	4620	2956	40409	16304	16,00	0,00
117	11,60	4663	2989	40723	16522	16,00	0,00
118	11,70	4707	3023	41037	16742	16,00	0,00
119	11,80	4751	3057	41351	16964	16,00	0,00
120	11,90	4795	3091	41666	17197	16,00	0,00
121	12,00	4839	3124	41980	17424	16,00	0,00
122	12,10	4883	3158	42294	17645	16,00	0,00
123	12,20	4926	3192	42608	17876	16,00	0,00
124	12,30	4970	3225	42922	18110	16,00	0,00
125	12,40	5014	3259	43236	18346	16,00	0,00
126	12,50	5058	3293	43550	18585	16,00	0,00
127	12,60	5102	3327	43865	18826	16,00	0,00
128	12,70	5146	3360	44179	19070	16,00	0,00
129	12,80	5189	3394	44493	19316	16,00	0,00
130	12,90	5233	3428	44807	19565	16,00	0,00
131	13,00	5277	3462	45121	19817	16,00	0,00
132	13,10	5321	3495	45435	20071	16,00	0,00
133	13,20	5365	3529	45750	20329	16,00	0,00
134	13,30	5408	3563	46064	20589	16,00	0,00
135	13,40	5452	3596	46378	20837	16,00	0,00
136	13,50	5496	3630	46692	21103	16,00	0,00
137	13,60	5540	3664	47006	21386	16,00	0,00
138	13,70	5584	3698	47321	21642	16,00	0,00
139	13,80	5628	3731	47635	21917	16,00	0,00
140	13,90	5669	3763	47933	22187	16,00	0,00
141	13,98	5700	3787	48153	22325	16,00	0,00
142	14,00	3132	1898	58043	28922	16,00	0,00
143	14,02	664	0	67959	35567	18,00	0,00
144	14,10	791	0	68261	35750	18,00	0,00
145	14,20	835	0	68676	36018	18,00	0,00
146	14,30	885	0	69103	36331	18,00	0,00
147	14,40	934	0	69523	36636	18,00	0,00
148	14,50	979	0	69944	36951	18,00	0,00
149	14,60	1027	0	70364	37298	18,00	0,00
150	14,70	1076	14	70785	37655	18,00	0,00
151	14,80	1121	46	71207	38024	18,00	0,00
152	14,90	1168	81	71628	38380	18,00	0,00
153	15,00	1216	119	72050	38747	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]
----	----------	--------------



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

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	73,45
11	0,50	146,89
12	0,55	194,40
13	0,60	241,90
14	0,65	289,40
15	0,70	336,91
16	0,75	384,18
17	0,80	431,45
18	0,85	478,65
19	0,90	525,84
20	0,95	569,12
21	1,00	612,40
22	1,05	647,89
23	1,10	683,37
24	1,15	714,98
25	1,20	746,60
26	1,25	778,25
27	1,30	809,91
28	1,35	841,61
29	1,40	873,31
30	1,45	905,06
31	1,50	936,81
32	1,55	968,60
33	1,60	1000,39
34	1,65	1032,23
35	1,70	1064,06
36	1,75	1095,94
37	1,80	1127,81
38	1,85	1159,73
39	1,90	1191,64
40	1,95	1223,59
41	2,00	1255,54
42	2,05	1287,53
43	2,10	1319,51
44	2,15	1351,53
45	2,20	1383,54
46	2,25	1415,59
47	2,30	1447,64
48	2,35	1479,71
49	2,40	1511,79
50	2,45	1543,89
51	2,50	1575,99
52	2,55	1608,12
53	2,60	1640,25
54	2,65	1672,40
55	2,70	1704,55
56	2,75	1736,73
57	2,80	1768,90
58	2,85	1801,09
59	2,90	1833,29
60	2,95	1865,51
61	3,00	1897,72
62	3,00	373,29
3	3,10	205,17
4	3,15	295,91
5	3,20	364,54
6	3,25	412,53
7	3,30	441,35
8	3,35	452,38
9	3,40	446,99
10	3,45	426,48
11	3,50	392,10
12	3,55	345,07
13	3,60	286,52
14	3,65	217,58
15	3,70	139,29
16	3,75	52,66
17	3,80	-41,36
18	3,85	-141,85
19	3,90	-247,97
20	3,95	-358,89
21	4,00	-473,86
22	4,05	-592,14
23	4,10	-713,08
24	4,15	-836,02
25	4,20	-960,38
26	4,25	-1085,60
27	4,30	-1211,17
28	4,35	-1336,62
29	4,40	-1461,51
30	4,45	-1585,43

n°	Y [m]	P [kg/mq]
31	4,50	-1708,01
32	4,55	-1828,91
33	4,60	-1947,82
34	4,65	-2064,47
35	4,70	-2178,61
36	4,75	-2290,01
37	4,80	-2398,49
38	4,85	-2503,87
39	4,90	-2606,01
40	4,95	-2704,78
41	5,00	-2800,09
42	5,05	-2891,86
43	5,10	-2980,03
44	5,15	-3064,57
45	5,20	-3145,45
46	5,25	-3222,67
47	5,30	-3296,25
48	5,35	-3366,21
49	5,40	-3432,57
50	5,45	-3495,41
51	5,50	-3554,76
52	5,55	-3610,70
53	5,60	-3663,30
54	5,65	-3712,64
55	5,70	-3758,81
56	5,75	-3801,91
57	5,80	-3842,02
58	5,85	-3879,26
59	5,90	-3913,71
60	5,95	-3945,49
61	6,00	-3974,70
62	6,05	-4001,44
63	6,10	-4025,84
64	6,15	-4047,98
65	6,20	-4067,99
66	6,25	-4085,97
67	6,30	-4102,01
68	6,35	-4116,23
69	6,40	-4128,73
70	6,45	-4139,61
71	6,50	-4148,96
72	6,55	-4156,87
73	6,60	-4163,46
74	6,65	-4168,79
75	6,70	-4172,96
76	6,75	-4176,05
77	6,80	-4178,15
78	6,85	-4179,33
79	6,90	-4179,67
80	6,95	-4179,23
81	7,00	-4178,10
82	7,05	-4176,32
83	7,10	-4173,97
84	7,15	-4171,11
85	7,20	-4167,79
86	7,25	-4164,06
87	7,30	-4159,97
88	7,35	-4155,58
89	7,40	-4150,93
90	7,45	-4146,05
91	7,50	-4140,99
92	7,55	-4135,79
93	7,60	-4130,48
94	7,65	-4125,10
95	7,70	-4119,66
96	7,75	-4114,21
97	7,80	-4108,76
98	7,85	-4103,34
99	7,90	-4097,97
100	7,95	-4092,68
101	8,00	-4087,47
102	8,05	-4082,37
103	8,10	-4077,40
104	8,15	-4072,55
105	8,20	-4067,86
106	8,25	-4063,32
107	8,30	-4058,95
108	8,35	-4054,76
109	8,40	-4050,76
110	8,45	-4046,95
111	8,50	-4043,33
112	8,55	-4039,92
113	8,60	-4036,72
114	8,65	-4033,72
115	8,70	-4030,94
116	8,75	-4028,38
117	8,80	-4026,04
118	8,85	-4023,92
119	8,90	-4022,02
120	8,95	-4020,34



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
121	9,00	-4018,88
122	9,05	-4017,65
123	9,10	-4016,63
124	9,15	-4015,84
125	9,20	-4015,27
126	9,25	-4014,91
127	9,30	-4014,77
128	9,35	-4014,85
129	9,40	-4015,14
130	9,45	-4015,64
131	9,50	-4016,34
132	9,55	-4017,25
133	9,60	-4018,37
134	9,65	-4019,67
135	9,70	-4021,18
136	9,75	-4022,87
137	9,80	-4024,75
138	9,85	-4026,81
139	9,90	-4029,04
140	9,95	-4031,44
141	10,00	-4034,01
142	10,05	-4036,73
143	10,10	-4039,60
144	10,15	-4042,61
145	10,20	-4045,75
146	10,25	-4049,01
147	10,30	-4052,38
148	10,35	-4055,85
149	10,40	-4059,42
150	10,45	-4063,05
151	10,50	-4066,75
152	10,55	-4070,49
153	10,60	-4074,26
154	10,65	-4078,05
155	10,70	-4081,82
156	10,75	-4085,57
157	10,80	-4089,27
158	10,85	-4092,89
159	10,90	-4096,42
160	10,95	-4099,83
161	11,00	-4103,08
162	11,05	-4106,16
163	11,10	-4109,02
164	11,15	-4111,63
165	11,20	-4113,97
166	11,25	-4115,98
167	11,30	-4117,64
168	11,35	-4118,90
169	11,40	-4119,71
170	11,45	-4120,04
171	11,50	-4119,83
172	11,55	-4119,04
173	11,60	-4117,61
174	11,65	-4115,50
175	11,70	-4112,63
176	11,75	-4108,97
177	11,80	-4104,44
178	11,85	-4098,99
179	11,90	-4092,55
180	11,95	-4085,06
181	12,00	-4076,45
182	12,05	-4066,65
183	12,10	-4055,60
184	12,15	-4043,22
185	12,20	-4029,44
186	12,25	-4014,19
187	12,30	-3997,39
188	12,35	-3978,98
189	12,40	-3958,88
190	12,45	-3937,01
191	12,50	-3913,31
192	12,55	-3887,71
193	12,60	-3860,13
194	12,65	-3830,51
195	12,70	-3798,78
196	12,75	-3764,88
197	12,80	-3728,76
198	12,85	-3690,35
199	12,90	-3649,61
200	12,95	-3606,50
201	13,00	-3560,97
202	13,05	-3513,00
203	13,10	-3462,55
204	13,15	-3409,63
205	13,20	-3354,21
206	13,25	-3296,31
207	13,30	-3235,94
208	13,35	-3173,12
209	13,40	-3107,91
210	13,45	-3040,35

n°	Y [m]	P [kg/mq]
211	13,50	-2970,52
212	13,55	-2898,49
213	13,60	-2824,39
214	13,65	-2748,33
215	13,70	-2670,47
216	13,75	-2590,95
217	13,80	-2509,99
218	13,85	-2427,78
219	13,90	-2344,58
220	13,95	-2260,64
221	14,00	-5046,99
222	14,05	-7610,33
223	14,10	-7303,62
224	14,15	-6998,49
225	14,20	-6695,62
226	14,25	-6395,50
227	14,30	-6098,46
228	14,35	-5804,69
229	14,40	-5514,22
230	14,45	-5226,98
231	14,50	-4942,81
232	14,55	-4661,47
233	14,60	-4382,64
234	14,65	-4105,99
235	14,70	-3831,15
236	14,75	-3557,73
237	14,80	-3285,38
238	14,85	-3013,75
239	14,90	-2742,56
240	14,95	-2471,56
241	15,00	-2200,62

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	52,56
9	0,40	105,13
10	0,45	150,37
11	0,50	195,62
12	0,55	240,86
13	0,60	286,10
14	0,65	330,79
15	0,70	375,47
16	0,75	419,91
17	0,80	464,35
18	0,85	508,70
19	0,90	553,05
20	0,95	592,51
21	1,00	631,97
22	1,05	661,70
23	1,10	691,44
24	1,15	716,32
25	1,20	741,21
26	1,25	766,14
27	1,30	791,07
28	1,35	816,05
29	1,40	841,03
30	1,45	866,05
31	1,50	891,07
32	1,55	916,14
33	1,60	941,20
34	1,65	966,32
35	1,70	991,43
36	1,75	1016,59
37	1,80	1041,75
38	1,85	1066,94
39	1,90	1092,14
40	1,95	1117,39
41	2,00	1142,63
42	2,05	1167,91
43	2,10	1193,19
44	2,15	1218,51
45	2,20	1243,83
46	2,25	1269,19
47	2,30	1294,55
48	2,35	1319,94
49	2,40	1345,33
50	2,45	1370,76
51	2,50	1396,19



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
52	2,55	1421,65
53	2,60	1447,11
54	2,65	1472,60
55	2,70	1498,09
56	2,75	1523,61
57	2,80	1549,13
58	2,85	1574,68
59	2,90	1600,23
60	2,95	1625,80
61	3,00	1651,38
62	3,00	528,56
5	3,20	349,08
6	3,25	393,98
7	3,30	420,04
8	3,35	428,65
9	3,40	421,14
10	3,45	398,80
11	3,50	362,86
12	3,55	314,52
13	3,60	254,90
14	3,65	185,11
15	3,70	106,17
16	3,75	19,07
17	3,80	-75,24
18	3,85	-175,87
19	3,90	-281,98
20	3,95	-392,77
21	4,00	-507,48
22	4,05	-625,42
23	4,10	-745,90
24	4,15	-868,32
25	4,20	-992,08
26	4,25	-1116,65
27	4,30	-1241,52
28	4,35	-1366,23
29	4,40	-1490,34
30	4,45	-1613,45
31	4,50	-1735,21
32	4,55	-1855,27
33	4,60	-1973,35
34	4,65	-2089,17
35	4,70	-2202,48
36	4,75	-2313,07
37	4,80	-2420,75
38	4,85	-2525,35
39	4,90	-2626,74
40	4,95	-2724,79
41	5,00	-2819,41
42	5,05	-2910,53
43	5,10	-2998,08
44	5,15	-3082,05
45	5,20	-3162,39
46	5,25	-3239,12
47	5,30	-3312,25
48	5,35	-3381,80
49	5,40	-3447,82
50	5,45	-3510,34
51	5,50	-3569,43
52	5,55	-3625,15
53	5,60	-3677,58
54	5,65	-3726,80
55	5,70	-3772,89
56	5,75	-3815,95
57	5,80	-3856,07
58	5,85	-3893,35
59	5,90	-3927,88
60	5,95	-3959,78
61	6,00	-3989,15
62	6,05	-4016,08
63	6,10	-4040,69
64	6,15	-4063,08
65	6,20	-4083,36
66	6,25	-4101,62
67	6,30	-4117,96
68	6,35	-4132,49
69	6,40	-4145,31
70	6,45	-4156,51
71	6,50	-4166,17
72	6,55	-4174,40
73	6,60	-4181,27
74	6,65	-4186,88
75	6,70	-4191,30
76	6,75	-4194,61
77	6,80	-4196,89
78	6,85	-4198,20
79	6,90	-3935,28
80	6,95	-3979,49
81	7,00	-4023,71
82	7,05	-4068,26
83	7,10	-4112,81

n°	Y [m]	P [kg/mq]
84	7,15	-4159,29
85	7,20	-4185,88
86	7,25	-4181,82
87	7,30	-4177,36
88	7,35	-4172,55
89	7,40	-4167,45
90	7,45	-4162,11
91	7,50	-4156,56
92	7,55	-4150,84
93	7,60	-4145,01
94	7,65	-4139,08
95	7,70	-4133,10
96	7,75	-4127,09
97	7,80	-4121,08
98	7,85	-4115,11
99	7,90	-4109,19
100	7,95	-4103,34
101	8,00	-4097,59
102	8,05	-4091,95
103	8,10	-4086,44
104	8,15	-4081,08
105	8,20	-4075,87
106	8,25	-4070,84
107	8,30	-4065,99
108	8,35	-4061,33
109	8,40	-4056,87
110	8,45	-4052,62
111	8,50	-4048,59
112	8,55	-4044,77
113	8,60	-4041,17
114	8,65	-4037,81
115	8,70	-4034,67
116	8,75	-4031,77
117	8,80	-4029,10
118	8,85	-4026,67
119	8,90	-4024,47
120	8,95	-4022,52
121	9,00	-4020,80
122	9,05	-4019,32
123	9,10	-4018,07
124	9,15	-4017,06
125	9,20	-4016,29
126	9,25	-4015,74
127	9,30	-4015,43
128	9,35	-4015,34
129	9,40	-4015,48
130	9,45	-4015,84
131	9,50	-4016,42
132	9,55	-4017,21
133	9,60	-4018,21
134	9,65	-4019,43
135	9,70	-4020,84
136	9,75	-4022,46
137	9,80	-4024,27
138	9,85	-4026,26
139	9,90	-4028,44
140	9,95	-4030,80
141	10,00	-4033,32
142	10,05	-4036,01
143	10,10	-4038,85
144	10,15	-4041,83
145	10,20	-4044,96
146	10,25	-4048,20
147	10,30	-4051,57
148	10,35	-4055,04
149	10,40	-4058,60
150	10,45	-4062,24
151	10,50	-4065,94
152	10,55	-4069,69
153	10,60	-4073,47
154	10,65	-4077,27
155	10,70	-4081,06
156	10,75	-4084,82
157	10,80	-4088,54
158	10,85	-4092,18
159	10,90	-4095,73
160	10,95	-4099,16
161	11,00	-4102,44
162	11,05	-4105,54
163	11,10	-4108,42
164	11,15	-4111,06
165	11,20	-4113,41
166	11,25	-4115,45
167	11,30	-4117,13
168	11,35	-4118,42
169	11,40	-4119,26
170	11,45	-4119,61
171	11,50	-4119,42
172	11,55	-4118,65
173	11,60	-4117,25



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
174	11,65	-4115,15
175	11,70	-4112,31
176	11,75	-4108,67
177	11,80	-4104,16
178	11,85	-4098,73
179	11,90	-4092,31
180	11,95	-4084,84
181	12,00	-4076,24
182	12,05	-4066,46
183	12,10	-4055,43
184	12,15	-4043,06
185	12,20	-4029,29
186	12,25	-4014,06
187	12,30	-3997,28
188	12,35	-3978,88
189	12,40	-3958,78
190	12,45	-3936,93
191	12,50	-3913,24
192	12,55	-3887,65
193	12,60	-3860,08
194	12,65	-3830,46
195	12,70	-3798,74
196	12,75	-3764,85
197	12,80	-3728,73
198	12,85	-3690,33
199	12,90	-3649,60
200	12,95	-3606,49
201	13,00	-3560,97
202	13,05	-3513,00
203	13,10	-3462,56
204	13,15	-3409,64
205	13,20	-3354,22
206	13,25	-3296,32
207	13,30	-3235,96
208	13,35	-3173,14
209	13,40	-3107,93
210	13,45	-3040,37
211	13,50	-2970,54
212	13,55	-2898,52
213	13,60	-2824,42
214	13,65	-2748,36
215	13,70	-2670,49
216	13,75	-2590,98
217	13,80	-2510,01
218	13,85	-2427,81
219	13,90	-2344,60
220	13,95	-2260,66
221	14,00	-5047,04
222	14,05	-7610,41
223	14,10	-7303,70
224	14,15	-6998,56
225	14,20	-6695,68
226	14,25	-6395,56
227	14,30	-6098,52
228	14,35	-5804,74
229	14,40	-5514,27
230	14,45	-5227,03
231	14,50	-4942,86
232	14,55	-4661,51
233	14,60	-4382,68
234	14,65	-4106,02
235	14,70	-3831,17
236	14,75	-3557,75
237	14,80	-3285,39
238	14,85	-3013,76
239	14,90	-2742,56
240	14,95	-2471,56
241	15,00	-2200,62

n°	Y [m]	P [kg/mq]
15	0,70	306,73
16	0,75	360,60
17	0,80	414,47
18	0,85	468,54
19	0,90	522,62
20	0,95	572,11
21	1,00	621,60
22	1,05	661,69
23	1,10	701,78
24	1,15	737,19
25	1,20	772,60
26	1,25	808,09
27	1,30	843,57
28	1,35	879,13
29	1,40	914,69
30	1,45	950,31
31	1,50	985,94
32	1,55	1021,63
33	1,60	1057,32
34	1,65	1093,08
35	1,70	1128,83
36	1,75	1164,65
37	1,80	1200,46
38	1,85	1236,33
39	1,90	1272,20
40	1,95	1308,12
41	2,00	1344,04
42	2,05	1380,01
43	2,10	1415,98
44	2,15	1452,00
45	2,20	1488,02
46	2,25	1524,08
47	2,30	1560,15
48	2,35	1596,26
49	2,40	1632,36
50	2,45	1668,51
51	2,50	1704,66
52	2,55	1740,85
53	2,60	1777,03
54	2,65	1813,26
55	2,70	1849,48
56	2,75	1885,74
57	2,80	1921,99
58	2,85	1958,29
59	2,90	1994,58
60	2,95	2030,90
61	3,00	2067,22
62	3,00	944,41
6	3,25	454,53
7	3,30	489,60
8	3,35	506,14
9	3,40	505,57
10	3,45	489,22
11	3,50	458,40
12	3,55	414,33
13	3,60	358,23
14	3,65	291,23
15	3,70	214,42
16	3,75	128,84
17	3,80	35,47
18	3,85	-64,73
19	3,90	-170,88
20	3,95	-282,15
21	4,00	-397,74
22	4,05	-516,89
23	4,10	-638,91
24	4,15	-763,15
25	4,20	-888,98
26	4,25	-1015,83
27	4,30	-1143,16
28	4,35	-1270,49
29	4,40	-1397,36
30	4,45	-1523,34
31	4,50	-1648,04
32	4,55	-1771,13
33	4,60	-1892,26
34	4,65	-2011,16
35	4,70	-2127,56
36	4,75	-2241,24
37	4,80	-2351,98
38	4,85	-2459,62
39	4,90	-2563,99
40	4,95	-2664,97
41	5,00	-2762,45
42	5,05	-2856,35
43	5,10	-2946,61
44	5,15	-3033,19
45	5,20	-3116,06
46	5,25	-3195,21
47	5,30	-3270,66

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	11,12
3	0,10	22,25
4	0,15	33,37
5	0,20	44,50
6	0,25	55,62
7	0,30	66,75
8	0,35	77,87
9	0,40	89,00
10	0,45	100,12
11	0,50	111,25
12	0,55	155,12
13	0,60	198,99
14	0,65	252,86



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
48	5,35	-3342,42
49	5,40	-3410,53
50	5,45	-3475,05
51	5,50	-3536,02
52	5,55	-3593,50
53	5,60	-3647,59
54	5,65	-3698,35
55	5,70	-3745,87
56	5,75	-3790,25
57	5,80	-3831,58
58	5,85	-3869,97
59	5,90	-3905,51
60	5,95	-3938,31
61	6,00	-3968,49
62	6,05	-3996,14
63	6,10	-4021,38
64	6,15	-4044,32
65	6,20	-4065,07
66	6,25	-4083,73
67	6,30	-4100,41
68	6,35	-4115,21
69	6,40	-4128,25
70	6,45	-4139,62
71	6,50	-4149,42
72	6,55	-4157,74
73	6,60	-4164,69
74	6,65	-4170,36
75	6,70	-4174,83
76	6,75	-4178,19
77	6,80	-4180,52
78	6,85	-4181,90
79	6,90	-4182,41
80	6,95	-4182,13
81	7,00	-4181,11
82	7,05	-4179,44
83	7,10	-4177,17
84	7,15	-4174,37
85	7,20	-4171,08
86	7,25	-4167,38
87	7,30	-4163,31
88	7,35	-4158,91
89	7,40	-4154,24
90	7,45	-4149,33
91	7,50	-4144,24
92	7,55	-4138,99
93	7,60	-4133,62
94	7,65	-4128,17
95	7,70	-4122,66
96	7,75	-4117,13
97	7,80	-4111,60
98	7,85	-4106,10
99	7,90	-4100,64
100	7,95	-4095,25
101	8,00	-4089,95
102	8,05	-4084,76
103	8,10	-4079,68
104	8,15	-4074,74
105	8,20	-4069,95
106	8,25	-4065,31
107	8,30	-4060,85
108	8,35	-4056,56
109	8,40	-4052,46
110	8,45	-4048,55
111	8,50	-4044,85
112	8,55	-4041,35
113	8,60	-4038,05
114	8,65	-4034,98
115	8,70	-4032,12
116	8,75	-4029,47
117	8,80	-4027,05
118	8,85	-4024,86
119	8,90	-4022,88
120	8,95	-4021,14
121	9,00	-4019,61
122	9,05	-4018,31
123	9,10	-4017,24
124	9,15	-4016,39
125	9,20	-4015,76
126	9,25	-4015,35
127	9,30	-4015,17
128	9,35	-4015,20
129	9,40	-4015,44
130	9,45	-4015,90
131	9,50	-4016,56
132	9,55	-4017,44
133	9,60	-4018,52
134	9,65	-4019,80
135	9,70	-4021,27
136	9,75	-4022,94
137	9,80	-4024,79

n°	Y [m]	P [kg/mq]
138	9,85	-4026,82
139	9,90	-4029,04
140	9,95	-4031,42
141	10,00	-4033,97
142	10,05	-4036,67
143	10,10	-4039,53
144	10,15	-4042,52
145	10,20	-4045,65
146	10,25	-4048,90
147	10,30	-4052,27
148	10,35	-4055,73
149	10,40	-4059,29
150	10,45	-4062,92
151	10,50	-4066,61
152	10,55	-4070,35
153	10,60	-4074,12
154	10,65	-4077,90
155	10,70	-4081,68
156	10,75	-4085,43
157	10,80	-4089,12
158	10,85	-4092,75
159	10,90	-4096,28
160	10,95	-4099,69
161	11,00	-4102,95
162	11,05	-4106,02
163	11,10	-4108,89
164	11,15	-4111,50
165	11,20	-4113,84
166	11,25	-4115,86
167	11,30	-4117,52
168	11,35	-4118,78
169	11,40	-4119,60
170	11,45	-4119,93
171	11,50	-4119,73
172	11,55	-4118,94
173	11,60	-4117,52
174	11,65	-4115,41
175	11,70	-4112,55
176	11,75	-4108,89
177	11,80	-4104,37
178	11,85	-4098,92
179	11,90	-4092,48
180	11,95	-4085,00
181	12,00	-4076,39
182	12,05	-4066,60
183	12,10	-4055,55
184	12,15	-4043,17
185	12,20	-4029,39
186	12,25	-4014,14
187	12,30	-3997,35
188	12,35	-3978,94
189	12,40	-3958,84
190	12,45	-3936,98
191	12,50	-3913,28
192	12,55	-3887,68
193	12,60	-3860,11
194	12,65	-3830,49
195	12,70	-3798,76
196	12,75	-3764,86
197	12,80	-3728,74
198	12,85	-3690,34
199	12,90	-3649,60
200	12,95	-3606,49
201	13,00	-3560,96
202	13,05	-3512,99
203	13,10	-3462,55
204	13,15	-3409,62
205	13,20	-3354,21
206	13,25	-3296,31
207	13,30	-3235,94
208	13,35	-3173,12
209	13,40	-3107,91
210	13,45	-3040,35
211	13,50	-2970,52
212	13,55	-2898,50
213	13,60	-2824,39
214	13,65	-2748,34
215	13,70	-2670,47
216	13,75	-2590,96
217	13,80	-2509,99
218	13,85	-2427,78
219	13,90	-2344,58
220	13,95	-2260,64
221	14,00	-2047,00
222	14,05	-7610,34
223	14,10	-7303,64
224	14,15	-6998,50
225	14,20	-6695,63
226	14,25	-6395,51
227	14,30	-6098,47



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
228	14,35	-5804,70
229	14,40	-5514,23
230	14,45	-5226,99
231	14,50	-4942,82
232	14,55	-4661,48
233	14,60	-4382,65
234	14,65	-4106,00
235	14,70	-3831,16
236	14,75	-3557,74
237	14,80	-3285,39
238	14,85	-3013,76
239	14,90	-2742,56
240	14,95	-2471,57
241	15,00	-2200,63

n°	Y [m]	P [kg/mq]
12	3,55	414,33
13	3,60	358,23
14	3,65	291,23
15	3,70	214,42
16	3,75	128,84
17	3,80	35,47
18	3,85	-64,73
19	3,90	-170,88
20	3,95	-282,15
21	4,00	-397,74
22	4,05	-516,89
23	4,10	-638,91
24	4,15	-763,15
25	4,20	-888,98
26	4,25	-1015,83
27	4,30	-1143,16
28	4,35	-1270,49
29	4,40	-1397,36
30	4,45	-1523,34
31	4,50	-1648,04
32	4,55	-1771,13
33	4,60	-1892,26
34	4,65	-2011,16
35	4,70	-2127,56
36	4,75	-2241,24
37	4,80	-2351,98
38	4,85	-2459,62
39	4,90	-2563,99
40	4,95	-2664,97
41	5,00	-2762,45
42	5,05	-2856,35
43	5,10	-2946,61
44	5,15	-3033,19
45	5,20	-3116,06
46	5,25	-3195,21
47	5,30	-3270,66
48	5,35	-3342,42
49	5,40	-3410,53
50	5,45	-3475,05
51	5,50	-3536,02
52	5,55	-3593,50
53	5,60	-3647,59
54	5,65	-3698,35
55	5,70	-3745,87
56	5,75	-3790,25
57	5,80	-3831,58
58	5,85	-3869,97
59	5,90	-3905,51
60	5,95	-3938,31
61	6,00	-3968,49
62	6,05	-3996,14
63	6,10	-4021,38
64	6,15	-4044,32
65	6,20	-4065,07
66	6,25	-4083,73
67	6,30	-4100,41
68	6,35	-4115,21
69	6,40	-4128,25
70	6,45	-4139,62
71	6,50	-4149,42
72	6,55	-4157,74
73	6,60	-4164,69
74	6,65	-4170,36
75	6,70	-4174,83
76	6,75	-4178,19
77	6,80	-4180,52
78	6,85	-4181,90
79	6,90	-4182,41
80	6,95	-4182,13
81	7,00	-4181,11
82	7,05	-4179,44
83	7,10	-4177,17
84	7,15	-4174,37
85	7,20	-4171,08
86	7,25	-4167,38
87	7,30	-4163,31
88	7,35	-4158,91
89	7,40	-4154,24
90	7,45	-4149,33
91	7,50	-4144,24
92	7,55	-4138,99
93	7,60	-4133,62
94	7,65	-4128,17
95	7,70	-4122,66
96	7,75	-4117,13
97	7,80	-4111,60
98	7,85	-4106,10
99	7,90	-4100,64
100	7,95	-4095,25
101	8,00	-4089,95

Combinazione n° 4 - SLV - GEO

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	11,12
3	0,10	22,25
4	0,15	33,37
5	0,20	44,50
6	0,25	55,62
7	0,30	66,75
8	0,35	77,87
9	0,40	89,00
10	0,45	100,12
11	0,50	111,25
12	0,55	122,37
13	0,60	133,50
14	0,65	144,62
15	0,70	155,75
16	0,75	166,87
17	0,80	178,00
18	0,85	189,12
19	0,90	200,25
20	0,95	211,37
21	1,00	222,50
22	1,05	233,62
23	1,10	244,75
24	1,15	255,87
25	1,20	267,00
26	1,25	278,12
27	1,30	289,25
28	1,35	300,37
29	1,40	311,50
30	1,45	322,62
31	1,50	333,75
32	1,55	344,87
33	1,60	356,00
34	1,65	367,12
35	1,70	378,25
36	1,75	389,37
37	1,80	400,50
38	1,85	411,62
39	1,90	422,75
40	1,95	433,87
41	2,00	445,00
42	2,05	456,12
43	2,10	467,25
44	2,15	478,37
45	2,20	489,50
46	2,25	500,62
47	2,30	511,75
48	2,35	522,87
49	2,40	534,00
50	2,45	545,12
51	2,50	556,25
52	2,55	567,37
53	2,60	578,50
54	2,65	589,62
55	2,70	600,75
56	2,75	611,87
57	2,80	623,00
58	2,85	634,12
59	2,90	645,25
60	2,95	656,37
61	3,00	667,50
62	3,05	678,62
63	3,10	689,75
64	3,15	700,87
65	3,20	712,00
66	3,25	723,12
67	3,30	734,25
68	3,35	745,37
69	3,40	756,50
70	3,45	767,62
71	3,50	778,75



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
102	8,05	-4084,76
103	8,10	-4079,68
104	8,15	-4074,74
105	8,20	-4069,95
106	8,25	-4065,31
107	8,30	-4060,85
108	8,35	-4056,56
109	8,40	-4052,46
110	8,45	-4048,55
111	8,50	-4044,85
112	8,55	-4041,35
113	8,60	-4038,05
114	8,65	-4034,98
115	8,70	-4032,12
116	8,75	-4029,47
117	8,80	-4027,05
118	8,85	-4024,86
119	8,90	-4022,88
120	8,95	-4021,14
121	9,00	-4019,61
122	9,05	-4018,31
123	9,10	-4017,24
124	9,15	-4016,39
125	9,20	-4015,76
126	9,25	-4015,35
127	9,30	-4015,17
128	9,35	-4015,20
129	9,40	-4015,44
130	9,45	-4015,90
131	9,50	-4016,56
132	9,55	-4017,44
133	9,60	-4018,52
134	9,65	-4019,80
135	9,70	-4021,27
136	9,75	-4022,94
137	9,80	-4024,79
138	9,85	-4026,82
139	9,90	-4029,04
140	9,95	-4031,42
141	10,00	-4033,97
142	10,05	-4036,67
143	10,10	-4039,53
144	10,15	-4042,52
145	10,20	-4045,65
146	10,25	-4048,90
147	10,30	-4052,27
148	10,35	-4055,73
149	10,40	-4059,29
150	10,45	-4062,92
151	10,50	-4066,61
152	10,55	-4070,35
153	10,60	-4074,12
154	10,65	-4077,90
155	10,70	-4081,68
156	10,75	-4085,43
157	10,80	-4089,12
158	10,85	-4092,75
159	10,90	-4096,28
160	10,95	-4099,69
161	11,00	-4102,95
162	11,05	-4106,02
163	11,10	-4108,89
164	11,15	-4111,50
165	11,20	-4113,84
166	11,25	-4115,86
167	11,30	-4117,52
168	11,35	-4118,78
169	11,40	-4119,60
170	11,45	-4119,93
171	11,50	-4119,73
172	11,55	-4118,94
173	11,60	-4117,52
174	11,65	-4115,41
175	11,70	-4112,55
176	11,75	-4108,89
177	11,80	-4104,37
178	11,85	-4098,92
179	11,90	-4092,48
180	11,95	-4085,00
181	12,00	-4076,39
182	12,05	-4066,60
183	12,10	-4055,55
184	12,15	-4043,17
185	12,20	-4029,39
186	12,25	-4014,14
187	12,30	-3997,35
188	12,35	-3978,94
189	12,40	-3958,84
190	12,45	-3936,98
191	12,50	-3913,28

n°	Y [m]	P [kg/mq]
192	12,55	-3887,68
193	12,60	-3860,11
194	12,65	-3830,49
195	12,70	-3798,76
196	12,75	-3764,86
197	12,80	-3728,74
198	12,85	-3690,34
199	12,90	-3649,60
200	12,95	-3606,49
201	13,00	-3560,96
202	13,05	-3512,99
203	13,10	-3462,55
204	13,15	-3409,62
205	13,20	-3354,21
206	13,25	-3296,31
207	13,30	-3235,94
208	13,35	-3173,12
209	13,40	-3107,91
210	13,45	-3040,35
211	13,50	-2970,52
212	13,55	-2898,50
213	13,60	-2824,39
214	13,65	-2748,34
215	13,70	-2670,47
216	13,75	-2590,96
217	13,80	-2509,99
218	13,85	-2427,78
219	13,90	-2344,58
220	13,95	-2260,64
221	14,00	-5047,00
222	14,05	-7610,34
223	14,10	-7303,64
224	14,15	-6998,50
225	14,20	-6695,63
226	14,25	-6395,51
227	14,30	-6098,47
228	14,35	-5804,70
229	14,40	-5514,23
230	14,45	-5226,99
231	14,50	-4942,82
232	14,55	-4661,48
233	14,60	-4382,65
234	14,65	-4106,00
235	14,70	-3831,16
236	14,75	-3557,74
237	14,80	-3285,39
238	14,85	-3013,76
239	14,90	-2742,56
240	14,95	-2471,57
241	15,00	-2200,63

Combinazione n° 5 - 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	43,45
15	0,70	86,91
16	0,75	122,68
17	0,80	158,45
18	0,85	194,22
19	0,90	229,99
20	0,95	261,80
21	1,00	293,61
22	1,05	317,45
23	1,10	341,28
24	1,15	361,14
25	1,20	381,01
26	1,25	400,93
27	1,30	420,84
28	1,35	440,80
29	1,40	460,77
30	1,45	480,77
31	1,50	500,78
32	1,55	520,84



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
33	1,60	540,89
34	1,65	560,98
35	1,70	581,07
36	1,75	601,21
37	1,80	621,34
38	1,85	641,51
39	1,90	661,68
40	1,95	681,89
41	2,00	702,09
42	2,05	722,33
43	2,10	742,57
44	2,15	762,84
45	2,20	783,11
46	2,25	803,41
47	2,30	823,72
48	2,35	844,05
49	2,40	864,38
50	2,45	884,74
51	2,50	905,10
52	2,55	925,48
53	2,60	945,86
54	2,65	966,27
55	2,70	986,68
56	2,75	1007,12
57	2,80	1027,55
58	2,85	1048,01
59	2,90	1068,46
60	2,95	1088,94
1	3,00	0,00
2	3,05	22,83
3	3,10	45,46
4	3,15	60,35
5	3,20	60,68
6	3,25	47,55
7	3,30	22,03
8	3,35	-14,86
9	3,40	-62,13
10	3,45	-118,84
11	3,50	-184,09
12	3,55	-257,01
13	3,60	-336,77
14	3,65	-422,60
15	3,70	-513,76
16	3,75	-609,53
17	3,80	-709,26
18	3,85	-812,30
19	3,90	-918,07
20	3,95	-1026,01
21	4,00	-1135,60
22	4,05	-1246,34
23	4,10	-1357,77
24	4,15	-1469,48
25	4,20	-1581,07
26	4,25	-1692,16
27	4,30	-1802,42
28	4,35	-1911,53
29	4,40	-2019,22
30	4,45	-2125,22
31	4,50	-2229,30
32	4,55	-2331,23
33	4,60	-2430,83
34	4,65	-2527,93
35	4,70	-2622,38
36	4,75	-2714,05
37	4,80	-2802,82
38	4,85	-2888,60
39	4,90	-2971,32
40	4,95	-3050,91
41	5,00	-3127,34
42	5,05	-3200,57
43	5,10	-3270,59
44	5,15	-3337,41
45	5,20	-3401,02
46	5,25	-3461,47
47	5,30	-3518,79
48	5,35	-3573,01
49	5,40	-3624,20
50	5,45	-3672,41
51	5,50	-3717,71
52	5,55	-3760,18
53	5,60	-3799,89
54	5,65	-3836,92
55	5,70	-3871,37
56	5,75	-3903,31
57	5,80	-3932,84
58	5,85	-3960,04
59	5,90	-3985,03
60	5,95	-4007,88
61	6,00	-4028,69
62	6,05	-4047,55

n°	Y [m]	P [kg/mq]
63	6,10	-4064,57
64	6,15	-4079,83
65	6,20	-4093,43
66	6,25	-4105,45
67	6,30	-4115,98
68	6,35	-4125,12
69	6,40	-4132,94
70	6,45	-4139,52
71	6,50	-4144,96
72	6,55	-4149,33
73	6,60	-4152,69
74	6,65	-4155,13
75	6,70	-4156,72
76	6,75	-4157,52
77	6,80	-4157,60
78	6,85	-4157,02
79	6,90	-4155,83
80	6,95	-4154,11
81	7,00	-4151,89
82	7,05	-4149,24
83	7,10	-4146,19
84	7,15	-4142,80
85	7,20	-4139,11
86	7,25	-4135,16
87	7,30	-4130,99
88	7,35	-4126,64
89	7,40	-4122,13
90	7,45	-4117,51
91	7,50	-4112,80
92	7,55	-4108,02
93	7,60	-4103,21
94	7,65	-4098,39
95	7,70	-4093,57
96	7,75	-4088,79
97	7,80	-4084,05
98	7,85	-4079,39
99	7,90	-4074,80
100	7,95	-4070,31
101	8,00	-4065,92
102	8,05	-4061,66
103	8,10	-4057,53
104	8,15	-4053,54
105	8,20	-4049,70
106	8,25	-4046,01
107	8,30	-4042,49
108	8,35	-4039,13
109	8,40	-4035,96
110	8,45	-4032,96
111	8,50	-4030,14
112	8,55	-4027,51
113	8,60	-4025,07
114	8,65	-4022,82
115	8,70	-4020,76
116	8,75	-4018,90
117	8,80	-4017,23
118	8,85	-4015,76
119	8,90	-4014,49
120	8,95	-4013,41
121	9,00	-4012,53
122	9,05	-4011,85
123	9,10	-4011,36
124	9,15	-4011,07
125	9,20	-4010,97
126	9,25	-4011,07
127	9,30	-4011,36
128	9,35	-4011,84
129	9,40	-4012,51
130	9,45	-4013,37
131	9,50	-4014,41
132	9,55	-4015,64
133	9,60	-4017,04
134	9,65	-4018,63
135	9,70	-4020,38
136	9,75	-4022,31
137	9,80	-4024,40
138	9,85	-4026,66
139	9,90	-4029,08
140	9,95	-4031,65
141	10,00	-4034,36
142	10,05	-4037,22
143	10,10	-4040,21
144	10,15	-4043,33
145	10,20	-4046,56
146	10,25	-4049,91
147	10,30	-4053,36
148	10,35	-4056,89
149	10,40	-4060,51
150	10,45	-4064,19
151	10,50	-4067,92
152	10,55	-4071,69



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
153	10,60	-4075,49
154	10,65	-4079,29
155	10,70	-4083,07
156	10,75	-4086,82
157	10,80	-4090,52
158	10,85	-4094,14
159	10,90	-4097,65
160	10,95	-4101,04
161	11,00	-4104,28
162	11,05	-4107,33
163	11,10	-4110,17
164	11,15	-4112,75
165	11,20	-4115,06
166	11,25	-4117,04
167	11,30	-4118,67
168	11,35	-4119,89
169	11,40	-4120,67
170	11,45	-4120,96
171	11,50	-4120,72
172	11,55	-4119,89
173	11,60	-4118,43
174	11,65	-4116,27
175	11,70	-4113,38
176	11,75	-4109,67
177	11,80	-4105,11
178	11,85	-4099,62
179	11,90	-4093,15
180	11,95	-4085,63
181	12,00	-4076,98
182	12,05	-4067,15
183	12,10	-4056,07
184	12,15	-4043,65
185	12,20	-4029,84
186	12,25	-4014,56
187	12,30	-3997,74
188	12,35	-3979,30
189	12,40	-3959,18
190	12,45	-3937,29
191	12,50	-3913,56
192	12,55	-3887,94
193	12,60	-3860,34
194	12,65	-3830,69
195	12,70	-3798,95
196	12,75	-3765,03
197	12,80	-3728,89
198	12,85	-3690,47
199	12,90	-3649,71
200	12,95	-3606,59
201	13,00	-3561,04
202	13,05	-3513,06
203	13,10	-3462,61
204	13,15	-3409,67
205	13,20	-3354,24
206	13,25	-3296,33
207	13,30	-3235,96
208	13,35	-3173,13
209	13,40	-3107,91
210	13,45	-3040,35
211	13,50	-2970,51
212	13,55	-2898,48
213	13,60	-2824,38
214	13,65	-2748,32
215	13,70	-2670,45
216	13,75	-2590,93
217	13,80	-2509,96
218	13,85	-2427,75
219	13,90	-2344,55
220	13,95	-2260,61
221	14,00	-2176,92
222	14,05	-2092,22
223	14,10	-2007,51
224	14,15	-1922,38
225	14,20	-1837,51
226	14,25	-1752,39
227	14,30	-1667,36
228	14,35	-1582,59
229	14,40	-1497,12
230	14,45	-1412,89
231	14,50	-1328,72
232	14,55	-1244,38
233	14,60	-1160,56
234	14,65	-1077,91
235	14,70	-995,07
236	14,75	-912,66
237	14,80	-830,31
238	14,85	-748,69
239	14,90	-667,50
240	14,95	-586,51
241	15,00	-505,57

Combinazione n° 6 - 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	32,63
17	0,80	65,26
18	0,85	96,81
19	0,90	128,36
20	0,95	159,91
21	1,00	191,46
22	1,05	215,15
23	1,10	238,85
24	1,15	258,62
25	1,20	278,40
26	1,25	298,23
27	1,30	318,07
28	1,35	337,95
29	1,40	357,84
30	1,45	377,78
31	1,50	397,72
32	1,55	417,71
33	1,60	437,70
34	1,65	457,74
35	1,70	477,78
36	1,75	497,86
37	1,80	517,94
38	1,85	538,06
39	1,90	558,19
40	1,95	578,35
41	2,00	598,52
42	2,05	618,72
43	2,10	638,92
44	2,15	659,16
45	2,20	679,39
46	2,25	699,67
47	2,30	719,94
48	2,35	740,24
49	2,40	760,54
50	2,45	780,88
51	2,50	801,21
52	2,55	821,57
53	2,60	841,94
54	2,65	862,33
55	2,70	882,72
56	2,75	903,14
57	2,80	923,55
58	2,85	943,99
59	2,90	964,43
60	2,95	984,90
1	3,00	0,00
2	3,05	5,12
3	3,10	10,08
4	3,15	16,16
5	3,20	-6,64
6	3,25	-33,31
7	3,30	-70,87
8	3,35	-118,38
9	3,40	-174,93
10	3,45	-239,66
11	3,50	-311,74
12	3,55	-390,40
13	3,60	-474,86
14	3,65	-564,44
15	3,70	-658,44
16	3,75	-756,24
17	3,80	-857,23
18	3,85	-960,84
19	3,90	-1066,53
20	3,95	-1173,81
21	4,00	-1282,20
22	4,05	-1391,27
23	4,10	-1500,61
24	4,15	-1609,83



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
25	4,20	-1718,58
26	4,25	-1826,54
27	4,30	-1933,41
28	4,35	-2038,91
29	4,40	-2142,79
30	4,45	-2244,81
31	4,50	-2344,79
32	4,55	-2442,52
33	4,60	-2537,84
34	4,65	-2630,61
35	4,70	-2720,70
36	4,75	-2807,99
37	4,80	-2892,40
38	4,85	-2973,84
39	4,90	-3052,26
40	4,95	-3127,60
41	5,00	-3199,84
42	5,05	-3268,97
43	5,10	-3334,97
44	5,15	-3397,85
45	5,20	-3457,65
46	5,25	-3514,38
47	5,30	-3568,09
48	5,35	-3618,83
49	5,40	-3666,65
50	5,45	-3711,63
51	5,50	-3753,82
52	5,55	-3793,30
53	5,60	-3830,15
54	5,65	-3864,46
55	5,70	-3896,30
56	5,75	-3925,77
57	5,80	-3952,95
58	5,85	-3977,94
59	5,90	-4000,83
60	5,95	-4021,70
61	6,00	-4040,65
62	6,05	-4057,77
63	6,10	-4073,15
64	6,15	-4086,89
65	6,20	-4099,06
66	6,25	-4109,76
67	6,30	-4119,08
68	6,35	-4127,08
69	6,40	-4133,87
70	6,45	-4139,51
71	6,50	-4144,08
72	6,55	-4147,65
73	6,60	-4150,31
74	6,65	-4152,11
75	6,70	-4153,12
76	6,75	-4153,41
77	6,80	-4153,04
78	6,85	-4152,07
79	6,90	-4150,55
80	6,95	-4148,54
81	7,00	-4146,08
82	7,05	-4143,23
83	7,10	-4140,04
84	7,15	-4136,53
85	7,20	-4132,76
86	7,25	-4128,76
87	7,30	-4124,57
88	7,35	-4120,23
89	7,40	-4115,75
90	7,45	-4111,19
91	7,50	-4106,55
92	7,55	-4101,87
93	7,60	-4097,17
94	7,65	-4092,47
95	7,70	-4087,79
96	7,75	-4083,16
97	7,80	-4078,58
98	7,85	-4074,08
99	7,90	-4069,66
100	7,95	-4065,35
101	8,00	-4061,15
102	8,05	-4057,07
103	8,10	-4053,13
104	8,15	-4049,32
105	8,20	-4045,67
106	8,25	-4042,17
107	8,30	-4038,84
108	8,35	-4035,67
109	8,40	-4032,68
110	8,45	-4029,86
111	8,50	-4027,22
112	8,55	-4024,76
113	8,60	-4022,49
114	8,65	-4020,40

n°	Y [m]	P [kg/mq]
115	8,70	-4018,50
116	8,75	-4016,80
117	8,80	-4015,28
118	8,85	-4013,95
119	8,90	-4012,82
120	8,95	-4011,87
121	9,00	-4011,12
122	9,05	-4010,56
123	9,10	-4010,19
124	9,15	-4010,01
125	9,20	-4010,02
126	9,25	-4010,22
127	9,30	-4010,61
128	9,35	-4011,18
129	9,40	-4011,93
130	9,45	-4012,87
131	9,50	-4013,98
132	9,55	-4015,28
133	9,60	-4016,75
134	9,65	-4018,39
135	9,70	-4020,21
136	9,75	-4022,19
137	9,80	-4024,33
138	9,85	-4026,63
139	9,90	-4029,09
140	9,95	-4031,69
141	10,00	-4034,44
142	10,05	-4037,33
143	10,10	-4040,34
144	10,15	-4043,49
145	10,20	-4046,74
146	10,25	-4050,11
147	10,30	-4053,57
148	10,35	-4057,12
149	10,40	-4060,75
150	10,45	-4064,44
151	10,50	-4068,18
152	10,55	-4071,96
153	10,60	-4075,76
154	10,65	-4079,56
155	10,70	-4083,35
156	10,75	-4087,10
157	10,80	-4090,79
158	10,85	-4094,41
159	10,90	-4097,93
160	10,95	-4101,31
161	11,00	-4104,54
162	11,05	-4107,59
163	11,10	-4110,42
164	11,15	-4113,00
165	11,20	-4115,30
166	11,25	-4117,28
167	11,30	-4118,89
168	11,35	-4120,11
169	11,40	-4120,88
170	11,45	-4121,17
171	11,50	-4120,92
172	11,55	-4120,08
173	11,60	-4118,61
174	11,65	-4116,45
175	11,70	-4113,54
176	11,75	-4109,83
177	11,80	-4105,26
178	11,85	-4099,76
179	11,90	-4093,28
180	11,95	-4085,75
181	12,00	-4077,10
182	12,05	-4067,26
183	12,10	-4056,17
184	12,15	-4043,75
185	12,20	-4029,93
186	12,25	-4014,65
187	12,30	-3997,82
188	12,35	-3979,37
189	12,40	-3959,24
190	12,45	-3937,35
191	12,50	-3913,62
192	12,55	-3887,99
193	12,60	-3860,38
194	12,65	-3830,74
195	12,70	-3798,98
196	12,75	-3765,06
197	12,80	-3728,92
198	12,85	-3690,49
199	12,90	-3649,74
200	12,95	-3606,61
201	13,00	-3561,06
202	13,05	-3513,07
203	13,10	-3462,62
204	13,15	-3409,68



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
205	13,20	-3354,25
206	13,25	-3296,34
207	13,30	-3235,96
208	13,35	-3173,14
209	13,40	-3107,91
210	13,45	-3040,35
211	13,50	-2970,51
212	13,55	-2898,48
213	13,60	-2824,37
214	13,65	-2748,31
215	13,70	-2670,44
216	13,75	-2590,92
217	13,80	-2509,96
218	13,85	-2427,75
219	13,90	-2344,54
220	13,95	-2260,60
221	14,00	-5046,90
222	14,05	-7610,19
223	14,10	-7303,49
224	14,15	-6998,36
225	14,20	-6695,48
226	14,25	-6395,37
227	14,30	-6098,33
228	14,35	-5804,56
229	14,40	-5514,10
230	14,45	-5226,87
231	14,50	-4942,70
232	14,55	-4661,36
233	14,60	-4382,54
234	14,65	-4105,90
235	14,70	-3831,06
236	14,75	-3557,65
237	14,80	-3285,30
238	14,85	-3013,67
239	14,90	-2742,48
240	14,95	-2471,50
241	15,00	-2200,56

n°	Y [m]	P [kg/mq]
46	2,25	660,85
47	2,30	683,07
48	2,35	704,90
49	2,40	726,28
50	2,45	747,18
51	2,50	767,52
52	2,55	787,56
53	2,60	807,51
54	2,65	827,40
55	2,70	847,19
56	2,75	866,89
57	2,80	886,48
58	2,85	905,97
59	2,90	925,32
60	2,95	944,54
1	3,00	0,00
2	3,05	-1,56
3	3,10	-3,29
4	3,15	-11,55
5	3,20	-32,07
6	3,25	-63,86
7	3,30	-105,97
8	3,35	-157,49
9	3,40	-217,54
10	3,45	-285,30
11	3,50	-359,97
12	3,55	-440,79
13	3,60	-527,04
14	3,65	-618,02
15	3,70	-713,11
16	3,75	-811,67
17	3,80	-913,13
18	3,85	-1016,96
19	3,90	-1122,62
20	3,95	-1229,65
21	4,00	-1337,59
22	4,05	-1446,03
23	4,10	-1554,57
24	4,15	-1662,85
25	4,20	-1770,53
26	4,25	-1877,31
27	4,30	-1982,90
28	4,35	-2087,03
29	4,40	-2189,47
30	4,45	-2290,00
31	4,50	-2388,42
32	4,55	-2484,57
33	4,60	-2578,27
34	4,65	-2669,40
35	4,70	-2757,84
36	4,75	-2843,48
37	4,80	-2926,24
38	4,85	-3006,04
39	4,90	-3082,83
40	4,95	-3156,57
41	5,00	-3227,24
42	5,05	-3294,81
43	5,10	-3359,29
44	5,15	-3420,69
45	5,20	-3479,04
46	5,25	-3534,37
47	5,30	-3586,72
48	5,35	-3636,14
49	5,40	-3682,69
50	5,45	-3726,44
51	5,50	-3767,46
52	5,55	-3805,81
53	5,60	-3841,59
54	5,65	-3874,86
55	5,70	-3905,72
56	5,75	-3934,26
57	5,80	-3960,56
58	5,85	-3984,70
59	5,90	-4006,80
60	5,95	-4026,92
61	6,00	-4045,17
62	6,05	-4061,63
63	6,10	-4076,40
64	6,15	-4089,55
65	6,20	-4101,19
66	6,25	-4111,40
67	6,30	-4120,25
68	6,35	-4127,83
69	6,40	-4134,22
70	6,45	-4139,50
71	6,50	-4143,74
72	6,55	-4147,02
73	6,60	-4149,41
74	6,65	-4150,96
75	6,70	-4151,76

Combinazione n° 7 - 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	51,34
19	0,90	102,67
20	0,95	126,35
21	1,00	150,03
22	1,05	173,71
23	1,10	197,39
24	1,15	217,16
25	1,20	236,94
26	1,25	256,77
27	1,30	276,59
28	1,35	296,47
29	1,40	316,35
30	1,45	336,28
31	1,50	356,21
32	1,55	376,18
33	1,60	396,16
34	1,65	416,19
35	1,70	436,21
36	1,75	456,28
37	1,80	476,35
38	1,85	496,46
39	1,90	516,57
40	1,95	536,73
41	2,00	556,88
42	2,05	577,07
43	2,10	597,26
44	2,15	617,49
45	2,20	638,26



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
76	6,75	-4151,86
77	6,80	-4151,32
78	6,85	-4150,20
79	6,90	-4148,56
80	6,95	-4146,44
81	7,00	-4143,89
82	7,05	-4140,97
83	7,10	-4137,71
84	7,15	-4134,16
85	7,20	-4130,36
86	7,25	-4126,34
87	7,30	-4122,15
88	7,35	-4117,80
89	7,40	-4113,34
90	7,45	-4108,80
91	7,50	-4104,19
92	7,55	-4099,54
93	7,60	-4094,88
94	7,65	-4090,23
95	7,70	-4085,61
96	7,75	-4081,03
97	7,80	-4076,51
98	7,85	-4072,07
99	7,90	-4067,72
100	7,95	-4063,48
101	8,00	-4059,34
102	8,05	-4055,34
103	8,10	-4051,46
104	8,15	-4047,73
105	8,20	-4044,15
106	8,25	-4040,73
107	8,30	-4037,46
108	8,35	-4034,36
109	8,40	-4031,44
110	8,45	-4028,69
111	8,50	-4026,11
112	8,55	-4023,72
113	8,60	-4021,51
114	8,65	-4019,49
115	8,70	-4017,65
116	8,75	-4016,00
117	8,80	-4014,54
118	8,85	-4013,27
119	8,90	-4012,19
120	8,95	-4011,29
121	9,00	-4010,59
122	9,05	-4010,08
123	9,10	-4009,75
124	9,15	-4009,61
125	9,20	-4009,66
126	9,25	-4009,90
127	9,30	-4010,32
128	9,35	-4010,92
129	9,40	-4011,71
130	9,45	-4012,68
131	9,50	-4013,82
132	9,55	-4015,14
133	9,60	-4016,64
134	9,65	-4018,31
135	9,70	-4020,14
136	9,75	-4022,14
137	9,80	-4024,30
138	9,85	-4026,62
139	9,90	-4029,09
140	9,95	-4031,71
141	10,00	-4034,47
142	10,05	-4037,37
143	10,10	-4040,40
144	10,15	-4043,55
145	10,20	-4046,81
146	10,25	-4050,19
147	10,30	-4053,66
148	10,35	-4057,21
149	10,40	-4060,84
150	10,45	-4064,54
151	10,50	-4068,28
152	10,55	-4072,06
153	10,60	-4075,86
154	10,65	-4079,66
155	10,70	-4083,45
156	10,75	-4087,20
157	10,80	-4090,90
158	10,85	-4094,51
159	10,90	-4098,03
160	10,95	-4101,41
161	11,00	-4104,64
162	11,05	-4107,69
163	11,10	-4110,52
164	11,15	-4113,10
165	11,20	-4115,39

n°	Y [m]	P [kg/mq]
166	11,25	-4117,36
167	11,30	-4118,98
168	11,35	-4120,19
169	11,40	-4120,96
170	11,45	-4121,24
171	11,50	-4120,99
172	11,55	-4120,15
173	11,60	-4118,68
174	11,65	-4116,51
175	11,70	-4113,60
176	11,75	-4109,89
177	11,80	-4105,32
178	11,85	-4099,82
179	11,90	-4093,33
180	11,95	-4085,80
181	12,00	-4077,14
182	12,05	-4067,30
183	12,10	-4056,21
184	12,15	-4043,79
185	12,20	-4029,97
186	12,25	-4014,68
187	12,30	-3997,85
188	12,35	-3979,40
189	12,40	-3959,27
190	12,45	-3937,37
191	12,50	-3913,64
192	12,55	-3888,01
193	12,60	-3860,40
194	12,65	-3830,75
195	12,70	-3799,00
196	12,75	-3765,08
197	12,80	-3728,93
198	12,85	-3690,50
199	12,90	-3649,74
200	12,95	-3606,61
201	13,00	-3561,07
202	13,05	-3513,08
203	13,10	-3462,62
204	13,15	-3409,68
205	13,20	-3354,26
206	13,25	-3296,34
207	13,30	-3235,96
208	13,35	-3173,14
209	13,40	-3107,91
210	13,45	-3040,35
211	13,50	-2970,51
212	13,55	-2898,48
213	13,60	-2824,37
214	13,65	-2748,31
215	13,70	-2670,44
216	13,75	-2590,92
217	13,80	-2509,95
218	13,85	-2427,75
219	13,90	-2344,54
220	13,95	-2260,60
221	14,00	-2175,90
222	14,05	-2090,34
223	14,10	-2004,91
224	14,15	-1918,60
225	14,20	-1831,41
226	14,25	-1743,34
227	14,30	-1654,39
228	14,35	-1564,56
229	14,40	-1473,85
230	14,45	-1382,26
231	14,50	-1289,79
232	14,55	-1196,44
233	14,60	-1102,21
234	14,65	-1007,09
235	14,70	-911,08
236	14,75	-814,19
237	14,80	-716,42
238	14,85	-617,77
239	14,90	-518,24
240	14,95	-417,83
241	15,00	-316,54

Combinazione n° 8 - SLD

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	3,87
3	0,10	7,73
4	0,15	11,60
5	0,20	15,46
6	0,25	19,33



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
7	0,30	23,20
8	0,35	27,06
9	0,40	30,93
10	0,45	34,80
11	0,50	38,66
12	0,55	42,53
13	0,60	46,39
14	0,65	50,26
15	0,70	54,13
16	0,75	57,99
17	0,80	61,86
18	0,85	117,06
19	0,90	172,26
20	0,95	199,81
21	1,00	227,35
22	1,05	254,90
23	1,10	282,44
24	1,15	306,08
25	1,20	329,73
26	1,25	353,42
27	1,30	377,11
28	1,35	400,86
29	1,40	424,60
30	1,45	448,40
31	1,50	472,19
32	1,55	496,04
33	1,60	519,88
34	1,65	543,77
35	1,70	567,66
36	1,75	591,60
37	1,80	615,53
38	1,85	639,51
39	1,90	663,49
40	1,95	687,51
41	2,00	711,53
42	2,05	735,58
43	2,10	759,64
44	2,15	783,74
45	2,20	807,83
46	2,25	831,96
47	2,30	856,09
48	2,35	880,25
49	2,40	904,42
50	2,45	928,61
51	2,50	952,80
52	2,55	977,03
53	2,60	1001,25
54	2,65	1025,50
55	2,70	1049,76
56	2,75	1074,04
57	2,80	1098,31
58	2,85	1122,62
59	2,90	1146,92
60	2,95	1171,25
1	3,00	0,00
2	3,05	20,44
3	3,10	40,69
4	3,15	53,32
5	3,20	51,61
6	3,25	36,65
7	3,30	9,51
8	3,35	-28,81
9	3,40	-77,33
10	3,45	-135,13
11	3,50	-201,29
12	3,55	-274,98
13	3,60	-355,38
14	3,65	-441,72
15	3,70	-533,26
16	3,75	-629,31
17	3,80	-729,20
18	3,85	-832,32
19	3,90	-938,08
20	3,95	-1045,93
21	4,00	-1155,36
22	4,05	-1265,87
23	4,10	-1377,03
24	4,15	-1488,40
25	4,20	-1599,60
26	4,25	-1710,27
27	4,30	-1820,07
28	4,35	-1928,70
29	4,40	-2035,88
30	4,45	-2141,34
31	4,50	-2244,86
32	4,55	-2346,23
33	4,60	-2445,25
34	4,65	-2541,77
35	4,70	-2635,63
36	4,75	-2726,71

n°	Y [m]	P [kg/mq]
37	4,80	-2814,89
38	4,85	-2900,09
39	4,90	-2982,23
40	4,95	-3061,25
41	5,00	-3137,11
42	5,05	-3209,79
43	5,10	-3279,27
44	5,15	-3345,55
45	5,20	-3408,66
46	5,25	-3468,60
47	5,30	-3525,43
48	5,35	-3579,19
49	5,40	-3629,92
50	5,45	-3677,70
51	5,50	-3722,58
52	5,55	-3764,65
53	5,60	-3803,97
54	5,65	-3840,64
55	5,70	-3874,73
56	5,75	-3906,33
57	5,80	-3935,55
58	5,85	-3962,46
59	5,90	-3987,16
60	5,95	-4009,74
61	6,00	-4030,30
62	6,05	-4048,93
63	6,10	-4065,73
64	6,15	-4080,78
65	6,20	-4094,19
66	6,25	-4106,03
67	6,30	-4116,40
68	6,35	-4125,38
69	6,40	-4133,06
70	6,45	-4139,52
71	6,50	-4144,84
72	6,55	-4149,10
73	6,60	-4152,37
74	6,65	-4154,73
75	6,70	-4156,24
76	6,75	-4156,97
77	6,80	-4156,98
78	6,85	-4156,35
79	6,90	-4155,12
80	6,95	-4153,36
81	7,00	-4151,11
82	7,05	-4148,43
83	7,10	-4145,36
84	7,15	-4141,96
85	7,20	-4138,26
86	7,25	-4134,30
87	7,30	-4130,13
88	7,35	-4125,77
89	7,40	-4121,27
90	7,45	-4116,66
91	7,50	-4111,95
92	7,55	-4107,19
93	7,60	-4102,39
94	7,65	-4097,59
95	7,70	-4092,79
96	7,75	-4088,03
97	7,80	-4083,32
98	7,85	-4078,67
99	7,90	-4074,11
100	7,95	-4069,64
101	8,00	-4065,28
102	8,05	-4061,04
103	8,10	-4056,94
104	8,15	-4052,97
105	8,20	-4049,15
106	8,25	-4045,49
107	8,30	-4042,00
108	8,35	-4038,67
109	8,40	-4035,51
110	8,45	-4032,54
111	8,50	-4029,75
112	8,55	-4027,14
113	8,60	-4024,72
114	8,65	-4022,49
115	8,70	-4020,46
116	8,75	-4018,61
117	8,80	-4016,97
118	8,85	-4015,52
119	8,90	-4014,26
120	8,95	-4013,20
121	9,00	-4012,34
122	9,05	-4011,67
123	9,10	-4011,20
124	9,15	-4010,93
125	9,20	-4010,85
126	9,25	-4010,96



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
127	9,30	-4011,26
128	9,35	-4011,75
129	9,40	-4012,43
130	9,45	-4013,30
131	9,50	-4014,35
132	9,55	-4015,59
133	9,60	-4017,00
134	9,65	-4018,59
135	9,70	-4020,36
136	9,75	-4022,29
137	9,80	-4024,39
138	9,85	-4026,66
139	9,90	-4029,08
140	9,95	-4031,65
141	10,00	-4034,37
142	10,05	-4037,23
143	10,10	-4040,23
144	10,15	-4043,35
145	10,20	-4046,59
146	10,25	-4049,94
147	10,30	-4053,39
148	10,35	-4056,93
149	10,40	-4060,54
150	10,45	-4064,22
151	10,50	-4067,96
152	10,55	-4071,73
153	10,60	-4075,52
154	10,65	-4079,32
155	10,70	-4083,11
156	10,75	-4086,86
157	10,80	-4090,55
158	10,85	-4094,17
159	10,90	-4097,69
160	10,95	-4101,08
161	11,00	-4104,32
162	11,05	-4107,37
163	11,10	-4110,20
164	11,15	-4112,79
165	11,20	-4115,09
166	11,25	-4117,07
167	11,30	-4118,70
168	11,35	-4119,92
169	11,40	-4120,70
170	11,45	-4120,99
171	11,50	-4120,75
172	11,55	-4119,92
173	11,60	-4118,45
174	11,65	-4116,30
175	11,70	-4113,40
176	11,75	-4109,70
177	11,80	-4105,13
178	11,85	-4099,64
179	11,90	-4093,17
180	11,95	-4085,64
181	12,00	-4077,00
182	12,05	-4067,17
183	12,10	-4056,08
184	12,15	-4043,67
185	12,20	-4029,86
186	12,25	-4014,58
187	12,30	-3997,75
188	12,35	-3979,31
189	12,40	-3959,18
190	12,45	-3937,29
191	12,50	-3913,57
192	12,55	-3887,94
193	12,60	-3860,34
194	12,65	-3830,70
195	12,70	-3798,95
196	12,75	-3765,04
197	12,80	-3728,89
198	12,85	-3690,47
199	12,90	-3649,72
200	12,95	-3606,59
201	13,00	-3561,05
202	13,05	-3513,06
203	13,10	-3462,61
204	13,15	-3409,67
205	13,20	-3354,25
206	13,25	-3296,34
207	13,30	-3235,96
208	13,35	-3173,13
209	13,40	-3107,91
210	13,45	-3040,35
211	13,50	-2970,51
212	13,55	-2898,48
213	13,60	-2824,38
214	13,65	-2748,32
215	13,70	-2670,44
216	13,75	-2590,93

n°	Y [m]	P [kg/mq]
217	13,80	-2509,96
218	13,85	-2427,75
219	13,90	-2344,55
220	13,95	-2260,61
221	14,00	-5046,92
222	14,05	-7610,22
223	14,10	-7303,51
224	14,15	-6998,38
225	14,20	-6695,50
226	14,25	-6395,39
227	14,30	-6098,35
228	14,35	-5804,58
229	14,40	-5514,12
230	14,45	-5226,88
231	14,50	-4942,72
232	14,55	-4661,38
233	14,60	-4382,56
234	14,65	-4105,91
235	14,70	-3831,07
236	14,75	-3557,66
237	14,80	-3285,31
238	14,85	-3013,69
239	14,90	-2742,50
240	14,95	-2471,51
241	15,00	-2200,57

Combinazione n° 9 - SLD

n°	Y [m]	P [kg/mq]
1	0,00	0,00
2	0,05	3,87
3	0,10	7,73
4	0,15	11,60
5	0,20	15,46
6	0,25	19,33
7	0,30	23,20
8	0,35	27,06
9	0,40	30,93
10	0,45	34,80
11	0,50	38,66
12	0,55	42,53
13	0,60	46,39
14	0,65	50,26
15	0,70	54,13
16	0,75	57,99
17	0,80	61,86
18	0,85	117,06
19	0,90	172,26
20	0,95	199,81
21	1,00	227,35
22	1,05	254,90
23	1,10	282,44
24	1,15	306,08
25	1,20	329,73
26	1,25	353,42
27	1,30	377,11
28	1,35	400,86
29	1,40	424,60
30	1,45	448,40
31	1,50	472,19
32	1,55	496,04
33	1,60	519,88
34	1,65	543,77
35	1,70	567,66
36	1,75	591,60
37	1,80	615,53
38	1,85	639,51
39	1,90	663,49
40	1,95	687,51
41	2,00	711,53
42	2,05	735,58
43	2,10	759,64
44	2,15	783,74
45	2,20	807,83
46	2,25	831,96
47	2,30	856,09
48	2,35	880,25
49	2,40	904,42
50	2,45	928,61
51	2,50	952,80
52	2,55	977,03
53	2,60	1001,25
54	2,65	1025,50
55	2,70	1049,76
56	2,75	1074,04
57	2,80	1098,31



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
58	2,85	1122,62
59	2,90	1146,92
60	2,95	1171,25
1	3,00	0,00
2	3,05	20,44
3	3,10	40,69
4	3,15	53,32
5	3,20	51,61
6	3,25	36,65
7	3,30	9,51
8	3,35	-28,81
9	3,40	-77,33
10	3,45	-135,13
11	3,50	-201,29
12	3,55	-274,98
13	3,60	-355,38
14	3,65	-441,72
15	3,70	-533,26
16	3,75	-629,31
17	3,80	-729,20
18	3,85	-832,32
19	3,90	-938,08
20	3,95	-1045,93
21	4,00	-1155,36
22	4,05	-1265,87
23	4,10	-1377,03
24	4,15	-1488,40
25	4,20	-1599,60
26	4,25	-1710,27
27	4,30	-1820,07
28	4,35	-1928,70
29	4,40	-2035,88
30	4,45	-2141,34
31	4,50	-2244,86
32	4,55	-2346,23
33	4,60	-2445,25
34	4,65	-2541,77
35	4,70	-2635,63
36	4,75	-2726,71
37	4,80	-2814,89
38	4,85	-2900,09
39	4,90	-2982,23
40	4,95	-3061,25
41	5,00	-3137,11
42	5,05	-3209,79
43	5,10	-3279,27
44	5,15	-3345,55
45	5,20	-3408,66
46	5,25	-3468,60
47	5,30	-3525,43
48	5,35	-3579,19
49	5,40	-3629,92
50	5,45	-3677,70
51	5,50	-3722,58
52	5,55	-3764,65
53	5,60	-3803,97
54	5,65	-3840,64
55	5,70	-3874,73
56	5,75	-3906,33
57	5,80	-3935,55
58	5,85	-3962,46
59	5,90	-3987,16
60	5,95	-4009,74
61	6,00	-4030,30
62	6,05	-4048,93
63	6,10	-4065,73
64	6,15	-4080,78
65	6,20	-4094,19
66	6,25	-4106,03
67	6,30	-4116,40
68	6,35	-4125,38
69	6,40	-4133,06
70	6,45	-4139,52
71	6,50	-4144,84
72	6,55	-4149,10
73	6,60	-4152,37
74	6,65	-4154,73
75	6,70	-4156,24
76	6,75	-4156,97
77	6,80	-4156,98
78	6,85	-4156,35
79	6,90	-4155,12
80	6,95	-4153,36
81	7,00	-4151,11
82	7,05	-4148,43
83	7,10	-4145,36
84	7,15	-4141,96
85	7,20	-4138,26
86	7,25	-4134,30
87	7,30	-4130,13

n°	Y [m]	P [kg/mq]
88	7,35	-4125,77
89	7,40	-4121,27
90	7,45	-4116,66
91	7,50	-4111,95
92	7,55	-4107,19
93	7,60	-4102,39
94	7,65	-4097,59
95	7,70	-4092,79
96	7,75	-4088,03
97	7,80	-4083,32
98	7,85	-4078,67
99	7,90	-4074,11
100	7,95	-4069,64
101	8,00	-4065,28
102	8,05	-4061,04
103	8,10	-4056,94
104	8,15	-4052,97
105	8,20	-4049,15
106	8,25	-4045,49
107	8,30	-4042,00
108	8,35	-4038,67
109	8,40	-4035,51
110	8,45	-4032,54
111	8,50	-4029,75
112	8,55	-4027,14
113	8,60	-4024,72
114	8,65	-4022,49
115	8,70	-4020,46
116	8,75	-4018,61
117	8,80	-4016,97
118	8,85	-4015,52
119	8,90	-4014,26
120	8,95	-4013,20
121	9,00	-4012,34
122	9,05	-4011,67
123	9,10	-4011,20
124	9,15	-4010,93
125	9,20	-4010,85
126	9,25	-4010,96
127	9,30	-4011,26
128	9,35	-4011,75
129	9,40	-4012,43
130	9,45	-4013,30
131	9,50	-4014,35
132	9,55	-4015,59
133	9,60	-4017,00
134	9,65	-4018,59
135	9,70	-4020,36
136	9,75	-4022,29
137	9,80	-4024,39
138	9,85	-4026,66
139	9,90	-4029,08
140	9,95	-4031,65
141	10,00	-4034,37
142	10,05	-4037,23
143	10,10	-4040,23
144	10,15	-4043,35
145	10,20	-4046,59
146	10,25	-4049,94
147	10,30	-4053,39
148	10,35	-4056,93
149	10,40	-4060,54
150	10,45	-4064,22
151	10,50	-4067,96
152	10,55	-4071,73
153	10,60	-4075,52
154	10,65	-4079,32
155	10,70	-4083,11
156	10,75	-4086,86
157	10,80	-4090,55
158	10,85	-4094,17
159	10,90	-4097,69
160	10,95	-4101,08
161	11,00	-4104,32
162	11,05	-4107,37
163	11,10	-4110,20
164	11,15	-4112,79
165	11,20	-4115,09
166	11,25	-4117,07
167	11,30	-4118,70
168	11,35	-4119,92
169	11,40	-4120,70
170	11,45	-4120,99
171	11,50	-4120,75
172	11,55	-4119,92
173	11,60	-4118,45
174	11,65	-4116,30
175	11,70	-4113,40
176	11,75	-4109,70
177	11,80	-4105,13



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

n°	Y [m]	P [kg/mq]
178	11,85	-4099,64
179	11,90	-4093,17
180	11,95	-4085,64
181	12,00	-4077,00
182	12,05	-4067,17
183	12,10	-4056,08
184	12,15	-4043,67
185	12,20	-4029,86
186	12,25	-4014,58
187	12,30	-3997,75
188	12,35	-3979,31
189	12,40	-3959,18
190	12,45	-3937,29
191	12,50	-3913,57
192	12,55	-3887,94
193	12,60	-3860,34
194	12,65	-3830,70
195	12,70	-3798,95
196	12,75	-3765,04
197	12,80	-3728,89
198	12,85	-3690,47
199	12,90	-3649,72
200	12,95	-3606,59
201	13,00	-3561,05
202	13,05	-3513,06
203	13,10	-3462,61
204	13,15	-3409,67
205	13,20	-3354,25
206	13,25	-3296,34
207	13,30	-3235,96
208	13,35	-3173,13
209	13,40	-3107,91

n°	Y [m]	P [kg/mq]
210	13,45	-3040,35
211	13,50	-2970,51
212	13,55	-2898,48
213	13,60	-2824,38
214	13,65	-2748,32
215	13,70	-2670,44
216	13,75	-2590,93
217	13,80	-2509,96
218	13,85	-2427,75
219	13,90	-2344,55
220	13,95	-2260,61
221	14,00	-2046,92
222	14,05	-7610,22
223	14,10	-7303,51
224	14,15	-6998,38
225	14,20	-6695,50
226	14,25	-6395,39
227	14,30	-6098,35
228	14,35	-5804,58
229	14,40	-5514,12
230	14,45	-5226,88
231	14,50	-4942,72
232	14,55	-4661,38
233	14,60	-4382,56
234	14,65	-4105,91
235	14,70	-3831,07
236	14,75	-3557,66
237	14,80	-3285,31
238	14,85	-3013,69
239	14,90	-2742,50
240	14,95	-2471,51
241	15,00	-2200,57

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

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

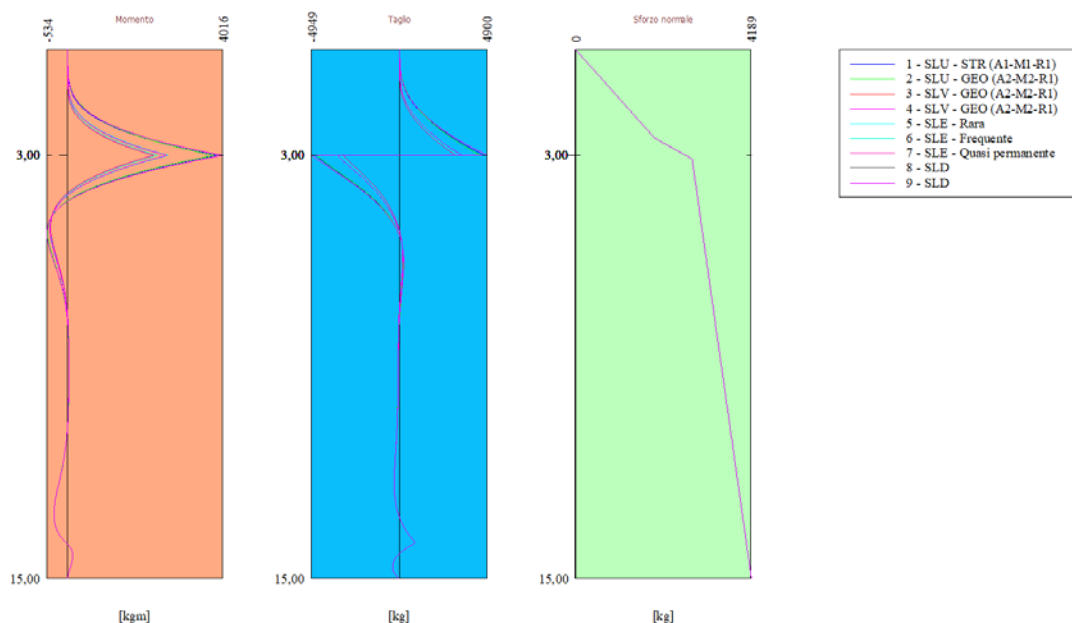
n°	Tipo	P _{P,med} [kg]	P _{L,med} [kg]	P _{P,min} [kg]	P _{L,min} [kg]	P _d [kg]	N [kg]	FS
1	SLU - STR	9100	0	7554	0	3292	3351	0.982

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 _M [m]	T [kg]	Y _T [m]	N [kg]	Y _N [m]	
1	SLU - STR	3861	3,00	4712	3,00	4189	15,00	MAX
		-526	5,20	-4701	3,00	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	3798	3,00	4517	3,00	4189	15,00	MAX
		-520	5,20	-4672	3,00	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	4016	3,00	4900	3,00	4189	15,00	MAX
		-534	5,20	-4949	3,00	0	0,00	MIN
4	SLV - GEO	4016	3,00	4900	3,00	4189	15,00	MAX
		-534	5,20	-4949	3,00	0	0,00	MIN
5	SLE - Rara	2603	3,00	3468	3,00	4189	15,00	MAX
		-461	5,05	-3549	3,00	0	0,00	MIN
6	SLE - Frequente	2325	3,00	3228	3,00	4189	15,00	MAX
		-449	5,05	-3297	3,00	0	0,00	MIN
7	SLE - Quasi permanente	2219	3,00	3138	3,00	4189	15,00	MAX
		-444	5,00	-3201	3,00	0	0,00	MIN
8	SLD	2566	3,00	3482	3,00	4189	15,00	MAX
		-459	5,05	-3515	3,00	0	0,00	MIN
9	SLD	2566	3,00	3482	3,00	4189	15,00	MAX
		-459	5,05	-3515	3,00	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

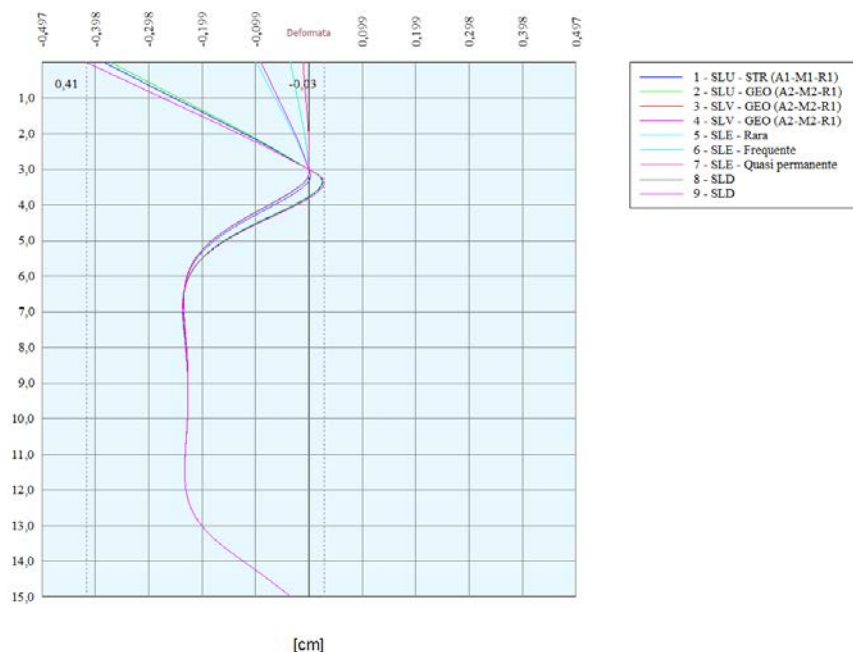
n°	Tipo	U [cm]	Y _U [m]	V [cm]	Y _V [m]	
1	SLU - STR	0,3815	0,00	0,0275	0,00	MAX
		-0,0254	3,35	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	0,3687	0,00	0,0275	0,00	MAX
		-0,0240	3,35	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	0,4142	0,00	0,0275	0,00	MAX
		-0,0284	3,35	0,0000	0,00	MIN
4	SLV - GEO	0,4142	0,00	0,0275	0,00	MAX
		-0,0284	3,35	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Rara	0,2331	6,80	0,0275	0,00	MAX
		-0,0034	3,20	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Frequente	0,2329	6,75	0,0275	0,00	MAX
		-0,0006	3,10	0,0000	0,00	MIN
7	SLE - Quasi permanente	0,2328	6,75	0,0275	0,00	MAX
		-0,0005	2,50	0,0000	0,00	MIN
8	SLD	0,2331	6,80	0,0275	0,00	MAX
		-0,0030	3,15	0,0000	0,00	MIN
9	SLD	0,2331	6,80	0,0275	0,00	MAX
		-0,0030	3,15	0,0000	0,00	MIN

Verifica a spostamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione/Fase
Tipo	Tipo combinazione/Fase
U _{lim}	spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U	spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	U _{lim} [cm]	U [cm]
1	SLU - STR	7,5000	0,3815
2	SLU - GEO	7,5000	0,3687
3	SLV - GEO	7,5000	0,4142
4	SLV - GEO	7,5000	0,4142
5	SLE - Rara	7,5000	0,2331
6	SLE - Frequente	7,5000	0,2329
7	SLE - Quasi permanente	7,5000	0,2328
8	SLD	7,5000	0,2331
9	SLD	7,5000	0,2331



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 _{RIB}	Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS _{SCO}	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	R Y	W Y	T Y	P Y	V Y	C Y	Mr	Ms	FS _{RIB}	FS _{SCO}
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]		
2	SLU - GEO	53486,75 9,53	150937,82 10,72	48000,00 8,94	0,00 0,00	0,00 0,00	9189,07 3,00	0,00 0,00	583335,85	756824,54	1.297	1.578

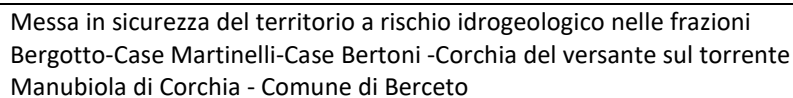
Stabilità globale

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X _C ; Y _C)	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X _V ; Y _V)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X _M ; Y _M)	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

n°	Tipo	X _C , Y _C [m]	R [m]	X _V , Y _V [m]	X _M , Y _M [m]	FS	R
2	SLU - GEO	-3,00; 0,00	15,30	-17,35; -5,29	12,20; -1,75	1.447	1.100
3	SLV - GEO	-1,50; 4,50	19,56	-19,31; -3,59	17,98; 2,70	1.211	1.200
4	SLV - GEO	-1,50; 4,50	19,56	-19,31; -3,59	17,98; 2,70	1.211	1.200
8	SLD	-1,50; 4,50	19,56	-19,31; -3,59	17,98; 2,70	1.421	1.200
9	SLD	-1,50; 4,50	19,56	-19,31; -3,59	17,98; 2,70	1.421	1.200



**RELAZIONE DI CALCOLO
PARATIA MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**



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] ($L=b/\cos\alpha$)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Ctn, Ctt	contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante esprime in [kg]

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

N°	Wl [kg]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	(Ctn; Ctt) [kg]
1	520,87	-63.17	1,65	24.00	0,050	0,000	(0; 0)
2	1497,84	-58.66	1,43	24.00	0,050	0,066	(0; 0)
3	2382,75	-54.69	1,28	24.00	0,050	0,180	(0; 0)
4	3337,32	-51.08	1,18	24.00	0,050	0,278	(0; 0)
5	4132,94	-47.73	1,10	24.00	0,050	0,365	(0; 0)
6	5240,57	-44.58	1,04	24.00	0,050	0,442	(0; 0)
7	6222,00	-41.60	0,99	24.00	0,050	0,512	(0; 0)
8	7107,60	-38.75	0,95	24.00	0,050	0,575	(0; 0)
9	7902,58	-36.01	0,92	24.00	0,050	0,632	(0; 0)
10	9217,11	-33.36	0,89	24.00	0,050	0,683	(0; 0)
11	10610,75	-30.79	0,86	24.00	0,050	0,730	(0; 0)
12	12364,66	-28.29	0,84	24.00	0,050	0,772	(0; 0)
13	13932,67	-25.85	0,83	24.00	0,050	0,810	(0; 0)
14	14578,76	-23.45	0,81	24.00	0,050	0,844	(0; 0)
15	15008,22	-21.10	0,80	24.00	0,050	0,874	(0; 0)
16	15388,61	-18.79	0,78	24.00	0,050	0,901	(0; 0)
17	15722,03	-16.50	0,77	24.00	0,050	0,925	(0; 0)
18	16010,48	-14.25	0,77	24.00	0,050	0,945	(0; 0)
19	16275,32	-12.01	0,76	27.00	0,400	0,963	(0; 0)
20	16508,14	-9.80	0,75	27.00	0,400	0,977	(0; 0)
21	16694,97	-7.59	0,75	27.00	0,400	0,988	(0; 0)
22	16836,60	-5.40	0,75	27.00	0,400	0,997	(0; 0)
23	16933,63	-3.22	0,74	27.00	0,400	1,002	(0; 0)
24	16986,43	-1.04	0,74	27.00	0,400	1,005	(0; 0)



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

N°	W _i [kg]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	(C _{tn} ; C _{tt}) [kg]
25	16995,20	1.13	0,74	27.00	0,400	1,005	(0; 0)
26	16959,94	3.31	0,74	27.00	0,400	1,002	(0; 0)
27	20672,47	5.46	0,72	27.00	0,400	1,397	(0; 0)
28	20727,04	7.58	0,73	27.00	0,400	1,388	(0; 0)
29	20710,54	9.71	0,73	27.00	0,400	1,377	(0; 0)
30	20652,28	11.86	0,73	27.00	0,400	1,364	(0; 0)
31	20551,33	14.02	0,74	27.00	0,400	1,347	(0; 0)
32	20406,58	16.20	0,75	27.00	0,400	1,328	(0; 0)
33	20216,64	18.41	0,76	27.00	0,400	1,305	(0; 0)
34	19979,86	20.65	0,77	27.00	0,400	1,280	(0; 0)
35	19695,92	22.92	0,78	25.50	0,225	1,251	(0; 0)
36	19388,05	25.23	0,80	24.00	0,050	1,219	(0; 0)
37	19039,45	27.58	0,81	24.00	0,050	1,183	(0; 0)
38	18638,80	29.98	0,83	24.00	0,050	1,144	(0; 0)
39	18182,36	32.45	0,85	24.00	0,050	1,100	(0; 0)
40	17655,01	34.98	0,88	24.00	0,050	1,052	(0; 0)
41	16974,85	37.60	0,91	24.00	0,050	0,999	(0; 0)
42	16318,98	40.31	0,94	24.00	0,050	0,941	(0; 0)
43	15581,06	43.14	0,99	24.00	0,050	0,877	(0; 0)
44	14749,37	46.10	1,04	24.00	0,050	0,806	(0; 0)
45	13808,09	49.24	1,10	24.00	0,050	0,727	(0; 0)
46	12735,10	52.58	1,18	24.00	0,050	0,638	(0; 0)
47	11497,66	56.21	1,29	24.00	0,050	0,537	(0; 0)
48	10043,41	60.23	1,45	24.00	0,050	0,420	(0; 0)
49	8277,70	64.83	1,69	24.00	0,050	0,281	(0; 0)
50	5986,18	70.46	2,15	24.00	0,050	0,103	(0; 0)
51	2334,82	79.04	3,78	24.00	0,050	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]

$\Sigma W_i = 700191,56$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 103760,96$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 292278,84$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 68700,60$ [kg]

Verifiche idrauliche

Verifica al sollevamento del fondo scavo

Simbologia adottata

I _c	Indice della combinazione
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
ΔH	Perdita di carico espressa in [m]
L	Lunghezza di filtrazione espressa in [m]
i _E	Gradiente idraulico di efflusso
I	Profondità di infissione espressa in [m]
σ _t	Pressione totale al piede della paratia espressa in [kg/cm ²]
u _w	Pressione idrica al piede della paratia espressa in [kg/cm ²]
FS	Coefficiente di sicurezza a sollevamento fondo scavo

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	ΔH [m]	L [m]	i _E	I [m]	σ _t [kg/cm ²]	u _w [kg/cm ²]	FS
1	4,00	0,00	0.00	12,00	19518	15400	1.267

Risultati vincoli

Simbologia adottata

n°	Indice del vincolo
R _x	reazione in direzione orizzontale a metro lineare, positiva verso valle, espressa in [kg]
R _θ	reazione momento a metro lineare, positiva antioraria, espressa in [kgm]
u	spostamento orizzontale, positivo verso valle, espresso in [cm]

n°	R _{x,min} [kg]	R _{x,max} [kg]	R _{θ,min} [kgm]	R _{θ,max} [kgm]	u _{min} [cm]	u _{max} [cm]
1	-9849	-6339	--	--	0,00000	0,00000



Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
Afi, Afs	Area ferri lato valle e monte, espresse in [cmq]
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 39,70 [cmq]

n° - Tipo	Y [m]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	M _u [kgm]	N _u [kg]	FS
3 - SLV - GEO	2,50	30,00	8,04	8,04	2038	1875	9198	8461	4.513

n° - Tipo	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	M _u [kgm]	N _u [kg]	FS
3 - SLV - GEO	3,00	3213	2100	6350	4151	1.977

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
A _{sag}	area armatura sagomati, in [cmq]
V _{Ed}	taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V _{Rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza a taglio (V _{Rd} /V _{Ed})

La verifica a taglio del muro è stata eseguita considerando una sezione rettangolare di larghezza B = 100,00 cm

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 39,70 cmq

n° - Tipo	Y [m]	H [cm]	A _{sw} [cm]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS	cotgθ
3 - SLV - GEO	2,50	30,00	0,00	3082	12585	4.084	1,00

n° - Tipo	Y [m]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
3 - SLV - GEO	3,00	-3959	50306	12.706

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ _f	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ _f	tensione tangenziale in [kg/cm ²]
σ _{id}	tensione ideale espressa in [kg/cm ²]

Area della sezione del tubolare 39,70 [cmq]

A _{fi} [cmq]	A _{fs} [cmq]	σ _c [kg/cm ²]	cmb	σ _{fi} [kg/cm ²]	cmb	σ _{fs} [kg/cm ²]	cmb
8,04	8,04	12,82	8	-119,49	5	507,45	5

σ _f [kg/cm ²]	τ _f [kg/cm ²]	σ _{id} [kg/cm ²]	cmb
1597,84	143,03	1616,93	5

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]
ε _{sm}	Deformazione nelle fessure, espressa in [%]
w _{lim}	Apertura limite fessure, espressa in [mm]
w _k	Ampiezza fessure, espressa in [mm]



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 MICROPALI
AL KM 3+185 DA S.P.523R**

Oggetto	n° - Tipo	Y [m]	M [kgm]	M _f [kgm]	s [mm]	ε _{sm} [%]	w _{lim} [mm]	w _k [mm]
Muro	8 - SLD	2,50	954	-5012	0,000	0.0000	0,300	0,000



22 Tubolare D(mm)=152,40 S(mm)=8,80

