

agsm aim  
Power

agsm aim

#### ATTIVITA'

IMPIANTO EOLICO "CASONI DI ROMAGNA"  
COMUNI MONTERENZIO E CASTEL DEL RIO  
PROVINCIA DI BOLOGNA - REGIONE EMILIA ROMAGNA  
PROGETTO A CORREDO DELLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

#### CONTENUTO

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROLOGIA  
RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

#### Progettazione:

agsm aim

MARCO GIUSTI



#### GRUPPO DI LAVORO:

NICOLA LONARDI  
LORENZO MASINI  
ANDREA PATUZZO  
FRANCESCO POSENATO  
ALBERTO RIZZI  
ANDREA SCALA  
ALESSANDRO TRINCO  
ALBERTO VENTURI

#### Assistenza alla Progettazione:

**IDEA**  
INFRASTRUTTURE DESIGN, ENERGY AND SERVICES  
www.idea-eng.it - info@idea-eng.it

ANDREA BRUNELLI  
MASSIMO RAGNO  
MARCO SIGNORINI  
MAURIZIO SIMONINI

#### Geologia, geotecnica e sismica:

LUCA MONTI



#### Numero Attività

2023\_W\_067

#### Tipo Progetto

#### Tavola

RTC020-01

Revisione	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato	Scala
00	28/12/2023	Emissione Progetto	MONTI	MONTI	GIUSTI	-
01	Ottobre 2024	Revisione per richiesta integrazioni	MONTI	MONTI	GIUSTI	Località
02						Casoni di Romagna
03						Comune
04						Monterenzio - Castel del Rio

Questo disegno non può essere copiato o riprodotto senza autorizzazione, ogni violazione verrà perseguita a norma di legge.

## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. INQUADRAMENTO GEOSTRUTTURALE DEL TERRITORIO.....</b>	<b>2</b>
<b>3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....</b>	<b>4</b>
<b>4. MORFOLOGIA .....</b>	<b>7</b>
<b>5. INDAGINI DI CAMPAGNA.....</b>	<b>8</b>
<b>6. PIANO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>12</b>
<b>7. PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO .....</b>	<b>13</b>
<b>8. SISMICITA' .....</b>	<b>13</b>
<b>9. INTERVENTI IN PROGETTO .....</b>	<b>16</b>
<b>9.1. AEROGENERATORI.....</b>	<b>16</b>
<b>10. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE .....</b>	<b>20</b>
<b>11. ANALISI DI STABILITA' .....</b>	<b>21</b>
<b>12. IDROLOGIA CENNI.....</b>	<b>22</b>
<b>13. VIABILITA' DI ACCESSO.....</b>	<b>23</b>
<b>14. CAVIDOTTO.....</b>	<b>23</b>
<b>15. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA .....</b>	<b>23</b>
<b>16. CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI.....</b>	<b>23</b>

*Tavole e allegati a fine testo*



## **1. PREMESSA**

Il presente elaborato è a corredo dello studio Preliminare Ambientale per il Repowering del Parco Eolico Casoni di Romagna nei Comuni di Monterenzio e Castel del Rio.

In particolare il progetto prevede l'installazione di 6 nuovi aerogeneratori in sostituzione dei 16 esistenti, la realizzazione delle infrastrutture per l'adeguamento della viabilità di accesso all'impianto e l'adeguamento del collegamento elettrico alla sottostazione alla Rete di Trasmissione Nazionale esistente.

Lo studio ha portato alla definizione delle condizioni geologiche, morfologiche e litologiche dell'area d'intervento e alla prima caratterizzazione geotecniche dei terreni costituenti il sottosuolo sviluppandosi attraverso le seguenti fasi:

- Verifiche geologiche e morfologico di dettaglio dell'area oggetto di intervento;
- Analisi della documentazione utilizzata per la progettazione esecutiva dell'impianto esistente;
- Esecuzione di n° 4 analisi con tomografo digitale per la caratterizzazione sismica preliminare;
- Analisi della cartografia e documentazione specialistica di settore e nello specifico:
  - Carta Geologica del Servizio Geologico Regionale;
  - Piano di Bacino del Distretto Idrografico Settentrionale PAI (scheda PSAI Casoni di Romagna);
  - Piano Territoriale Metropolitano.
  - Verifiche geologiche e morfologiche di dettaglio dell'area oggetto di intervento.

La documentazione raccolta ha permesso di definire le condizioni per la modellazione geologica-stratigrafica e sismica coerente con l'attuale fase di progettazione.

## **2. INQUADRAMENTO GEOSTRUTTURALE DEL TERRITORIO**

L'area del territorio esaminata fa parte geologicamente della Catena Appenninica Settentrionale ed è delimitata nella sua porzione più orientale da un importante allineamento tettonico "Linea trasversale del Sillaro".

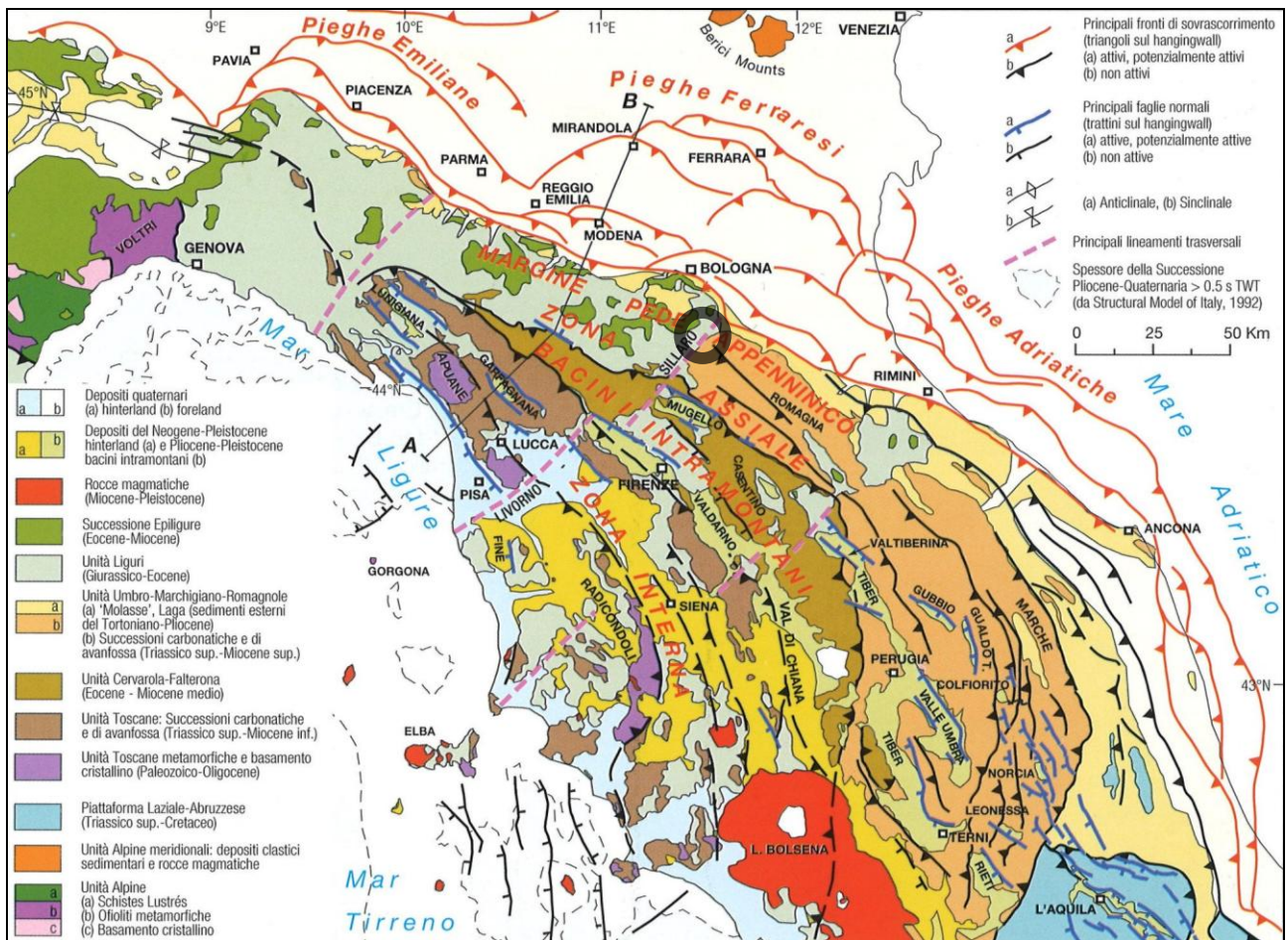
Molto schematicamente la catena Appenninica, insieme al retroterra tirrenico e all'Avanpaese Padano Adriatico, è il risultato della convergenza obliqua post-oligocenica dei blocchi Africano ed Europeo.

Questa convergenza ha portato ad uno scompaginamento superficiale in cui le coperture sedimentarie del blocco africano, sottoposte ad un intenso campo di sforzi di taglio, tendono a scollarsi lungo superfici listriche di minor resistenza e ad essere impilate alla fronte del blocco Europeo come un sistema di pieghe-faglie.

All'interno di questo sistema si sono formati bacini sedimentari, caratterizzati da una sedimentazione terrigena tendenzialmente asimmetrica, che seguono generalmente le modalità della "piggy back thrust-propagation", cioè le modalità della propagazione di un sistema di accavallamenti dove il più recente si sviluppa sul lembo che precedentemente aveva per tetto le superfici di faglia.

Come fenomeno interdipendente, ad una compressione nell'area esterna deve essere associata generalmente una distensione nell'area interna. Nel caso dell'Appennino Settentrionale, questi fenomeni sono testimoniati da accrezioni di materiali con migrazione della catena verso l'Avampaese Padano-Adriatico indeformato, e da una generale tettonica distensiva nel Retroterra Tirrenico, con conseguente magmatismo (vulcanesimo tosco-laziale).

In questo quadro di massima, così come quello appena definito, hanno avuto una grande influenza, nella porzione di territorio da noi considerato, alcune linee tettoniche trasversali, tra le quali la sopracitata linea del Sillaro.



**Schema Tettonico dell'Appennino settentrionale e della Pianura Padana (Fonte: Servizio geologico e sismico e dei suoli della RER - Carta Sismotettonica della regione Emilia-Romagna e Aree Limitrofe - 2016)**

Questa linea disgiuntiva, oltre a limitare settori trasversali a traslazione differenziale per scorrimento NE vergente, ha svolto un importante ruolo nella sedimentazione, individuando aree a diversa evoluzione sedimentaria nell'ambito dei diversi domini strutturali (vedi paragrafi successivi).

La linea tettonica trasversale del Sillaro, infatti, individua due settori che differiscono per la natura dei terreni affioranti e le tematiche geologiche relative.

Quest'ultima costituisce la stretta fase di raccordo fra Appennino emiliano e romagnolo e cioè, ad occidente la profonda depressione strutturale all'interno delle quali sono avanzate le "Liguridi" (Appennino Emiliano), ed a oriente il marcato alto strutturale post-tortoniano della Romagna, in corrispondenza del quale il ricoprimento delle Unità Liguri si interrompe e affiorano le successioni del Dominio Umbro (Marnoso Arenacea) sottostanti il ricoprimento.

Da un punto di vista cinematico-sedimentario, invece nell'autoctono affiorante a meridione di tale linea le aree sinclinali hanno agito come bacini sedimentari, separati da dorsali corrispondenti alle anticlinali frontali. Nei bacini si sono prevalentemente depositati, con una sedimentazione tendenzialmente asimmetrica, i materiali terrigeni, mentre sugli alti e sui margini delle dorsali in crescita prevalevano le peliti di piattaforma-scarpata, i depositi carbonatici e silicoclastici di spiaggia. A settentrione della Linea, per condizioni di maggiore deformazione locale si sono ripetute nel tempo e nello spazio fenomeni di



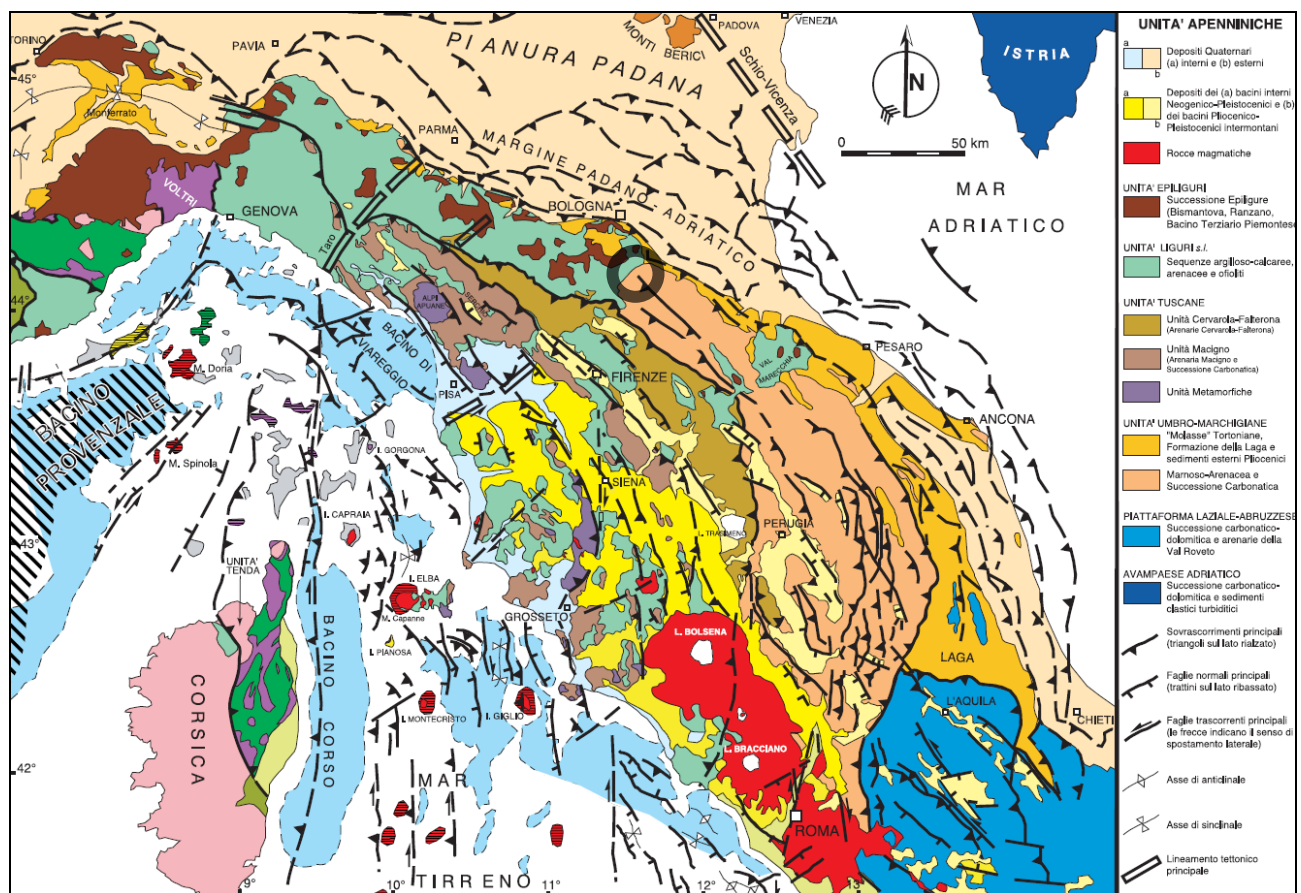
scivolamento dai fianchi esterni delle dorsali che, in condizioni favorevoli hanno assunto il carattere di vere falde gravitative (o carattere misto gravitativo-tettonico) coinvolgenti volumi enormi di materiali (migliaia di Km<sup>3</sup>). Al fronte e ai lati di queste falde sono disposti depositi pluriformazionali minori sotto forma di olistostromi.

Come risultato finale del ripetersi di atti gravitativi e tettonici si sono depositati materiali a matrice argillosa fittamente permeati da superfici meccaniche di ogni ordine e grandezza, lucenti ed untuose al tatto, conosciute in letteratura come Argille Scagliose, Complesso Indifferenziato e Complesso Liguride ad oggi Argille a Palombini, Formazione di Monte Morello, Argille Variegata di Grizzana Morandi, Argille Varicolori della Val Samoggia (vedi schema geologico allegato).

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Nell'Appennino settentrionale sono presenti grandi masse rocciose di notevoli dimensioni (falde) traslate durante i vari impulsi orogenetici decine o centinaia di chilometri dalla loro area di origine verso le zone in cui attualmente affiorano, impilate le une sulle altre. Nell'Appennino Tosco-emiliano si distinguono, da Ovest verso Est, sei grandi domini paleogeografici caratterizzati ciascuno da una particolare successione stratigrafica e storia evolutiva.

Spostandosi da Ovest verso Est, dal Mar Tirreno verso il margine Padano, si incontrano dapprima i domini Oceanici (impostati su crosta oceanica) delle Liguridi interne e due delle Liguridi esterne, a cui fanno seguito i due domini continentali (impostati su crosta continentale) Toscano e Umbro-romagnolo-marchigiano; il sesto dominio, Sub-ligure, si colloca in una posizione di transizione tra i precedenti.



**Domini Paleogeografici . da Note illustrative alla Carta Sismotettonica della Regione Emilia Romagna.**

La messa in posto delle varie unità si può ricondurre principalmente alle fasi tettoniche liguri e subliguri (Eocene, Oligocene) nell'ambito della generale orogenesi dell'Appennino settentrionale. I lineamenti tettonici principali mostrano una prevalente direzione appenninica (sovrascorrimenti e faglie dirette) ed antiappenninica (faglie che disarticolano le varie unità).

Nel settore di territorio esaminato sono presenti depositi riconducibili al dominio oceanico, in particolare al dominio ligure esterno e nei comparti adiacenti si individuano litotipi ascrivibili al dominio epiligure.

Il dominio ligure esterno è caratterizzato prevalentemente da una risedimentazione di fanghi calcareo-marnosi della scarpata continentale europea posta a settentrione, probabilmente in un ambiente di piana abissale oceanica. I terreni deposti in questi domini oceanici subiscono un'intensa tettonizzazione tra il Paleocene e l'Eocene medio. Questa porta al loro impilamento in estese falde e alla chiusura dell'oceano Ligure-piemontese. I movimenti traslativi avvengono prevalentemente in ambiente subacqueo. Questo perdura anche dopo la completa sovrapposizione delle varie unità tettoniche, tanto che su questi terreni corrugati si impostano vari bacini minori entro cui si depongono sequenze ricche di detriti silicoclastici, coevi con quelli più esterni dei domini continentali (Successioni Epiliguri).

Le unità appartenenti al dominio ligure esterno sono riconducibili al Complesso Caotico costituito da litotipi prevalentemente pelitici caratterizzati da un'intensa deformazione; stratigraficamente questa unità è sormontata dalla Formazione di Monghidoro, costituita da depositi arenacei di origine torbiditica.

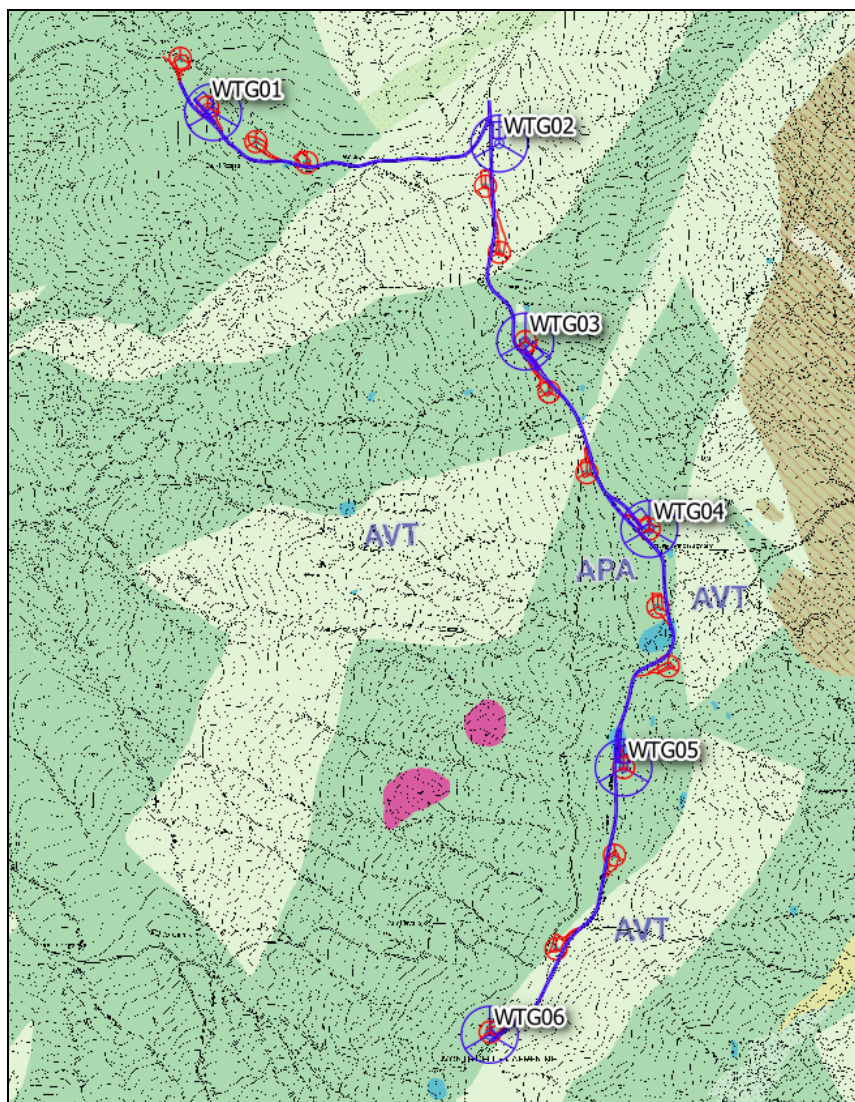
Successivamente alla fase tettonica ligure (Eocene) la sedimentazione si imposta su di un substrato profondamente deformato ed in ambiente marino piuttosto profondo, con depositi rappresentati da potenti accumuli di brecce poligeniche (olistostromi) da marne ed argille emipelagiche con strati torbiditici e da corpi arenacei risedimentati. Le Arenarie di Loiano, facenti parte, con termini pelitici, della Formazione di Monte Piano sono costituite da corpi arenacei risedimentati la cui area di provenienza era costituita dal margine del paleocontinente europeo. All'evolversi dei movimenti traslativi delle Unità Liguri sono associate nuove fasi della sedimentazione epiligure. La Formazione di Antognola è caratterizzata soprattutto da marne ed argille marnose emipelagiche con all'interno potenti corpi arenacei depositi in eteropia con i depositi emipelagici. Il passaggio ad un ambiente di piattaforma è segnato dalla deposizione della Formazione di Bismantova costituita da arenarie ed arenarie siltose calcaree. I depositi del dominio Epiliguri si chiudono con la sedimentazione pelitico ed arenacea del "Bacino intrappenninico bolognese del Pliocene".

Gli eventi cinematici tettonici e gravitativi di cui si è accennato precedentemente hanno prodotto un quadro litostratigrafico complesso soprattutto per quanto concerne la descrizione del Complesso Caotico che è stato mantenuto non con il nome generico ritenuto in passato da numerosi autori, ma come unità stratigrafico-strutturale a struttura caotica, costituita dalla mescolanza di unità litostratigrafiche con livelli di olistostromi di estensione regionale messi in posto durante le fasi deformative comprese tra l'Eocene medio e l'Oligocene.

Per quanto riguarda lo specifico la porzione di territorio interessata dalle opere in progetto ricade fondamentalmente all'interno delle Unità liguri.

Più in dettaglio tutti gli aerogeneratori ricadono all'interno del Complesso caotico (Cretaceo inferiore - Aptiano, Albiano). Si tratta di materiali a matrice pelitico argillitica con elementi clastici di provenienza ligure (Argille a Palombini, Argille Varicolori, ecc.), messi in posto sia per tettonica attiva che gravitativa. Nel Complesso caotico sono stati compresi materiali argillitici non chiaramente definiti oppure senza una precisa attribuzione.





**Stralcio carta Geologica area di impianto (fonte Regione Emilia Romagna).**

Si tratta di Formazioni caratterizzate da un intenso grado di tettonizzazione e rappresentate da un'alternanza di argilliti fissili e di strati a spessore molto variabile di calcari micritici a volte risedimentati. A questi si intercalano pacchi di sottili torbiditi arenaceo-siltose-argillose che presentano strutture di deformazione molto complesse e di solito difficilmente osservabili a causa della degradazione superficiale. Inoltre appaiono spesso con un aspetto caotico blocchi calcarei completamente isolati, cataclasati e sparsi in modo irregolare nella pelite molto deformata, che possiede una struttura scagliosa di tipo pervasivo. A questa unità sono associate argille, caratterizzate da una colorazione variabile dal grigio, al verdastro, all'azzurro ed al rosso con intercalati strati sottili di calcilutitici grigio-verdi e inglobanti lembi a litologia arenaceo-pelitica e/o calcarea ed isolate masse di svariate dimensioni di breccie ofiolitiche, di calcari e di argille stratificate.

In corrispondenza della porzione nord-occidentale dell'area ovvero nella zona interessata dalla posa del cavidotto interrato risulta affiorare o sub-affiorare la Formazione di Monghidoro (Cretaceo superiore – Paleocene – Eocene inferiore ?).

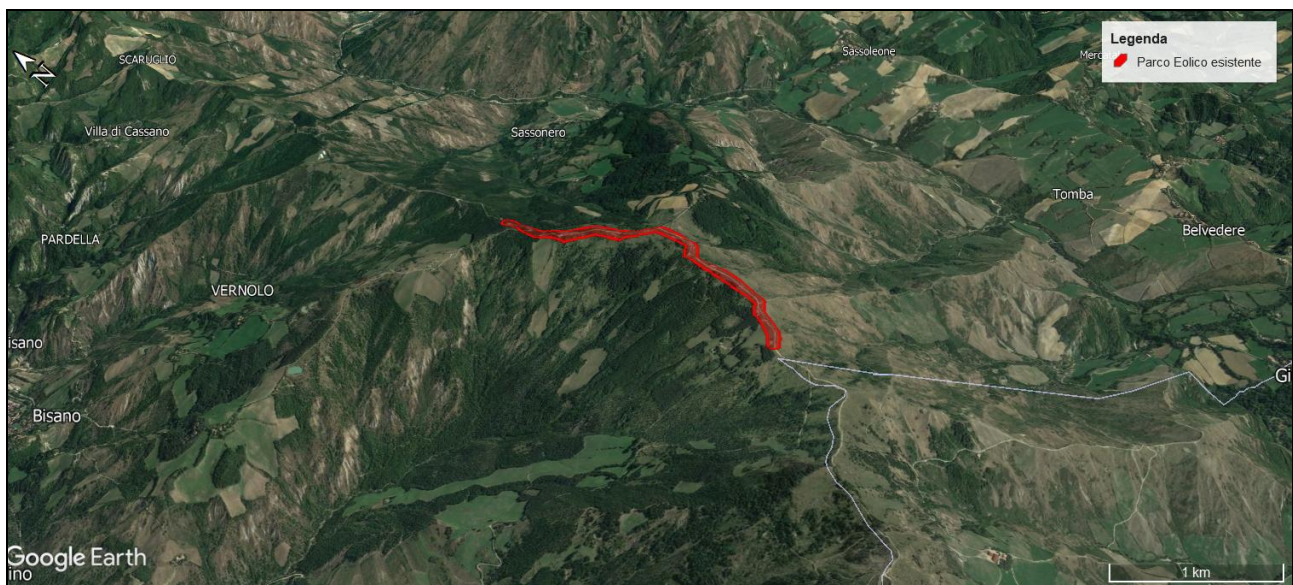
Si tratta di alternanze arenaceo-pelitiche di origine torbiditica in strati da sottili a spessi, raramente molto spessi, costituiti da una base arenacea con grana generalmente media o fine, raramente grossolana, di

colore grigio brunoastro, passante a pelite grigio scura o nerastra. Sono spesso ben sviluppate le controimpronte basali (flute casts); Il grado di cementazione generalmente è buono, a luoghi scarso. Sono presenti, verso la base della formazione, rarissimi strati da medi a molto spessi fino a banchi, costituiti da calcilutiti marnose, spesso con una base arenitica fine di colore grigio chiaro.

#### 4. MORFOLOGIA

Le morfostrutture che si possono osservare attraversando l'area di intervento sono il prodotto di una serie di processi che hanno modellato in passato e che modellano tuttora le masse argillitiche affioranti. Le forme del paesaggio sono state generate dall'azione continua degli agenti esogeni, i quali hanno operato in maniera morfoselettiva sul territorio, risentendo sia dell'assetto tettonico sia delle caratteristiche locali (compattezza, fissilità, grado di fratturazione, cementazione, ecc) del substrato argillitico, entrambi fattori che rivestono un ruolo importante nella definizione dell'assetto geomorfologico dell'area.

Il controllo della tettonica sulle forme del paesaggio è evidente nei lineamenti principali dell'idrografia ed in particolare del crinale appenninico come è possibile verificare più chiaramente a scala di bacino o regionale.



**Ambito morfologico Parco eolico esistente (Immagine tratta da Google Earth).**

Più specificamente la porzione di territorio interessata dalle opere in progetto ricade in gran parte in corrispondenza del crinale principale che separa i bacini idrografici rispettivamente del Torrente Idice, che scorre ad Ovest e del Torrente Sillaro, posto ad Est, dove sono già presenti 16 aerogeneratori.

Il nuovo WTG 01 ed il cavidotto sono invece situati lungo un crinale secondario compreso nel bacino imbrifero del torrente Idice.

I versanti sono caratterizzati nel suo complesso da una modesta acclività con forme dolci ed ondulate effetto dell'elevato grado di erodibilità dei litotipi affioranti e delle dinamiche evolutive in atto che determinano depositi e strutture generati per gravità e legati a processi morfologici tipici in aree di affioramento di litotipi argillosi. Tra gli elementi morfologici principali compaiono frane di scivolamento rototraslazionale e colate, comunque superficiali, ai quali sono associati i tipici fenomeni di superficie dei depositi argillosi.

Il reticolo idrografico presenta un pattern di tipo sub-parallelo, caratterizzato da tributari, che si gettano nei collettori principali (Idice e Sillaro) secondo angoli prossimi ai 90°. Un simile pattern può essere dovuto ad



controllo sia legato alla fissilità delle argille sia di tipo tettonico difficile comunque da definire in terreni come quelli sopra descritti.

Il rilievo effettuato ha permesso inoltre di escludere nell'area di intervento la presenza di forme morfologiche, quali nicchie di distacco e regioni di accumulo ascrivibili a superfici di instabilità in atto e/o potenziale evoluzione in grado di interferire negativamente con le opere in progetto che risultano pertanto fattibili.

## **5. INDAGINI DI CAMPAGNA**

Per la caratterizzazione geotecnica riferita a questa fase progettuale sono stati utilizzati tutti i dati raccolti nell'ambito della predisposizione delle progettazioni che hanno portato alla costruzione dell'impianto attualmente in esercizio.

Per la caratterizzazione sismica sono state invece effettuate 4 analisi con tromografo digitale i cui risultati sono riportati a fine testo.

### **3.1 Indagini anno 2003**

L'indagine geognostica realizzata nel giugno del 2003, si è basata sulla realizzazione di sette prove Penetrometriche Dinamiche Super Pesanti (DPSH), effettuate dalla ditta SOGEO s.r.l. di Lugo (RA), con penetrometro dinamico di tipo "super pesante Pagani TG-63 100 ISM. C", costituito da un maglio di 63,50 Kg, che con una volata di 75 cm. infigge nel terreno una punta avente diametro di 51 mm., mediante una batteria di aste. Il numero di colpi necessario per un avanzamento di 20 cm, è assunto come indice della resistenza alla penetrazione ed utilizzato per le valutazioni dei parametri geotecnici; i dati registrati durante la realizzazione delle prove penetrometriche sono riportati in forma grafica e tabellare a fine testo.

<b>PENETROMETRICHE DINAMICHE SUPER PESANTI - DPSH (2003)</b>	
<b>Prova N°</b>	<b>Profondità raggiunta [m dal p.c.]</b>
1	15,00
8	10,00
11	5,60
13	17,00
17	19,00
19	4,00
19°	3,80

**Tabella 1. Profondità raggiunte dalle prove penetrometriche dinamiche super pesanti - campagna geognostica 2003.**

Tali indagini hanno permesso di verificare la presenza di terreni costituiti da una litologia uniforme caratterizzata dall'assenza di coltri di detrito di ricoprimento e stratigraficamente omogenei oltre all'assenza di falda.

### **3.2 Indagine geognostica febbraio 2006**

Nel febbraio del 2006 sono stati realizzati otto sondaggi, con perforatrice ELLETTARI CMV MK 900 D1 utilizzando un'attrezzatura a rotazione, con il metodo del carotaggio continuo.

Durante le perforazioni sono state eseguite, alle quote di interesse tecnico, prove S.P.T. (Standard Penetration Test). Tale tipologia di prova, è eseguita in foro di sondaggio, e consiste nel far cadere un maglio di 63,5 kg da un'altezza di 76 cm, su di testa di battuta fissata alla sommità di una batteria di aste. Il

numero di colpi necessario per un avanzamento di 30 cm ( $N_2+N_3$ ), è assunto come indice della resistenza alla penetrazione ed utilizzato per le valutazioni dei parametri geotecnici. Sui campioni estratti, ove possibile, è stata effettuata una valutazione dello stato di consistenza e della resistenza a compressione semplice, mediante Pocket Penetrometer e Wane Test. Durante la perforazione a quote di interesse geotecnico sono stati prelevati dei campioni semidisturbati, sui quali sono state realizzate prove di laboratorio. Si sottolinea che non è stato possibile il prelievo di campioni indisturbati, vista la litologia dei depositi ed in particolare la presenza di trovanti lapidei.

Tutti i dati registrati nel corso della perforazione sono riportati nelle colonne stratigrafiche allegate a fine testo; una seconda fase di analisi sui campioni è stata effettuata dal laboratorio geotecnico SINERGEA srl, laboratorio prove sui terreni, con sede a Quarto inferiore Granarolo dell'Emilia (BO).

Nella seguente tabella, sono riassunte le caratteristiche esecutive di ogni singolo sondaggio, in relazione alla profondità raggiunta ed al numero di prove S.P.T. eseguite durante l'esecuzione del sondaggio.

<b>SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO</b>					
<b>S.C.C.</b>	<b>Profondità raggiunta</b> [m da p.c.]	<b>Campioni semidisturbati</b> [Q.ta m dal p.c.]	<b>Prova S.P.T. in foro di sondaggio</b>		
			<b>S.P.T.</b> [n°]	<b>Q.ta inizio e fine prova</b> [m da p.c.]	<b>Nspt</b> [N1; Nspt=N2+N3]
<b>S4</b>	20,0	S4 <sub>CD1</sub> [-7,3 ÷ -7,7];	1	-4,60 ÷ -5,05	11, <b>32</b>
			2	-10,5 ÷ -10,95	15, <b>53</b>
			3	-16,50 ÷ -16,58	50, <b>Rif.(8cm)</b>
<b>G5</b>	20,0	-	1	-4,00 ÷ -4,45	15, <b>43</b>
			2	-12,00 ÷ -12,39	15, <b>100</b>
			3	-16,50 ÷ -16,95	16, <b>52</b>
<b>G9</b>	20,0	-	1	-4,00 ÷ -4,45	5, <b>15</b>
			2	-12,00 ÷ -12,45	17, <b>51</b>
			3	-17,00 ÷ -17,23	15, <b>Rif.(8 cm)</b>
<b>G10</b>	20,0	-	1	-4,00 ÷ -4,37	16, <b>Rif.(7 cm)</b>
			2	-12,00 ÷ -12,45	14, <b>39</b>
			3	-17,00 ÷ -17,25	22, <b>Rif.(10 cm)</b>
<b>G13</b>	20,0	-	1	-4,50 ÷ -4,95	11, <b>31</b>
			2	-12,00 ÷ -12,45	17, <b>58</b>
			3	-16,50 ÷ -16,77	35, <b>Rif.(12 cm)</b>
<b>G15</b>	20,0	-	1	-4,00 ÷ -4,45	10, <b>34</b>
			2	-12,00 ÷ -12,28	46, <b>Rif. 13 cm</b>
			3	-16,50 ÷ -16,95	24, <b>55</b>
<b>G16</b>	20,0	S16 <sub>CD1</sub> [-13,0 ÷ -13,4];	1	-4,50 ÷ -4,61	50, <b>Rif. 11 cm</b>
			2	-12,0 ÷ -12,35	22, <b>Rif. 5 cm</b>
			3	-17,00 ÷ -17,40	14, <b>Rif.(10 cm)</b>
<b>G17/18</b>	20,0	S17/18 <sub>CD1</sub> [-8,6 ÷ -9,0];	1	-4,50 ÷ -4,95	22, <b>57</b>
			2	-12,0 ÷ -12,25	35, <b>Rif. 10 cm</b>
			3	-17,30 ÷ -17,75	18, <b>44</b>

**Tabella 2. Caratteristiche tecniche sondaggi geognostici.**



valutazioni visive e strumentali sui materiali, le seguenti determinazioni:

Descrizione geotecnica del campione;

Determinazione del contenuto in acqua;

Determinazione della massa volumica con fustella tarata;

Analisi granulometrica;

Determinazione congiunta del limite liquido, plastico e calcolo dell'indice di plasticità;

Prova di taglio diretto consolidata e drenata (CD).

Tutti i certificati delle prove ad oggi realizzate sono riportate in allegato a fine testo.

### **3.2.1 Stratigrafia**

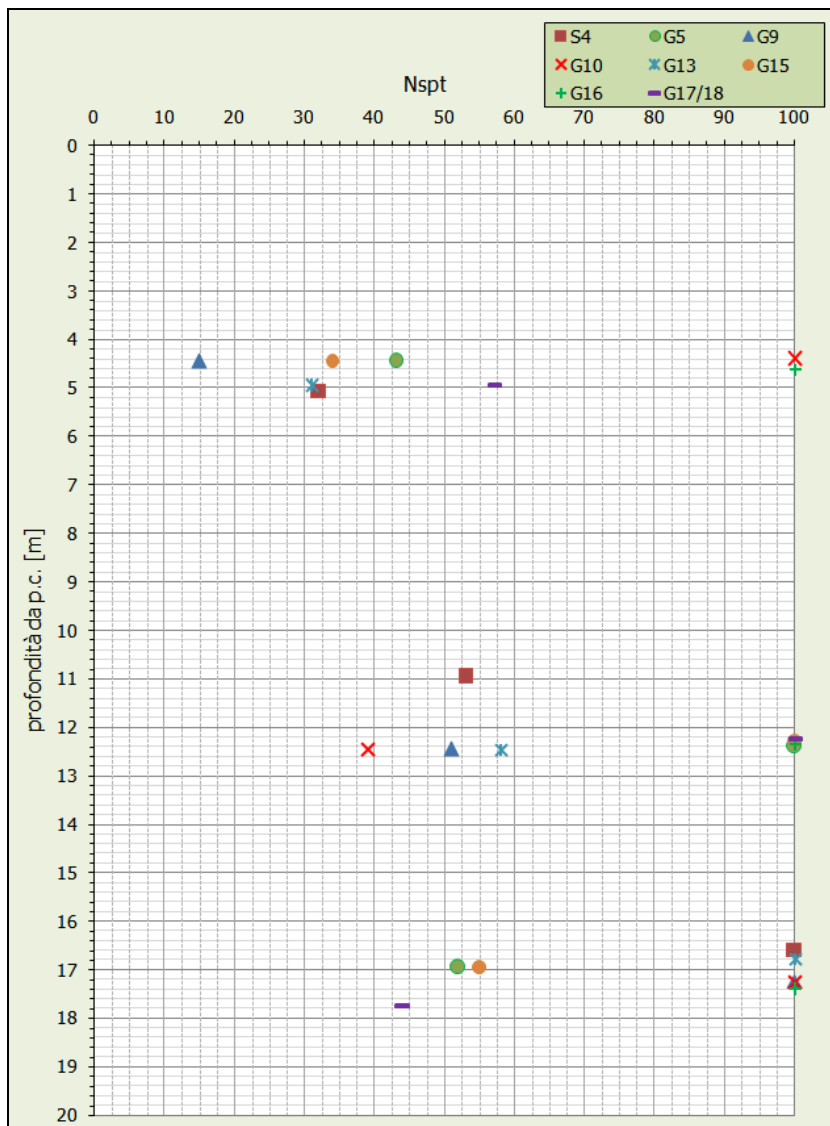
Le indagini effettuate hanno evidenziato nel comparto d'intervento una situazione litostratigrafica piuttosto omogenea e monotona caratterizzata dalla presenza delle argilliti costituenti il bed-rock, strutturate generalmente in livelli a diverso grado di consistenza con all'interno inclusi e livelli litoidi di natura prevalentemente calcarea micritica e calcarea marnosa.

Talora in superficie si riscontra un orizzonte, costituito da depositi argilloso-limosi con locali trovanti lapidei, ascrivibile alla coltre eluviale. Si tratta in particolare di materiali derivanti dall'alterazione in posto dei litotipi di base a causa degli agenti esogeni e dei processi connessi (disgregazione fisica ed alterazione chimica). Gli effetti di tale fenomeno si riducono gradualmente con la profondità fino ad annullarsi. Lo spessore di tale orizzonte risulta modesto (al massimo alcuni metri dal p.c.) comunque variabile secondo i contesti in cui sono state realizzate le indagini e dei processi morfologici ivi presenti.

Con i dati derivati dalle varie campagne geognostiche e con i dati emersi dai rilievi di superficie sono state realizzate le sezioni litotecniche riportate a fine testo.

### **3.2.2 Caratterizzazione geotecnica**

Per la caratterizzazione geotecnica a si potranno utilizzare i dati derivanti dalle analisi di laboratorio, considerando che si tratta di analisi effettuate su campioni semidisturbati. Si sono inoltre utilizzati i dati ottenuti dalle prove S.P.T. realizzate che hanno permesso la definizione sia dello stato di consistenza dei terreni, sia di alcuni parametri geotecnici di riferimento. Nei grafici che seguono sono riportati per semplicità di lettura i valori di  $N_{spt}$  emersi relativamente ad ogni sondaggio.



Valori di Nspt con la profondità.

### 3.3 Indagini marzo 2008

L'indagine geognostica realizzata nel marzo del 2008, si è basata sulla realizzazione prove Penetrometriche Dinamiche Super Pesanti (DPSH), effettuate dalla ditta SOGEO s.r.l. di Lugo (RA), con penetrometro dinamico di tipo "super pesante Pagani TG-63 100 ISM. C", costituito da un maglio di 63,50 Kg, che con una volata di 75 cm. infigge nel terreno una punta avente diametro di 51 mm., mediante una batteria di aste.

Il numero di colpi necessario per un avanzamento di 20 cm, è assunto come indice della resistenza alla penetrazione ed utilizzato per le valutazioni dei parametri geotecnici; i dati registrati durante la realizzazione delle prove penetrometriche sono riportati in forma grafica e tabellare a fine testo.

<b>PENETROMETRICHE DINAMICHE SUPER PESANTI - DPSH (2008)</b>	
<b>Prova N°</b>	<b>Profondità raggiunta [m]</b>
GD5	4,60
GD6A	10,40
GD6B	4,00
GD10	10,40
GD11B	7,40
GD11A	8,60
GD12	9,80
GD13	11,40
GD14A	14,00
GD14B	2,00
GD14T	11,80
GD17	6,60
GD19	1,00
GD19B	5,00
GD19T	19,40
GD20A	9,00
GD20B	3,40
GD20T	8,00

**Tabella 3. Profondità raggiunte dalle prove penetrometriche dinamiche super pesanti - campagna geognostica 2008.**

Il numero di colpi necessario per un avanzamento di 20 cm, è assunto come indice della resistenza alla penetrazione ed utilizzato per le valutazioni dei parametri geotecnici; i dati registrati durante la realizzazione delle prove penetrometriche sono riportati in forma grafica e tabellare a fine testo.

## **6. PIANO STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO**

Nel corso del progetto per la realizzazione del parco eolico ad oggi esistente, gli studi geologici effettuati contestualmente alle verifiche di campagna portarono alla Zonizzazione della Carta delle attitudini alle Trasformazioni Edilizio Urbanistiche ed alla scheda di valutazione del rischio (allegata a fine testo), che è stata adottata dall'Autorità di Bacino Reno nel corso della procedura autorizzativa legata alla V.I.A.

In virtù di tale zonizzazione, a tutt'oggi efficace e conforme allo stato dei luoghi, non sono necessari ulteriori verifiche ed approfondimenti in quanto le opere in progetto risultano conformi e coerenti agli obiettivi del Piano.



## 7. PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO

Nella Carta di Area Vasta delle Aree Suscettibili di Effetti Locali del PTM, che costituisce il primo livello di microzonazione sismica, l'area di impianto del Parco Eolico ricade in corrispondenza di superfici classificate come in parte come *N - Substrato non rigido affiorante/subaffiorante: "substrato prevalentemente pelitico o poco consolidato o alterato o fratturato, affiorante o sub-affiorante (spessore delle coperture  $H < 3m$ ); inclinazione del pendio  $i \leq 15^\circ$ "* e in parte come *AV - detriti s.l.  $i \leq 15^\circ$ : "depositi alluvionali di fondovalle e terrazzati e depositi di conoide alluvionale affioranti; corpi detritici di varia origine (eluvio-colluviale, coltri di alterazione), generalmente a granulometria mista (da fine a grossolana); spessore delle coltri  $H \geq 3m$  e inclinazione del pendio  $i \leq 15^\circ$ "*.

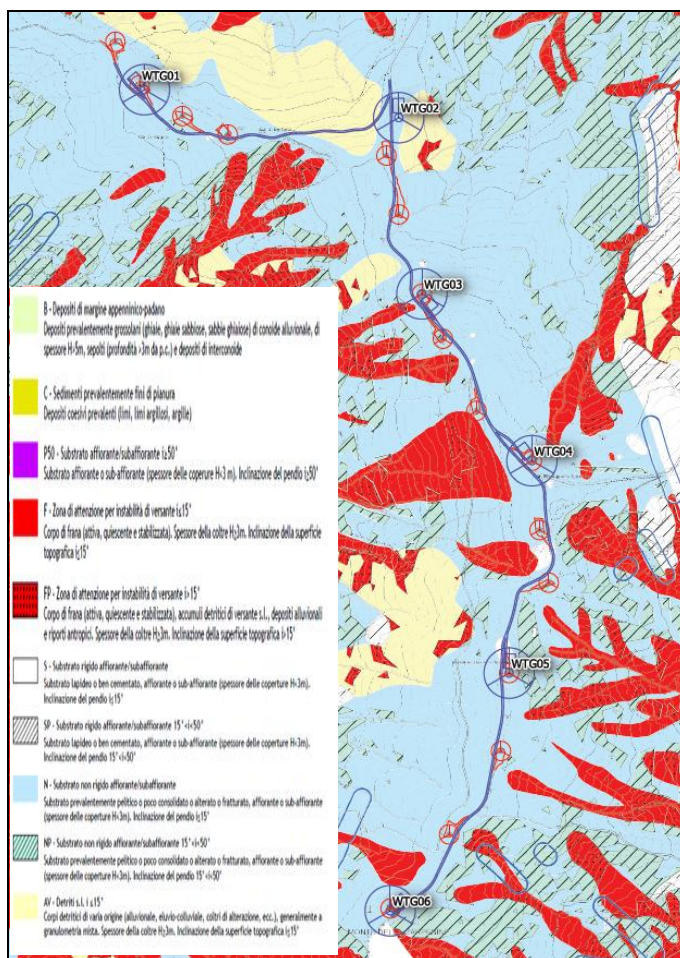
In base alle Norme di Attuazione del PTM (art. 28) per tali aree gli effetti attesi e approfondimenti richiesti sono: "aree suscettibili di amplificazione stratigrafica. È richiesta la stima dell'amplificazione; in relazione a tali aree è ritenuto sufficiente il II livello di approfondimento".

Per quanto riguarda la viabilità di accesso, gli interventi più significativi per l'adeguamento della viabilità sono ubicati in corrispondenza della località Sassonero e ricadono, in corrispondenza di superfici classificate come *F - Zona di attenzione per instabilità di versante  $i \leq 15^\circ$ : corpo di frana (attiva, quiescente e stabilizzata); spessore della coltre  $H \geq 3m$ ; inclinazione della superficie topografica  $i \leq 15^\circ$* . Per tali aree gli effetti attesi e approfondimenti richiesti sono: "aree suscettibili di amplificazione stratigrafica e di spostamenti/cedimenti; per gli interventi ammessi si richiedono studi geologici e sismici di terzo livello nei casi richiesti dalla DGR 630/2019, con analisi della risposta sismica locale, valutazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica e del grado di stabilità del versante in condizioni sismiche".

Tali approfondimenti saranno eseguiti nelle prossime fasi di progettazione definitiva/esecutiva.

## 8. SISMICITA'

In base alla classificazione sismica dei Comuni dell'Emilia Romagna, ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20 marzo 2003 n° 3274, i Comuni di Monterenzio e Castel del Rio sono inseriti in Zona 2. Di seguito si riportano gli elementi per definire l'azione sismica di progetto come richiesto dalle NTC18.



**Individuazione area di impianto del Parco Eolico su stalcio  
Tavola 4 Foglio Carta di area vasta delle aree suscettibili di  
effetti locali del PTM.**

- ***Coordinate del sito di intervento***

Le coordinate del sito di intervento sono:

- ✓ WGS84 (Lat,Lng): 44.251115,11.426580;
- ✓ ED50 (Lat,Lng): 44.252059,11.427567.

- ***Condizioni topografiche***

All'area in esame, in questa fase di progettazione preliminare, è stata attribuita cautelativamente la categoria topografica T2 sulla base della classificazione riportata nella Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche delle NTC18.

- ***Caratterizzazione sismica dei terreni***

Al fine di caratterizzare da un punto di vista sismico il comparto sono state eseguite indagini sismiche passive a stazione singola attraverso l'acquisizione del microtremore sismico ambientale ubicate nella tavola allegata a fine testo.

Lo strumento è dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente, e permette la registrazione nel campo di frequenze 0-200 Hz. In sintesi, dopo che il segnale dei tre velocimetri è stato acquisito, per un determinato tempo  $t$ , e digitalizzato a 24 bit, viene trasmesso ad un software dedicato, denominato Grilla il quale, per ciascuna delle 3 componenti del moto, esegue le seguenti operazioni:

- divisione del tracciato in finestre la cui lunghezza è immessa dall'operatore;
- depurazione del segnale dal trend di ciascuna finestra;
- "taper" con una finestra di Bartlett;
- "pad" di ciascuna finestra con degli zero;
- calcolo della trasformata di Fourier (FFT) per ciascuna finestra;
- calcolo dello spettro di ampiezza per ciascuna finestra;
- smoothing (lisciamento) dello spettro di ogni finestra secondo differenti funzioni la cui scelta viene definita dall'operatore;
- calcolo del rapporto spettrale HVSR per ogni frequenza e per ogni finestra.

Il risultato finale consiste nella graficizzazione delle medie degli HVSR di ciascuna finestra e nell'interpretazione secondo la tecnica di Nakamura.

Il metodo si basa sulla misura del rumore sismico ambientale, il quale risulta prodotto sia da fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) sia dall'attività antropica oltre sia, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre. Si chiama anche microtremore perché riguarda oscillazioni molto piccole (10 -15 (m/s<sup>2</sup>) in termini di accelerazione), inferiori di diversi ordini di grandezza rispetto a quelle indotte dai terremoti nel campo vicino. Nel 2004, nell'ambito di un progetto europeo denominato SESAME (Site EffectS assessment using AMbient Excitations), sono state elaborate le linee guida per l'esecuzione e l'interpretazione di misure sismiche di microtremore, creando così le premesse per la standardizzazione di questo tipo di indagine geofisica. Le misure di microtremori vengono anche utilizzate per valutazioni stratigrafiche o, alternativamente, di velocità delle onde di taglio ( $V_s$ ). Il metodo risulta molto semplice ed intuitivo nell'ipotesi di un sottosuolo stratificato orizzontalmente e i cui parametri variano solo con la profondità (sistema monodimensionale 1D).

I dati misurati dallo strumento sono stati elaborati e interpretati fornendo un report finale così strutturato:

Dati delle misura.	Ora di inizio e fine registrazione, frequenza di campionamento, ecc.
Horizontal to vertical spectral ratio	Grafico H/V
H/V Time history	Grafico Time history del rapporto H/V
Directional H/V	Grafico Direzionalità del rapporto H/V
Single component spectra	Grafico delle singole componenti spettrali
Experimental vs. sintetic H/V	Sovrapposizione della curva sperimenta alla curva H/V e istogramma Velocità/Profondità

Nell'ultima pagina dei singoli report è riportata la rispondenza delle misure, e relative elaborazioni, alle linee guida del progetto SESAME. I criteri si riferiscono all'utilizzo della misura per la valutazione della risposta sismica locale in accordo con il metodo di Nakamura.

L'elaborazione delle misure ha consentito di definire un valore del parametro Vs30 ascrivibile alla categoria di suolo **B** definita, nella Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo delle NTC18, come: "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

- ***Suscettibilità alla liquefazione***

I terreni in esame per le proprie caratteristiche non sono liquefacibili.

La liquefazione nei terreni denota una diminuzione di resistenza a taglio e di rigidezza, causata dall'aumento della pressione interstiziale in un terreno saturo non coesivo durante un evento sismico, tale da generare deformazioni permanenti significative o persino l'annullamento degli sforzi efficaci nel terreno. I fattori principali che rendono i terreni suscettibili alla liquefazione sono legati alle caratteristiche geologiche, geotecniche e sismiche del territorio. Normalmente perché si verifichino tali fenomeni nei terreni, occorrono soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

- sismi con magnitudo  $> 5,5$ ;
- $a_g$  (accelerazione orizzontale max su suolo rigido)  $> 0,15g$ ;
- presenza di falda prossima alla superficie;
- presenza di importanti orizzonti di sabbie (almeno 1 m) da poco a mediamente addensate con frazione di materiali fini  $< 25\%$ , negli strati prossimi al piano di fondazione;
- lenti di materiale incoerente con spessori significativi ed arealmente estese.

Le NTC 2018 al punto 7.11.3.4.2 "Esclusione della verifica a liquefazione" indicano come la verifica alla liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- eventi sismici attesi di magnitudo  $M$  inferiore a 5;
- accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di  $0,1g$ ;
- profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata  $(N1)_{60} > 30$  oppure  $qc_{1N} > 180$  dove  $(N1)_{60}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e  $qc_{1N}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
- distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Cap. 7 NTC 2018, Figura 7.11.1(a) nel



caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c < 3,5$  ed in Figura 7.11.1(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c > 3,5$ .

Nel caso in esame non sono sicuramente presenti le seguenti condizioni:

- profondità media stagionale della falda inferiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- depositi costituiti da sabbie pulite incoerenti;
- presenza di distribuzioni granulometriche rientranti tra quelli liquefacibili.

Per tanto la verifica alla liquefazione può essere omessa.

## **9. INTERVENTI IN PROGETTO**

Il presente progetto è finalizzato alla installazione di nuovi 6 aerogeneratori in sostituzione di quelli esistenti, distribuiti in gran parte lungo il crinale principale con direzione sud-nord che separa i bacini idrografici rispettivamente del Torrente Idice e del Torrente Sillaro; solo il wtg 1 ricade lungo un crinale secondario che si diparte dal principale nel bacino imbrifero del T. Idice in direzione ovest.

L'installazione degli aerogeneratori richiederà l'adeguamento e/o rifacimento degli spazi di lavoro e di manovra pianeggianti per le operazioni di assemblaggio, sollevamento e posizionamento degli stessi. Tali piazzole saranno realizzate mediante operazioni di scavo e riporto, più o meno accentuate secondo l'assetto topografico del terreno, e successiva compattazione della superficie interessata in modo tale da renderla idonea alle lavorazioni.

Al piede dei riporti e dei fronti di scavo venutisi a determinare saranno previste, in funzione della specifica situazione morfologica ed orografica dei comparti, opere con finalità di protezione e/o di presidio strutturale. Queste ultime saranno sviluppate nel dettaglio nelle successive fasi di progettazione e che a titolo indicativo e non esaustivo in questa fase sono state definite del tipo:

gabbionata ad a vario ordine su fondazioni dirette /o indirette;

palificate in legname;

scogliera in massi ciclopici;

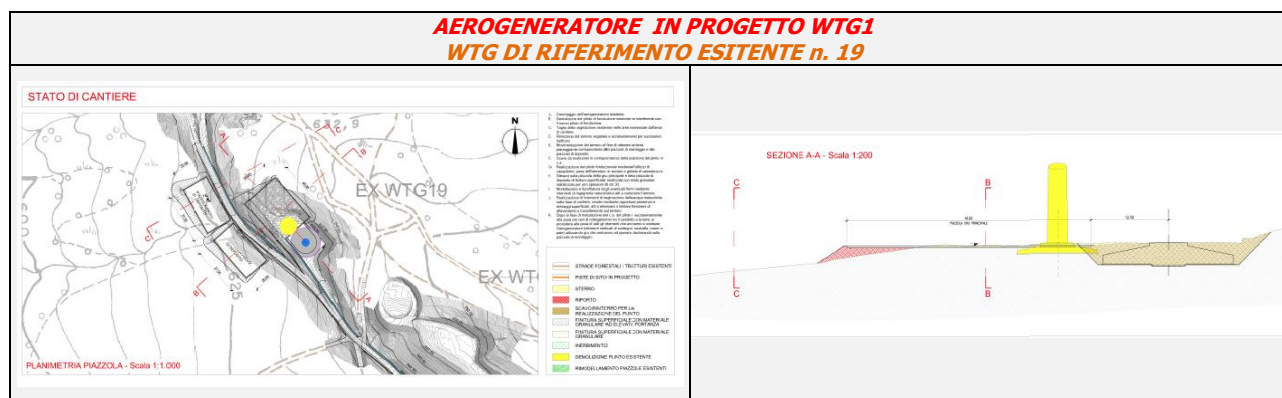
diaframma di pali di piccolo o media diametro.

Nell'ambito del progetto inoltre sono previste alcune lavorazioni per l'adeguamento della viabilità di accesso al fine di permettere il passaggio degli automezzi che trasportano le torri e per la realizzazione del cavidotto di collegamento con la rete elettrica nel fondovalle Idice.

### **9.1. Aerogeneratori**

Nei paragrafi successivi verranno analizzati dal punto di vista morfologico e topografico i comparti d'inserimento degli aerogeneratori fornendo alla luce delle peculiarità del sito indicazioni progettuali preliminari in merito alla realizzazione delle piazzole e del sistema fondale degli aerogeneratori.

### ♦ *Aerogeneratore in Progetto WTG1*



### ◆ *Morfologia locale*

L'area ricade ridosso dell'attuale WTG 19, in una porzione di versante caratterizzata da un'acclività pari a circa 12° e che in base a quanto emerso dall'analisi di superficie non presenta morfostutture tali da individuare fenomeni gravitativi in atto.

### ◆ **Indicazioni progettuali**

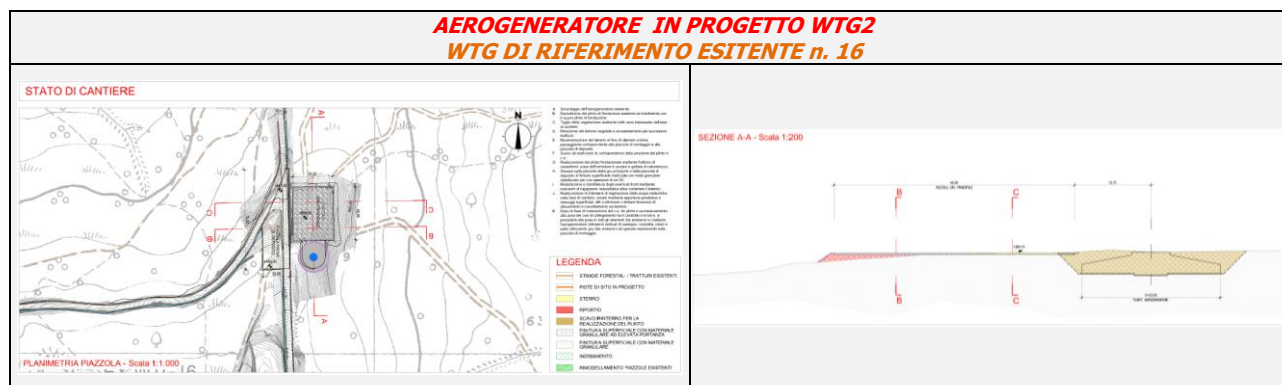
► **Piazzola**

Considerata la situazione topografica e morfologica, la realizzazione della piazzola in progetto potrà prevedere nelle prossime fasi progettuali opere di sostegno su fondazioni dirette quali gabbionate su uno o più ordini.

➤ **Fondazione aerogeneratore**

Visto il contesto geologico, morfologico e stratigrafico, il sistema fondale potrà essere del tipo diretto.

### ◆ *Aerogeneratore in Progetto WTG2*



### ◆ *Morfologia locale*

L'area ricade ridosso dell'attuale WTG 16, in corrispondenza del crinale principale che funge da linea di displuvio fra i bacini idrografici rispettivamente del T. Idice e del T. Sillaro. L'analisi di superficie ha evidenziato come il comparto in oggetto presenti un'acclività modesta ed una morfologia regolare.

### ◆ *Indicazioni progettuali*

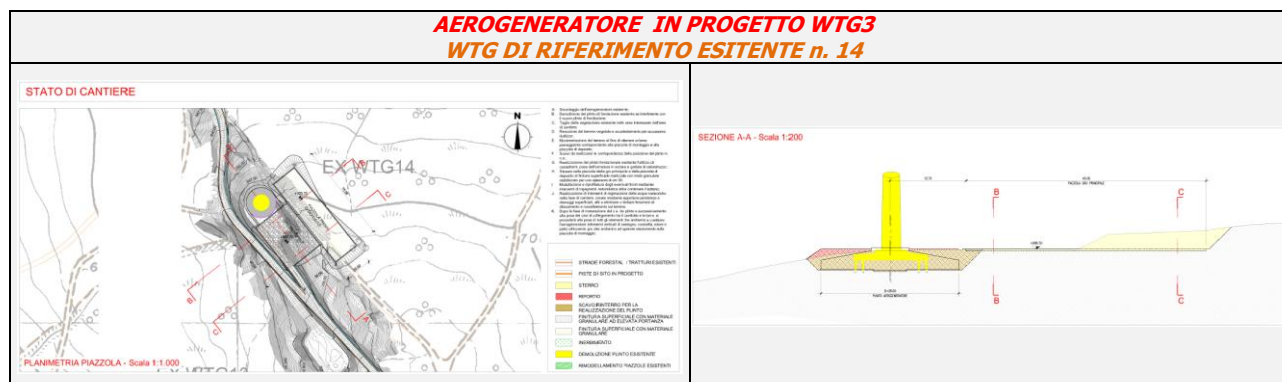
► **Piazzola**

Considerata la modesta acclività che contraddistingue il comparto, per la realizzazione della piazzola non ci sono particolari problematiche ma potrà essere valutata la necessità di inserire opere di sostegno del tipo superficiale

### ➤ **Fondazione aerogeneratore**

Le fondazioni della WTG in questa sono state pre-calcolate come indirette da verificare nel corso delle prossime fasi progettuali sulla base dei risultati puntuali derivanti delle analisi e delle verifiche che si andranno a realizzare.

### ◆ **Aerogeneratore in Progetto WTG3**



### ◆ **Morfologia locale**

L'area ricade in corrispondenza del crinale principale che funge da linea di dislivello fra i bacini idrografici rispettivamente del torrente Idice e del torrente Sillaro. L'analisi di superficie ha evidenziato come il comparto in oggetto presenti un'acclività modesta pari a circa 7° ed una morfologia regolare.

### ◆ **Indicazioni progettuali**

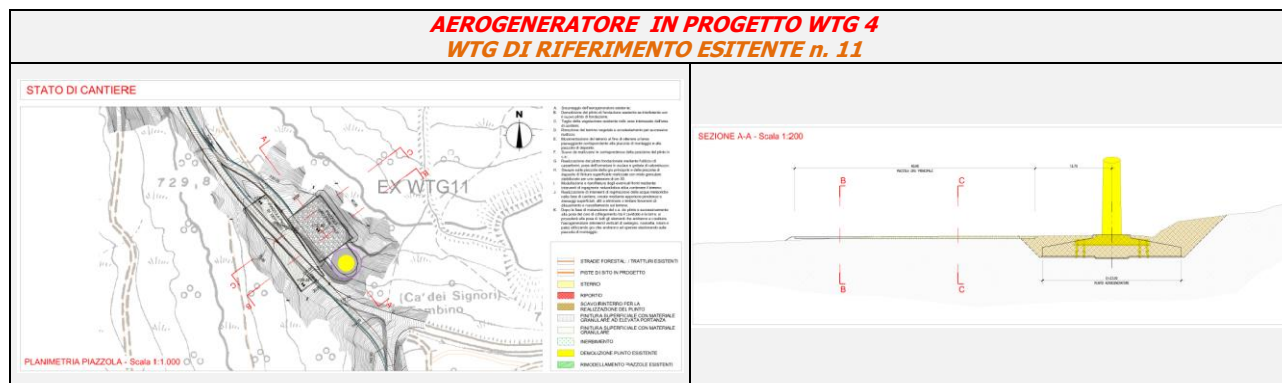
#### ➤ **Piazzola**

Considerata la modesta acclività che contraddistingue il comparto, per la realizzazione della piazzola non ci sono particolari problematiche.

#### ➤ **Fondazione aerogeneratore**

Per quanto riguarda le fondazioni della struttura in progetto, in base alla definizione del profilo progettuale ed a considerazioni effettuate sulla situazione litostratigrafica, risulta adeguato adottare un sistema fondale di tipo indiretto da verificare comunque nelle prossime fasi progettuali.

### ◆ **Aerogeneratore in Progetto WTG4**



### ◆ **Morfologia locale**

L'area individuata per l'installazione dell'aerogeneratore 4 ricade immediatamente a valle del crinale principale, in una porzione di versante caratterizzato da un'acclività pari a circa 10° che aumenta verso valle attestandosi a 18°. L'analisi di superficie non ha evidenziato morfostrutture tali da individuare fenomeni



gravitativi in atto, comunque a valle si evidenzia una morfologia tipica di un contesto argilloso con presenza di dinamiche superficiali che interessano il versante.

#### ◆ **Indicazioni progettuali**

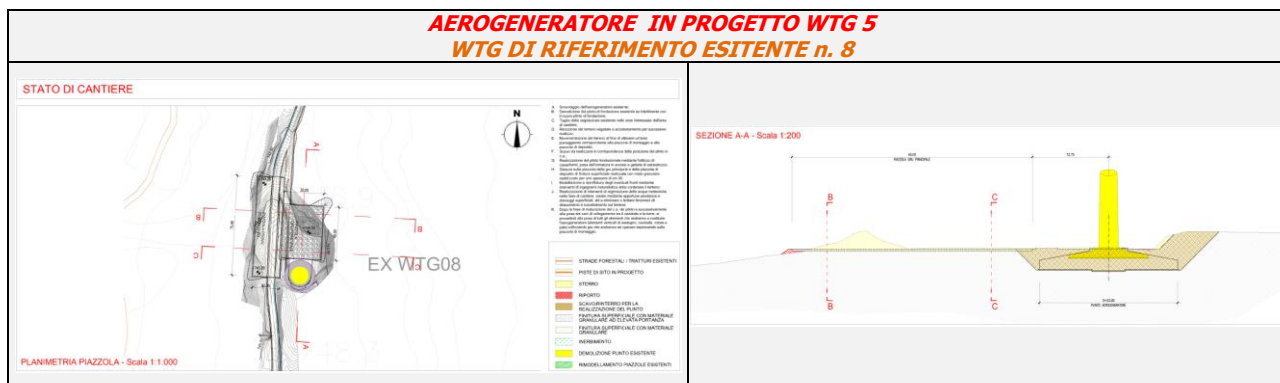
##### ➤ **Piazzola**

Considerata la situazione topografica e morfologica riscontrata, la realizzazione della piazzola in progetto potrebbe richiedere l'inserimento di opere strutturali quali un diaframma di pali o una gabbionata su pali. Tali considerazioni andranno verificate in fase di progettazione definitiva/ esecutiva.

##### ➤ **Fondazione aerogeneratore**

Visto nel suo complesso il contesto d'intervento, si ritiene adeguato adottare per l'aerogeneratore un sistema fondale indiretto da confermare nelle prossime fasi esecutive

#### ◆ **Aerogeneratore in Progetto WTG5**



#### ◆ **Morfologia locale**

L'area individuata per l'installazione dell'aerogeneratore presenta un'acclività pari a circa 10°, che permane spostandosi verso valle. Il rilievo di superficie non ha evidenziato indicatori riconducibili a superfici instabili, s'individuano localmente una morfologia ondulata ascrivibile a fenomeni di soliflusso.

#### ◆ **Elementi progettuali**

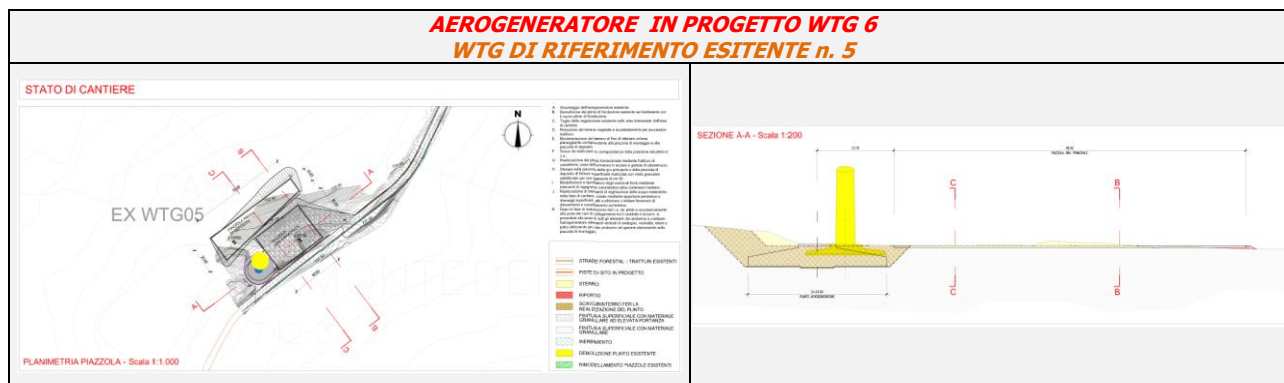
##### ➤ **Piazzola**

La realizzazione della piazzola potrà richiedere l'inserimento al piede delle scarpate di opere di sostegno con fondazioni superficiali.

##### ➤ **Fondazione aerogeneratore**

Per quanto riguarda le fondazioni dell'aerogeneratore, in base alle osservazioni di carattere morfologico e considerazioni effettuate sulla situazione litostratigrafica emersa dalle indagini, risulta adeguato attribuire un sistema di tipo indiretto da verificare comunque in fase definitiva /esecutiva.

## ♦ **Aerogeneratore in Progetto WTG6**



## ♦ **Morfologia locale**

L'aerogeneratore 6 ricade in un'area caratterizzata da una modesta acclività, situata immediatamente a Nord del Monte delle Carpenne. Tale comparto, in base al rilievo di campagna condotto, presenta una morfologia regolare con assenza di forme del territorio riconducibili a superfici instabili.

## ♦ **Indicazioni progettuali**

### ➤ **Piazzola**

Alla luce di quanto emerso dal rilievo di superficie, che non ha evidenziato particolari criticità morfologiche, la realizzazione della piazzola ad oggi porta a non valutare la possibilità di utilizzare opere di contenimento.

### ➤ **Fondazione aerogeneratore**

Vista la situazione morfologica e topografica del comparto e alla luce anche della situazione litostratigrafica riscontrata dalle indagini geognostiche risulta adeguato prevedere in questa fase l'utilizzo di un sistema fondale di tipo superficiale.

## **10. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE**

Le indagini realizzate nell'ambito delle progettazioni dell'impianto eolico esistente hanno evidenziato nel comparto d'intervento una situazione litostratigrafica piuttosto omogenea e monotona caratterizzata dalla presenza delle argilliti costituenti il bed-rock, strutturate generalmente in livelli a diverso grado di consistenza. Localmente si individuano inclusi e livelli litoidi riconducibili alla presenza dei trovanti litoidi. Si tratta, sulla base anche di quanto emerso dal rilievo di superficie e considerando le peculiarità dei litotipi presenti (Complesso caotico) prevalentemente di calcari micritici, calcari marnosi ed arenarie siltose (Alberese).

Talora si riscontra un orizzonte superficiale, costituito da depositi argilloso-limosi con locali trovanti lapidei, ascrivibile alla coltre eluviale. Si tratta di materiali derivanti dall'alterazione in posto dei litotipi di base ad opera degli agenti esogeni e dei processi connessi (disgregazione fisica ed alterazione chimica). Gli effetti di tale fenomeno si riducono gradualmente con la profondità fino ad annullarsi. Lo spessore di tale orizzonte risulta modesto (al massimo alcuni metri dal p.c.) comunque variabile a seconda dei contesti in cui sono state realizzate le indagini e dei processi morfologici ivi presenti.

Il modello geotecnico può essere rappresentato da tre unità litotecniche costituite da una prima unità superficiale (unità A) formata da una coltre eluvio colluviale che si sovrappone ai litotipi ascrivibili al substrato superficiale alterato e fratturato (unità B) che passa poi ai litotipi ascrivibili al substrato più profondo (unità C).

Nella seguente tabella, attenendosi alle indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con il D.M. 17-01-2018, si riportano i parametri geotecnici caratteristici delle unità litotecniche individuate.

<b>PARAMETRI GEOTECNICI CARATTERISTICI</b>				
<b>Unità geotecnica</b>	<b><math>\gamma_k</math> [t/m<sup>3</sup>]</b>	<b><math>\varphi'_k</math> [°]</b>	<b><math>c'_k</math> [KPa]</b>	<b><math>c u_k</math> [KPa]</b>
<b>Unità A: da 0- a -2 m dal p.c.</b> (coltre eluvio colluviale)	1,8	20÷22	2÷4	50÷70
<b>Unità B: da -2 m a -6 m dal p.c.</b> (Argilliti alterate)	2,0	25÷27	5÷7	100÷120
<b>Unità C: da -6 m</b> (argilliti compatte)	2,1	27÷29	9÷11	>250

Tabella 4. Parametri geotecnici caratteristici.  $\gamma_k$ = peso di volume;  $\varphi'_k$ = angolo d'attrito interno,  $c'_k$ = coesione efficace,  $c u_k$ = coesione.

Resta chiaro che un'eventuale definitiva/esecutiva non potrà prescindere dalla programmazione e realizzazione di una ulteriore campagna geognostica costituita da sondaggi a carotaggio continuo e analisi geotecniche di laboratorio.

## 11. ANALISI DI STABILITA'

Le analisi sono state eseguite con il programma di calcolo "Slope" della Geostru Software, che consente di determinare il coefficiente di sicurezza relativo ad ipotetiche superfici di rottura, pari al rapporto tra la resistenza al taglio disponibile e la resistenza al taglio mobilitata. I metodi di calcolo prevedono la suddivisione della porzione di pendio in oggetto in un numero determinato di conci di uguale ampiezza. Ipotizzando che la base di ciascun concio sia piana e che lungo la superficie di scorrimento valga il criterio di rottura di Mohr-Coulomb, che correla tra loro le reazioni tangenziali e normali, le incognite risultano essere le reazioni laterali, i loro punti di applicazione e le reazioni normali alla base. La risoluzione del calcolo analitico si ottiene introducendo ulteriori condizioni sugli sforzi agenti sui conci, che risultano differenti a seconda del metodo di calcolo utilizzato (Bell, Bishop, ecc).

Nella definizione della più probabile superficie di scivolamento è stato scelto in generale, il metodo delle superfici circolari che permette di esaminare tutte le superfici aventi per centro il generico nodo di una maglia  $m \times n$  e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

Facendo riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2018 le analisi sono state eseguite verificando che la resistenza del sistema sia maggiore delle azioni seguendo l'Approccio 1 - Combinazione 2. Tale approccio prevede l'applicazione di coefficienti riduttivi sia per i parametri geotecnici sia per le resistenze, si ritengono pertanto verificate tutte quelle superfici che presentano un fattore di sicurezza  $FS \geq 1,0$ .

Le NTC18 prevedono l'applicazioni di differenti coefficienti parziali a seconda che le verifiche di stabilità siano eseguite in condizioni statiche o sismiche (verifiche pseudostatica). In particolare nelle verifiche sismiche i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici sono posti uguali ad 1 mentre per le resistenze si utilizza un coefficiente parziale pari a  $\gamma_R = 1.2$  (par. 7.11 NTC18).

Per le verifiche in condizioni sismiche sono stati considerati i seguenti dati di input:

- categoria di suolo B;
- coordinate geografiche ED50 (Lat,Lng): 44.252059,11.427567;
- tipo di opera: 2- Opere ordinarie;



- classe d'uso: Classe II;
- stato limite: Salvaguardia della vita (SLV; TR = 475 anni);
- Categoria Topografica T2.

Per ogni intervento è stata verificata la stabilità globale sia in condizioni statiche sia sismiche.

Le verifiche di stabilità sia in condizioni statiche sia sismiche, sono state realizzate a titolo cautelativo considerando fondazioni di tipo diretto, utilizzando il sovraccarico di progetto indicato dal progettista strutturale pari a 185 KPa uniformemente distribuito sull'intera piazzola. Allo stesso modo anche in corrispondenza delle aree di sosta e transito è stato inserito un sovraccarico di 20 KPa, anch'esso uniformemente distribuito sull'area di sedime, rappresentativo del transito e sosta di mezzi pesanti.

I parametri geotecnici utilizzati fanno riferimento ai valori minimi delle proprietà geotecniche espressi in termini di tensioni efficaci essendo tale condizione la più gravosa nei confronti della stabilità. Il modello geotecnico è rappresentato nella Tabella 4.

Nella tabella che segue si riporta il quadro sinottico dei risultati ottenuti con riferimento tracce di sezione individuate negli elaborati di progetto. La relazione di calcolo con i relativi tabulati sono riportati nello specifico allegato.

DESCRIZIONE	VERIFICHE ANALITICHE DI STABILITÀ	
	Fattore di Sicurezza min.	
	Condizioni Statiche	Condizioni sismiche
WTG1 Verifica globale Sez. B-B	1.21	1.09
WTG2 Verifica globale - Sez. B-B	1.41	1.26
WTG3 Verifica globale - Sez. B-B	1.19	1.12
WTG4 Verifica rilevato Sez. B-B	1.28	1.17
WTG5 Verifica globale - Sez. C-C	1.18	1.11
WTG6 Verifica globale - Sez. C-C	1.34	1.21

Come si può osservare, alla luce anche dell'approccio di analisi (Approccio 1-Combinazione 2) che prevede l'inserimento di coefficienti parziali sia per i parametri geotecnici del terreno sia per le resistenze, le analisi di stabilità risultano verificate mostrando sempre un  $FS > 1$  (fattore minimo richiesto  $FS = 1,0$ ).

## 12. IDROLOGIA CENNI

L'impianto eolico si colloca in corrispondenza di un crinale principale che delimita da un punto di vista idrografico il torrente Idice da quello del torrente Sillaro; qui risultano affiorare litotipi quasi esclusivamente argillosi caratterizzati da una bassissima permeabilità e caratterizzati dall'assenza di falde acquifere.

Le piazzole e la viabilità di sito in progetto non prevedono superfici impermeabilizzate pertanto non si attendono variazioni significative nel regime idrologico dell'area. Nell'ambito del progetto sarà definita una regimazione delle acque superficiali (scoli, taglia acque ecc..) in modo tale da raccogliere ed allontanare in modo ordinato le acque meteoriche che saranno indirizzate e distribuite puntualmente nella rete di scolo esistente così come fra l'altro avviene già in corrispondenza degli aerogeneratori esistenti.

Con gli interventi in progetto non vi saranno interferenze con i punti di captazione delle acque ad uso acquedottistico e non.

### **13. VIABILITA' DI ACCESSO**

La viabilità di accesso al sito prevede il collegamento del parco eolico con l'autostrada attraverso una serie di interventi definiti preliminarmente negli elaborati e report specifici di progetto a cui si rimanda integralmente per una completa visione. Le opere propedeutiche alla loro realizzazione saranno progettate anche a seguito di specifiche indagini geognostiche.

Le valutazioni effettuate a seguito dei sopralluoghi e rilevamenti eseguiti ne hanno confermato la fattibilità dal punto di vista geologico e morfologico.

### **14. CAVIDOTTO**

Nell'ambito del progetto è previsto l'adeguamento del cavidotto esistente il cui tracciato è rappresentato negli elaborati di progetto cui si rimanda per una completa visione.

La realizzazione del cavidotto prevederà la realizzazione di una trincea per l'alloggiamento delle condotte elettriche, la cui profondità massima di progetto risulta pari a circa 1,50 m. I movimenti di materia sono contenuti e perfettamente fattibili con le tecniche operative usualmente utilizzate per questa tipologia di opere. In considerazione quindi dell'entità degli scavi e della fascia territoriale in cui si inseriscono le opere in progetto, queste sono senz'altro fattibili e non andranno ad interferire negativamente sulle attuali condizioni di stabilità dei comparti d'intervento non aumentando il grado di pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana.

### **15. SOTTOSTAZIONE ELETTRICA**

L'impianto eolico necessita di una sottostazione elettrica di connessione alla rete elettrica nazionale, la cui collocazione è stata prevista in corrispondenza di quella esistente, posta in località San Benedetto del Querceto.

### **16. CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI**

Dall'analisi di quanto esposto nei paragrafi precedenti, in armonia con i disposti progettuali di cui la presente è parte integrante, l'intero comparto analizzato si presta all'intervento previsto dal progetto, attenendosi a quanto contenuto nella presente relazione e di seguito sinteticamente riassunto:

#### **➤ Caratterizzazione sismica:**

- coordinate geografiche ED50 (Lat,Lng): 44.252059,11.427567;
- Categoria di suolo B;
- Categoria topografica T2.

➤ **Opere in progetto:**

Per il dimensionamento e la definizione della tipologia fondale occorrerà in questa fase di progettazione riferirsi ai parametri geotecnici di riferimento individuati preliminarmente nella Tabella 4 .

Valutati tutti gli aspetti inerenti le problematiche da rischio da frana, le opere che si andranno a realizzare risultano da un punto di vista geologico e morfologico pienamente fattibili, rimandando alla fase di progettazione definitiva ed esecutiva tutti gli approfondimenti di natura geognostica e geosismica ad integrazione dei dati già a disposizione.

dott. Luca Monti  
(Geologo)





Bologna, dicembre 2023




# Planimetria delle Indagini

Scala 1:5.000

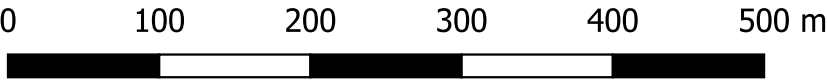
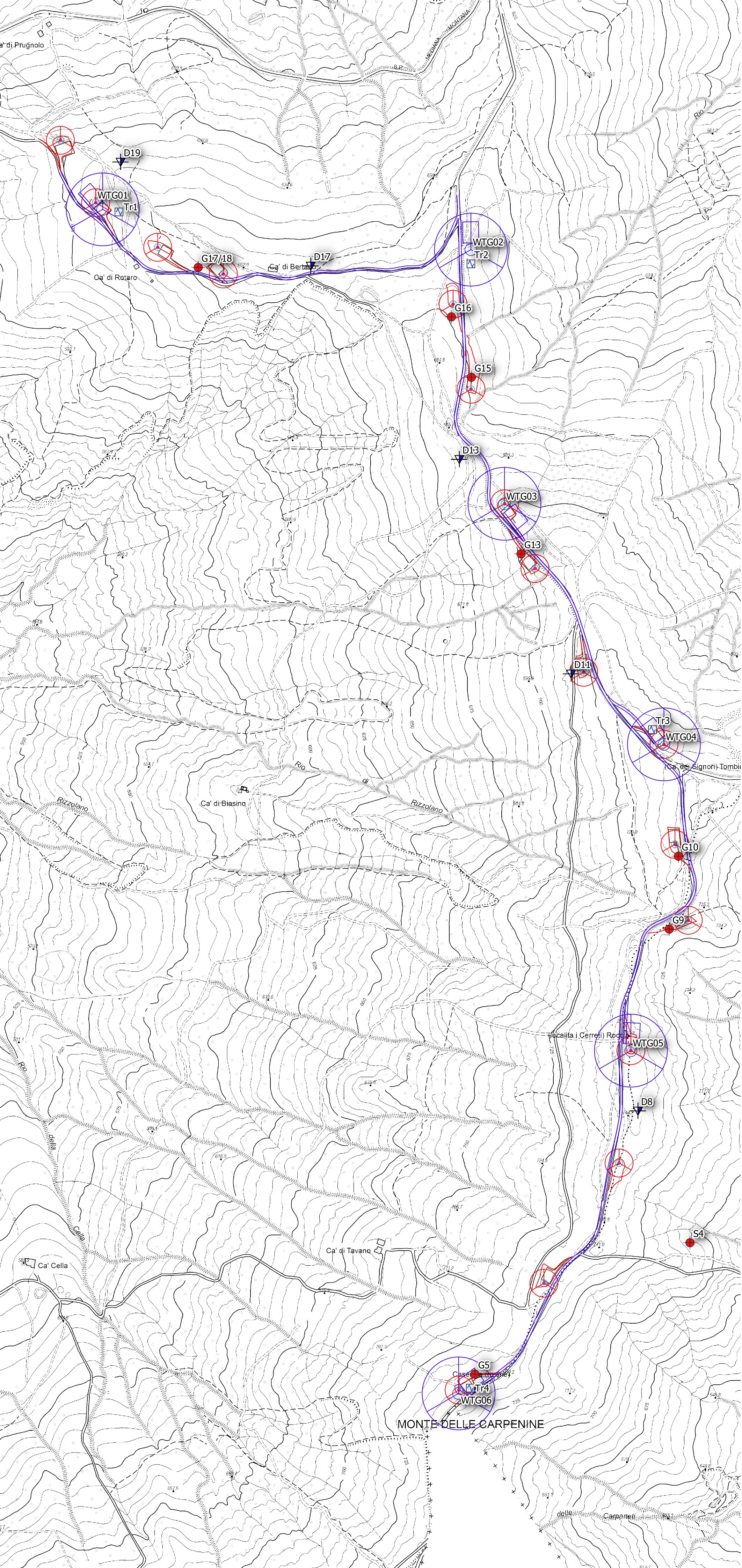
## Indagini geognostiche pregresse

-  Sondaggi a carotaggio continuo
-  Prove penetrometriche dinamiche super pesanti (DPSH)

## Indagini geofisiche

-  HVSr - Microtremori a stazione singola

-  EX WTG.. IMPIANTO EOLICO ESISTENTE
-  WTG.. REPOWERING IMPIANTO EOLICO



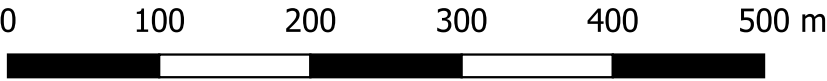
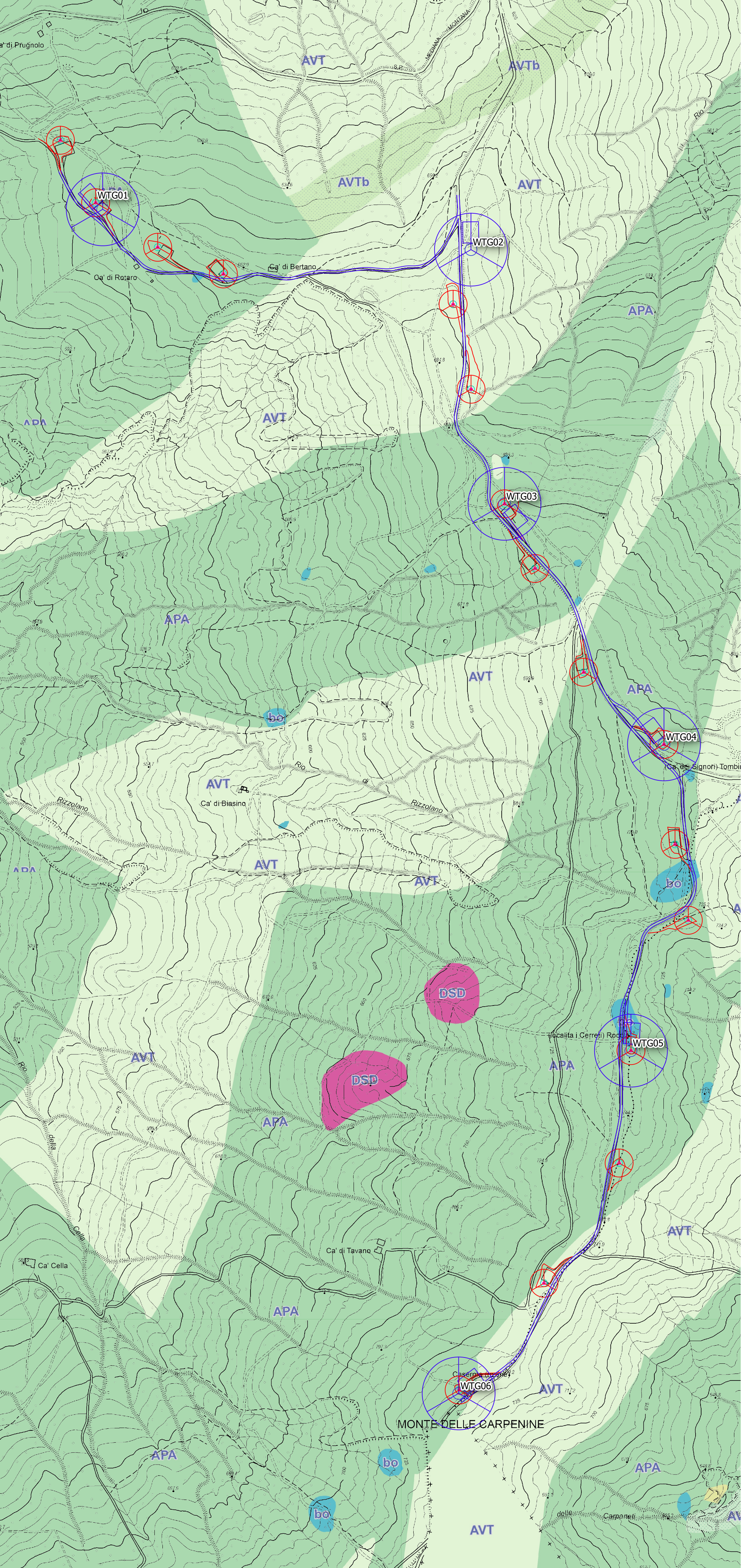


# Carta Geologica

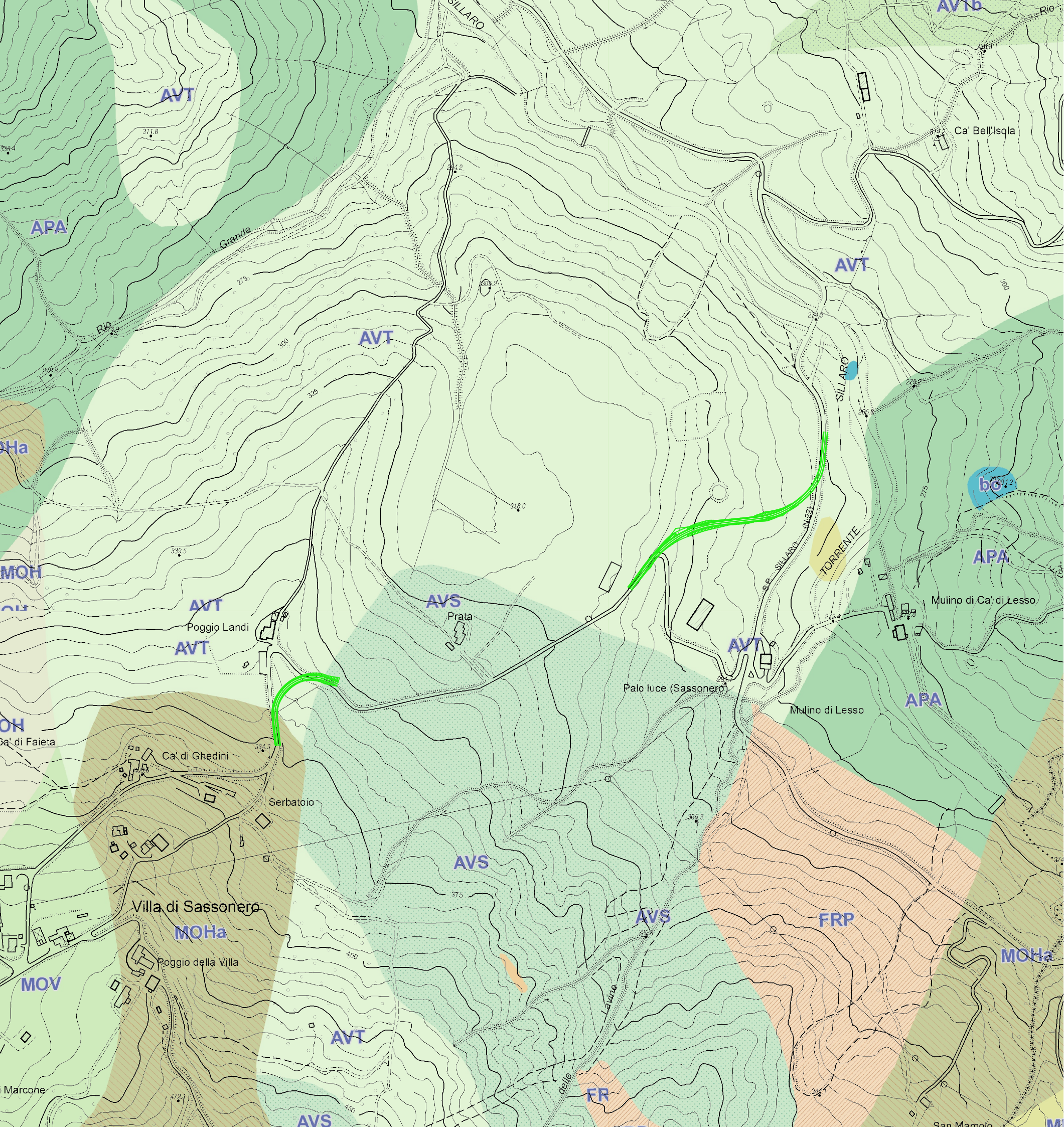
Scala 1:5.000

- APA - Argille a palombini
- AVT - Argille variegata di Grizzanz Morandi
- DSD - Diaspri
- bo - Breccie Ofiolitiche

- EX WTG.. IMPIANTO EOLICO ESISTENTE
- WTG.. REPOWERING IMPIANTO EOLICO







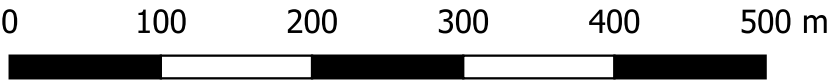
# Carta Geologica

Scala 1:5.000

- APA - Argille a palombini
- AVT - Argille variegata di Grizzanz Morandi
- MOHa - Formazione di Monghidoro - litofacies arenacea
- bo - Brecce Ofiolitiche
- FRP - Olistotroma di Rio delle Pioppe

## Elementi in progetto

Intervento viabilità di Accesso





# Piano Territoriale Metropolitano Bologna

Carta di Area Vasta del Rischio Idraulico, Rischio da frana e dell'Assetto dei Versanti

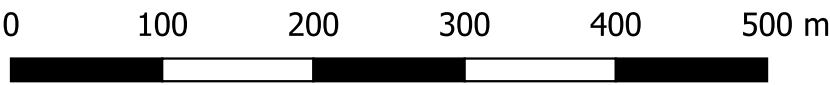
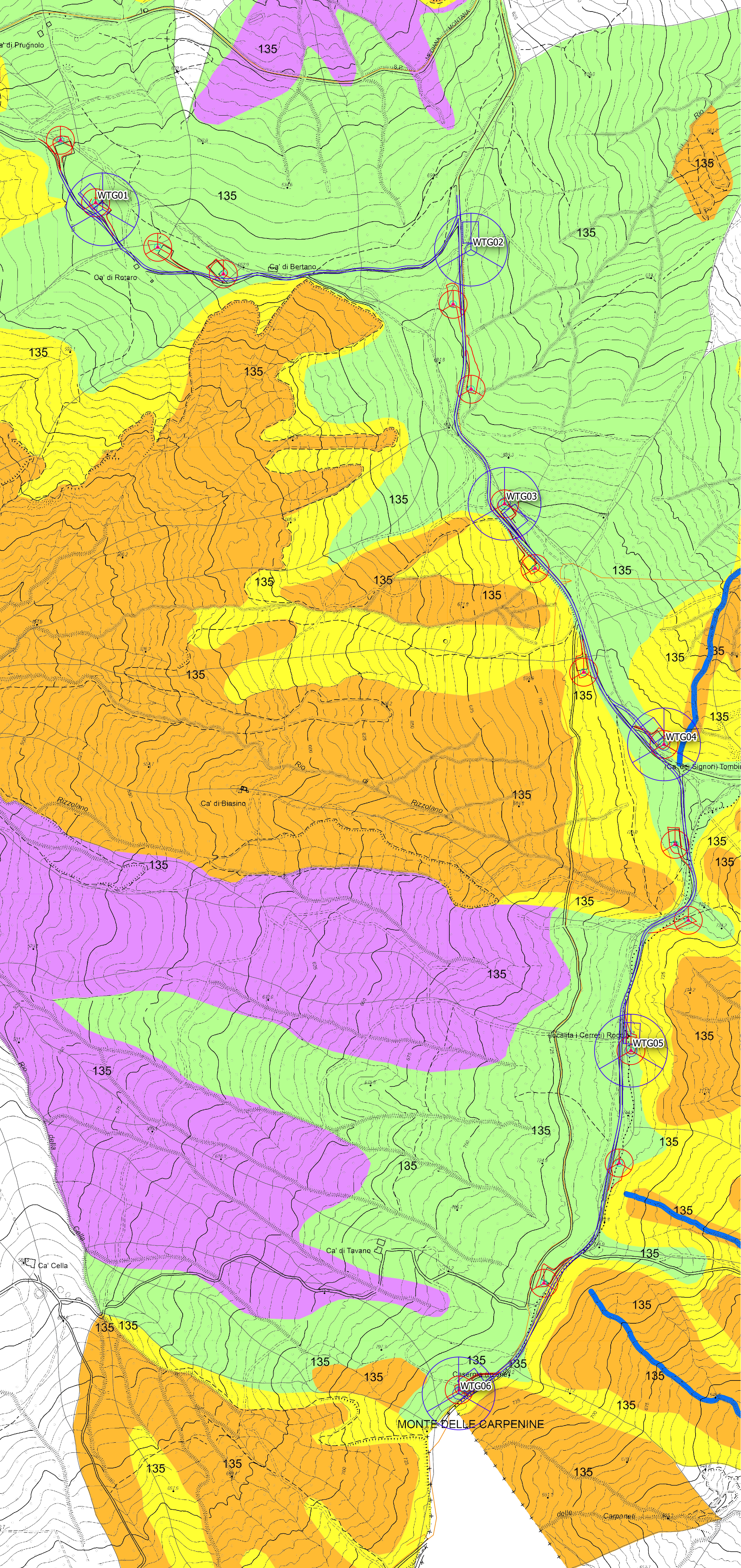
Scala 1:5.000

TUTELA DEI VERSANTI E RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO (Art. 29)

## Aree a rischio di frana perimetrate e zonizzate

- zona 1 - area in dissesto
- zona 2 - area di possibile evoluzione del dissesto
- zona 3 - area di possibile influenza del dissesto
- zona 4 - area da sottoporre a verifica
- zona 5 - area di influenza sull'evoluzione del dissesto

- EX WTG.. IMPIANTO EOLICO ESISTENTE
- WTG.. REPOWERING IMPIANTO EOLICO

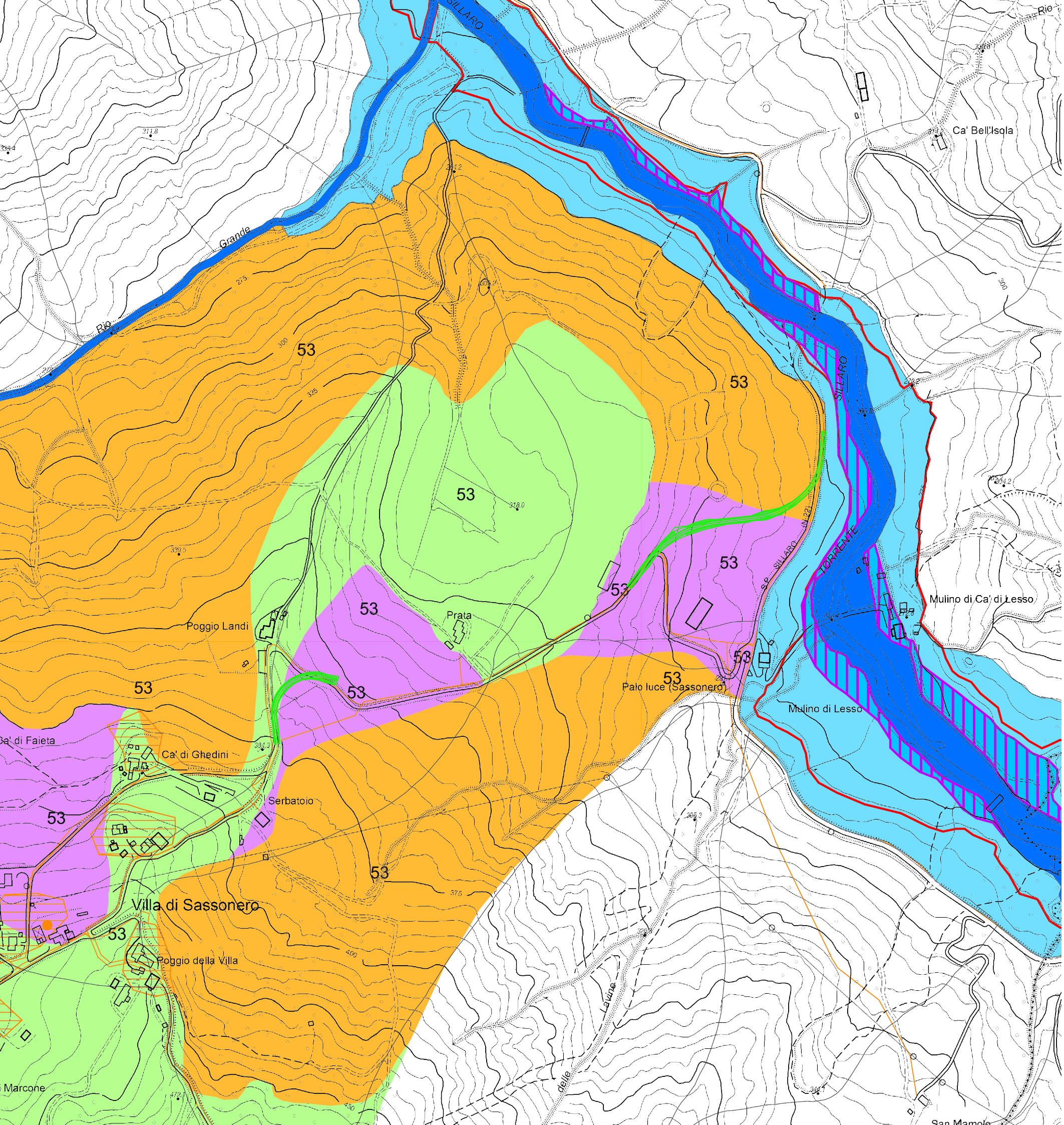




# Piano Territoriale Metropolitano Bologna

Carta di Area Vasta del Rischio Idraulico, Rischio da frana e dell'Assetto dei Versanti

Scala 1:5.000



## RISCHIO IDRAULICO (Art. 30)

- Zonizzazione del rischio idraulico PSAI**
- Alvei attivi e invasi dei bacini idrici
  - Aree ad alta probabilità di inondazione
  - Aree a rischio di inondazione in caso di eventi di pioggia con tempo di ritorno di 200 anni

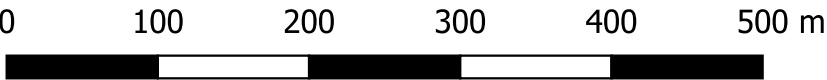
- Scenari di pericolosità idraulica PGRA**
- Scenario P3 derivato dal Reticolo Secondario di Pianura (RSP)
  - Scenario P3 derivato dal Reticolo Naturale Principale e Secondario (RP)
  - Scenario P2 derivato dal Reticolo Naturale Principale e dal Reticolo Secondario di Pianura (RP+RSP)
  - Scenario P2 derivato dal Reticolo Secondario di Pianura (RSP)
  - Scenario P2 derivato dal Reticolo Naturale Principale (RP)
  - Scenario P1 derivato dal Reticolo Naturale Principale e Secondario (RP)

## TUTELA DEI VERSANTI E RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO (Art. 29)

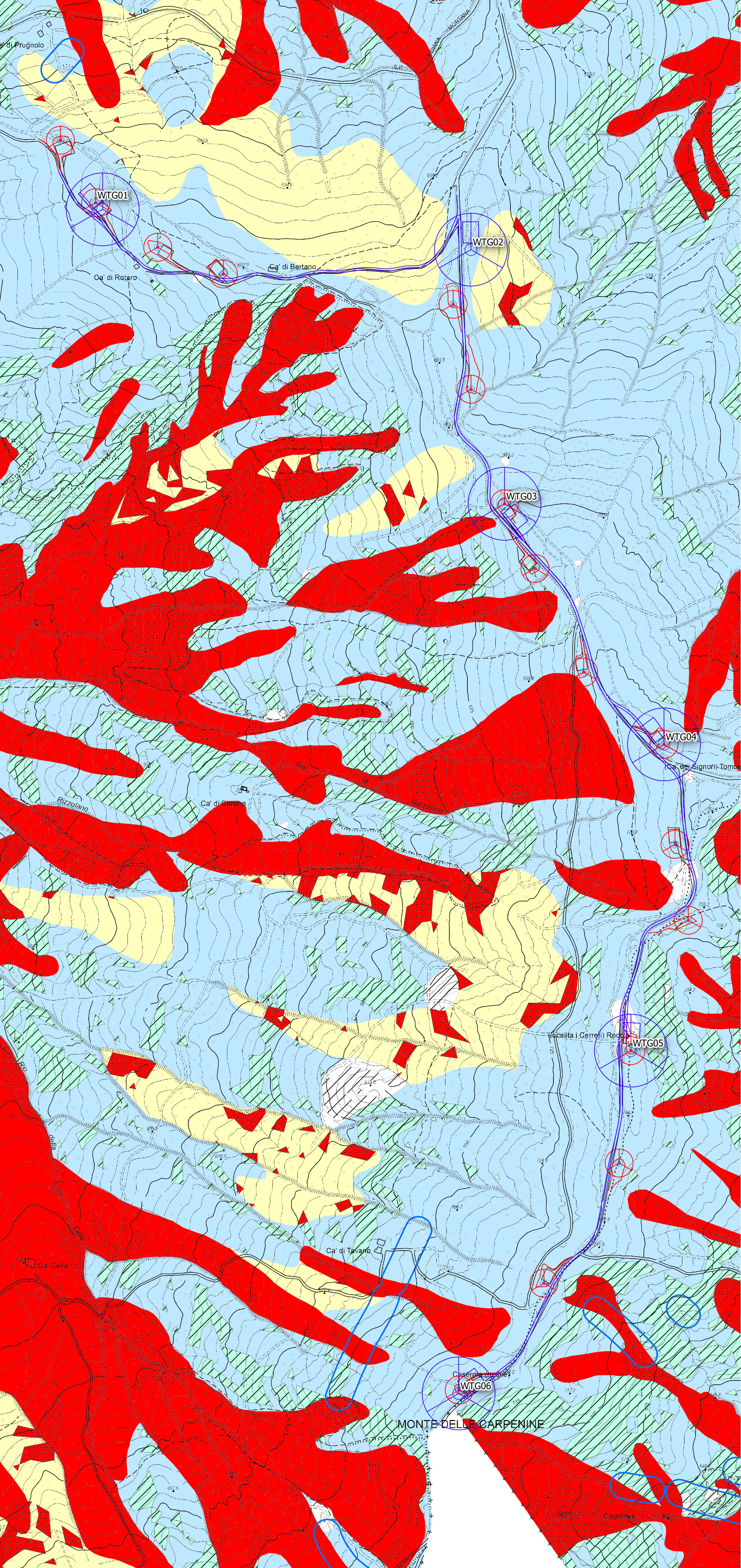
- Aree a rischio di frana perimetrate e zonizzate**
- zona 1 - area in dissesto
  - zona 2 - area di possibile evoluzione del dissesto
  - zona 3 - area di possibile influenza del dissesto
  - zona 4 - area da sottoporre a verifica
  - zona 5 - area di influenza sull'evoluzione del dissesto

## Elementi in progetto

- Intervento viabilità di Accesso







# Piano Territoriale Metropolitano Bologna

Carta di Area Vasta delle Aree Suscettibili di Effetti Locali

Scala 1:5.000

## RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO (Art. 28)

### Aree suscettibili di effetti locali

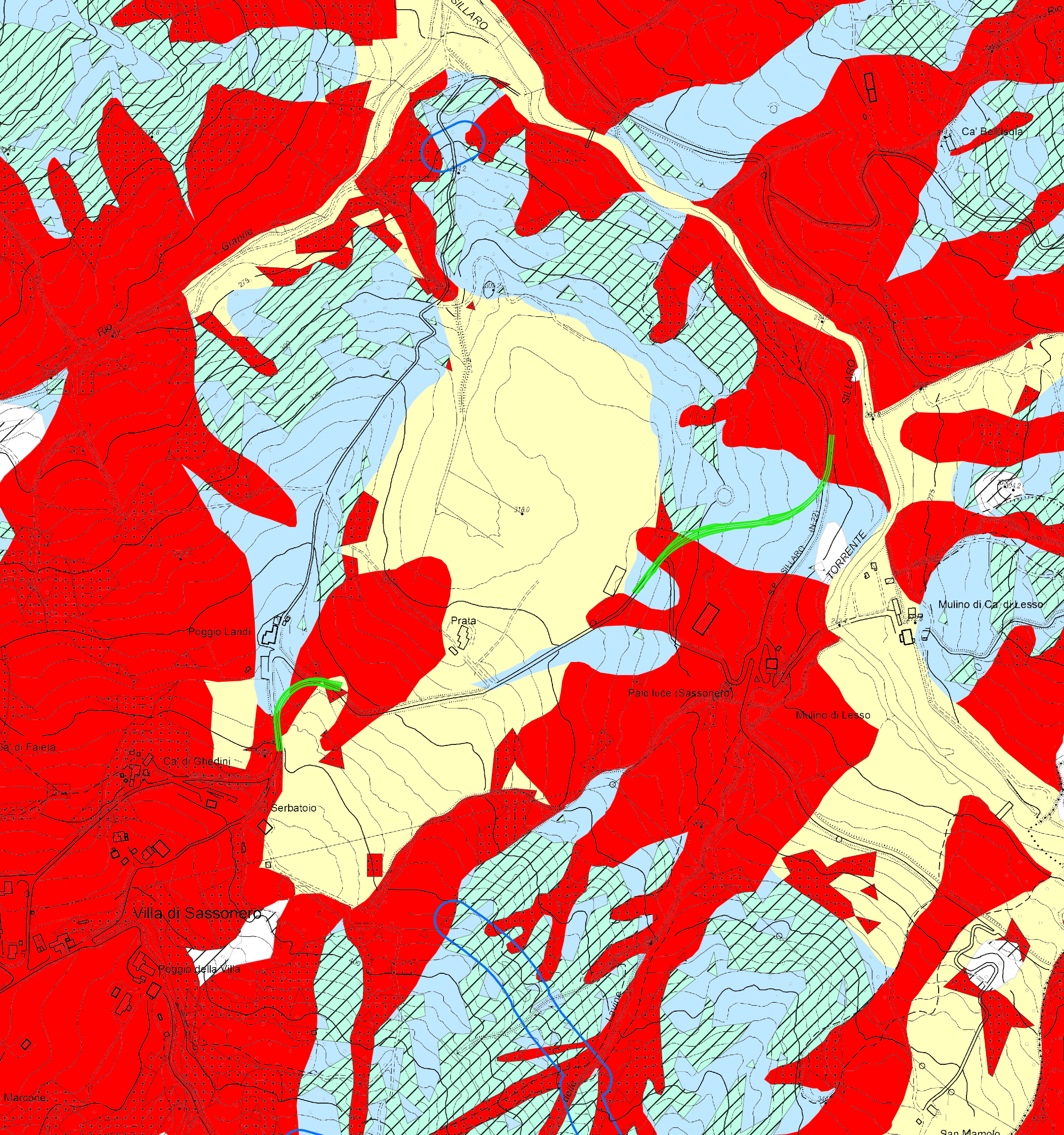
- S - Substrato rigido affiorante/subaffiorante**  
Substrato lapideo o ben cementato, affiorante o sub-affiorante (spessore delle coperture H<3m).  
Inclinazione del pendio  $\leq 15^\circ$
- SP - Substrato rigido affiorante/subaffiorante  $15^\circ < i \leq 50^\circ$**   
Substrato lapideo o ben cementato, affiorante o sub-affiorante (spessore delle coperture H<3m).  
Inclinazione del pendio  $15^\circ < i \leq 50^\circ$
- N - Substrato non rigido affiorante/subaffiorante**  
Substrato prevalentemente pelitico o poco consolidato o alterato o fratturato, affiorante o sub-affiorante (spessore delle coperture H<3m). Inclinazione del pendio  $\leq 15^\circ$
- NP - Substrato non rigido affiorante/subaffiorante  $15^\circ < i \leq 50^\circ$**   
Substrato prevalentemente pelitico o poco consolidato o alterato o fratturato, affiorante o sub-affiorante (spessore delle coperture H<3m). Inclinazione del pendio  $15^\circ < i \leq 50^\circ$
- AV - Detriti s.l.  $i \leq 15^\circ$**   
Corpi detritici di varia origine (alluvionale, eluvio-colluviale, coltri di alterazione, ecc.), generalmente a granulometria mista. Spessore della coltre H $\geq$ 3m. Inclinazione della superficie topografica  $\leq 15^\circ$
- B - Depositi di margine appenninico-padano**  
Depositi prevalentemente grossolani (ghiaie, ghiaie sabbiose, sabbie ghiaiose) di conoide alluvionale, di spessore H>5m, sepolti (profondità >3m da p.c.) e depositi di interconoide
- C - Sedimenti prevalentemente fini di pianura**  
Depositi coesivi prevalenti (limi, limi argillosi, argille)
- P50 - Substrato affiorante/subaffiorante  $i \geq 50^\circ$**   
Substrato affiorante o sub-affiorante (spessore delle coperture H<3 m). Inclinazione del pendio  $i \geq 50^\circ$
- F - Zona di attenzione per instabilità di versante  $i \leq 15^\circ$**   
Corpo di frana (attiva, quiescente e stabilizzata). Spessore della coltre H $\geq$ 3m. Inclinazione della superficie topografica  $\leq 15^\circ$
- FP - Zona di attenzione per instabilità di versante  $i > 15^\circ$**   
Corpo di frana (attiva, quiescente e stabilizzata), accumuli detritici di versante s.l., depositi alluvionali e riporti antropici. Spessore della coltre H $\geq$ 3m. Inclinazione della superficie topografica  $i > 15^\circ$
- D - Zona di intensa fratturazione/cataclastica**  
Fascia di territorio con rocce intensamente fratturate a cavallo di una faglia
- G - Zona di attenzione per cavità sotterranee**  
Zone in cui possono essere presenti cavità ipogee, anche estese, riempite o meno (depositi evaporitici messiniani, sabbiosi plio-quadernari, ecc.)
- R - Zona di attenzione per accumuli di origine antropica**  
Riempimenti di ex cave riempite, discariche, depositi di terre di scavo, terreni di riporto
- L - Zona di attenzione per instabilità da liquefazione/densificazione**  
Successioni di pianura con intervalli granulari (limi sabbiosi, sabbie, sabbie ghiaiose), almeno metrici, nei primi 20 m da p.c.

 **EX WTG..** IMPIANTO EOLICO ESISTENTE

 **WTG..** REPOWERING IMPIANTO EOLICO







# Piano Territoriale Metropolitano Bologna

Carta di Area Vasta delle Aree Suscettibili di Effetti Locali

Scala 1:5.000

RIDUZIONE DEL RISCHIO SISMICO (Art. 28)

## Aree suscettibili di effetti locali

- S - Substrato rigido affiorante/subaffiorante**  
Substrato lapideo o ben cementato, affiorante o sub-affiorante (spessore delle coperture H<3m).  
Inclinazione del pendio  $\leq 15^\circ$
- SP - Substrato rigido affiorante/subaffiorante  $15^\circ < i < 50^\circ$**   
Substrato lapideo o ben cementato, affiorante o sub-affiorante (spessore delle coperture H<3m).  
Inclinazione del pendio  $15^\circ < i < 50^\circ$
- N - Substrato non rigido affiorante/subaffiorante**  
Substrato prevalentemente pelitico o poco consolidato o alterato o fratturato, affiorante o sub-affiorante (spessore delle coperture H<3m). Inclinazione del pendio  $\leq 15^\circ$
- NP - Substrato non rigido affiorante/subaffiorante  $15^\circ < i < 50^\circ$**   
Substrato prevalentemente pelitico o poco consolidato o alterato o fratturato, affiorante o sub-affiorante (spessore delle coperture H<3m). Inclinazione del pendio  $15^\circ < i < 50^\circ$
- AV - Detriti s.l.  $i \leq 15^\circ$**   
Corpi detritici di varia origine (alluvionale, eluvio-colluviale, coltri di alterazione, ecc.), generalmente a granulometria mista. Spessore della coltre H $\geq$ 3m. Inclinazione della superficie topografica  $\leq 15^\circ$
- B - Depositi di margine appenninico-padano**  
Depositi prevalentemente grossolani (ghiaie, ghiaie sabbiose, sabbie ghiaiose) di conoide alluvionale, di spessore H>5m, sepolti (profondità >3m da p.c.) e depositi di interconoide
- C - Sedimenti prevalentemente fini di pianura**  
Depositi coesivi prevalenti (limi, limi argillosi, argille)
- P50 - Substrato affiorante/subaffiorante  $i \geq 50^\circ$**   
Substrato affiorante o sub-affiorante (spessore delle coperture H<3 m). Inclinazione del pendio  $i \geq 50^\circ$
- F - Zona di attenzione per instabilità di versante  $i \leq 15^\circ$**   
Corpo di frana (attiva, quiescente e stabilizzata). Spessore della coltre H $\geq$ 3m. Inclinazione della superficie topografica  $\leq 15^\circ$
- FP - Zona di attenzione per instabilità di versante  $i > 15^\circ$**   
Corpo di frana (attiva, quiescente e stabilizzata), accumuli detritici di versante s.l., depositi alluvionali e riporti antropici. Spessore della coltre H $\geq$ 3m. Inclinazione della superficie topografica  $i > 15^\circ$
- D - Zona di intensa fratturazione/cataclastica**  
Fascia di territorio con rocce intensamente fratturate a cavallo di una faglia
- G - Zona di attenzione per cavità sotterranee**  
Zone in cui possono essere presenti cavità ipogee, anche estese, riempite o meno (depositi evaporitici messiniani, sabbiosi plio-quadernari, ecc.)
- R - Zona di attenzione per accumuli di origine antropica**  
Riempimenti di ex cave riempite, discariche, depositi di terre di scavo, terreni di riporto
- L - Zona di attenzione per instabilità da liquefazione/densificazione**  
Successioni di pianura con intervalli granulari (limi sabbiosi, sabbie, sabbie ghiaiose), almeno metrici, nei primi 20 m da p.c.

## Elementi in progetto

Intervento viabilità di Accesso






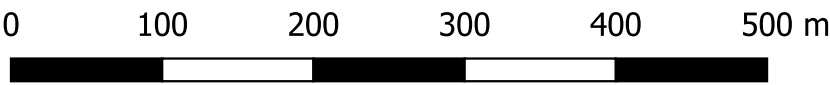
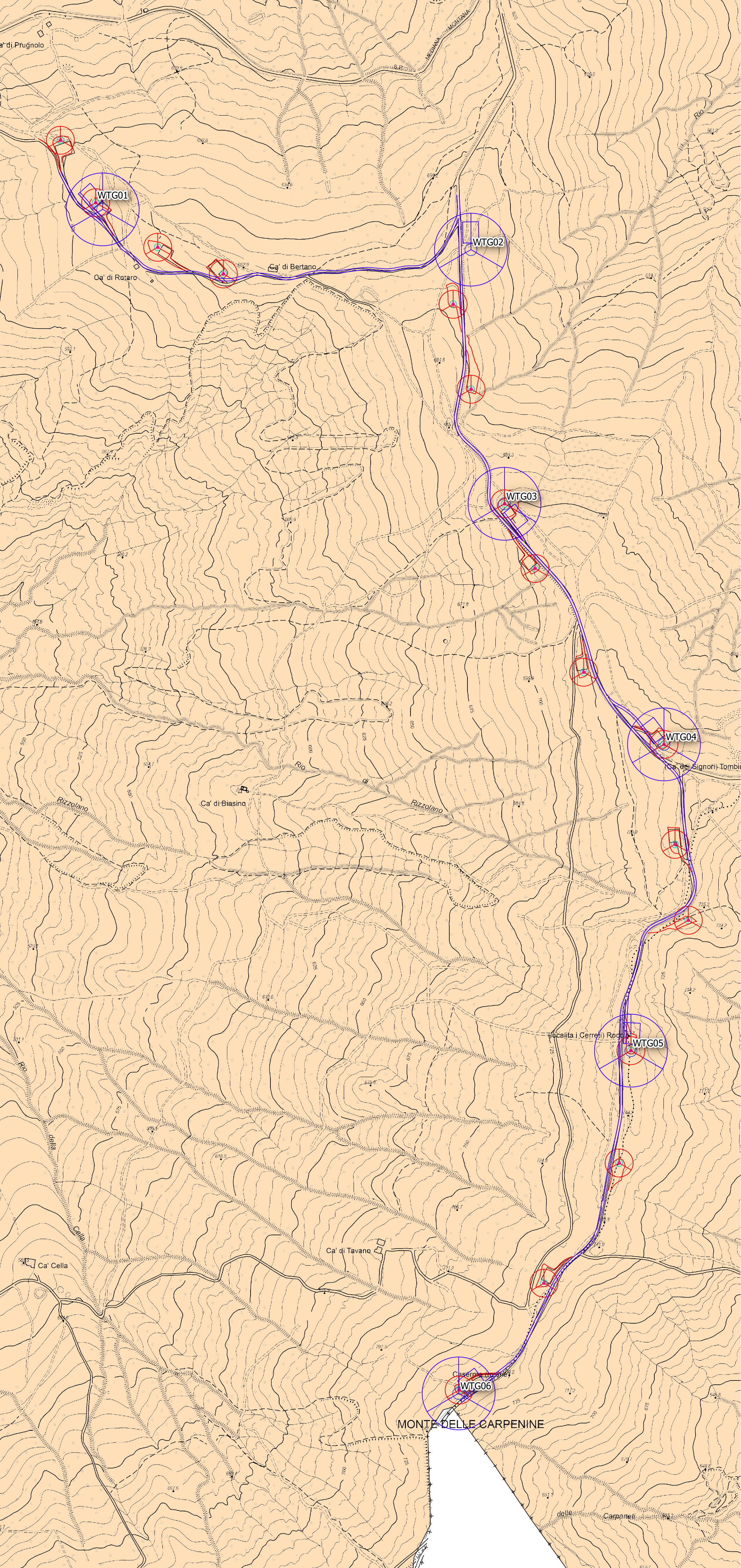
# Vincolo Idrogeologico

Scala 1:5.000

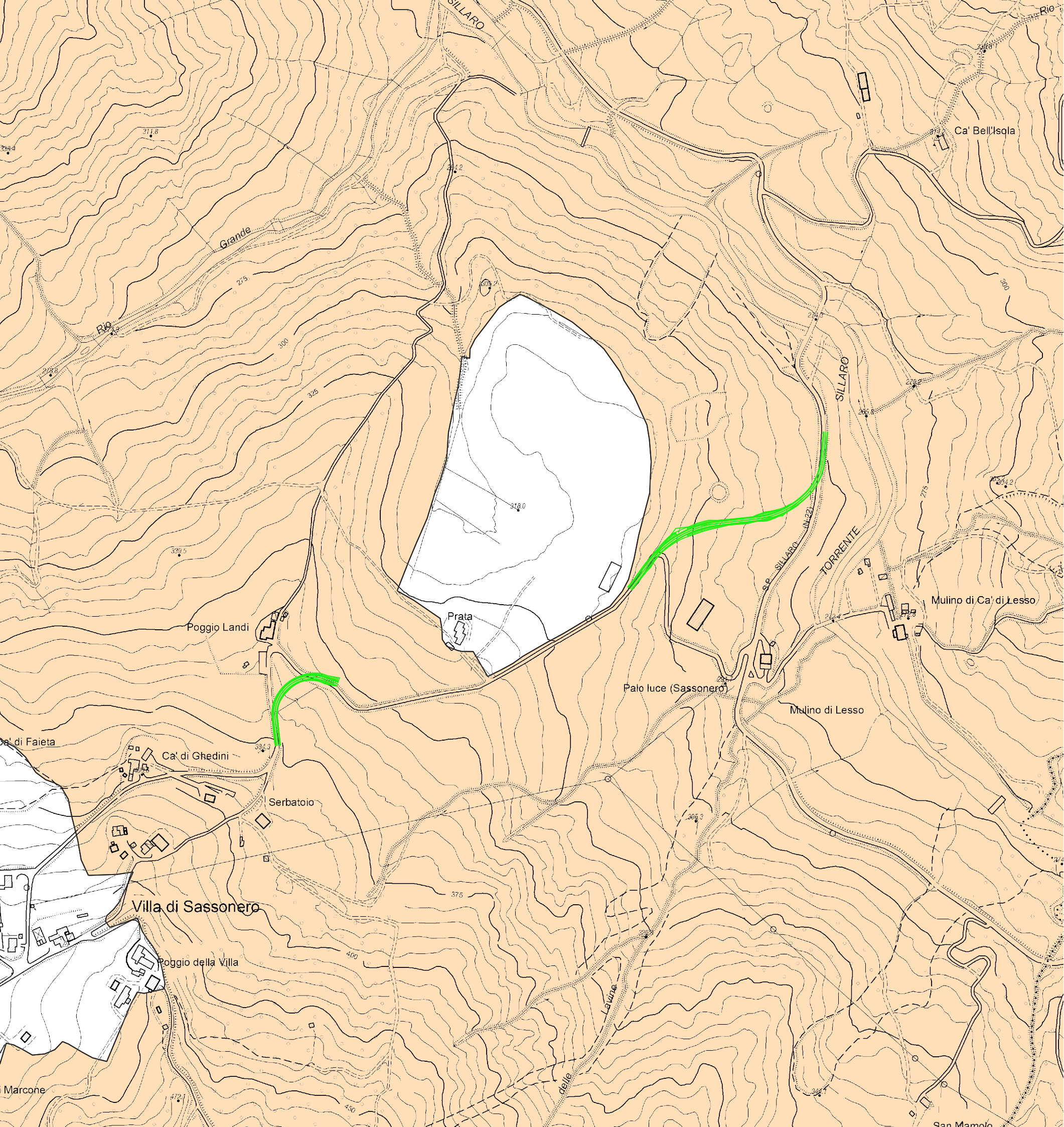
## Vincolo Idrogeologico

Regio Decreto 3267/1923

-  **EX WTG..** IMPIANTO EOLICO ESISTENTE
-  **WTG..** REPOWERING IMPIANTO EOLICO







# Vincolo Idrogeologico

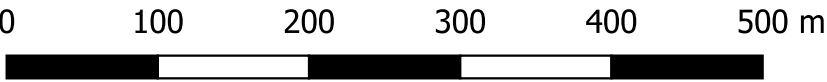
Scala 1:5.000

## Vincolo Idrogeologico

 Regio Decreto 3267/1923

## Elementi in progetto

 Intervento viabilità di Accesso



---

## INDAGINI GEOGNOSTICHE E PROVE DI LABORATORIO

---

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

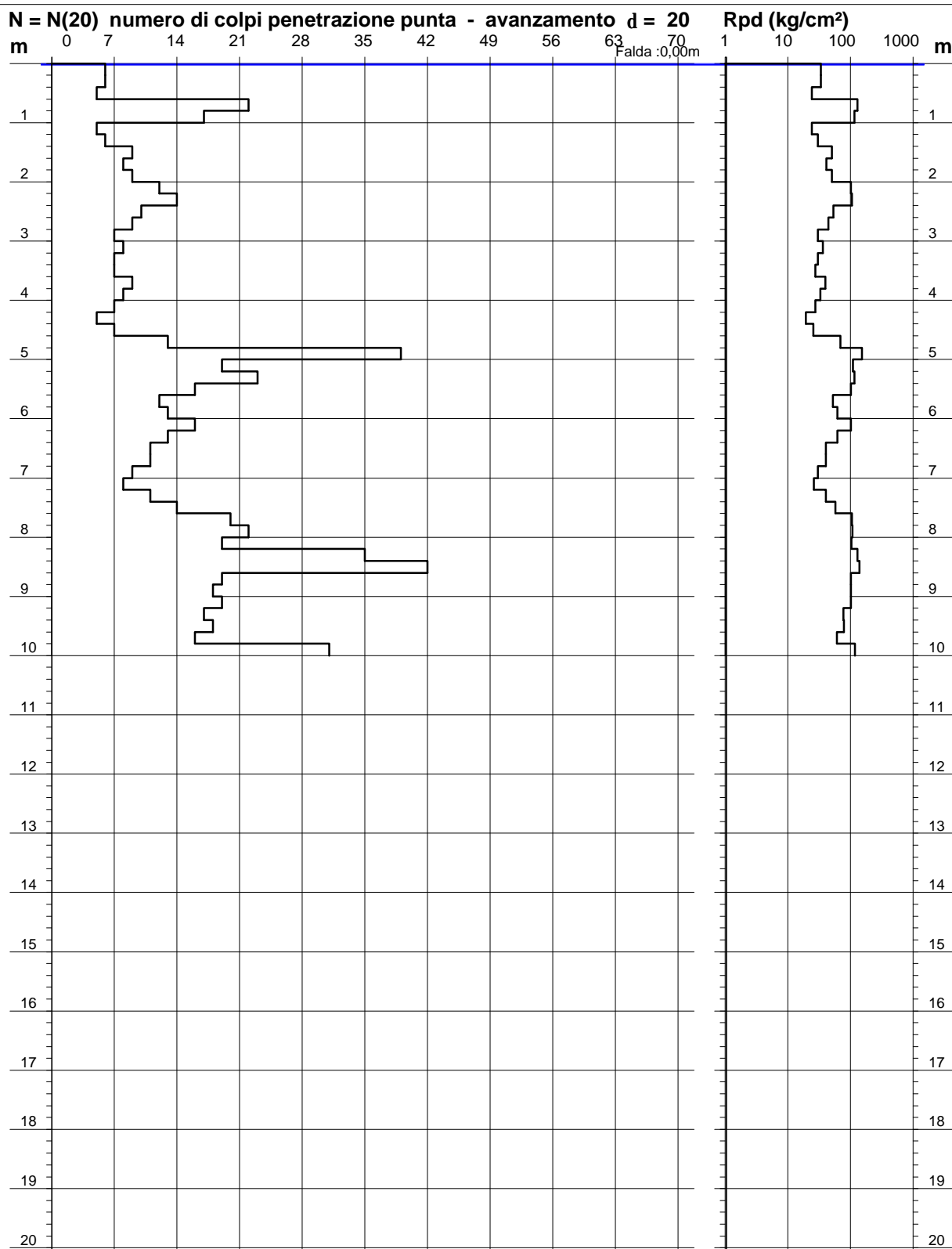
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 8

Scala 1: 100

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
- cantiere : Monterenzio (BO)  
- località : Casoni

- data : 10/06/2003  
- quota inizio : p.d.c  
- prof. falda : n.r.

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



**PENETROMETRO DINAMICO IN USO : TG 63-100 ISM.C**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

**CARATTERISTICHE TECNICHE : TG 63-100 ISM.C**

PESO MASSA BATTENTE	M = 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 0,63 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20,43 cm <sup>2</sup>
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 90^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 6,31 kg
PROF. GIUNZIONE 1 <sup>a</sup> ASTA	P1 = 0,40 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,20$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(20) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	SI
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A $\delta$ ) = 11,66 kg/cm <sup>2</sup> ( prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm <sup>2</sup> )
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,489$ ( teoricamente : Nspt = $\beta_t$ N )

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A d (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A]  
e = infissione per colpo =  $\delta / N$

M = peso massa battente (altezza caduta H)  
P = peso totale aste e sistema battuta

## UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm<sup>2</sup> = 0.098067 MPa  
1 MPa = 1 MN/m<sup>2</sup> = 10.197 kg/cm<sup>2</sup>  
1 bar = 1.0197 kg/cm<sup>2</sup> = 0.1 MPa  
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 8

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
- cantiere : Monterenzio (BO)  
- località : Casoni  
- note :

- data : 10/06/2003  
- quota inizio : p.d.c  
- prof. falda : n.r.  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	6	63,0	----	1	5,00 - 5,20	19	137,9	----	6
0,20 - 0,40	6	63,0	----	1	5,20 - 5,40	23	166,9	----	6
0,40 - 0,60	5	48,2	----	2	5,40 - 5,60	16	109,3	----	7
0,60 - 0,80	22	212,2	----	2	5,60 - 5,80	12	82,0	----	7
0,80 - 1,00	17	163,9	----	2	5,80 - 6,00	13	88,8	----	7
1,00 - 1,20	5	48,2	----	2	6,00 - 6,20	16	109,3	----	7
1,20 - 1,40	6	57,9	----	2	6,20 - 6,40	13	88,8	----	7
1,40 - 1,60	9	80,2	----	3	6,40 - 6,60	11	71,0	----	8
1,60 - 1,80	8	71,3	----	3	6,60 - 6,80	11	71,0	----	8
1,80 - 2,00	9	80,2	----	3	6,80 - 7,00	9	58,1	----	8
2,00 - 2,20	12	106,9	----	3	7,00 - 7,20	8	51,7	----	8
2,20 - 2,40	14	124,8	----	3	7,20 - 7,40	11	71,0	----	8
2,40 - 2,60	10	82,8	----	4	7,40 - 7,60	14	71,0	----	9
2,60 - 2,80	9	74,5	----	4	7,60 - 7,80	20	122,4	----	9
2,80 - 3,00	7	58,0	----	4	7,80 - 8,00	22	134,7	----	9
3,00 - 3,20	8	66,3	----	4	8,00 - 8,20	19	116,3	----	9
3,20 - 3,40	7	58,0	----	4	8,20 - 8,40	35	214,2	----	9
3,40 - 3,60	7	54,1	----	5	8,40 - 8,60	42	244,3	----	10
3,60 - 3,80	9	69,6	----	5	8,60 - 8,80	19	110,5	----	10
3,80 - 4,00	8	61,9	----	5	8,80 - 9,00	18	104,7	----	10
4,00 - 4,20	7	54,1	----	5	9,00 - 9,20	19	110,5	----	10
4,20 - 4,40	5	38,7	----	5	9,20 - 9,40	17	98,9	----	10
4,40 - 4,60	7	50,8	----	6	9,40 - 9,60	18	99,8	----	11
4,60 - 4,80	13	94,3	----	6	9,60 - 9,80	16	88,7	----	11
4,80 - 5,00	39	283,0	----	6	9,80 - 10,00	31	171,8	----	11

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]- A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 19

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
- cantiere : Monterenzio (BO)  
- località : Casoni  
- note :

- data : 09/06/2003  
- quota inizio : p.d.c  
- prof. falda : n.r.  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	4	42,0	----	1	2,00 - 2,20	12	106,9	----	3
0,20 - 0,40	4	42,0	----	1	2,20 - 2,40	25	222,8	----	3
0,40 - 0,60	4	38,6	----	2	2,40 - 2,60	45	372,7	----	4
0,60 - 0,80	5	48,2	----	2	2,60 - 2,80	82	679,1	----	4
0,80 - 1,00	4	38,6	----	2	2,80 - 3,00	61	505,2	----	4
1,00 - 1,20	4	38,6	----	2	3,00 - 3,20	33	273,3	----	4
1,20 - 1,40	6	57,9	----	2	3,20 - 3,40	17	140,8	----	4
1,40 - 1,60	6	53,5	----	3	3,40 - 3,60	19	147,0	----	5
1,60 - 1,80	7	62,4	----	3	3,60 - 3,80	19	147,0	----	5
1,80 - 2,00	14	124,8	----	3	3,80 - 4,00	100	773,6	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**

- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 19A

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
- cantiere : Monterenzio (BO)  
- località : Casoni  
- note :

- data : 09/06/2003  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : n.r.  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	10,5	----	1	2,00 - 2,20	25	222,8	----	3
0,20 - 0,40	1	10,5	----	1	2,20 - 2,40	7	62,4	----	3
0,40 - 0,60	3	28,9	----	2	2,40 - 2,60	10	82,8	----	4
0,60 - 0,80	3	28,9	----	2	2,60 - 2,80	19	157,4	----	4
0,80 - 1,00	3	28,9	----	2	2,80 - 3,00	20	165,6	----	4
1,00 - 1,20	4	38,6	----	2	3,00 - 3,20	29	240,2	----	4
1,20 - 1,40	7	67,5	----	2	3,20 - 3,40	22	182,2	----	4
1,40 - 1,60	9	80,2	----	3	3,40 - 3,60	18	139,2	----	5
1,60 - 1,80	9	80,2	----	3	3,60 - 3,80	100	773,6	----	5
1,80 - 2,00	11	98,0	----	3					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**

- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 17

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
- cantiere : Monterenzio (BO)  
- località : Casoni  
- note :

- data : 09/06/2003  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : n.r.  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	21,0	----	1	9,60 - 9,80	14	77,6	----	11
0,20 - 0,40	3	31,5	----	1	9,80 - 10,00	14	77,6	----	11
0,40 - 0,60	2	19,3	----	2	10,00 - 10,20	12	66,5	----	11
0,60 - 0,80	1	9,6	----	2	10,20 - 10,40	12	66,5	----	11
0,80 - 1,00	2	19,3	----	2	10,40 - 10,60	15	79,4	----	12
1,00 - 1,20	2	19,3	----	2	10,60 - 10,80	17	90,0	----	12
1,20 - 1,40	3	28,9	----	2	10,80 - 11,00	18	95,3	----	12
1,40 - 1,60	3	26,7	----	3	11,00 - 11,20	14	74,1	----	12
1,60 - 1,80	4	35,6	----	3	11,20 - 11,40	19	100,6	----	12
1,80 - 2,00	4	35,6	----	3	11,40 - 11,60	15	76,0	----	13
2,00 - 2,20	4	35,6	----	3	11,60 - 11,80	14	70,9	----	13
2,20 - 2,40	4	35,6	----	3	11,80 - 12,00	14	70,9	----	13
2,40 - 2,60	5	41,4	----	4	12,00 - 12,20	17	86,1	----	13
2,60 - 2,80	4	33,1	----	4	12,20 - 12,40	15	76,0	----	13
2,80 - 3,00	8	66,3	----	4	12,40 - 12,60	15	72,8	----	14
3,00 - 3,20	12	99,4	----	4	12,60 - 12,80	22	106,8	----	14
3,20 - 3,40	8	66,3	----	4	12,80 - 13,00	20	97,1	----	14
3,40 - 3,60	8	61,9	----	5	13,00 - 13,20	20	97,1	----	14
3,60 - 3,80	11	85,1	----	5	13,20 - 13,40	15	72,8	----	14
3,80 - 4,00	11	85,1	----	5	13,40 - 13,60	22	102,6	----	15
4,00 - 4,20	12	92,8	----	5	13,60 - 13,80	39	181,8	----	15
4,20 - 4,40	12	92,8	----	5	13,80 - 14,00	24	111,9	----	15
4,40 - 4,60	12	87,1	----	6	14,00 - 14,20	25	116,5	----	15
4,60 - 4,80	11	79,8	----	6	14,20 - 14,40	34	158,5	----	15
4,80 - 5,00	10	72,6	----	6	14,40 - 14,60	22	98,6	----	16
5,00 - 5,20	9	65,3	----	6	14,60 - 14,80	22	98,6	----	16
5,20 - 5,40	10	72,6	----	6	14,80 - 15,00	21	94,1	----	16
5,40 - 5,60	11	75,2	----	7	15,00 - 15,20	22	98,6	----	16
5,60 - 5,80	9	61,5	----	7	15,20 - 15,40	22	98,6	----	16
5,80 - 6,00	9	61,5	----	7	15,40 - 15,60	14	60,5	----	17
6,00 - 6,20	8	54,7	----	7	15,60 - 15,80	15	64,8	----	17
6,20 - 6,40	9	61,5	----	7	15,80 - 16,00	15	64,8	----	17
6,40 - 6,60	11	71,0	----	8	16,00 - 16,20	15	64,8	----	17
6,60 - 6,80	6	38,7	----	8	16,20 - 16,40	22	95,0	----	17
6,80 - 7,00	6	38,7	----	8	16,40 - 16,60	22	91,6	----	18
7,00 - 7,20	5	32,3	----	8	16,60 - 16,80	22	91,6	----	18
7,20 - 7,40	7	45,2	----	8	16,80 - 17,00	23	95,8	----	18
7,40 - 7,60	7	42,8	----	9	17,00 - 17,20	28	116,6	----	18
7,60 - 7,80	7	42,8	----	9	17,20 - 17,40	24	100,0	----	18
7,80 - 8,00	10	61,2	----	9	17,40 - 17,60	25	100,6	----	19
8,00 - 8,20	13	79,6	----	9	17,60 - 17,80	24	96,5	----	19
8,20 - 8,40	10	61,2	----	9	17,80 - 18,00	20	80,4	----	19
8,40 - 8,60	9	52,4	----	10	18,00 - 18,20	36	144,8	----	19
8,60 - 8,80	9	52,4	----	10	18,20 - 18,40	39	156,9	----	19
8,80 - 9,00	11	64,0	----	10	18,40 - 18,60	45	175,0	----	20
9,00 - 9,20	12	69,8	----	10	18,60 - 18,80	46	178,9	----	20
9,20 - 9,40	12	69,8	----	10	18,80 - 19,00	42	163,3	----	20
9,40 - 9,60	16	88,7	----	11					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]- A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 13

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
- cantiere : Monterenzio (BO)  
- località : Casoni  
- note :

- data : 09/06/2003  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : n.r.  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	6	63,0	----	1	8,60 - 8,80	14	81,4	----	10
0,20 - 0,40	5	52,5	----	1	8,80 - 9,00	18	104,7	----	10
0,40 - 0,60	5	48,2	----	2	9,00 - 9,20	12	69,8	----	10
0,60 - 0,80	2	19,3	----	2	9,20 - 9,40	9	52,4	----	10
0,80 - 1,00	2	19,3	----	2	9,40 - 9,60	8	44,3	----	11
1,00 - 1,20	2	19,3	----	2	9,60 - 9,80	10	55,4	----	11
1,20 - 1,40	3	28,9	----	2	9,80 - 10,00	12	66,5	----	11
1,40 - 1,60	3	26,7	----	3	10,00 - 10,20	15	83,1	----	11
1,60 - 1,80	4	35,6	----	3	10,20 - 10,40	16	88,7	----	11
1,80 - 2,00	3	26,7	----	3	10,40 - 10,60	23	121,7	----	12
2,00 - 2,20	4	35,6	----	3	10,60 - 10,80	26	137,6	----	12
2,20 - 2,40	4	35,6	----	3	10,80 - 11,00	18	95,3	----	12
2,40 - 2,60	4	33,1	----	4	11,00 - 11,20	17	90,0	----	12
2,60 - 2,80	5	41,4	----	4	11,20 - 11,40	24	127,0	----	12
2,80 - 3,00	5	41,4	----	4	11,40 - 11,60	42	212,7	----	13
3,00 - 3,20	5	41,4	----	4	11,60 - 11,80	50	253,2	----	13
3,20 - 3,40	6	49,7	----	4	11,80 - 12,00	19	96,2	----	13
3,40 - 3,60	7	54,1	----	5	12,00 - 12,20	14	70,9	----	13
3,60 - 3,80	9	69,6	----	5	12,20 - 12,40	17	86,1	----	13
3,80 - 4,00	9	69,6	----	5	12,40 - 12,60	16	77,7	----	14
4,00 - 4,20	8	61,9	----	5	12,60 - 12,80	14	68,0	----	14
4,20 - 4,40	12	92,8	----	5	12,80 - 13,00	14	68,0	----	14
4,40 - 4,60	14	101,6	----	6	13,00 - 13,20	10	48,5	----	14
4,60 - 4,80	9	65,3	----	6	13,20 - 13,40	8	38,8	----	14
4,80 - 5,00	8	58,1	----	6	13,40 - 13,60	9	42,0	----	15
5,00 - 5,20	10	72,6	----	6	13,60 - 13,80	11	51,3	----	15
5,20 - 5,40	14	101,6	----	6	13,80 - 14,00	15	69,9	----	15
5,40 - 5,60	16	109,3	----	7	14,00 - 14,20	11	51,3	----	15
5,60 - 5,80	16	109,3	----	7	14,20 - 14,40	12	55,9	----	15
5,80 - 6,00	8	54,7	----	7	14,40 - 14,60	11	49,3	----	16
6,00 - 6,20	9	61,5	----	7	14,60 - 14,80	14	62,8	----	16
6,20 - 6,40	14	95,7	----	7	14,80 - 15,00	19	85,2	----	16
6,40 - 6,60	14	90,4	----	8	15,00 - 15,20	21	94,1	----	16
6,60 - 6,80	25	161,4	----	8	15,20 - 15,40	17	76,2	----	16
6,80 - 7,00	17	109,8	----	8	15,40 - 15,60	17	73,4	----	17
7,00 - 7,20	10	64,6	----	8	15,60 - 15,80	15	64,8	----	17
7,20 - 7,40	11	71,0	----	8	15,80 - 16,00	12	51,8	----	17
7,40 - 7,60	14	85,7	----	9	16,00 - 16,20	16	69,1	----	17
7,60 - 7,80	10	61,2	----	9	16,20 - 16,40	18	77,7	----	17
7,80 - 8,00	13	79,6	----	9	16,40 - 16,60	19	79,1	----	18
8,00 - 8,20	23	140,8	----	9	16,60 - 16,80	17	70,8	----	18
8,20 - 8,40	31	189,7	----	9	16,80 - 17,00	17	70,8	----	18
8,40 - 8,60	19	110,5	----	10					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta$  = 20 cm ]- A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 11

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
- cantiere : Monterenzio (BO)  
- località : Casoni  
- note :

- data : 09/06/2003  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : n.r.  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	5	52,5	----	1	2,80 - 3,00	14	115,9	----	4
0,20 - 0,40	5	52,5	----	1	3,00 - 3,20	15	124,2	----	4
0,40 - 0,60	6	57,9	----	2	3,20 - 3,40	12	99,4	----	4
0,60 - 0,80	7	67,5	----	2	3,40 - 3,60	10	77,4	----	5
0,80 - 1,00	7	67,5	----	2	3,60 - 3,80	9	69,6	----	5
1,00 - 1,20	9	86,8	----	2	3,80 - 4,00	9	69,6	----	5
1,20 - 1,40	9	86,8	----	2	4,00 - 4,20	9	69,6	----	5
1,40 - 1,60	8	71,3	----	3	4,20 - 4,40	8	61,9	----	5
1,60 - 1,80	10	89,1	----	3	4,40 - 4,60	8	58,1	----	6
1,80 - 2,00	10	89,1	----	3	4,60 - 4,80	9	65,3	----	6
2,00 - 2,20	9	80,2	----	3	4,80 - 5,00	12	87,1	----	6
2,20 - 2,40	10	89,1	----	3	5,00 - 5,20	11	79,8	----	6
2,40 - 2,60	10	82,8	----	4	5,20 - 5,40	10	72,6	----	6
2,60 - 2,80	12	99,4	----	4	5,40 - 5,60	100	683,4	----	7

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]- A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

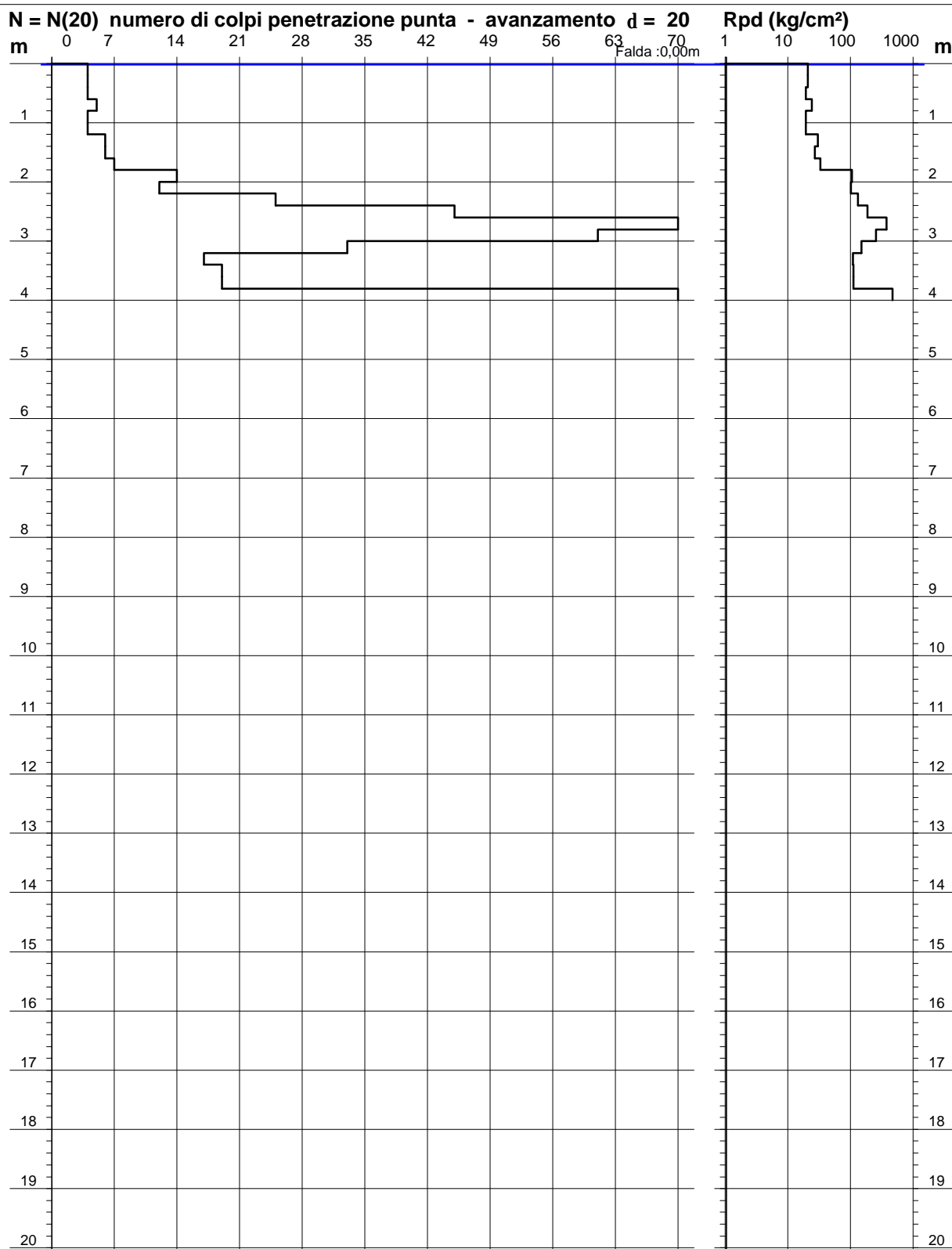
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 19

Scala 1: 100

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
- cantiere : Monterenzio (BO)  
- località : Casoni

- data :  
- quota inizio : p.d.c  
- prof. falda : n.r.



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**

- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D (diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

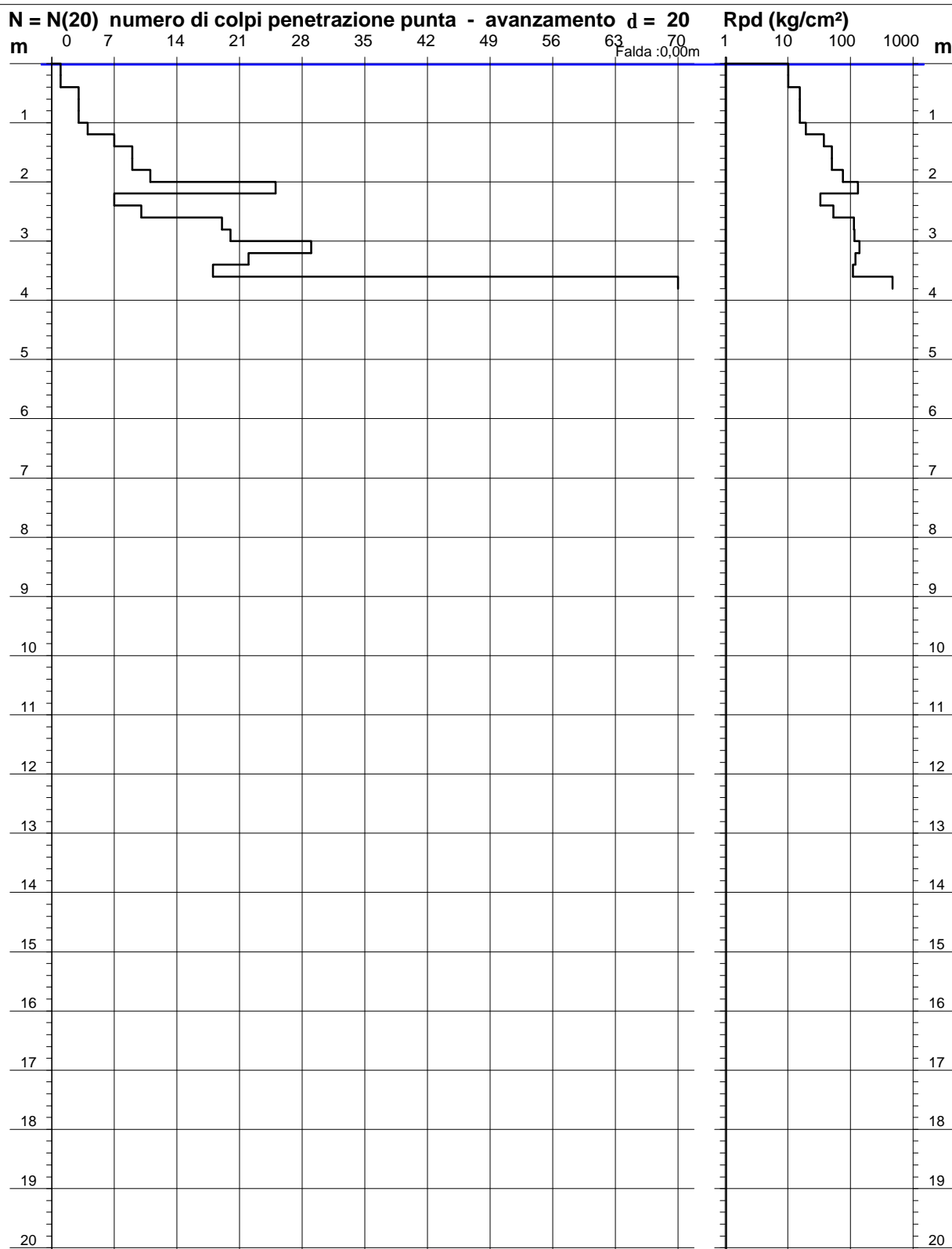
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 19A

Scala 1: 100

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
 - cantiere : Monterenzio (BO)  
 - località : Casoni

- data : 09/06/2003  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : n.r.



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**

- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D (diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20 \text{ cm}$  ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

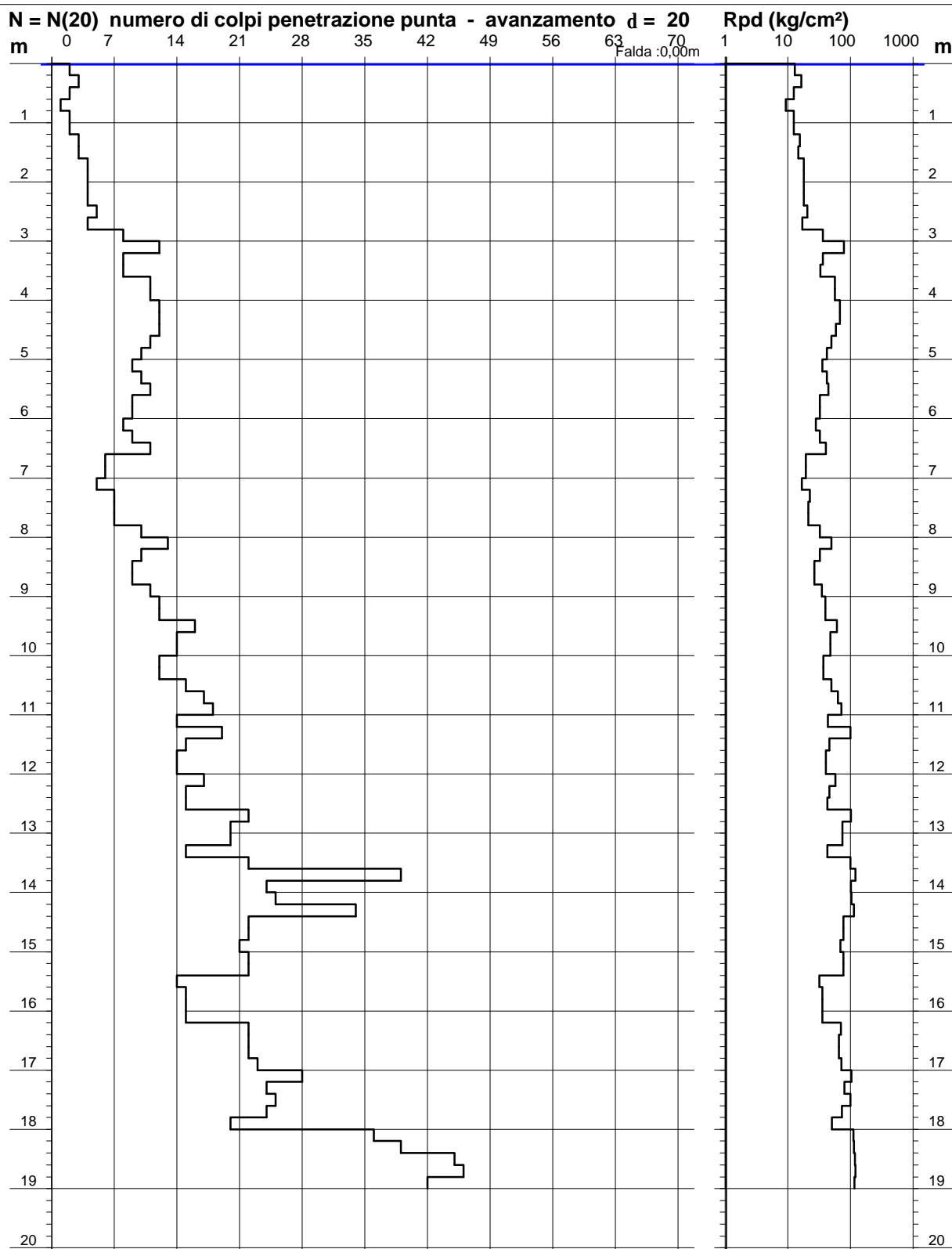
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 17

Scala 1: 100

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
 - cantiere : Monterenzio (BO)  
 - località : Casoni

- data : 09/06/2003  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : n.r.

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

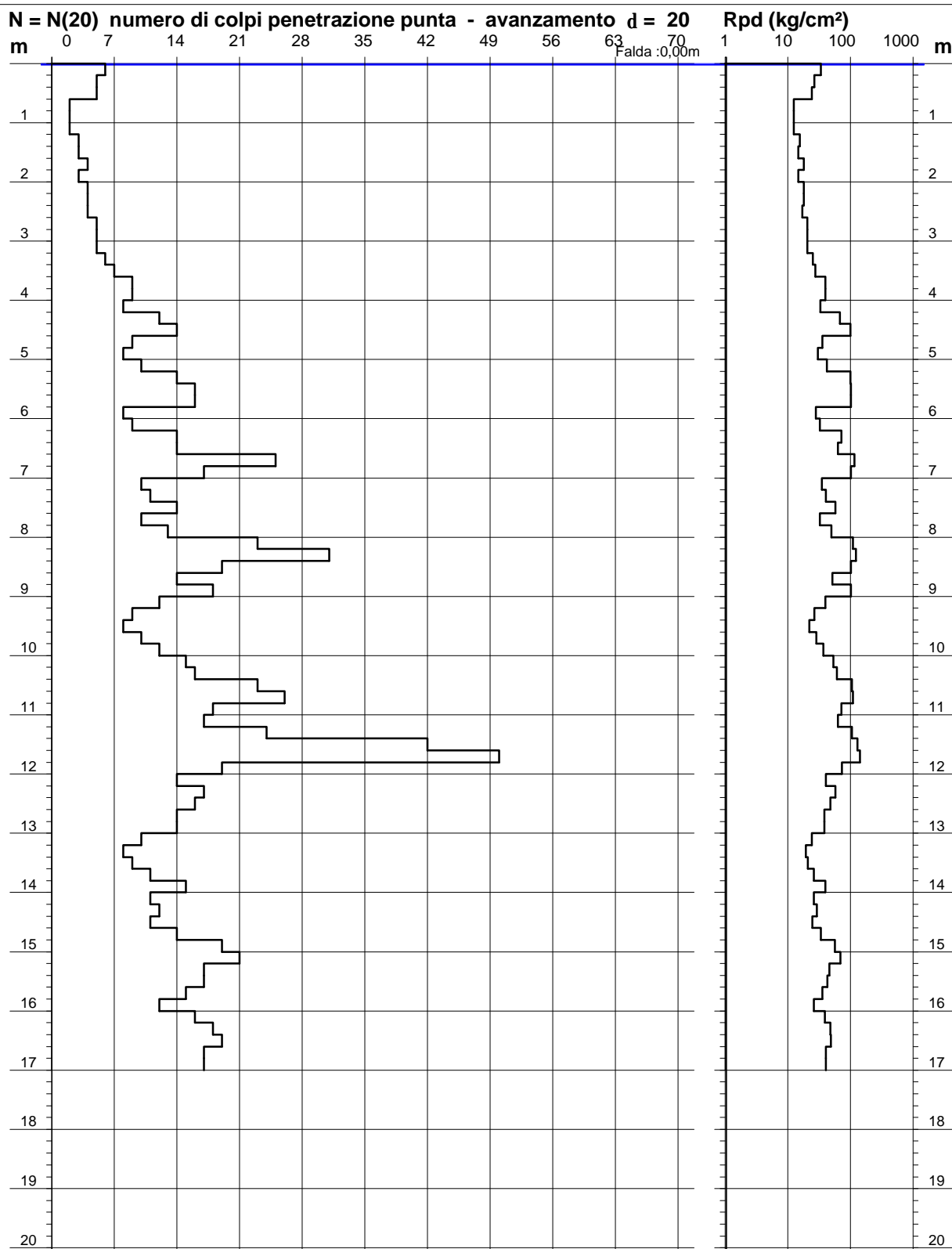
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 13

Scala 1: 100

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
 - cantiere : Monterenzio (BO)  
 - località : Casoni

- data : 09/06/2003  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : n.r.

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

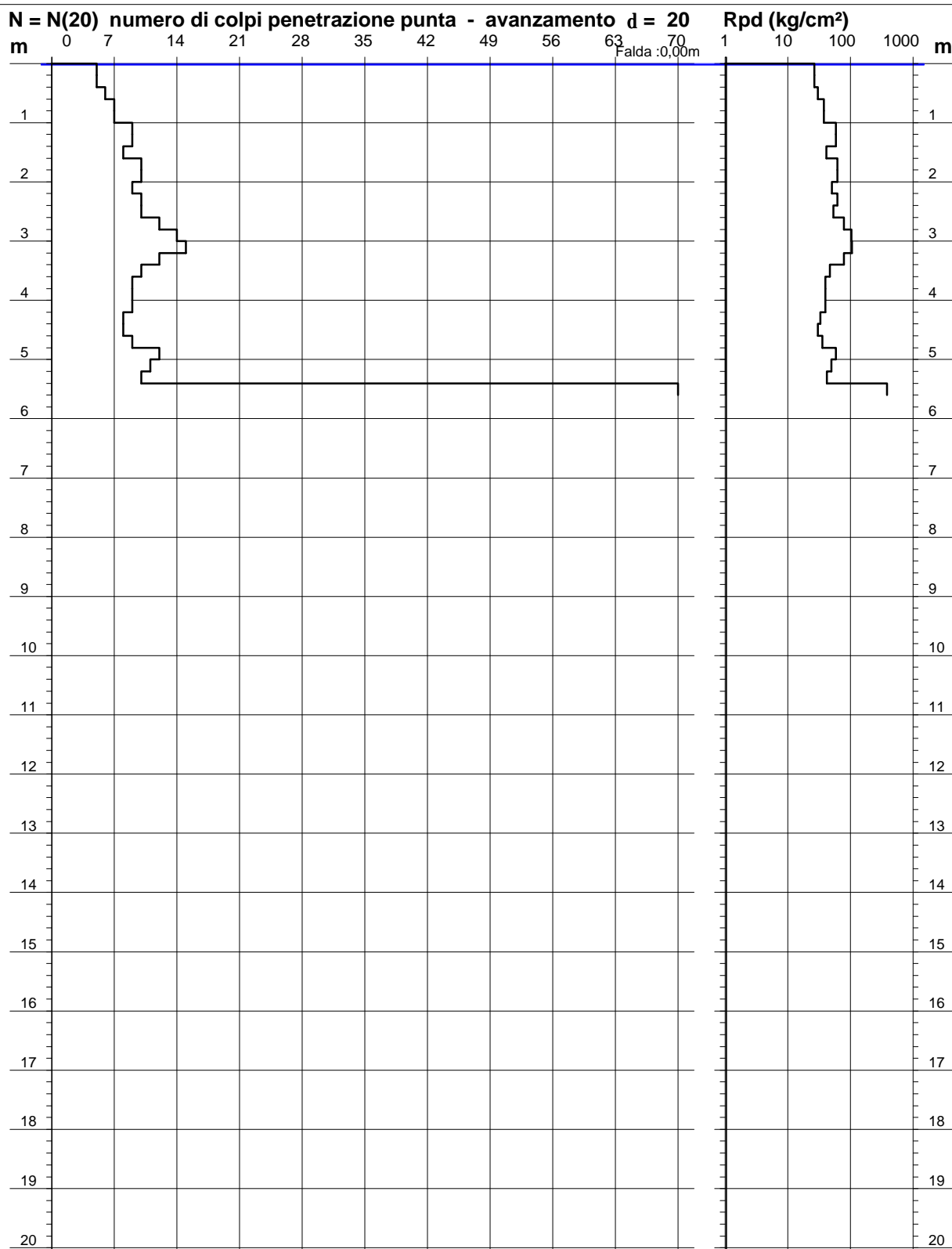
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 11

Scala 1: 100

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
 - cantiere : Monterenzio (BO)  
 - località : Casoni

- data : 09/06/2003  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : n.r.

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

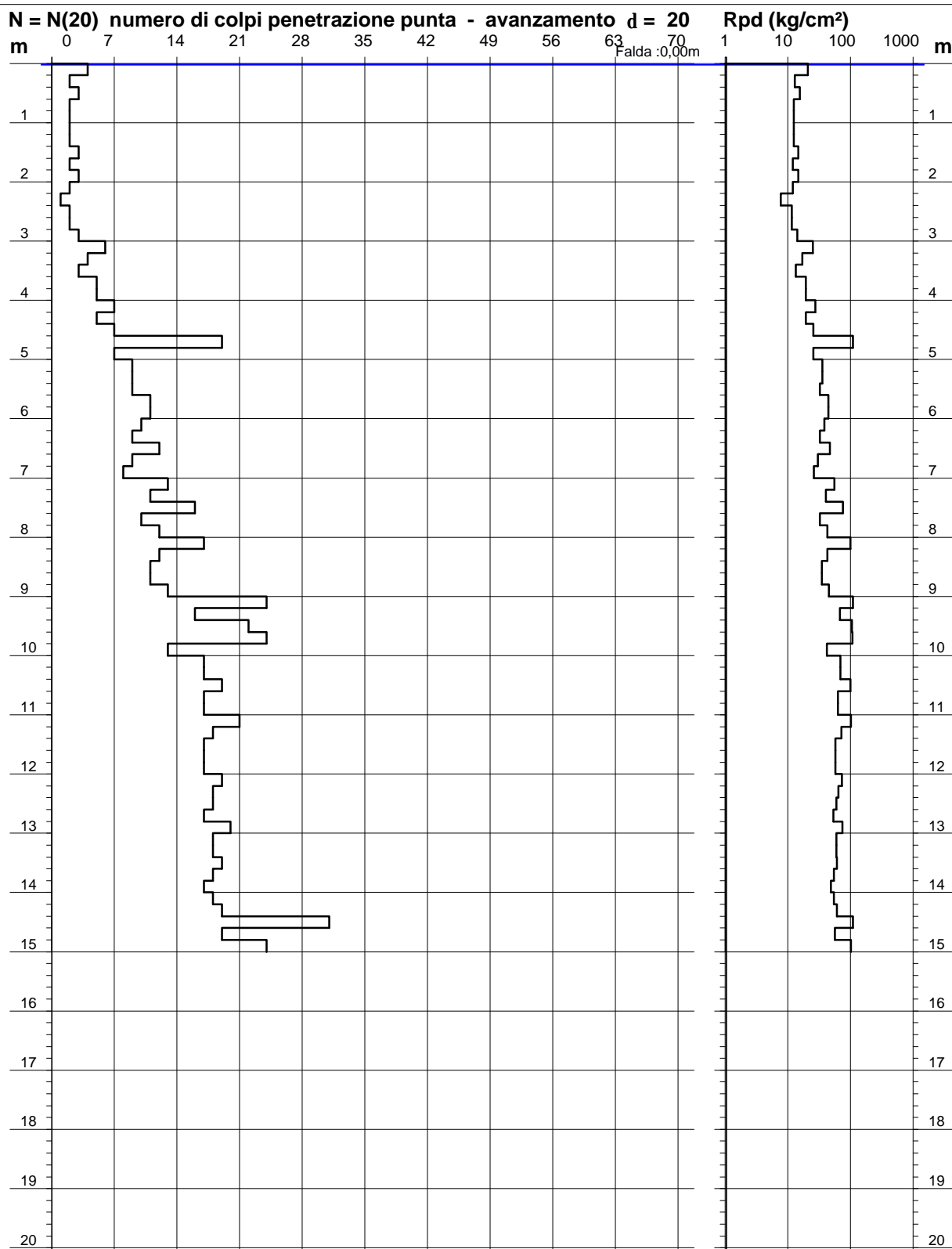
## DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 100

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
- cantiere : Monterenzio (BO)  
- località : Casoni

- data : 09/06/2003  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : n.r.

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

**Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI**

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
- cantiere : Monterenzio (BO)  
- località : Casoni  
- note :

- data : 09/06/2003  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : 0,00 m da quota inizio  
- pagina : 0

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	5.40		13	39.5	30.9	292	1.95	1.53	0.81	1.93	30	0.818

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta$  = 30 cm )

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

## Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
 - cantiere : Monterenzio (BO)  
 - località : Casoni  
 - note :

- data : 09/06/2003  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : 0,00 m da quota inizio  
 - pagina : 0

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	3.20		6	21.7	28.4	238	1.89	1.43	0.38	1.85	37	1.000
2	3.20	9.60		19	48.5	32.7	338	1.98	1.58	1.19	2.01	26	0.687
3	9.60	13.20		30	65.0	36.0	423	2.05	1.69	1.88	2.14	18	0.490
4	13.20	17.00		22	53.0	33.6	361	2.00	1.61	1.38	2.04	23	0.628

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm )

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

## Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
 - cantiere : Monterenzio (BO)  
 - località : Casoni  
 - note :

- data : 09/06/2003  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : 0,00 m da quota inizio  
 - pagina : 1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	2.80		4	15.0	27.6	222	1.87	1.39	0.25	1.80	42	1.125
2	2.80	6.60		15	42.5	31.5	307	1.96	1.54	0.94	1.96	29	0.773
3	6.60	8.00		10	35.0	30.0	268	1.93	1.50	0.63	1.90	33	0.892
4	8.00	10.40		18	47.0	32.4	330	1.98	1.57	1.13	2.00	26	0.708
5	10.40	19.00		34	69.0	37.0	453	2.07	1.72	2.13	2.19	16	0.429

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta$  = 30 cm )

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno



## Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
 - cantiere : Monterenzio (BO)  
 - località : Casoni  
 - note :

- data : 09/06/2003  
 - quota inizio : p.d.c  
 - prof. falda : 0,00 m da quota inizio  
 - pagina : 1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.80		7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
2	1.80	4.00		58	88.0	42.2	638	2.17	1.88	3.63	2.48	06	0.148

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm )

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

## Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
 - cantiere : Monterenzio (BO)  
 - località : Casoni  
 - note :

- data : 09/06/2003  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : 0,00 m da quota inizio  
 - pagina : 0

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	3.00		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	3.00	5.00		10	35.0	30.0	268	1.93	1.50	0.63	1.90	33	0.892
3	5.00	10.00		19	48.5	32.7	338	1.98	1.58	1.19	2.01	26	0.687
4	10.00	15.00		28	62.0	35.4	407	2.04	1.67	1.75	2.12	19	0.522

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm )

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

## Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

- indagine : Ambiente Italia S.p.A.  
 - cantiere : Monterenzio (BO)  
 - località : Casoni  
 - note :

- data : 10/06/2003  
 - quota inizio : p.d.c  
 - prof. falda : 0,00 m da quota inizio  
 - pagina : 1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	4.60		13	39.5	30.9	292	1.95	1.53	0.81	1.93	30	0.818
2	4.60	7.20		24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591
3	7.20	10.00		33	68.0	36.8	446	2.07	1.71	2.06	2.18	16	0.444

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\delta = 30$  cm )

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

**SOGEO** S.R.L.Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

SOND.N. G 4

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 28/02/2006

DATA FINE: 28/02/2006

RIVESTIMENTO: Ø 127 mm

PIEZOMETRO:

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
1	6.0		0.50		Limo argilloso di colore grigio - nocciola, con inclusi lapidei						
2	6.0		1.40		Argillite di colore grigio - marrone, molto compatta, con inclusi lapidei, scagliettata						
3	6.0										
4	6.0										
5	6.0							4.60 11/13/19			
6	6.0							5.05			
7	6.0										
8	6.0						7.30 CD 1 7.70				
9	6.0										
10	6.0										
11	6.0				Argillite di colore grigio scuro, talora grigio - marrone, molto compatta, scagliettata, con inclusi lapidei. Da -5.0 a -5.6 m serie di trovanti calcarei (Lmax > 10 cm). Da -7.0 a -7.3 m trovante calcareo. Da -8.5 a -9.0 m serie di trovanti calcarei. Da -15.0 m successione quasi ininterrotta di grossi trovanti calcarei, intervallati a livelli di argillite			10.50 15/18/35			
12	6.0							10.95			
13	6.0										
14	6.0										
15	6.0										
16	6.0										
17	6.0							16.50 50/ (*)			
18	6.0							16.58			
19	6.0										
20	6.0		20.00								

**SOGEO**<sup>®</sup> S.R.L.Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

RIVESTIMENTO: Ø 127 mm

ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

PIEZOMETRO:

SOND.N. G 4

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 28/02/2006

DATA FINE: 28/02/2006

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
21	6.0		20.00								

Note:  
(\*<sup>1</sup>) Prova S.P.T. da -16.50 a -16.58 m: rifiuto = 8 cm.

CD = campioni rimaneggiati

**SOGEO** S.R.L.Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

SOND.N. G 5

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 24/02/2006

DATA FINE: 24/02/2006


RIVESTIMENTO: Ø 127 mm

PIEZOMETRO:

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
1	2.2 1.8				Limo argilloso di colore grigio - nocciola, con radici fino a -0.5 m e con inclusi lapidei						
2	2.6 2.4		1.60		Argillite di colore grigio - nocciola, con inclusi lapidei, molto compatta, scagliettata						
3	5.8 5.5		3.00		Serie di trovanti clareci (Lmax > 10 cm)						
4	6.0		3.70					4.00 15/19/24 4.45			
5	6.0										
6	6.0										
7	6.0										
8	6.0										
9	6.0										
10	6.0										
11	6.0										
12	6.0				Argillite di colore grigio scuro e grigio - verdastro con zone grigio - bruno e nerastre, con inclusi lapidei, molto consistente, scagliettata			12.00 15/21/79 (**) 12.39			
13	6.0										
14	6.0										
15	6.0										
16	6.0										
17	6.0							16.50 16/23/29 16.95			
18											
19											
20			20.00								



 <b>SOGEO</b> <sup>®</sup> S.R.L. <small>Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti  LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042</small>	COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.	SOND.N. G 5
	CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio	PROF. (m): 20.00
	PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR	QUOTA (m): p.d.c.
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 24/02/2006
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm	DATA FINE: 24/02/2006
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
21			20.00								

Note:  
(\*<sup>1</sup>) Prova S.P.T. da -12.00 a -12.39 m: rifiuto = 9 cm.

**SOGEO** S.R.L.Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropoli - Tirano  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

SOND.N. G 9

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 27/02/2006


DATA FINE: 27/02/2006

RIVESTIMENTO: Ø 127 mm

PIEZOMETRO:

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
1	2.1										
	2.2										
2	3.0				Limo argilloso di colore grigio - nocciola, con radici fino a -0.6 m e con piccoli inclusi lapidei						
3	2.5										
	2.0		3.00								
	6.0										
4	2.0										
	1.8				Argillite di colore grigio - marrone e grigio scuro, con zone grigio - verdastre e verdi - azzurrognole, alterate, con inclusi lapidei, a consistenza molto variabile			4.00			
	1.8							5/7/8			
5	2.5							4.45			
	6.0		5.40								
6	6.0				Argillite di colore verdastro e grigio scuro, talora nerastro, scagliettata, molto consistente, con inclusi lapidei (Lmax > 10 cm). Da -6.6 m serie di trovanti di varie dimensioni (Lmax > 20 cm)						
	6.0										
7	6.0		6.60								
8	6.0										
	6.0										
9	6.0										
	5.8										
10	6.0										
	6.0										
11											
12	6.0										
13	6.0										
14	6.0				Argillite di colore grigio scuro con zone grigio - verdastre e grigio - brune, con inclusi lapidei, scagliettata e molto consistente. Da -10.0 a -11.5 m e da -17.2 a -18.7 m serie di trovanti calcarei (Lmax > 20 cm)						
15	6.0										
16	6.0										
17	6.0										
18	6.0										
19	6.0										
20			20.00								

 <b>SOGEO</b> <sup>®</sup> S.R.L. <small>Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042</small>	COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.	SOND.N. G 9
	CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio	PROF. (m): 20.00
	PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR	QUOTA (m): p.d.c.
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 27/02/2006
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm	DATA FINE: 27/02/2006
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
21			20.00								

Note:  
 (\*<sup>1</sup>) Prova S.P.T. da -17.00 a -17.23 m: rifiuto = 8 cm.

**SOGEO** S.R.L.Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

SOND.N. G 10

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 22/02/2006

RIVESTIMENTO: Ø 127 mm

ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

DATA FINE: 22/02/2006

PIEZOMETRO:

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
1	3.5		1.30		Limo argilloso di colore grigio - nocciola, con inclusi lapidei e con radici						
2	5.5										
3	6.0		3.30		Argillite di colore grigio - marrone chiaro, con inclusi lapidei, molto compatta, scagliettata						
4	6.0							4.00 16/18/82 (**) 4.37			
5	6.0										
6	6.0										
7	6.0										
8	6.0										
9	6.0										
10	6.0										
11	6.0										
12	6.0				Argillite di colore grigio scuro e grigio verdastro con zone grigio - brune, con inclusi lapidei (Lmax > 10 cm), molto consistente, scagliettata. Da -11.0 a -17.0 m non sono presenti inclusi di grosse dimensioni. Da -17.25 a -17.60 m serie di trovanti calcarei (Lmax > 10 cm)			12.00 14/17/22 12.45			
13	6.0										
14	6.0										
15	6.0										
16	6.0										
17	6.0							17.00 22/100 (**2) 17.25			
18	6.0										
19	6.0										
20	6.0		20.00								

**SOGEO**<sup>®</sup>  
S.R.L.Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

RIVESTIMENTO: Ø 127 mm

ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

PIEZOMETRO:

SOND.N. G 10

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 22/02/2006

DATA FINE: 22/02/2006

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cm <sup>2</sup> )	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
21	6.0		20.00								

Note:

(\*<sup>1</sup>) Prova S.P.T. da -4.00 a -4.37 m: rifiuto = 7 cm.(\*<sup>2</sup>) Prova S.P.T. da -17.00 a -17.25 m: rifiuto = 10 cm.

**SOGEO** S.R.L.Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

SOND.N. G 13

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 23/02/2006

DATA FINE: 23/02/2006

RIVESTIMENTO: Ø 127 mm

PIEZOMETRO:

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
1	2.0 2.9		1.50		Limo argilloso di colore grigio - nocciola, con radici e con inclusi lapidei						
2	1.5		2.80		Materiale di riporto costituito da macerie, vetro, frammenti di laterizi e di piastrelle. Da -2.3 m limo argilloso, con macerie, pezzi di ferro e ciottoli						
3	3.7 4.2		4.40		Argilla di colore grigio e grigio - nocciola, a tratti scagliettata e con piccoli inclusi lapidei, molto compatta						
4	5.5							4.50 11/13/18 4.95			
5	6.0										
6	6.0										
7	6.0										
8	6.0										
9	5.8										
10	6.0										
11	6.0										
12	6.0				Argillite di colore grigio scuro e grigio - verde, scagliettata, molto compatta, con inclusi lapidei. Da -6.8 m a -7.6 m serie di trovnti calcarei (Lmax > 10 cm). Da -11.0 m presenti molti inclusi lapidei, spesso di grosse dimensioni (Lmax > 10 cm). Da -16.5 m circa presenti livelli marnosi a consistenza lapidea. Perforazione a tratti possibile solo ad acqua			12.00 17/35/23 12.45			
13	6.0										
14	6.0										
15	6.0										
16	6.0										
17	6.0							16.50 35/ 100 (**) 16.77			
18	6.0										
19	6.0										
20	6.0		20.00								

**SOGEO**<sup>®</sup> S.R.L.Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

RIVESTIMENTO: Ø 127 mm

ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

PIEZOMETRO:

SOND.N. G 13

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 23/02/2006

DATA FINE: 23/02/2006

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cm <sup>2</sup> )	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
21	6.0		20.00								

Note:

(\*<sup>1</sup>) Prova S.P.T. da -16.50 a -16.77 m: rifiuto = 12 cm.



**SOGEO** S.R.L.Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

SOND.N. G 15

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 21/02/2006

RIVESTIMENTO: Ø 127 mm


ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

DATA FINE: 21/02/2006

PIEZOMETRO:

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
1	2.5		2.10		Limo argilloso di colore grigio - nocciola, con inclusi lapidei (Lmax > 10 cm), con radici fino a -0.80 m						
2	3.6										
3	6.0										
4	5.5				Argilla di colore grigio scuro e marrone - bruno, alterata, con inclusi lapidei (Lmax > 10 cm), molto compatta e a tratti scagliettata			4.00			
5	5.0							10/16/18			
6	5.3		5.50					4.37			
7	6.0										
8	6.0										
9	6.0										
10	6.0										
11	6.0										
12	6.0										
13	6.0				Argillite di colore grigio - scuro e grigio - verdastro con zone grigio - bruno, scagliettata, con inclusi lapidei (Lmax > 10 cm), molto consistente. Da -10.0 m inclusi più piccoli (L = 1-2 cm). Da -13.0 a -13.5 m livello meno consistente			12.00			
14	6.0							46/100 (**)			
15	6.0							12.28			
16	6.0										
17	6.0							16.50			
18	6.0							24/27/28			
19	6.0							16.95			
20	6.0		20.00								

 <b>SOGEO</b> <sup>®</sup> S.R.L. <small>Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042</small>	COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.	SOND.N. G 15
	CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio	PROF. (m): 20.00
	PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR	QUOTA (m): p.d.c.
	METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo	DATA INIZ.: 21/02/2006
RIVESTIMENTO: Ø 127 mm	ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm	DATA FINE: 21/02/2006
PIEZOMETRO:		SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
21	6.0		20.00								

Note: (* <sup>1</sup> ) Prova S.P.T. da -12.00 a -12.28 m: rifiuto = 13 cm.
--

**SOGEO** S.R.L.Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropli - Tiranti  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

SOND.N. G 16

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 01/03/2006

RIVESTIMENTO: Ø 127 mm

ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

DATA FINE: 01/03/2006

PIEZOMETRO:

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
1	0.9		0.70		Limo argilloso di colore grigio - nocciola, con radici e piccoli inclusi lapidei						
2	2.9		2.00		Argilla limosa di colore grigio - marrone e bruno, con inclusi lapidei						
3	5.1										
4	6.0				Argillite di colore grigio - marrone scagliettata, alterata, con inclusi lapidei. Da -3.0 a -4.0 m livello molto sbriciolato, con frammenti calcarei e marnosi di colore grigio scuro						
5	6.0		4.60					4.50			
6	6.0		5.30		Serie di trovanti calcarei (Lmax > 10 cm)			50 (*1)			
7	6.0							4.61			
8	6.0										
9	6.0										
10	6.0										
11	6.0										
12	6.0				Argillite di colore grigio scuro e grigio - verdastro con zone grigio - marrone e grigio - bruno, con abbondanti inclusi lapidei, molto compatta, scagliettata. Da -7.0 a -7.4 m e da -9.9 a -10.7 m serie di trovanti calcarei (Lmax > 10 cm). Da -14.50 m serie quasi ininterrotta di trovanti calcarei, intervallata da livelli di argillite, talora marnosa, di colore grigio scuro e nerastro			12.00			
13	6.0							22/25/75 (*2)			
14	6.0						13.00	12.35			
15	6.0						CD 1				
16	6.0						13.40				
17	6.0										
18	6.0							17.00			
19	6.0							14/33/67 (*3)			
20	6.0		20.00					17.40			

**SOGEO**<sup>®</sup> S.R.L.Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

SOND.N. G 16

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 01/03/2006

RIVESTIMENTO: Ø 127 mm

ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

DATA FINE: 01/03/2006

PIEZOMETRO:

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cm <sup>2</sup> )	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
21	6.0		20.00								

Note:

- (\*<sup>1</sup>) Prova S.P.T. da -4.50 a -4.61 m: rifiuto = 11 cm.  
(\*<sup>2</sup>) Prova S.P.T. da -12.00 a -12.35 m: rifiuto = 5 cm.  
(\*<sup>3</sup>) Prova S.P.T. da -17.00 a -17.40 m: rifiuto = 10 cm.

CD = campioni rimaneggiati

**SOGEO** S.R.L.Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

SOND.N. G 17 / G 18

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 02/03/2006

RIVESTIMENTO: Ø 127 mm

ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

DATA FINE: 02/03/2006

PIEZOMETRO:

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
1	2.0		0.60		Limo argilloso di colore grigio - nocciola, con radici e inclusi lapidei						
	4.2		1.10		Argilla limosa di colore grigio - marrone, compatta, con inclusi lapidei						
2	6.0		1.80		Trovanti calcarei (Lmax > 10 cm)						
3	6.0		3.00		Argillite di colore grigio - marrone, scagliettata, molto compatta, con inclusi lapidei						
4	6.0		4.30		Trovanti calcarei (Lmax > 10 cm)						
5	6.0							4.50 22/28/29 4.95			
6	6.0										
7	6.0										
8	6.0										
9	6.0						8.60 CD 1 9.00				
10	6.0										
11	6.0										
12	6.0										
13	6.0				Argilla di colore grigio scuro e grigio - verdastro, con zone marrone - bruno, con inclusi lapidei, molto compatta, scagliettata. Da -11.5 a -15.0 m presenti livelli mammosi di colore grigio - nerastro e grigio - verde			12.00 35/100 (*) 12.25			
14	6.0										
15	6.0										
16	6.0										
17	6.0										
18	6.0							17.30 18/20/24 17.75			
19	6.0										
20	6.0		20.00								

**SOGEO**<sup>®</sup> S.R.L.Sondaggi - Indagini geologiche e geotecniche - Micropili - Tiranti  
LUGO (RA) - VIA EDISON N°1/1 TEL. 0545-22042

COMMITTENTE: A.G.S.M. S.p.A.

CANTIERE: Bisano - Comune di Monterenzio

PERFORATRICE: ELLETTARI EK00/STR

METODO PERFORAZ.: Carotaggio continuo

SOND.N. G 17 / G 18

PROF. (m): 20.00

QUOTA (m): p.d.c.

DATA INIZ.: 02/03/2006

RIVESTIMENTO: Ø 127 mm

ATTREZZO PERFORAZ.: Carotiere Ø 101 mm

DATA FINE: 02/03/2006

PIEZOMETRO:

SCALA 1:100

Scala 1:100	P.P. I (kg/cmq)	Vane Test	Profondita'	Stratigrafia	Descrizione	Campioni	Campioni Rim.	S.P.T. (n.colpi)	Falda	Pz.Norton	Inclinometro
21	6.0		20.00								

Note:  
(\*<sup>1</sup>) Prova S.P.T. da -12.00 a -12.25 m: rifiuto = 10 cm.

CD = campioni rimaneggiati







**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0059-01****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0059\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S4 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 7.30 - 7.70 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :**

da personale tecnico della ditta SOGEO

**DATI FORNITI da :**

Committenza

**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

**DATA INIZIO PROVA:** 13/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 13/03/2006**TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE****SPERIMENTATORE**  
Dott. Geol. Paolo COLLI**Il Direttore di Laboratorio**  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°****CSP\_06/0059-01****DATA EMISSIONE****23/03/2006**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE****- ASTM D2488****SONDAGGIO :** S4**CAMPIONE :** CD 1**PROFONDITA' :** 7.30 + 7.70 m

Data descrizione : 13/03/06

Forma del campione : cilindrica

Qualità del campione (AGI) : Q.4.

Dimensioni del campione : L = 32 cm;  $\phi$  = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
7.38	7.70	Argillite di colore grigio molto scuro (HUE 2.5Y 3/1). Presenza di scaglie argillitiche di dimensioni centimetriche, di veli e puntature nerastre e brunastre. Tracce di noduli di pirite.  Debole reazione a contatto con HCl al 5%.

**LEGENDA :** A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torbo

G = Ghiaia/Ghiaioso

F = Fine

M = Medio

C = Grossolano

Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)

⊥ = perpendicolare all'asse del campione

= parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE				P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)		Profondità reale (m)				
7.30						CNW, LIM, GRA, LIM, CLA, TDR
		7.38		0.63 ⊥		
				0.58 ⊥		
				0.76 ⊥		
				0.59 ⊥		
				0.72 ⊥		
				0.83 ⊥		
7.70						
		7.70				

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP\_06/0059-01

DATA EMISSIONE

23/03/2006

Pagina 3 di 3

## RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n°: S4

CAMPIONE: CD 1

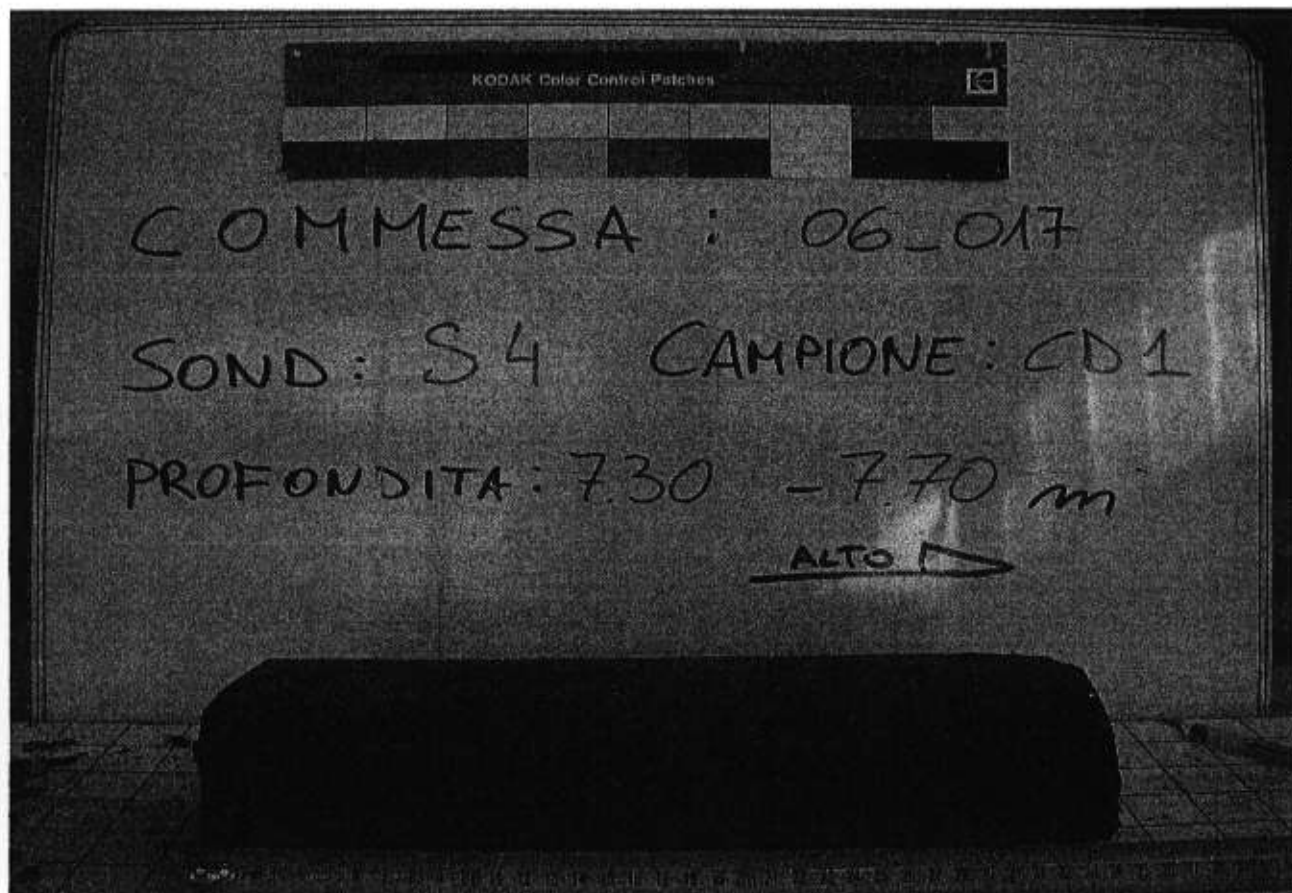
PROFONDITA':

7.30

-

7.70

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0059-02****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0059\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S4 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 7.30 - 7.70 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNW	Contenuto in acqua	3	CNR-UNI 10008

**DATA INIZIO PROVA:** 13/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 17/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°****CSP\_06/0059-02****DATA EMISSIONE****23/03/2006**

Pagina 2 di 2

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA - CNR-UNI 10008****SONDAGGIO :** S4**CAMPIONE :** CD 1**PROFONDITA' :** 7.30 + 7.70 m

DETERMINAZIONE	(n°)	1	2	3	4	5
Profondità	(m)	7.64-7.68	7.57-7.61	7.61-7.64		
Tara	(n°)	123	4	8		
massa tara (t)	(g)	54.12	2.47	52.42		
Cu + t	(g)	145.83	112.42	137.2		
Cs + t	(g)	135.69	100.14	127.7		
<b>w</b>	(%)	<b>12.4</b>	<b>12.57</b>	<b>12.62</b>	-	-
Prova di riferimento		TDR	TDR	TDR		
		CSP_06/0059-06	CSP_06/0059-06	CSP_06/0059-06		

Cu = massa provino umido

Cs = massa provino secco

w = contenuto in acqua

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGIA srl

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0059-03****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0059\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S4 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 7.30 - 7.70 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
MVT	Massa volumica con fustella tarata	3	p.i. - POP_003

**DATA INIZIO PROVA:** 13/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 16/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°****CSP\_06/0059-03****DATA EMISSIONE****23/03/2006**

Pagina 2 di 2

**DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA**

- procedura interna laboratorio POP\_003

**SONDAGGIO :** S4**CAMPIONE :** CD 1**PROFONDITA' :** 7.30 + 7.70 m

PROVA n°	(-)	1	2	3	4	5
Profondità	(m)	7.64-7.68	7.57-7.61	7.61-7.64		
Fustella n°	(-)	-	-	-		
Massa fustella (t)	(g)	93.38	93.33	50.51		
V	(cm³)	72	72	72		
Cu + t	(g)	256.24	260.51	212.8		
$\gamma$	(Mg/m³)	<b>2.262</b>	<b>2.322</b>	<b>2.254</b>	-	-
Riferimento		TDR CSP_06/0059-06	TDR CSP_06/0059-06	TDR CSP_06/0059-06		

Cu = massa provino umido

V = Volume fustella

 $\gamma$  = massa volumica

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE E DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA S.R.L.



IL DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0059-04****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0059\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S4 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 7.30 - 7.70 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
GRA	Analisi granulometrica	1	ASTM D 422

**DATA INIZIO PROVA:** 14/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 18/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE

Dott. Geol. Paolo COLLI

Il Direttore di Laboratorio

Dott. Geol. Darío GRUNDLER

**CERTIFICATO n°**
**CSP\_06/0059-04**
**DATA EMISSIONE**
**23/03/2006**

Pagina 2 di 2

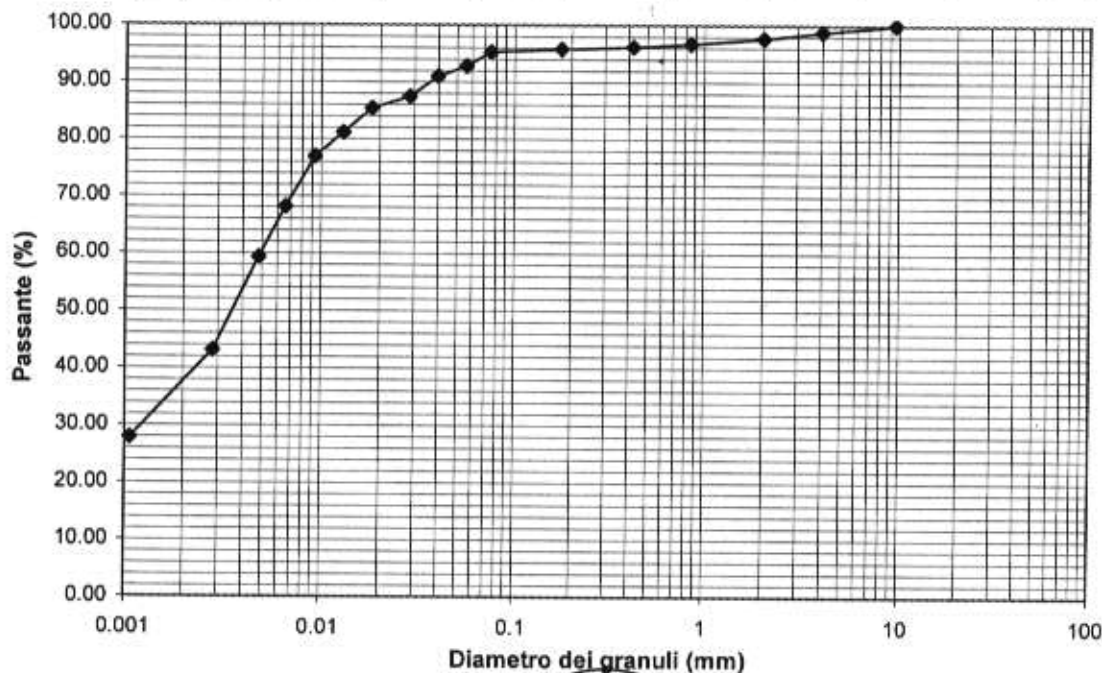
**ANALISI GRANULOMETRICA**
**ASTM D 422**
**SONDAGGIO :** S4

**CAMPIONE:** CD 1

**PROFONDITA':** 7.30 + 7.70 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino		233.78 g		massa provino	
profondità provino		7.57 + 7.68 m		profondità provino	
VAGLI	APERTURA mm	PASSANTE % in peso	TRATTENUTO % in peso	G <sub>s</sub> 2.750 - assunto	
1 1/2 "	38.1	-	-	Riferimento: -	
1 "	25.4	-	-	eseguita sul passante al vaglio 200	
3/4 "	19.05	-	-	aerometro ASTM 151H	
3/8 "	9.525	100.00	0.00	DIAMETRO EQUIVALENTE % IN PESO PIU' FINE DI D	
5	4	98.74	1.26	D (mm)	
10	2	97.66	1.09	0.05596	92.74
20	0.85	96.68	0.98	0.03980	90.98
30	0.59	-	-	0.02848	87.45
40	0.42	96.14	0.54	0.01813	85.34
50	0.297	-	-	0.01300	81.10
80	0.177	95.72	0.42	0.00931	76.87
100	0.149	-	-	0.00660	68.06
140	0.105	-	-	0.00484	59.24
200	0.075	95.23	0.48	0.00283	43.02
				0.00106	27.86

ARGILLA	LIMO			SABBIA			GHIAIA			CIOTTOLI
	Fine	Medio	Gross.	Fine	Media	Gross.	Fine	Media	Gross.	



DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0059-05****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0059\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S4 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 7.30 - 7.70 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	CNR-UNI 10014

**DATA INIZIO PROVA:** 15/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 16/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP\_06/0059-05

DATA EMISSIONE

23/03/2006

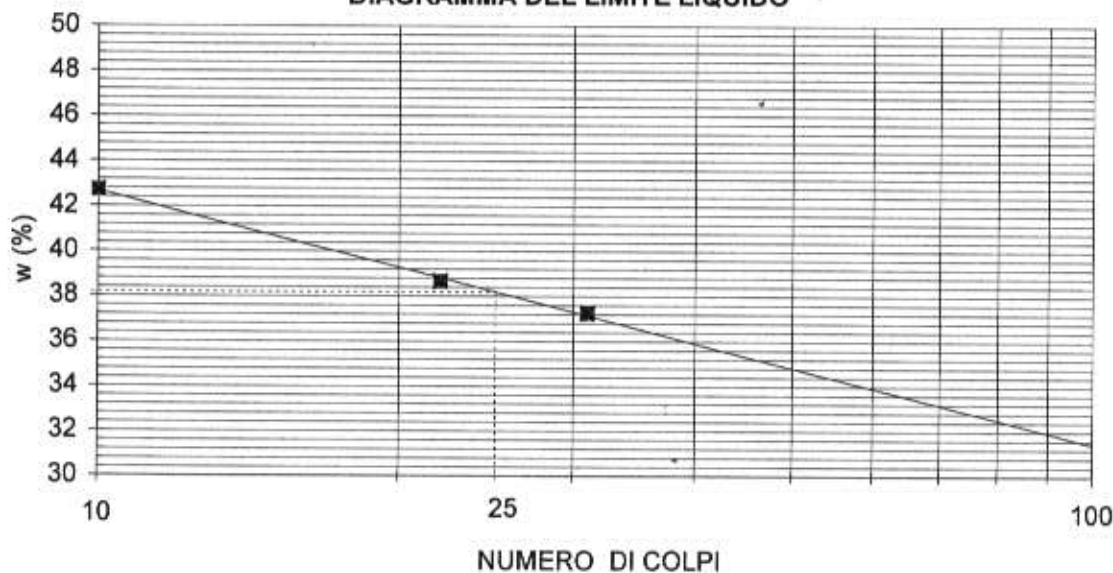
Pagina 2 di 2

## DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - CNR-UNI 10014

SONDAGGIO : S4 CAMPIONE: CD 1 PROFONDITA': 7.30 + 7.70 m

Profondità provino	m	7.57-7.68			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	48.4560	51.4348	45.8609	-
Numero colpi	-	10	22	31	-
Massa provino umido + tara	g	94.2330	97.9113	78.5543	-
Massa provino secco + tara	g	80.5316	84.9542	69.6796	-
Contenuto in acqua	%	42.7	38.7	37.3	-
<b>Limite Liquido <math>w_L</math></b>	%	<b>38</b>			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	13.4968	13.5461	-	-
Massa provino umido + tara	g	15.2162	15.6975	-	-
Massa provino secco + tara	g	14.9253	15.3434	-	-
Contenuto in acqua	%	20.4	19.7	-	-
<b>Limite Plastico <math>w_P</math></b>	%	<b>20</b>			

Indice di Plasticità ( $w_L - w_P$ ) $I_P$ 

18

DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0059-06****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0059\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** S4 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 7.30 - 7.70 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD con scatola di Casagrande	3	ASTM D 3080

**DATA INIZIO PROVA:** 13/03/06**DATA TERMINE PROVA:** 18/03/06

TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

**SPERIMENTATORE**  
Dott. Geol. Paolo COLLI**Il Direttore di Laboratorio**  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER



**CERTIFICATO****CSP\_06/0059-06**

DATA EMISSIONE:

**23/03/2006**

Pagina 2 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080****SONDAGGIO :****S4****CAMPIONE :****CD 1****PROFONDITA' :****7,30 + 7,70 m**

Provino	1	2	3	4	LEGENDA	
condizione	CR	CR	CR	-	CR	= come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99	= ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	R T180	= ricostruito AAHSTO T180
z (m)	7.64-7.68	7.57-7.61	7.61-7.64	-	z	= profondità del provino
h <sub>0</sub> (mm)	20,00	20,00	20,00	-	h <sub>0</sub>	= altezza iniziale provino
w <sub>i</sub> (%)	12,43	12,57	12,62	-	w <sub>i</sub>	= contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato	06/0059-02	06/0059-02	06/0059-02	-	w <sub>f</sub>	= contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m <sup>3</sup> )	2,262	2,322	2,254	-	γ	= massa volumica totale
Rifer. Certificato	06/0059-03	06/0059-03	06/0059-03	-	γ <sub>d</sub>	= massa volumica provino secco
γ <sub>d</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	2,012	2,063	2,001	-	γ <sub>s</sub>	= massa volumica della parte solida
G <sub>s</sub> (-) assunto	2,750	2,750	2,750	-	γ <sub>w</sub>	= massa volumica dell' acqua alla temperatura T*
Rifer. Certificato	-	-	-	-	G <sub>s</sub>	= peso specifico dei grani
γ <sub>s</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	2,745	2,745	2,745	-	T	= temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e	= indice dei vuoti
γ <sub>w</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	0,99823	0,99823	0,99823	-	n	= porosità
e (-)	0,36	0,33	0,37	-	S	= grado di saturazione
n (%)	0,27	0,25	0,27	-	σ <sub>v</sub>	= pressione verticale
S (%)	93,63	104,30	93,23	-	τ <sub>max</sub>	= massima tensione di taglio misurata
σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	250,0	350,0	500,0	-	D <sub>0</sub> τ <sub>max</sub>	= deformazione orizzontale alla massima tensione
τ <sub>max</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	91,0	127,8	157,2	-	τ <sub>r</sub>	= resistenza al taglio residua
D <sub>0</sub> τ <sub>max</sub> (mm)	1,47	1,50	1,52	-	D <sub>oc</sub>	= deformazione orizzontale cumulativa
h <sub>dc</sub> (mm)	19,66	18,36	18,63	-	v <sub>p</sub>	= velocità avanzamento apparecchiatura - pieno
t <sub>50</sub> (min)	-	-	0,2	-	v <sub>r</sub>	= velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t <sub>f</sub> stim. (min)	-	-	10	-	h <sub>dc</sub>	= altezza provino a fine consolidazione
v <sub>p</sub> (mm/min)	0,003	0,003	0,003	-	t <sub>f</sub> stim	= tempo di rottura stimato
t <sub>f</sub> eff. (min)	490	500	507	-	t <sub>f</sub> eff.	= tempo di rottura effettivo
v <sub>r</sub> (mm/min)	-	-	-	-		
τ <sub>r</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	-	-		
D <sub>oc</sub> (mm)	-	-	-	-		
w <sub>f</sub> (%)	14,80	14,21	13,01	-		

DIRETTORE DI LABORATORIO



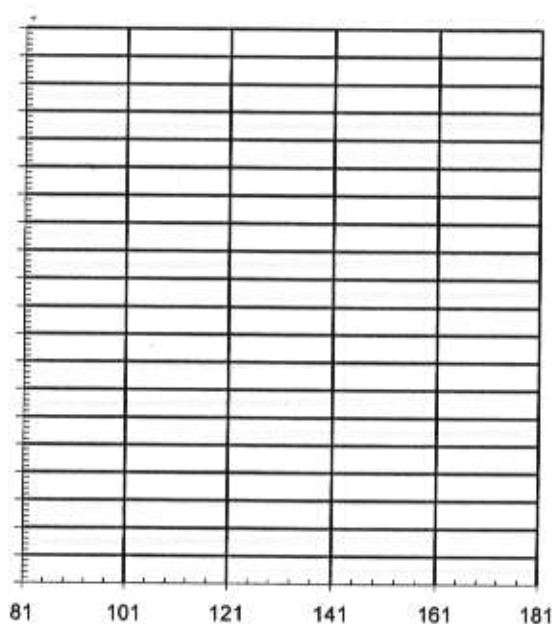
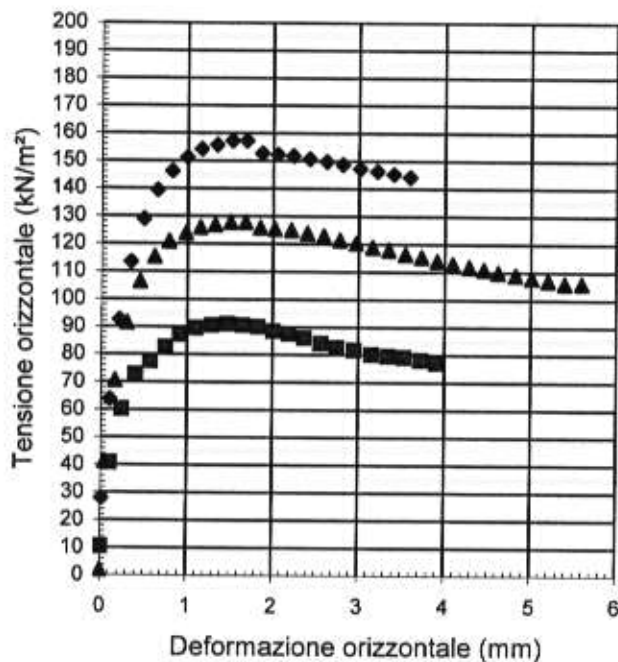
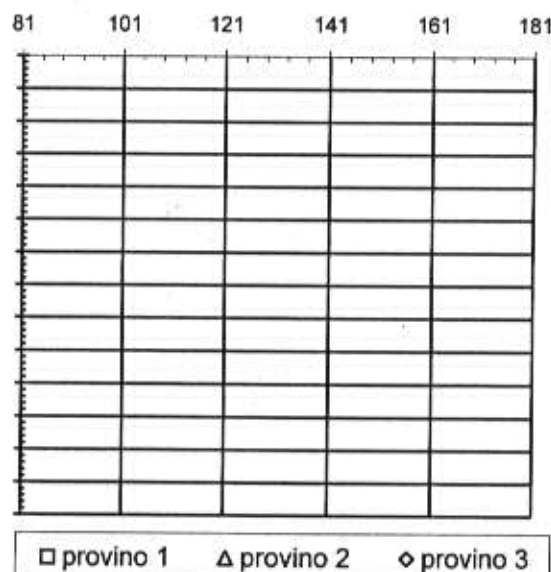
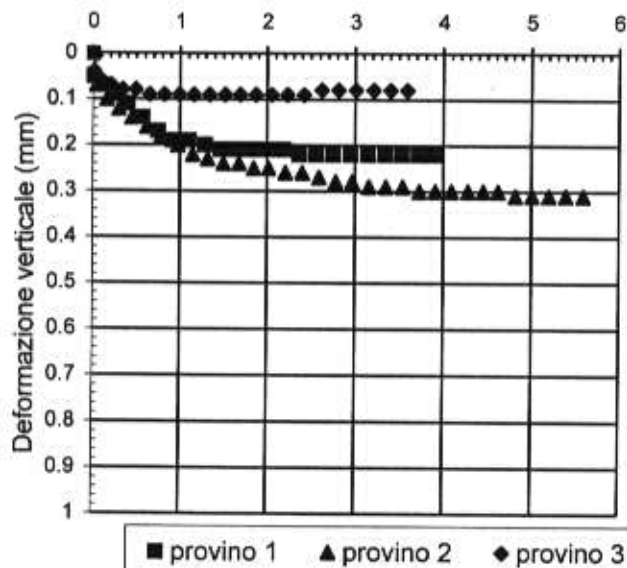
SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO****CSP\_06/0059-06**

DATA EMISSIONE:

**23/03/2006**

Pagina 3 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080****SONDAGGIO : S4****CAMPIONE : CD 1****PROFONDITA': 7.30 + 7.70 m****PICCO****RESIDUO**

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE



**CERTIFICATO****CSP\_06/0059-06**

DATA EMISSIONE:

**23/03/2006**

Pag 4 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.****ASTM D3080****SONDAGGIO :** S4 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA' :** 7.30 + 7.70 m**DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)**

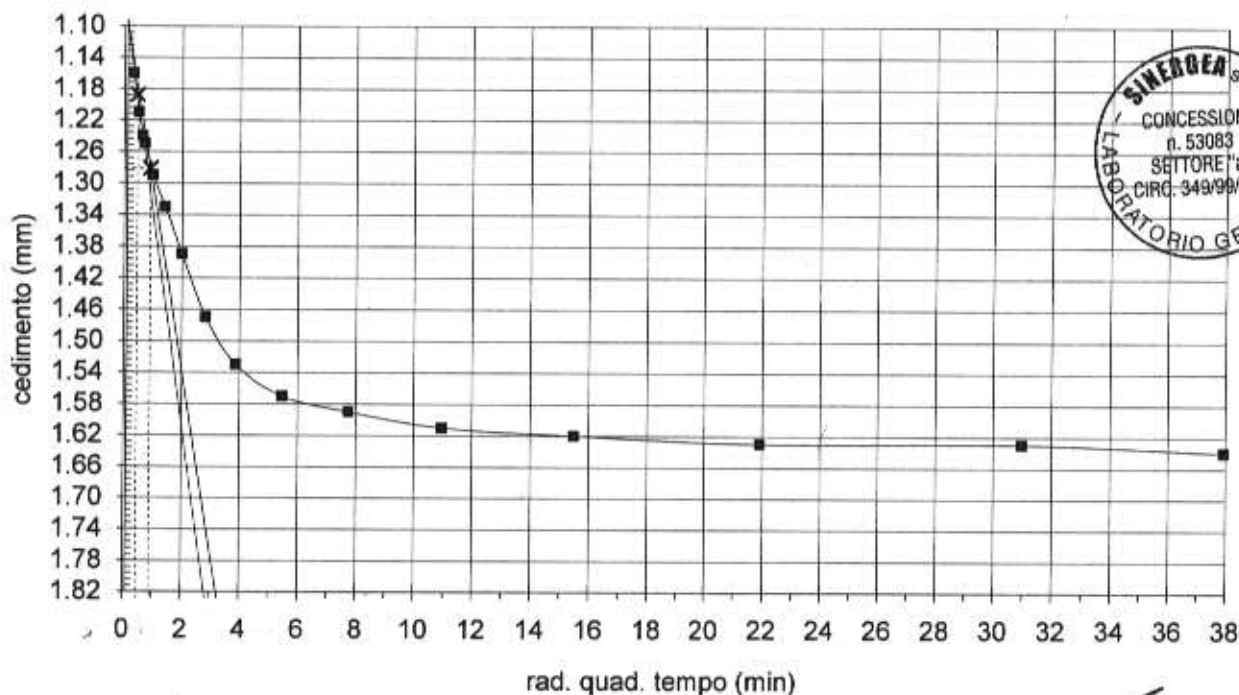
RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

da **343** kPa a **490** kPaPROVINO n. **3** PROFONDITA'da **7.61** m a **7.64** m**VALORI MISURATI**

Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	1.160	960	1.630
0.25	1.210	1440	1.640
0.4	1.240	1800	-
0.5	1.250	2880	-
1	1.290	3600	-
2	1.330	5760	-
4	1.390		
8	1.470		
15	1.530		
30	1.570		
60	1.590		
120	1.610		
240	1.620		
480	1.630		

**VALORI CALCOLATI**

$t_{90}$	(min)	=	0.83
$d_{90}$	(mm)	=	1.28
$t_{50}$	(min)	=	0.20
$d_{50}$	(mm)	=	1.19
Tempo per il raggiungimento della rottura			
$t_r$	(min)	=	10
$c_v$	(m <sup>2</sup> /sec)	=	1.510E-06
$m_v$	(m <sup>2</sup> /kN)	=	2.401E-04
$k_v$	(m/sec)	=	3.549E-09



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

COMMITTENTE : AGSM VERONA SpA

Pagina 1 di 1

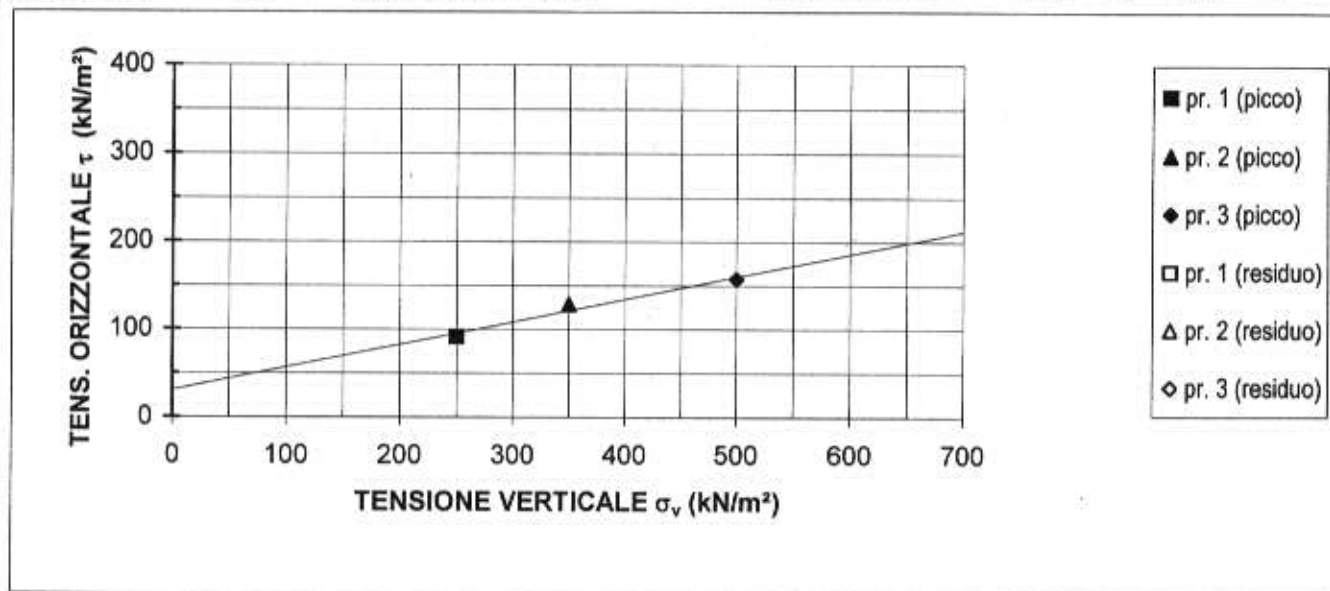
LOCALITA' : MONTERENZIO (BO)

CANTIERE : IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO

SONDAGGIO : S4

CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 7.30 + 7.70 m



Risultati della regressione lineare		
	Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	= 30.31 kN/m <sup>2</sup>	= - kN/m <sup>2</sup>
inclinazione retta	= 14.53 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

## RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVA

DATA DI EMISSIONE: **23/03/2006**

**COMMESSA N°:**

06/017

**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:**

06/0060

**CSP**

**DATA ACCETTAZIONE:**

13/03/2006

**RICHIEDENTE:**

DOTT. PORCARI - SOGEO

**CONSEGNATARIO:**

PERSONALE DELLA SOCIETA' SOGEO

**COMMITTENTE:**

AGSM VERONA

**LOCALITA':**

## MONTERENZIO

**CANTIERE:**

IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO

## SONDAGGIO:

G16

**CAMPIONE: CD1**

**PROFONDITA' (m):**

13.00-13.40

CONTENITORE CAMPIONE: SACCHETTO DI PVC

**PRELIEVO ESEGUITO DA:**

## COMMITTENZA

**PROVE IN SITO ESEGUITE DA:**

**DATA ESECUZIONE PROVE IN SITO o PRELIEVO CAMPIONE:**

**OSSERVAZIONI:**

**PROVE e/o DETERMINAZIONI RICHIESTE SUL CAMPIONE**[illegible]

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario Grundler

Decreto di concessione n° 53083 del 01/03/05 per il rilascio dei certificati relativi alle prove geotecniche dei terreni (settore a), ai sensi dell' art. 8 del D.P.R. 246/93  
40057 Granarolo dell'Emilia (BO) - Loc. Quarto Inf. - via Badini, 6/6 - Tel. +39-051768869 - Fax +39-0516058949

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0060-01****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0060\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** G16 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 13.00 - 13.40 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

**DATA INIZIO PROVA:** 13/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 13/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°****CSP\_06/0060-01****DATA EMISSIONE****23/03/2006**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE****- ASTM D2488****SONDAGGIO :** G16**CAMPIONE :** CD 1**PROFONDITA' :** 13.00 + 13.40 m

Data descrizione : 13/03/06

Forma del campione

: cilindrica

Qualità del campione (AGI) : **Q.4.**

Dimensioni del campione

: L = 30 cm;  $\phi$  = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
13.10	13.40	Argillite di colore grigio molto scuro (HUE 2.5Y 3/1). Presenza di scaglie argillitiche di dimensioni centimetriche, di veli e puntinature nerastre e brunastre.  Debole reazione a contatto con HCl al 5%.

**LEGENDA :** A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso  
G = Ghiaia/Ghiaioso F = Fine M = Medio C = Grossolano  
Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)  
⊥ = perpendicolare all'asse del campione = parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE				P.P. (MPa)	T.V. (MPa)	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)		Profondità reale (m)				
13.00						
		13.10				
				0.66 ⊥		
				0.70 ⊥		
				0.68 ⊥		
				0.77 ⊥		
13.40						
		13.40				

CNW, LIM, GRA, LIM, CLA, TDR

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

CERTIFICATO n°

CSP\_06/0060-01

DATA EMISSIONE

23/03/2006

Pagina 3 di 3

## RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

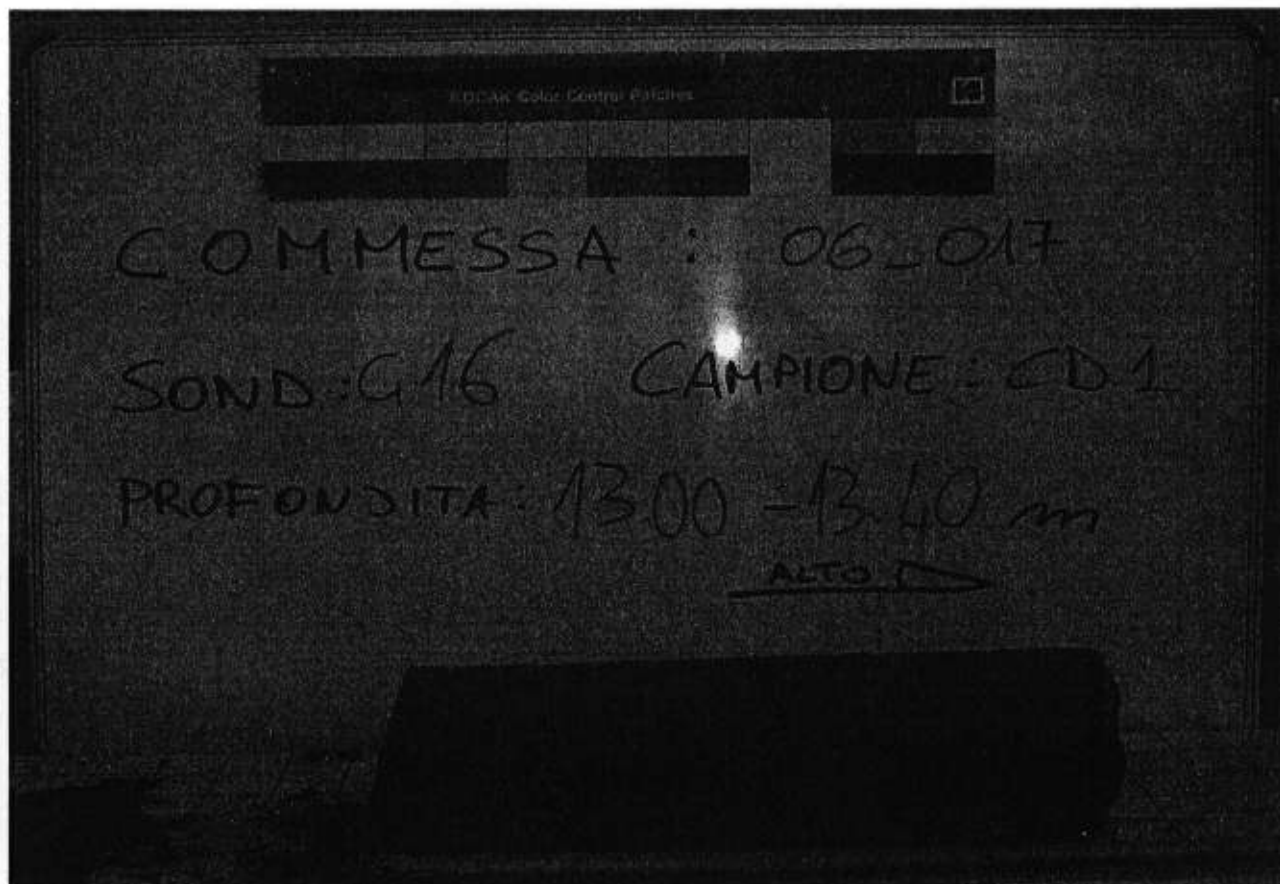
SONDAGGIO n° : G16

CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA':

13.00 - 13.40

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE E DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGIA srl



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0060-02****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0060\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** G16 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 13.00 - 13.40 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNW	Contenuto in acqua	3	CNR-UNI 10008

**DATA INIZIO PROVA:** 13/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 17/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER



**CERTIFICATO n°****CSP\_06/0060-02****DATA EMISSIONE****23/03/2006**

Pagina 2 di 2

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA - CNR-UNI 10008****SONDAGGIO :** G16 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA' :** 13.00 + 13.40 m

DETERMINAZIONE	(n°)	1	2	3	4	5
Profondità	(m)	13.36-13.40	13.28-13.32	13.32-13.36		
Tara	(n°)	80	2	78		
massa tara (t)	(g)	52.9	2.47	47.29		
Cu + t	(g)	147.48	99.11	138.22		
Cs + t	(g)	135.59	87.09	126.52		
w	(%)	<b>14.4</b>	<b>14.20</b>	<b>14.77</b>	-	-
Prova di riferimento		TDR CSP_06/0060-06	TDR CSP_06/0060-06	TDR CSP_06/0060-06		

Cu = massa provino umido  
Cs = massa provino secco  
w = contenuto in acqua

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0060-03****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0060\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** G16 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 13.00 - 13.40 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
MVT	Massa volumica con fustella tarata	3	p.i. - POP_003

**DATA INIZIO PROVA:** 13/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 16/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°****CSP\_06/0060-03****DATA EMISSIONE****23/03/2006**

Pagina 2 di 2

**DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA**

- procedura interna laboratorio POP\_003

**SONDAGGIO :** G16**CAMPIONE :** CD 1**PROFONDITA' :** 13.00 + 13.40 m

PROVA n°	(-)	1	2	3	4	5
Profondità	(m)	13.36-13.40	13.28-13.32	13.32-13.36		
Fustella n°	(-)	-	-	-		
Massa fustella (t)	(g)	51.67	51.69	93.4		
V	(cm³)	72	72	72		
Cu + t	(g)	201.64	210.39	245.66		
$\gamma$	(Mg/m³)	<b>2.083</b>	<b>2.204</b>	<b>2.115</b>	-	-
Riferimento		TDR CSP_06/0060-06	TDR CSP_06/0060-06	TDR CSP_06/0060-06		

Cu = massa provino umido

V = Volume fustella

 $\gamma$  = massa volumica

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGEA srl.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0060-04****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0060\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** G16 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 13.00 - 13.40 m**DATA PRELIEVO :****PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
GRA	Analisi granulometrica	1	ASTM D 422

**DATA INIZIO PROVA:** 14/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 18/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP\_06/0060-04

DATA EMISSIONE

23/03/2006

Pagina 2 di 2

ANALISI GRANULOMETRICA

- ASTM D 422

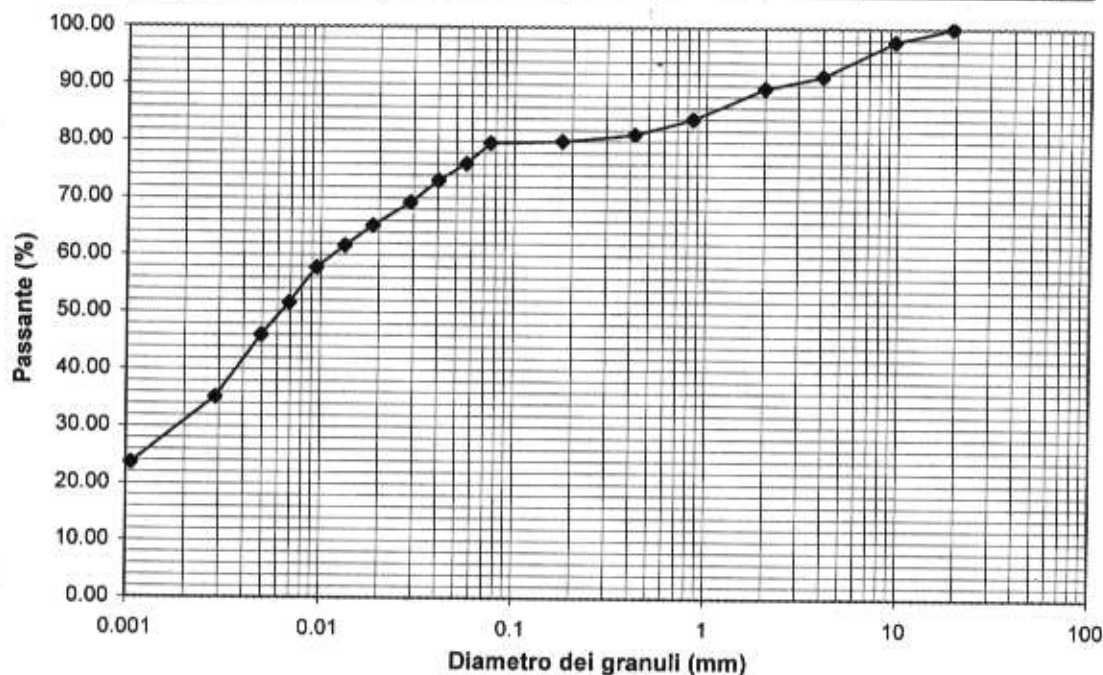
SONDAGGIO : G16

CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA': 13.00 + 13.40 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino		242.52 g		massa provino 42.47 g	
profondità provino		13.28 + 13.40 m		profondità provino 13.28 + 13.40 m	
VAGLI	APERTURA mm	PASSANTE % in peso	TRATTENUTO % in peso	G <sub>s</sub> 2.750 - assunto	
				Riferimento: -	
1 1/2 "	38.1	-	-	eseguita sul passante al vaglio 200	
1 "	25.4	-	-	aerometro ASTM 151H	
3/4 "	19.05	100.00	0.00	DIAMETRO EQUIVALENTE % IN PESO PIU' FINE DI D	
3/8 "	9.525	97.62	2.38	D (mm)	
5	4	91.54	6.08	0.05629	75.99
10	2	89.40	2.14	0.04027	73.04
20	0.85	83.95	5.46	0.02890	69.22
30	0.59	-	-	0.01856	65.09
40	0.42	81.21	2.74	0.01330	61.56
50	0.297	-	-	0.00953	57.73
80	0.177	79.99	1.22	0.00688	51.54
100	0.149	-	-	0.00496	45.95
140	0.105	-	-	0.00288	35.05
200	0.075	79.60	0.39	0.00106	23.56

ARGILLA	LIMO			SABBIA			GHIAIA			CIOTTOLI
	Fine	Medio	Gross.	Fine	Media	Gross.	Fine	Media	Gross.	



DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0060-05****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0060\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** G16 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 13.00 - 13.40 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	CNR-UNI 10014

**DATA INIZIO PROVA:** 15/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 16/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER



CERTIFICATO n°

CSP\_06/0060-05

DATA EMISSIONE

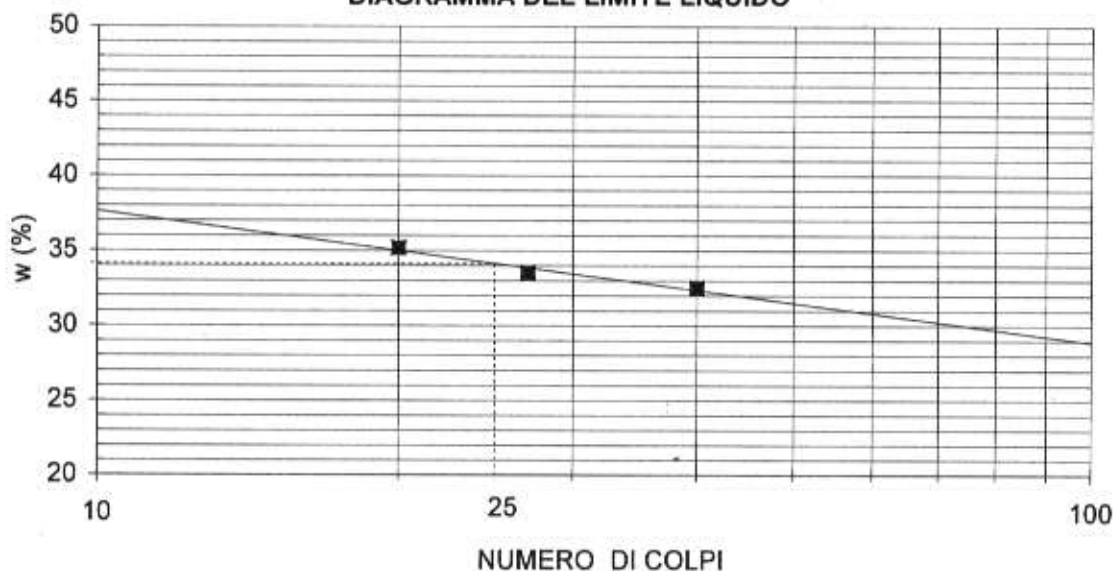
23/03/2006

Pagina 2 di 2

**DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - CNR-UNI 10014**

SONDAGGIO : G16 CAMPIONE: CD 1 PROFONDITA': 13.00 + 13.40 m

Profondità provino	m	13.28 - 13.40			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	50.0875	47.9279	30.7101	-
Numero colpi	-	20	40	27	-
Massa provino umido + tara	g	98.8903	95.5720	64.9963	-
Massa provino secco + tara	g	86.1925	83.8859	56.3926	-
Contenuto in acqua	%	35.2	32.5	33.5	-
<b>Limite Liquido <math>w_L</math></b>	%	<b>34</b>			

**DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO**

Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	13.3623	17.1435	-	-
Massa provino umido + tara	g	15.7078	18.9943	-	-
Massa provino secco + tara	g	15.277	18.6512	-	-
Contenuto in acqua	%	22.5	22.8	-	-
<b>Limite Plastico <math>w_P</math></b>	%	<b>23</b>			

**Indice di Plasticità ( $w_L - w_P$ )** $I_P$ **11**

DIRETTORE DI LABORATORIO



Spesimentatore



**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0060-06****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0060\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :** 13/03/06**DATA DI EMISSIONE :** 23/03/06**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** sacchetto di pvc**Sondaggio :** G16 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 13.00 - 13.40 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD con scatola di Casagrande	3	ASTM D 3080

**DATA INIZIO PROVA:** 13/03/06**DATA TERMINE PROVA:** 21/03/06

TIMBRO BLU SULL'ORIGINALE

**SPERIMENTATORE**  
Dott. Geol. Paolo COLUCCI**Il Direttore di Laboratorio**  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO****CSP\_06/0060-06**

DATA EMISSIONE:

**23/03/2006**

Pagina 2 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080****SONDAGGIO : G16****CAMPIONE : CD 1****PROFONDITA': 13.00 + 13.40 m**

Provino	1	2	3	4	LEGENDA	
condizione	CR	CR	CR	-	CR	= come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99	= ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	R T180	= ricostruito AAHSTO T180
z (m)	13.36-13.40	13.28-13.32	13.32-13.36	-	z	= profondità del provino
h <sub>0</sub> (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h <sub>0</sub>	= altezza iniziale provino
w <sub>i</sub> (%)	14.38	14.20	14.77	-	w <sub>i</sub>	= contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato	06/0060-02	06/0060-02	06/0060-02	-	w <sub>f</sub>	= contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m <sup>3</sup> )	2.083	2.204	2.115	-	γ	= massa volumica totale
Rifer. Certificato	06/0060-03	06/0060-03	06/0060-03	-	γ <sub>d</sub>	= massa volumica provino secco
γ <sub>d</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	1.821	1.930	1.843	-	γ <sub>s</sub>	= massa volumica della parte solida
G <sub>s</sub> (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ <sub>w</sub>	= massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato	-	-	-	-	G <sub>s</sub>	= peso specifico dei grani
γ <sub>s</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	2.745	2.745	2.745	-	T	= temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e	= indice dei vuoti
γ <sub>w</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	0.99823	0.99823	0.99823	-	n	= porosità
e (-)	0.51	0.42	0.49	-	S	= grado di saturazione
n (%)	0.34	0.30	0.33	-	σ <sub>v</sub>	= pressione verticale
S (%)	77.79	92.33	82.76	-	τ <sub>max</sub>	= massima tensione di taglio misurata
σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	196.1	343.2	490.4	-	D <sub>o</sub> τ <sub>max</sub>	= deformazione orizzontale alla massima tensione
τ <sub>max</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	157.7	226.9	314.9	-	τ <sub>r</sub>	= resistenza al taglio residua
D <sub>o</sub> τ <sub>max</sub> (mm)	4.99	2.24	5.42	-	D <sub>oc</sub>	= deformazione orizzontale cumulativa
h <sub>dc</sub> (mm)	19.39	19.44	19.07	-	v <sub>p</sub>	= velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t <sub>50</sub> (min)	-	-	0.2	-	v <sub>r</sub>	= velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t <sub>r</sub> stim. (min)	-	-	8	-	h <sub>dc</sub>	= altezza provino a fine consolidazione
v <sub>p</sub> (mm/min)	0.003	0.003	0.003	-	t <sub>r</sub> stim	= tempo di rottura stimato
t <sub>r</sub> eff. (min)	1663	747	1807	-	t <sub>r</sub> eff.	= tempo di rottura effettivo
v <sub>r</sub> (mm/min)	-	-	-	-		
τ <sub>r</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	-	-		
D <sub>oc</sub> (mm)	-	-	-	-		
w <sub>r</sub> (%)	16.30	14.11	14.72	-		

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

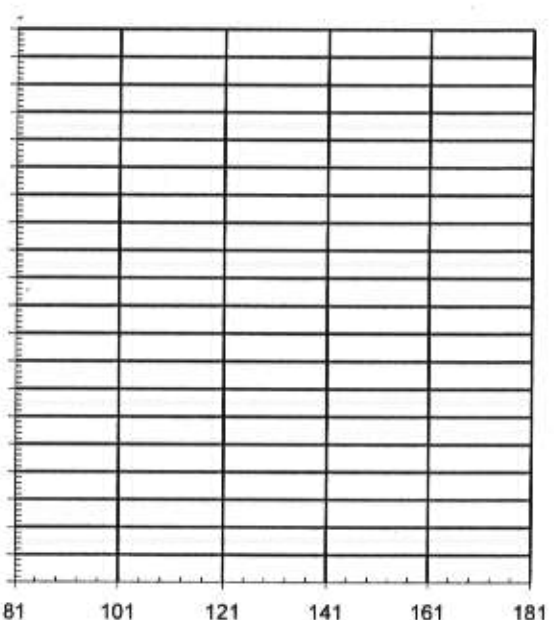
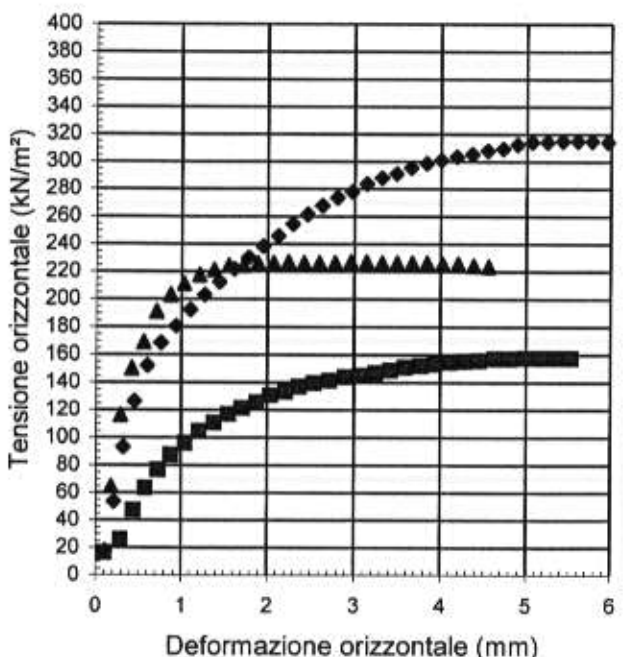
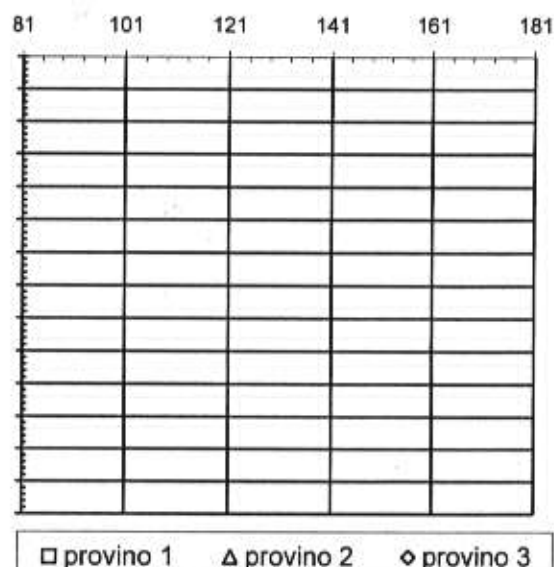
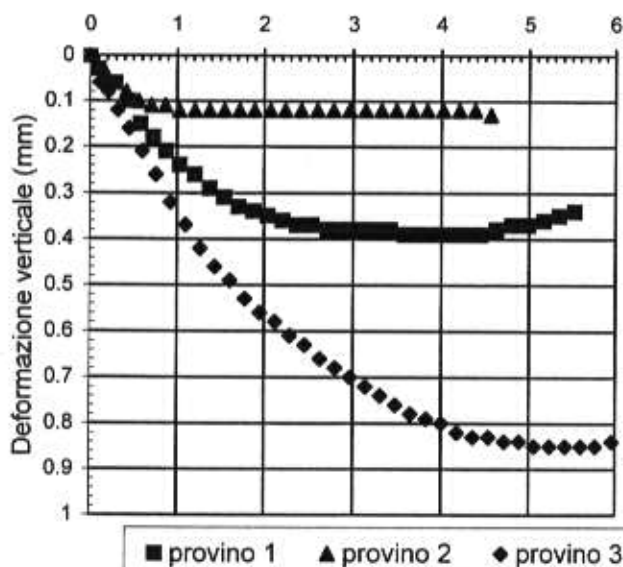
**CERTIFICATO**
**CSP\_06/0060-06**
**DATA EMISSIONE:**
**23/03/2006**

Pagina 3 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080**
**SONDAGGIO:** G16

**CAMPIONE:** CD 1

**PROFONDITA':** 13.00 + 13.40 m

**PICCO**
**RESIDUO**

**DIRETTORE DI LABORATORIO**

**SPERIMENTATORE**

**CERTIFICATO****CSP\_06/0060-06**

DATA EMISSIONE:

**23/03/2006**

Pag 4 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.****ASTM D3080****SONDAGGIO :** G16 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA' :** 13.00 + 13.40 m**DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)**

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

da **343** kPa a **490** kPaPROVINO n. **3**

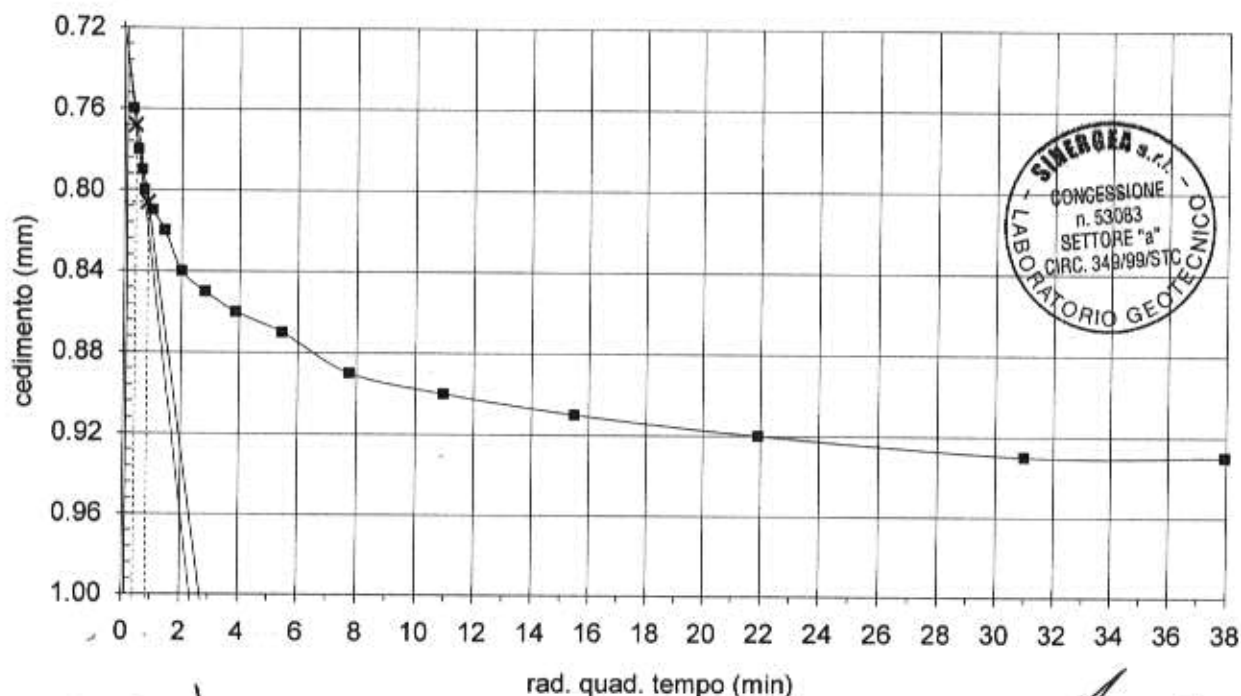
PROFONDITA'

da **13.32** m a **13.36** m**VALORI MISURATI**

Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.760	960	0.930
0.25	0.780	1440	0.930
0.4	0.790	1800	-
0.5	0.800	2880	-
1	0.810	3600	-
2	0.820	5760	-
4	0.840		
8	0.850		
15	0.860		
30	0.870		
60	0.890		
120	0.900		
240	0.910		
480	0.920		

**VALORI CALCOLATI**

$t_{90}$	(min) =	0.69
$d_{90}$	(mm) =	0.81
$t_{50}$	(min) =	0.16
$d_{50}$	(mm) =	0.77
Tempo per il raggiungimento della rottura		
$t_r$	(min) =	8
$c_v$	(m <sup>2</sup> /sec) =	1.897E-06
$m_v$	(m <sup>2</sup> /kN) =	9.557E-05
$k_v$	(m/sec) =	1.775E-09



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE



# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

COMMITTENTE : AGSM VERONA SpA

Pagina 1 di 1

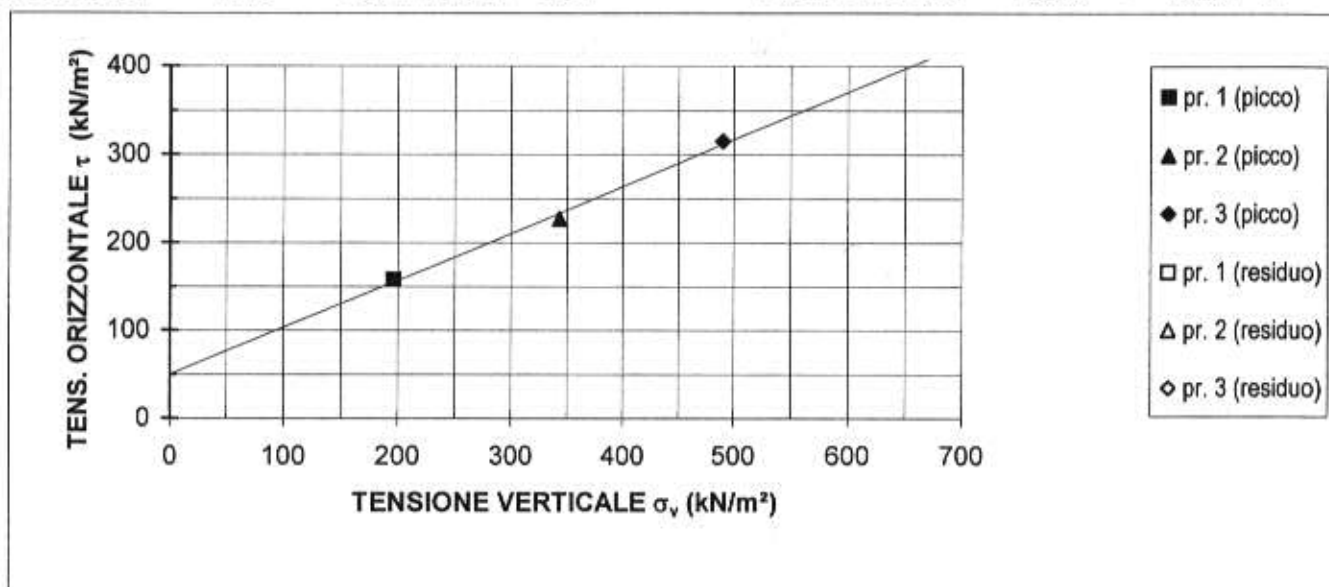
LOCALITA' : MONTERENZIO (BO)

CANTIERE : IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO

SONDAGGIO : G16

CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 13.00 ± 13.40 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	49.86 kN/m²	= - kN/m²
inclinazione retta	=	28.10 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

## RIEPILOGO CERTIFICATI DI PROVA

DATA DI EMISSIONE: **23/03/2006**

**COMMESSA N°:**

06/017

**VERBALE DI ACCETTAZIONE N°:**

06/0061

**CSP**

**DATA ACCETTAZIONE:**

13/03/2006

**RICHIEDENTE:** DOTT. PORCARI - SOGEO

CONSEGNATARIO: PERSONALE DELLA SOCIETA' SOGEO

COMMITTENTE: AGSM VERONA

**LOCALITA':** MONTERENZIO

CANTIERE: IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO

SONDAGGIO: G117/18 CAMPIONE: CD1

PROFONDITA' (m): 8.60-9.00 CONTENITORE CAMPIONE: SACCHETTO DI PVC

PRELIEVO ESEGUITO DA: COMMITTENZA

**PROVE IN SITO ESEGUITE DA:**

**DATA ESECUZIONE PROVE IN SITO o PRELIEVO CAMPIONE:**

**OSSERVAZIONI:****PROVE e/o DETERMINAZIONI RICHIESTE SUL CAMPIONE**[illegible]

Il Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario Grundler

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0061-01****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0061\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :** 13/03/06**DATA DI EMISSIONE :** 23/03/06**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** sacchetto di pvc**Sondaggio :** G17/18 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 8.60 - 9.00 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
DSC	Descrizione geotecnica del campione	1	ASTM D 2488-84

**DATA INIZIO PROVA:** 13/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 13/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°****CSP\_06/0061-01****DATA EMISSIONE****23/03/2006**

Pagina 2 di 3

**DESCRIZIONE GEOTECNICA DEL CAMPIONE****- ASTM D2488****SONDAGGIO :** G17/18**CAMPIONE :** CD 1**PROFONDITA' :**

8.60 + 9.00 m

Data descrizione : 13/03/06

Forma del campione

: cilindrica

Qualità del campione (AGI) : **Q.4.**

Dimensioni del campione

: L = 25 cm;  $\phi$  = 8,4 cm

Profondità		Descrizione
da m	a m	
13.10	13.40	Argillite di colore grigio scuro (HUE 2.5Y 4/1). Presenza di scaglie argillitiche di dimensioni centimetriche, di veli e puntature nerastre e brunastre.  Debole reazione a contatto con HCl al 5%.

LEGENDA : A = Argilla/Argilloso L = Limo/Limoso S = Sabbia/Sabbioso T = Torba/Torboso

G = Ghiaia/Ghiaioso

F = Fine

M = Medio

C = Grossolano

Per i colori si fa riferimento a: "Munsell Soil Color Charts" (sigla tra parentesi)

 $\perp$  = perpendicolare all'asse del campione

= parallelo all'asse del campione

SCHEMA DEL CAMPIONE		P.P.	T.V.	PROVE ESEGUITE
Prof. Nominale (m)	Profondità reale (m)	(MPa)	(MPa)	
8.60				CNW, LIM, GRA, LIM, CLA, TDR
	8.75	0.33 $\perp$		
		0.70 $\perp$		
		0.97 $\perp$		
9.00				
	9.00			

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE



CERTIFICATO n°

CSP\_06/0061-01

DATA EMISSIONE

23/03/2006

Pagina 3 di 3

## RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL CAMPIONE

SONDAGGIO n°: G17/18

CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA':

8.60 - 9.00

m



È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGIA s.r.l.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0061-02****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0061\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :** 13/03/06**DATA DI EMISSIONE :** 23/03/06**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :** sacchetto di pvc**Sondaggio :** G17/18 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 8.60 - 9.00 m**DATA PRELIEVO :** -**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
CNW	Contenuto in acqua	3	CNR-UNI 10008

**DATA INIZIO PROVA:** 13/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 17/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO n°****CSP\_06/0061-02****DATA EMISSIONE****23/03/2006**

Pagina 2 di 2

**DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO IN ACQUA - CNR-UNI 10008****SONDAGGIO :** G17/18**CAMPIONE :** CD 1**PROFONDITA' :** 8.60 + 9.00 m

DETERMINAZIONE	(n°)	1	2	3	4	5
Profondità	(m)	8.96-9.00	8.88-8.92	8.92-8.96		
Tara	(n°)	74	8	161		
massa tara (t)	(g)	46.01	2.49	45.83		
Cu + t	(g)	115.94	103.52	145.28		
Cs + t	(g)	106.8	87.42	133.24		
w	(%)	<b>15.0</b>	<b>18.96</b>	<b>13.77</b>	-	-
Prova di riferimento		TDR	TDR	TDR		
		CSP_06/0061-06	CSP_06/0061-06	CSP_06/0061-06		

Cu = massa provino umido

Cs = massa provino secco

w = contenuto in acqua

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGIA s.r.l.

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0061-03****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0061\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** G17/18 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 8.60 - 9.00 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
MVT	Massa volumica con fustella tarata	3	p.i. - POP_003

**DATA INIZIO PROVA:** 13/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 18/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER



**CERTIFICATO n°****CSP\_06/0061-03****DATA EMISSIONE****23/03/2006**

Pagina 2 di 2

**DETERMINAZIONE DELLA MASSA VOLUMICA**

- procedura interna laboratorio POP\_003

**SONDAGGIO :** G17/18**CAMPIONE :** CD 1**PROFONDITA' :** 8.60 + 9.00 m

PROVA n°	(-)	1	2	3	4	5
Profondità	(m)	8.96-9.00	8.88-8.92	8.92-8.96		
Fustella n°	(-)	-	-	-		
Massa fustella (t)	(g)	51.68	50.53	93.33		
V	(cm³)	72	72	72		
Cu + t	(g)	209.3	196.31	248.01		
$\gamma$	(Mg/m³)	<b>2.189</b>	<b>2.025</b>	<b>2.148</b>	-	-
Riferimento		TDR CSP_06/0061-06	TDR CSP_06/0061-06	TDR CSP_06/0061-06		

Cu = massa provino umido  
V = Volume fustella  
 $\gamma$  = massa volumica

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE RAPPORTO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGIA s.r.l.

IL DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0061-04****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0061\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** G17/18 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 8.60 - 9.00 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
GRA	Analisi granulometrica	1	ASTM D 422

**DATA INIZIO PROVA:** 14/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 18/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

CERTIFICATO n°

CSP\_06/0061-04

DATA EMISSIONE

23/03/2006

Pagina 2 di 2

ANALISI GRANULOMETRICA

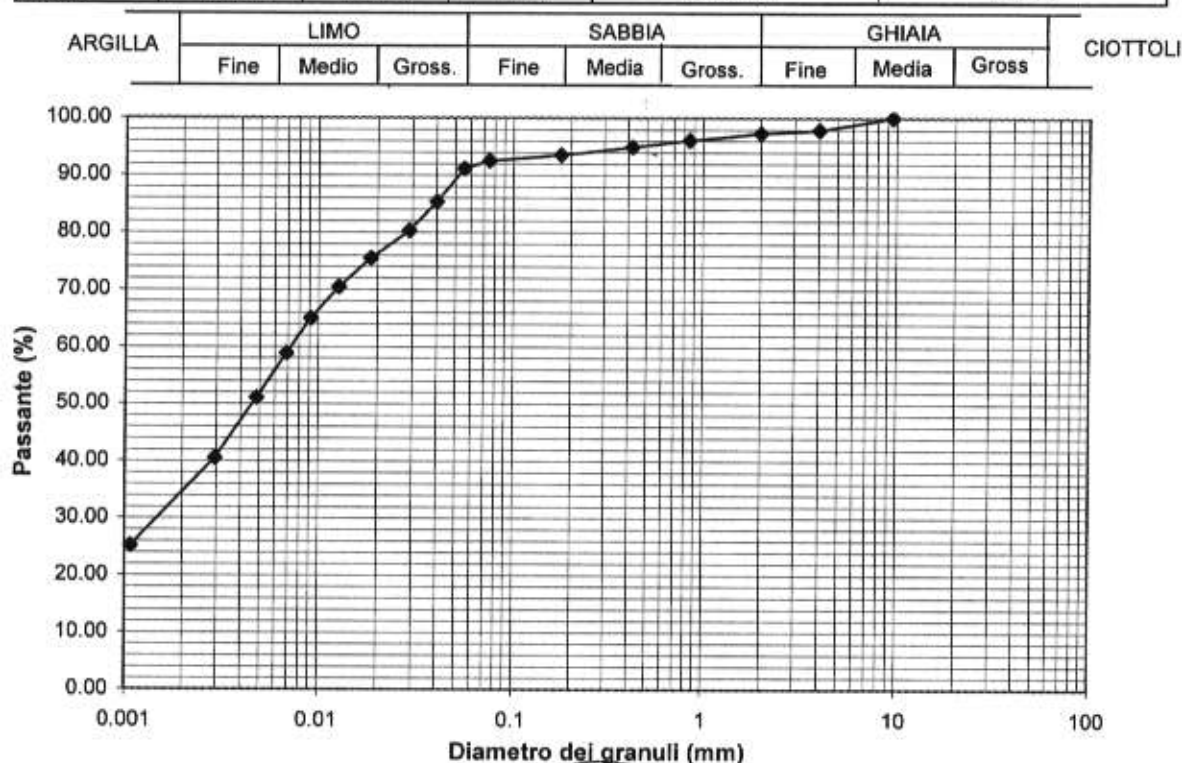
ASTM D 422

SONDAGGIO : G17/18

CAMPIONE: CD 1

PROFONDITA': 8.60 + 9.00 m

ANALISI PER VAGLIATURA				ANALISI PER SEDIMENTAZIONE	
massa provino		228.43 g		massa provino	
profondità provino		8.88 + 9.00 m		profondità provino	
VAGLI	APERTURA mm	PASSANTE % in peso	TRATTENUTO % in peso	G <sub>s</sub> 2.750 - assunto	
1 1/2 "	38.1	-	-	Riferimento: -	
1 "	25.4	-	-	eseguita sul passante al vaglio 200	
3/4 "	19.05	-	-	aerometro ASTM 151H	
3/8 "	9.525	100.00	0.00	DIAMETRO EQUIVALENTE % IN PESO PIU' FINE DI D	
5	4	97.85	2.15	D (mm)	
10	2	97.29	0.56	0.05562	91.10
20	0.85	96.09	1.21	0.04013	85.32
30	0.59	-	-	0.02887	80.22
40	0.42	94.89	1.20	0.01854	75.46
50	0.297	-	-	0.01271	70.36
80	0.177	93.50	1.39	0.00913	64.93
100	0.149	-	-	0.00690	58.81
140	0.105	-	-	0.00484	50.99
200	0.075	92.50	1.00	0.00296	40.45
				0.00107	25.15



DIRETTORE DI LABORATORIO



Sperimentatore

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0061-05****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0061\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** G17/18 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 8.60 - 9.00 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
LIM	Determinazione del limite liquido e plastico	1	CNR-UNI 10014

**DATA INIZIO PROVA:** 15/03/2006**DATA TERMINE PROVA:** 16/03/2006

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER



CERTIFICATO n°

CSP\_06/0061-05

DATA EMISSIONE

23/03/2006

Pagina 2 di 2

## DETERMINAZIONE DEI LIMITI DI CONSISTENZA - CNR-UNI 10014

SONDAGGIO : G17/18 CAMPIONE: CD 1 PROFONDITA': 8.60 + 9.00 m

Profondità provino	m	8.88-9.00			
Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	45.8115	44.5073	41.3655	-
Numero colpi	-	15	38	22	-
Massa provino umido + tara	g	92.1594	91.5816	74.1833	-
Massa provino secco + tara	g	78.9689	78.7751	65.3552	-
Contenuto in acqua	%	39.8	37.4	36.8	-
<b>Limite Liquido <math>w_L</math></b>	%	<b>38</b>			

DIAGRAMMA DEL LIMITE LIQUIDO



Determinazione	n°	1	2	3	4
Massa tara	g	14.0268	17.354	-	-
Massa provino umido + tara	g	15.9775	19.4543	-	-
Massa provino secco + tara	g	15.5981	19.0542	-	-
Contenuto in acqua	%	24.1	23.5	-	-
<b>Limite Plastico <math>w_P</math></b>	%	<b>24</b>			

Indice di Plasticità ( $w_L - w_P$ ) $I_p$ 

14

DIRETTORE DI LABORATORIO



Spesimentatore

**CERTIFICATO n° :****CSP\_06/0061-06****COMMESSA :** 06/017**VERBALE DI ACCETTAZIONE n° :****06/0061\_CSP****RICHIEDENTE :** Dott. F. Porcari in qualità di legale rappresentante della ditta SOGEO srl**CONSEGNATARIO :** Personale tecnico della ditta SOGEO**COMMITTENTE :** AGSM VERONA SpA**LOCALITA' :** MONTERENZIO (BO)**CANTIERE :** IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO**DATA DI ACCETTAZIONE :**

13/03/06

**DATA DI EMISSIONE :**

23/03/06

**DESCRIZIONE CONTENITORE DEL CAMPIONE :**

sacchetto di pvc

**Sondaggio :** G17/18 **Campione :** CD 1 **Profondità :** 8.60 - 9.00 m**DATA PRELIEVO :**

-

**PRELIEVO EFFETTUATO :** da personale tecnico della ditta SOGEO**DATI FORNITI da :** Committenza**OSSERVAZIONI :** -**IL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA HA PER OGGETTO LE SEGUENTI PROVE e/o DETERMINAZIONI :**

CODICE	DESCRIZIONE PROVA	n° prove	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
TDR	Prova di taglio diretto CD con scatola di Casagrande	3	ASTM D 3080

**DATA INIZIO PROVA:** 13/03/06**DATA TERMINE PROVA:** 21/03/06

TIMBRO BLU SULL' ORIGINALE

SPERIMENTATORE  
Dott. Geol. Paolo COLLIIl Direttore di Laboratorio  
Dott. Geol. Dario GRUNDLER

**CERTIFICATO****CSP\_06/0061-06**

DATA EMISSIONE:

**23/03/2006**

Pagina 2 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080****SONDAGGIO : G17/18****CAMPIONE : CD 1****PROFONDITA': 8.60 + 9.00 m**

Provino	1	2	3	4	LEGENDA	
condizione	CR	CR	CR	-	CR	= come ricevuto
Classe AGI	Q.4.	Q.4.	Q.4.	-	R T99	= ricostruito AAHSTO T99
sezione	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	quadrata 36 cm <sup>2</sup>	R T180	= ricostruito AAHSTO T180
z (m)	13.36-13.40	13.28-13.32	13.32-13.36	-	z	= profondità del provino
h <sub>0</sub> (mm)	20.00	20.00	20.00	-	h <sub>0</sub>	= altezza iniziale provino
w <sub>i</sub> (%)	15.04	18.96	13.77	-	w <sub>i</sub>	= contenuto in acqua iniziale
Rifer. Certificato	06/0061-02	06/0061-02	06/0061-02	-	w <sub>f</sub>	= contenuto in acqua a fine prova
γ (Mg/m <sup>3</sup> )	2.189	2.025	2.148	-	γ	= massa volumica totale
Rifer. Certificato	06/0061-03	06/0061-03	06/0061-03	-	γ <sub>d</sub>	= massa volumica provino secco
γ <sub>d</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	1.903	1.702	1.888	-	γ <sub>s</sub>	= massa volumica della parte solida
G <sub>s</sub> (-) assunto	2.750	2.750	2.750	-	γ <sub>w</sub>	= massa volumica dell' acqua alla temperatura T°
Rifer. Certificato	-	-	-	-	G <sub>s</sub>	= peso specifico dei grani
γ <sub>s</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	2.745	2.745	2.745	-	T	= temperatura dell' acqua
T (°C)	20	20	20	-	e	= indice dei vuoti
γ <sub>w</sub> (Mg/m <sup>3</sup> )	0.99823	0.99823	0.99823	-	n	= porosità
e (-)	0.44	0.61	0.45	-	S	= grado di saturazione
n (%)	0.31	0.38	0.31	-	σ <sub>v</sub>	= pressione verticale
S (%)	93.27	84.92	83.32	-	τ <sub>max</sub>	= massima tensione di taglio misurata
σ <sub>v</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	196.1	343.2	490.4	-	D <sub>o</sub> τ <sub>max</sub>	= deformazione orizzontale alla massima tensione
τ <sub>max</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	75.8	119.5	165.4	-	τ <sub>r</sub>	= resistenza al taglio residua
D <sub>o</sub> τ <sub>max</sub> (mm)	2.43	3.26	3.43	-	D <sub>oc</sub>	= deformazione orizzontale cumulativa
h <sub>dc</sub> (mm)	19.67	18.90	19.01	-	v <sub>p</sub>	= velocità avanzamento apparecchiatura - picco
t <sub>50</sub> (min)	-	-	0.2	-	v <sub>r</sub>	= velocità avanzamento apparecchiatura - residuo
t <sub>i</sub> stim. (min)	-	-	8	-	h <sub>dc</sub>	= altezza provino a fine consolidazione
v <sub>p</sub> (mm/min)	0.003	0.003	0.003	-	t <sub>i</sub> stim	= tempo di rottura stimato
t <sub>i</sub> eff. (min)	810	1087	1143	-	t <sub>i</sub> eff.	= tempo di rottura effettivo
v <sub>r</sub> (mm/min)	-	-	-	-		
τ <sub>r</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	-	-	-	-		
D <sub>oc</sub> (mm)	-	-	-	-		
w <sub>f</sub> (%)	17.36	20.00	15.10	-		

È VIETATA LA RIPRODUZIONE PARZIALE DEL PRESENTE CERTIFICATO DI PROVA SENZA L'AUTORIZZAZIONE SCRITTA DELLA SINERGIA s.r.l.

DIRETTORE DI LABORATORIO



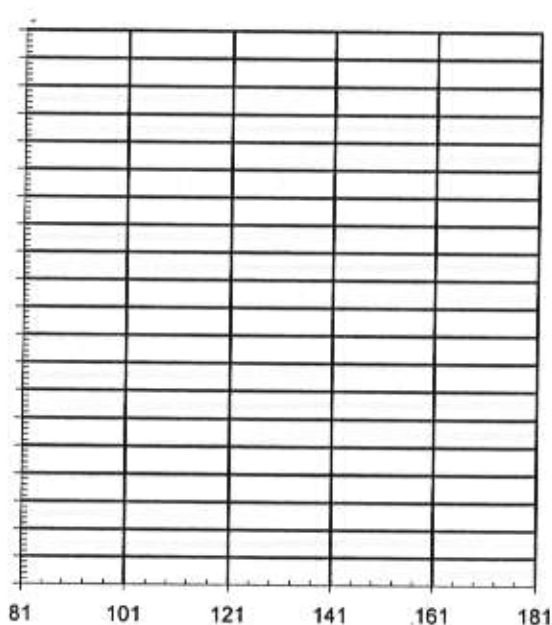
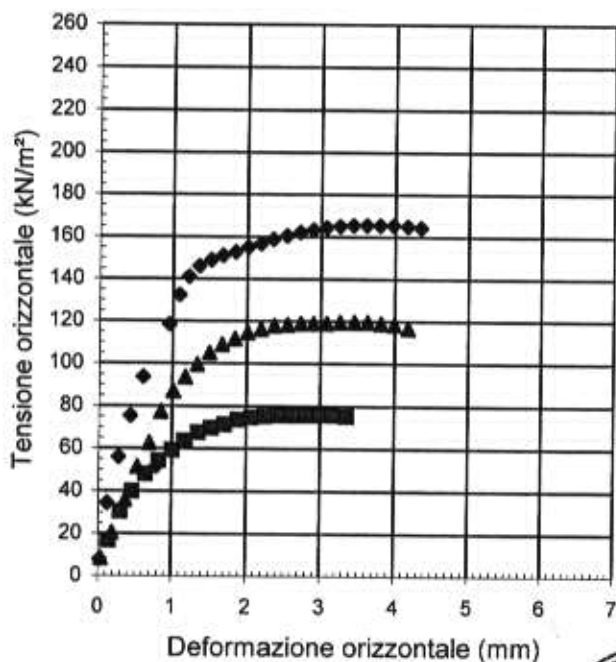
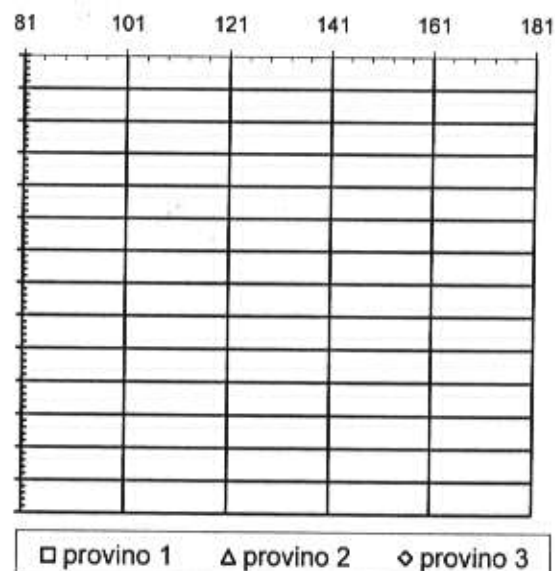
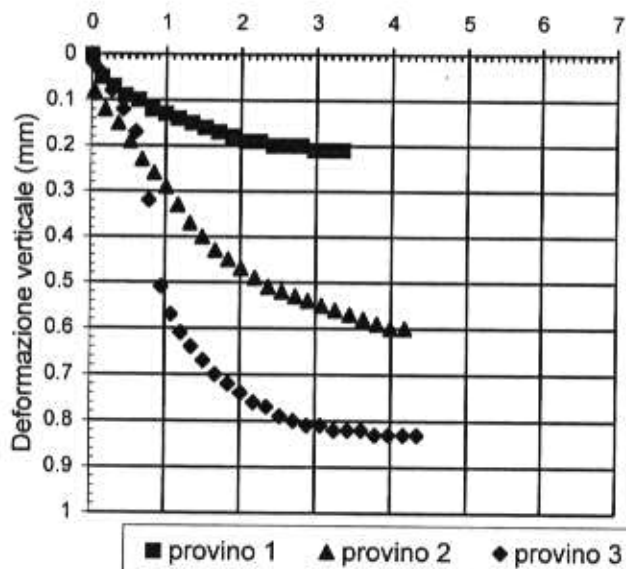
SPERIMENTATORE

**CERTIFICATO****CSP\_06/0061-06**

DATA EMISSIONE:

**23/03/2006**

Pagina 3 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D. - ASTM D3080****SONDAGGIO: G17/18****CAMPIONE: CD 1****PROFONDITA': 8.60 + 9.00 m****PICCO****RESIDUO**

DIRETTORE DI LABORATORIO



SPERIMENTATORE



**CERTIFICATO****CSP\_06/0061-06****DATA EMISSIONE:****23/03/2006**

Pag 4 di 4

**PROVA DI TAGLIO DIRETTO C.D.****ASTM D3080****SONDAGGIO :** G17/18 **CAMPIONE :** CD 1 **PROFONDITA' :** 8.60 + 9.00 m**DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI CONSOLIDAZIONE (ASTM D2435-96)**

RELATIVI ALL' INTERVALLO DI PRESSIONE

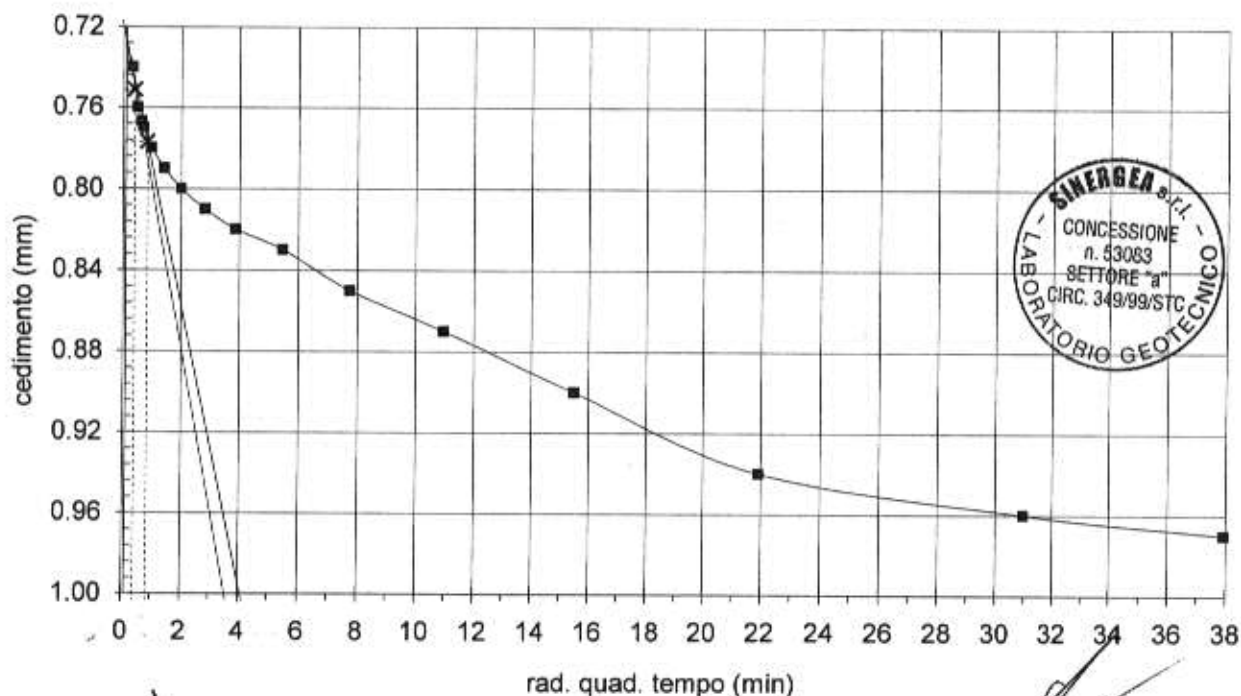
da **343** kPa a **490** kPaPROVINO n. **3**

PROFONDITA'

da **13.32** m a **13.36** m

VALORI MISURATI			
Tempo (min)	Cedim. (mm)	Tempo (min)	Cedim. (mm)
0.1	0.740	960	0.960
0.25	0.760	1440	0.970
0.4	0.767	1800	-
0.5	0.770	2880	-
1	0.780	3600	-
2	0.790	5760	-
4	0.800		
8	0.810		
15	0.820		
30	0.830		
60	0.850		
120	0.870		
240	0.900		
480	0.940		

VALORI CALCOLATI			
$t_{90}$	(min)	=	0.71
$d_{90}$	(mm)	=	0.78
$t_{50}$	(min)	=	0.16
$d_{50}$	(mm)	=	0.75
Tempo per il raggiungimento della rottura			
$t_f$	(min)	=	8
$c_v$	(m <sup>2</sup> /sec)	=	1.855E-06
$m_v$	(m <sup>2</sup> /kN)	=	1.098E-04
$k_v$	(m /sec)	=	1.995E-09



DIRETTORE DI LABORATORIO

SPERIMENTATORE

# PROVA DI TAGLIO DIRETTO CD (ASTM D 3080) - INTERPOLAZIONE DATI

COMMITTENTE : AGSM VERONA SpA

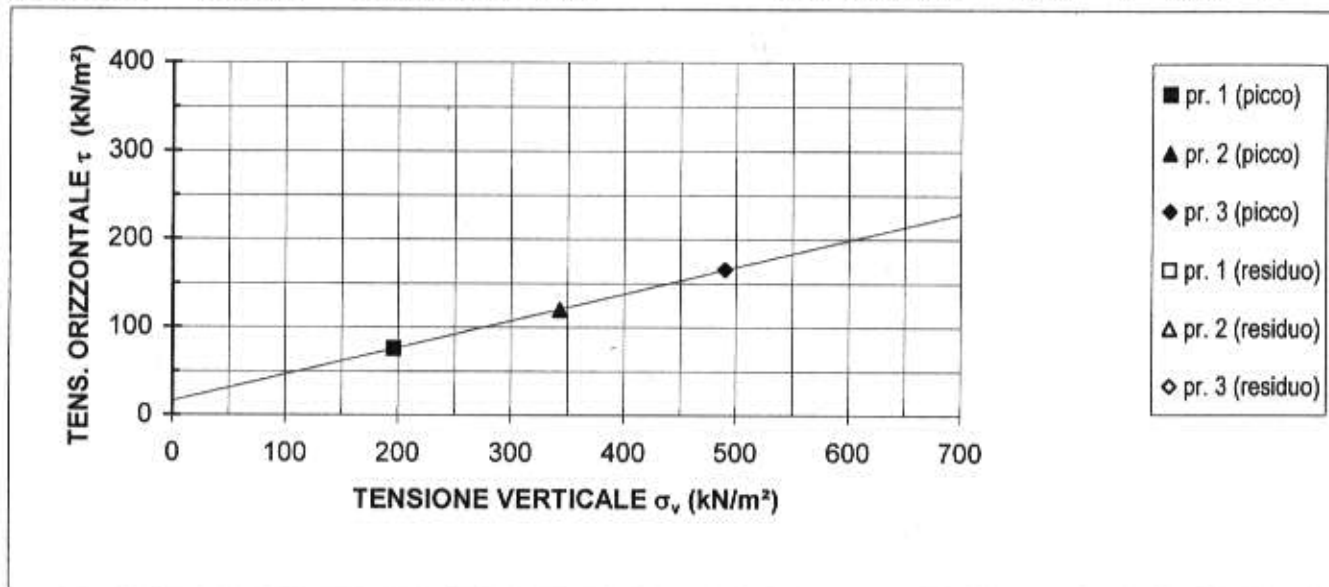
Pagina 1 di 1

LOCALITA' : MONTERENZIO (BO)

CANTIERE : IMPIANTO EOLICO MONTERENZIO

SONDAGGIO : G17/18 CAMPIONE : CD 1

PROFONDITA': 8.60 + 9.00 m



Risultati della regressione lineare			
		Valori di picco	Valori residui
Intercetta sull' asse y	=	15.68 kN/m <sup>2</sup>	= - kN/m <sup>2</sup>
inclinazione retta	=	16.94 ° sess.	= - ° sess.

L'interpretazione sopra riportata è frutto di una regressione lineare operata sulle tensioni massime determinate in laboratorio: la scelta dei parametri della resistenza al taglio più opportuni rispetto alle finalità prefissate spetta al Progettista o Professionista incaricato.

NOTE:

## PENETROMETRO DINAMICO IN USO : TG 73-100/200

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

## CARATTERISTICHE TECNICHE : TG 73-100/200

PESO MASSA BATTENTE	M = 73,00 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H = 0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms = 0,63 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D = 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A = 20,43 cm <sup>2</sup>
ANGOLO APERTURA PUNTA	$\alpha = 60^\circ$
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La = 1,50 m
PESO ASTE PER METRO	Ma = 7,13 kg
PROF. GIUNZIONE 1 <sup>a</sup> ASTA	P1 = 0,60 m
AVANZAMENTO PUNTA	$\delta = 0,20$ m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N = N(20) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	SI
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q = (MH)/(A $\delta$ ) = 13,40 kg/cm <sup>2</sup> ( prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm <sup>2</sup> )
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	$\beta_t = Q/Q_{spt} = 1,711$ ( teoricamente : Nspt = $\beta_t$ N )

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$R_{pd} = M^2 H / [A e (M+P)] = M^2 H N / [A \delta (M+P)]$$

Rpd = resistenza dinamica punta [ area A]  
e = infissione per colpo =  $\delta / N$

M = peso massa battente (altezza caduta H)  
P = peso totale aste e sistema battuta

### UNITA' di MISURA (conversioni)

1 kg/cm<sup>2</sup> = 0.098067 MPa  
1 MPa = 1 MN/m<sup>2</sup> = 10.197 kg/cm<sup>2</sup>  
1 bar = 1.0197 kg/cm<sup>2</sup> = 0.1 MPa  
1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD5

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoli di Romagna (BO)  
- note :

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	34,8	----	1	2,40 - 2,60	6	55,5	----	3
0,20 - 0,40	7	81,2	----	1	2,60 - 2,80	8	74,0	----	3
0,40 - 0,60	9	104,4	----	1	2,80 - 3,00	8	74,0	----	3
0,60 - 0,80	10	102,9	----	2	3,00 - 3,20	9	83,3	----	3
0,80 - 1,00	12	123,5	----	2	3,20 - 3,40	6	55,5	----	3
1,00 - 1,20	11	113,2	----	2	3,40 - 3,60	6	55,5	----	3
1,20 - 1,40	10	102,9	----	2	3,60 - 3,80	6	50,4	----	4
1,40 - 1,60	11	113,2	----	2	3,80 - 4,00	10	84,0	----	4
1,60 - 1,80	11	113,2	----	2	4,00 - 4,20	24	201,7	----	4
1,80 - 2,00	11	113,2	----	2	4,20 - 4,40	37	310,9	----	4
2,00 - 2,20	9	92,6	----	2	4,40 - 4,60	50	420,1	----	4
2,20 - 2,40	11	101,8	----	3					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD6B

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)  
- note :

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	8	92,8	----	1	2,00 - 2,20	12	123,5	----	2
0,20 - 0,40	10	116,0	----	1	2,20 - 2,40	12	111,0	----	3
0,40 - 0,60	6	69,6	----	1	2,40 - 2,60	14	129,5	----	3
0,60 - 0,80	11	113,2	----	2	2,60 - 2,80	13	120,3	----	3
0,80 - 1,00	12	123,5	----	2	2,80 - 3,00	16	148,0	----	3
1,00 - 1,20	10	102,9	----	2	3,00 - 3,20	15	138,8	----	3
1,20 - 1,40	11	113,2	----	2	3,20 - 3,40	14	129,5	----	3
1,40 - 1,60	12	123,5	----	2	3,40 - 3,60	20	185,1	----	3
1,60 - 1,80	13	133,8	----	2	3,60 - 3,80	27	226,9	----	4
1,80 - 2,00	11	113,2	----	2	3,80 - 4,00	50	420,1	----	4

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD6A

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)  
- note :

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	34,8	----	1	5,20 - 5,40	11	84,7	----	5
0,20 - 0,40	3	34,8	----	1	5,40 - 5,60	13	100,0	----	5
0,40 - 0,60	2	23,2	----	1	5,60 - 5,80	12	92,3	----	5
0,60 - 0,80	2	20,6	----	2	5,80 - 6,00	10	77,0	----	5
0,80 - 1,00	1	10,3	----	2	6,00 - 6,20	10	77,0	----	5
1,00 - 1,20	2	20,6	----	2	6,20 - 6,40	12	92,3	----	5
1,20 - 1,40	2	20,6	----	2	6,40 - 6,60	10	77,0	----	5
1,40 - 1,60	6	61,8	----	2	6,60 - 6,80	14	99,4	----	6
1,60 - 1,80	6	61,8	----	2	6,80 - 7,00	27	191,7	----	6
1,80 - 2,00	10	102,9	----	2	7,00 - 7,20	14	99,4	----	6
2,00 - 2,20	10	102,9	----	2	7,20 - 7,40	14	99,4	----	6
2,20 - 2,40	10	92,5	----	3	7,40 - 7,60	15	106,5	----	6
2,40 - 2,60	28	259,1	----	3	7,60 - 7,80	15	106,5	----	6
2,60 - 2,80	28	259,1	----	3	7,80 - 8,00	13	92,3	----	6
2,80 - 3,00	15	138,8	----	3	8,00 - 8,20	12	85,2	----	6
3,00 - 3,20	16	148,0	----	3	8,20 - 8,40	12	79,0	----	7
3,20 - 3,40	15	138,8	----	3	8,40 - 8,60	13	85,6	----	7
3,40 - 3,60	15	138,8	----	3	8,60 - 8,80	15	98,8	----	7
3,60 - 3,80	14	117,6	----	4	8,80 - 9,00	13	85,6	----	7
3,80 - 4,00	16	134,4	----	4	9,00 - 9,20	16	105,4	----	7
4,00 - 4,20	31	260,5	----	4	9,20 - 9,40	21	138,3	----	7
4,20 - 4,40	13	109,2	----	4	9,40 - 9,60	28	184,4	----	7
4,40 - 4,60	12	100,8	----	4	9,60 - 9,80	37	227,3	----	8
4,60 - 4,80	15	126,0	----	4	9,80 - 10,00	33	202,8	----	8
4,80 - 5,00	17	142,8	----	4	10,00 - 10,20	31	190,5	----	8
5,00 - 5,20	15	126,0	----	4	10,20 - 10,40	50	307,2	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**  
**TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° GD8

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)  
- note :

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	5	58,0	----	1	2,60 - 2,80	8	74,0	----	3
0,20 - 0,40	5	58,0	----	1	2,80 - 3,00	7	64,8	----	3
0,40 - 0,60	12	139,2	----	1	3,00 - 3,20	8	74,0	----	3
0,60 - 0,80	9	92,6	----	2	3,20 - 3,40	7	64,8	----	3
0,80 - 1,00	22	226,5	----	2	3,40 - 3,60	7	64,8	----	3
1,00 - 1,20	10	102,9	----	2	3,60 - 3,80	5	42,0	----	4
1,20 - 1,40	7	72,1	----	2	3,80 - 4,00	7	58,8	----	4
1,40 - 1,60	6	61,8	----	2	4,00 - 4,20	6	50,4	----	4
1,60 - 1,80	8	82,4	----	2	4,20 - 4,40	7	58,8	----	4
1,80 - 2,00	5	51,5	----	2	4,40 - 4,60	8	67,2	----	4
2,00 - 2,20	5	51,5	----	2	4,60 - 4,80	27	226,9	----	4
2,20 - 2,40	6	55,5	----	3	4,80 - 5,00	40	336,1	----	4
2,40 - 2,60	9	83,3	----	3	5,00 - 5,20	50	420,1	----	4

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD9A

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)  
- note :

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	6	69,6	----	1	5,40 - 5,60	5	38,5	----	5
0,20 - 0,40	4	46,4	----	1	5,60 - 5,80	7	53,9	----	5
0,40 - 0,60	3	34,8	----	1	5,80 - 6,00	7	53,9	----	5
0,60 - 0,80	4	41,2	----	2	6,00 - 6,20	6	46,2	----	5
0,80 - 1,00	2	20,6	----	2	6,20 - 6,40	10	77,0	----	5
1,00 - 1,20	2	20,6	----	2	6,40 - 6,60	11	84,7	----	5
1,20 - 1,40	8	82,4	----	2	6,60 - 6,80	12	85,2	----	6
1,40 - 1,60	7	72,1	----	2	6,80 - 7,00	10	71,0	----	6
1,60 - 1,80	7	72,1	----	2	7,00 - 7,20	6	42,6	----	6
1,80 - 2,00	8	82,4	----	2	7,20 - 7,40	7	49,7	----	6
2,00 - 2,20	9	92,6	----	2	7,40 - 7,60	13	92,3	----	6
2,20 - 2,40	12	111,0	----	3	7,60 - 7,80	13	92,3	----	6
2,40 - 2,60	12	111,0	----	3	7,80 - 8,00	11	78,1	----	6
2,60 - 2,80	7	64,8	----	3	8,00 - 8,20	9	63,9	----	6
2,80 - 3,00	6	55,5	----	3	8,20 - 8,40	8	52,7	----	7
3,00 - 3,20	4	37,0	----	3	8,40 - 8,60	10	65,9	----	7
3,20 - 3,40	3	27,8	----	3	8,60 - 8,80	10	65,9	----	7
3,40 - 3,60	3	27,8	----	3	8,80 - 9,00	8	52,7	----	7
3,60 - 3,80	3	25,2	----	4	9,00 - 9,20	8	52,7	----	7
3,80 - 4,00	7	58,8	----	4	9,20 - 9,40	8	52,7	----	7
4,00 - 4,20	3	25,2	----	4	9,40 - 9,60	10	65,9	----	7
4,20 - 4,40	4	33,6	----	4	9,60 - 9,80	9	55,3	----	8
4,40 - 4,60	5	42,0	----	4	9,80 - 10,00	8	49,2	----	8
4,60 - 4,80	7	58,8	----	4	10,00 - 10,20	8	49,2	----	8
4,80 - 5,00	6	50,4	----	4	10,20 - 10,40	10	61,4	----	8
5,00 - 5,20	5	42,0	----	4	10,40 - 10,60	50	307,2	----	8
5,20 - 5,40	8	61,6	----	5					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [ δ = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD9B

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)  
- note :

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	23,2	----	1	3,20 - 3,40	8	74,0	----	3
0,20 - 0,40	3	34,8	----	1	3,40 - 3,60	9	83,3	----	3
0,40 - 0,60	2	23,2	----	1	3,60 - 3,80	8	67,2	----	4
0,60 - 0,80	3	30,9	----	2	3,80 - 4,00	6	50,4	----	4
0,80 - 1,00	5	51,5	----	2	4,00 - 4,20	6	50,4	----	4
1,00 - 1,20	3	30,9	----	2	4,20 - 4,40	6	50,4	----	4
1,20 - 1,40	2	20,6	----	2	4,40 - 4,60	6	50,4	----	4
1,40 - 1,60	3	30,9	----	2	4,60 - 4,80	8	67,2	----	4
1,60 - 1,80	4	41,2	----	2	4,80 - 5,00	6	50,4	----	4
1,80 - 2,00	7	72,1	----	2	5,00 - 5,20	7	58,8	----	4
2,00 - 2,20	8	82,4	----	2	5,20 - 5,40	6	46,2	----	5
2,20 - 2,40	9	83,3	----	3	5,40 - 5,60	6	46,2	----	5
2,40 - 2,60	7	64,8	----	3	5,60 - 5,80	6	46,2	----	5
2,60 - 2,80	8	74,0	----	3	5,80 - 6,00	9	69,3	----	5
2,80 - 3,00	8	74,0	----	3	6,00 - 6,20	27	207,8	----	5
3,00 - 3,20	8	74,0	----	3	6,20 - 6,40	50	384,8	----	5

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD10

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)  
- note :

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	23,2	----	1	5,20 - 5,40	6	46,2	----	5
0,20 - 0,40	3	34,8	----	1	5,40 - 5,60	7	53,9	----	5
0,40 - 0,60	3	34,8	----	1	5,60 - 5,80	6	46,2	----	5
0,60 - 0,80	2	20,6	----	2	5,80 - 6,00	6	46,2	----	5
0,80 - 1,00	2	20,6	----	2	6,00 - 6,20	6	46,2	----	5
1,00 - 1,20	3	30,9	----	2	6,20 - 6,40	7	53,9	----	5
1,20 - 1,40	3	30,9	----	2	6,40 - 6,60	8	61,6	----	5
1,40 - 1,60	2	20,6	----	2	6,60 - 6,80	7	49,7	----	6
1,60 - 1,80	2	20,6	----	2	6,80 - 7,00	6	42,6	----	6
1,80 - 2,00	2	20,6	----	2	7,00 - 7,20	7	49,7	----	6
2,00 - 2,20	2	20,6	----	2	7,20 - 7,40	7	49,7	----	6
2,20 - 2,40	4	37,0	----	3	7,40 - 7,60	7	49,7	----	6
2,40 - 2,60	4	37,0	----	3	7,60 - 7,80	5	35,5	----	6
2,60 - 2,80	4	37,0	----	3	7,80 - 8,00	6	42,6	----	6
2,80 - 3,00	4	37,0	----	3	8,00 - 8,20	7	49,7	----	6
3,00 - 3,20	3	27,8	----	3	8,20 - 8,40	8	52,7	----	7
3,20 - 3,40	3	27,8	----	3	8,40 - 8,60	8	52,7	----	7
3,40 - 3,60	4	37,0	----	3	8,60 - 8,80	10	65,9	----	7
3,60 - 3,80	8	67,2	----	4	8,80 - 9,00	10	65,9	----	7
3,80 - 4,00	6	50,4	----	4	9,00 - 9,20	12	79,0	----	7
4,00 - 4,20	6	50,4	----	4	9,20 - 9,40	14	92,2	----	7
4,20 - 4,40	6	50,4	----	4	9,40 - 9,60	21	138,3	----	7
4,40 - 4,60	10	84,0	----	4	9,60 - 9,80	29	178,2	----	8
4,60 - 4,80	7	58,8	----	4	9,80 - 10,00	34	208,9	----	8
4,80 - 5,00	6	50,4	----	4	10,00 - 10,20	35	215,1	----	8
5,00 - 5,20	7	58,8	----	4	10,20 - 10,40	50	307,2	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD11B

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)  
- note :

- data : 05/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	34,8	----	1	3,80 - 4,00	12	100,8	----	4
0,20 - 0,40	5	58,0	----	1	4,00 - 4,20	14	117,6	----	4
0,40 - 0,60	9	104,4	----	1	4,20 - 4,40	14	117,6	----	4
0,60 - 0,80	10	102,9	----	2	4,40 - 4,60	11	92,4	----	4
0,80 - 1,00	6	61,8	----	2	4,60 - 4,80	12	100,8	----	4
1,00 - 1,20	6	61,8	----	2	4,80 - 5,00	12	100,8	----	4
1,20 - 1,40	4	41,2	----	2	5,00 - 5,20	17	142,8	----	4
1,40 - 1,60	8	82,4	----	2	5,20 - 5,40	12	92,3	----	5
1,60 - 1,80	7	72,1	----	2	5,40 - 5,60	16	123,1	----	5
1,80 - 2,00	6	61,8	----	2	5,60 - 5,80	22	169,3	----	5
2,00 - 2,20	9	92,6	----	2	5,80 - 6,00	17	130,8	----	5
2,20 - 2,40	7	64,8	----	3	6,00 - 6,20	14	107,7	----	5
2,40 - 2,60	7	64,8	----	3	6,20 - 6,40	16	123,1	----	5
2,60 - 2,80	8	74,0	----	3	6,40 - 6,60	13	100,0	----	5
2,80 - 3,00	22	203,6	----	3	6,60 - 6,80	14	99,4	----	6
3,00 - 3,20	11	101,8	----	3	6,80 - 7,00	27	191,7	----	6
3,20 - 3,40	10	92,5	----	3	7,00 - 7,20	36	255,5	----	6
3,40 - 3,60	11	101,8	----	3	7,20 - 7,40	50	354,9	----	6
3,60 - 3,80	11	92,4	----	4					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD11A

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)  
- note :

- data : 05/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	23,2	----	1	4,40 - 4,60	6	50,4	----	4
0,20 - 0,40	10	116,0	----	1	4,60 - 4,80	6	50,4	----	4
0,40 - 0,60	13	150,8	----	1	4,80 - 5,00	6	50,4	----	4
0,60 - 0,80	5	51,5	----	2	5,00 - 5,20	7	58,8	----	4
0,80 - 1,00	2	20,6	----	2	5,20 - 5,40	5	38,5	----	5
1,00 - 1,20	2	20,6	----	2	5,40 - 5,60	8	61,6	----	5
1,20 - 1,40	3	30,9	----	2	5,60 - 5,80	7	53,9	----	5
1,40 - 1,60	3	30,9	----	2	5,80 - 6,00	7	53,9	----	5
1,60 - 1,80	2	20,6	----	2	6,00 - 6,20	9	69,3	----	5
1,80 - 2,00	2	20,6	----	2	6,20 - 6,40	8	61,6	----	5
2,00 - 2,20	3	30,9	----	2	6,40 - 6,60	9	69,3	----	5
2,20 - 2,40	3	27,8	----	3	6,60 - 6,80	9	63,9	----	6
2,40 - 2,60	3	27,8	----	3	6,80 - 7,00	10	71,0	----	6
2,60 - 2,80	3	27,8	----	3	7,00 - 7,20	9	63,9	----	6
2,80 - 3,00	3	27,8	----	3	7,20 - 7,40	10	71,0	----	6
3,00 - 3,20	2	18,5	----	3	7,40 - 7,60	14	99,4	----	6
3,20 - 3,40	2	18,5	----	3	7,60 - 7,80	15	106,5	----	6
3,40 - 3,60	3	27,8	----	3	7,80 - 8,00	22	156,2	----	6
3,60 - 3,80	2	16,8	----	4	8,00 - 8,20	29	205,9	----	6
3,80 - 4,00	2	16,8	----	4	8,20 - 8,40	34	224,0	----	7
4,00 - 4,20	4	33,6	----	4	8,40 - 8,60	50	329,4	----	7
4,20 - 4,40	5	42,0	----	4					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD9

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)  
- note :

- data : 05/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	23,2	----	1	0,60 - 0,80	4	41,2	----	2
0,20 - 0,40	2	23,2	----	1	0,80 - 1,00	27	277,9	----	2
0,40 - 0,60	2	23,2	----	1					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD12

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)  
- note :

- data : 06/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	23,2	----	1	5,00 - 5,20	20	168,1	----	4
0,20 - 0,40	4	46,4	----	1	5,20 - 5,40	19	146,2	----	5
0,40 - 0,60	5	58,0	----	1	5,40 - 5,60	19	146,2	----	5
0,60 - 0,80	5	51,5	----	2	5,60 - 5,80	16	123,1	----	5
0,80 - 1,00	3	30,9	----	2	5,80 - 6,00	15	115,4	----	5
1,00 - 1,20	3	30,9	----	2	6,00 - 6,20	16	123,1	----	5
1,20 - 1,40	2	20,6	----	2	6,20 - 6,40	16	123,1	----	5
1,40 - 1,60	2	20,6	----	2	6,40 - 6,60	15	115,4	----	5
1,60 - 1,80	3	30,9	----	2	6,60 - 6,80	14	99,4	----	6
1,80 - 2,00	5	51,5	----	2	6,80 - 7,00	14	99,4	----	6
2,00 - 2,20	4	41,2	----	2	7,00 - 7,20	15	106,5	----	6
2,20 - 2,40	5	46,3	----	3	7,20 - 7,40	14	99,4	----	6
2,40 - 2,60	5	46,3	----	3	7,40 - 7,60	15	106,5	----	6
2,60 - 2,80	6	55,5	----	3	7,60 - 7,80	16	113,6	----	6
2,80 - 3,00	7	64,8	----	3	7,80 - 8,00	16	113,6	----	6
3,00 - 3,20	8	74,0	----	3	8,00 - 8,20	16	113,6	----	6
3,20 - 3,40	8	74,0	----	3	8,20 - 8,40	18	118,6	----	7
3,40 - 3,60	7	64,8	----	3	8,40 - 8,60	22	144,9	----	7
3,60 - 3,80	9	75,6	----	4	8,60 - 8,80	27	177,9	----	7
3,80 - 4,00	10	84,0	----	4	8,80 - 9,00	31	204,2	----	7
4,00 - 4,20	14	117,6	----	4	9,00 - 9,20	34	224,0	----	7
4,20 - 4,40	29	243,7	----	4	9,20 - 9,40	41	270,1	----	7
4,40 - 4,60	35	294,1	----	4	9,40 - 9,60	40	263,5	----	7
4,60 - 4,80	33	277,3	----	4	9,60 - 9,80	50	307,2	----	8
4,80 - 5,00	27	226,9	----	4					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD13

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)  
- note :

- data : 06/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	23,2	----	1	5,80 - 6,00	5	38,5	----	5
0,20 - 0,40	5	58,0	----	1	6,00 - 6,20	4	30,8	----	5
0,40 - 0,60	2	23,2	----	1	6,20 - 6,40	4	30,8	----	5
0,60 - 0,80	2	20,6	----	2	6,40 - 6,60	4	30,8	----	5
0,80 - 1,00	3	30,9	----	2	6,60 - 6,80	20	142,0	----	6
1,00 - 1,20	2	20,6	----	2	6,80 - 7,00	13	92,3	----	6
1,20 - 1,40	3	30,9	----	2	7,00 - 7,20	15	106,5	----	6
1,40 - 1,60	3	30,9	----	2	7,20 - 7,40	15	106,5	----	6
1,60 - 1,80	5	51,5	----	2	7,40 - 7,60	16	113,6	----	6
1,80 - 2,00	4	41,2	----	2	7,60 - 7,80	15	106,5	----	6
2,00 - 2,20	4	41,2	----	2	7,80 - 8,00	18	127,8	----	6
2,20 - 2,40	2	18,5	----	3	8,00 - 8,20	17	120,7	----	6
2,40 - 2,60	3	27,8	----	3	8,20 - 8,40	20	131,7	----	7
2,60 - 2,80	3	27,8	----	3	8,40 - 8,60	15	98,8	----	7
2,80 - 3,00	2	18,5	----	3	8,60 - 8,80	18	118,6	----	7
3,00 - 3,20	3	27,8	----	3	8,80 - 9,00	19	125,2	----	7
3,20 - 3,40	5	46,3	----	3	9,00 - 9,20	21	138,3	----	7
3,40 - 3,60	4	37,0	----	3	9,20 - 9,40	27	177,9	----	7
3,60 - 3,80	3	25,2	----	4	9,40 - 9,60	24	158,1	----	7
3,80 - 4,00	3	25,2	----	4	9,60 - 9,80	20	122,9	----	8
4,00 - 4,20	5	42,0	----	4	9,80 - 10,00	21	129,0	----	8
4,20 - 4,40	6	50,4	----	4	10,00 - 10,20	19	116,7	----	8
4,40 - 4,60	6	50,4	----	4	10,20 - 10,40	18	110,6	----	8
4,60 - 4,80	7	58,8	----	4	10,40 - 10,60	22	135,2	----	8
4,80 - 5,00	9	75,6	----	4	10,60 - 10,80	20	122,9	----	8
5,00 - 5,20	8	67,2	----	4	10,80 - 11,00	31	190,5	----	8
5,20 - 5,40	7	53,9	----	5	11,00 - 11,20	34	208,9	----	8
5,40 - 5,60	8	61,6	----	5	11,20 - 11,40	50	287,9	----	9
5,60 - 5,80	8	61,6	----	5					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD14B

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)  
 - note :

- data : 06/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	23,2	----	1	1,00 - 1,20	4	41,2	----	2
0,20 - 0,40	2	23,2	----	1	1,20 - 1,40	7	72,1	----	2
0,40 - 0,60	4	46,4	----	1	1,40 - 1,60	18	185,3	----	2
0,60 - 0,80	3	30,9	----	2	1,60 - 1,80	31	319,1	----	2
0,80 - 1,00	3	30,9	----	2	1,80 - 2,00	50	514,7	----	2

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD14T

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna  
- note :

- data : 06/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	23,2	----	1	6,00 - 6,20	5	38,5	----	5
0,20 - 0,40	1	11,6	----	1	6,20 - 6,40	5	38,5	----	5
0,40 - 0,60	3	34,8	----	1	6,40 - 6,60	6	46,2	----	5
0,60 - 0,80	6	61,8	----	2	6,60 - 6,80	6	42,6	----	6
0,80 - 1,00	4	41,2	----	2	6,80 - 7,00	9	63,9	----	6
1,00 - 1,20	5	51,5	----	2	7,00 - 7,20	7	49,7	----	6
1,20 - 1,40	5	51,5	----	2	7,20 - 7,40	5	35,5	----	6
1,40 - 1,60	6	61,8	----	2	7,40 - 7,60	5	35,5	----	6
1,60 - 1,80	4	41,2	----	2	7,60 - 7,80	5	35,5	----	6
1,80 - 2,00	6	61,8	----	2	7,80 - 8,00	6	42,6	----	6
2,00 - 2,20	6	61,8	----	2	8,00 - 8,20	8	56,8	----	6
2,20 - 2,40	6	55,5	----	3	8,20 - 8,40	8	52,7	----	7
2,40 - 2,60	5	46,3	----	3	8,40 - 8,60	15	98,8	----	7
2,60 - 2,80	7	64,8	----	3	8,60 - 8,80	14	92,2	----	7
2,80 - 3,00	8	74,0	----	3	8,80 - 9,00	11	72,5	----	7
3,00 - 3,20	8	74,0	----	3	9,00 - 9,20	14	92,2	----	7
3,20 - 3,40	9	83,3	----	3	9,20 - 9,40	20	131,7	----	7
3,40 - 3,60	7	64,8	----	3	9,40 - 9,60	18	118,6	----	7
3,60 - 3,80	11	92,4	----	4	9,60 - 9,80	11	67,6	----	8
3,80 - 4,00	10	84,0	----	4	9,80 - 10,00	12	73,7	----	8
4,00 - 4,20	10	84,0	----	4	10,00 - 10,20	14	86,0	----	8
4,20 - 4,40	8	67,2	----	4	10,20 - 10,40	18	110,6	----	8
4,40 - 4,60	7	58,8	----	4	10,40 - 10,60	20	122,9	----	8
4,60 - 4,80	7	58,8	----	4	10,60 - 10,80	19	116,7	----	8
4,80 - 5,00	10	84,0	----	4	10,80 - 11,00	21	129,0	----	8
5,00 - 5,20	10	84,0	----	4	11,00 - 11,20	24	147,5	----	8
5,20 - 5,40	7	53,9	----	5	11,20 - 11,40	30	172,7	----	9
5,40 - 5,60	9	69,3	----	5	11,40 - 11,60	32	184,2	----	9
5,60 - 5,80	11	84,7	----	5	11,60 - 11,80	50	287,9	----	9
5,80 - 6,00	6	46,2	----	5					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD14A

- indagine : AGSM Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna  
- note :

- data : 06/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	23,2	----	1	7,00 - 7,20	6	42,6	----	6
0,20 - 0,40	1	11,6	----	1	7,20 - 7,40	20	142,0	----	6
0,40 - 0,60	2	23,2	----	1	7,40 - 7,60	8	56,8	----	6
0,60 - 0,80	2	20,6	----	2	7,60 - 7,80	9	63,9	----	6
0,80 - 1,00	2	20,6	----	2	7,80 - 8,00	8	56,8	----	6
1,00 - 1,20	1	10,3	----	2	8,00 - 8,20	10	71,0	----	6
1,20 - 1,40	2	20,6	----	2	8,20 - 8,40	8	52,7	----	7
1,40 - 1,60	2	20,6	----	2	8,40 - 8,60	8	52,7	----	7
1,60 - 1,80	2	20,6	----	2	8,60 - 8,80	11	72,5	----	7
1,80 - 2,00	3	30,9	----	2	8,80 - 9,00	8	52,7	----	7
2,00 - 2,20	3	30,9	----	2	9,00 - 9,20	9	59,3	----	7
2,20 - 2,40	3	27,8	----	3	9,20 - 9,40	10	65,9	----	7
2,40 - 2,60	3	27,8	----	3	9,40 - 9,60	10	65,9	----	7
2,60 - 2,80	3	27,8	----	3	9,60 - 9,80	9	55,3	----	8
2,80 - 3,00	2	18,5	----	3	9,80 - 10,00	11	67,6	----	8
3,00 - 3,20	2	18,5	----	3	10,00 - 10,20	10	61,4	----	8
3,20 - 3,40	3	27,8	----	3	10,20 - 10,40	10	61,4	----	8
3,40 - 3,60	3	27,8	----	3	10,40 - 10,60	9	55,3	----	8
3,60 - 3,80	2	16,8	----	4	10,60 - 10,80	10	61,4	----	8
3,80 - 4,00	3	25,2	----	4	10,80 - 11,00	10	61,4	----	8
4,00 - 4,20	4	33,6	----	4	11,00 - 11,20	16	98,3	----	8
4,20 - 4,40	4	33,6	----	4	11,20 - 11,40	15	86,4	----	9
4,40 - 4,60	5	42,0	----	4	11,40 - 11,60	12	69,1	----	9
4,60 - 4,80	5	42,0	----	4	11,60 - 11,80	16	92,1	----	9
4,80 - 5,00	9	75,6	----	4	11,80 - 12,00	16	92,1	----	9
5,00 - 5,20	16	134,4	----	4	12,00 - 12,20	18	103,6	----	9
5,20 - 5,40	14	107,7	----	5	12,20 - 12,40	20	115,2	----	9
5,40 - 5,60	10	77,0	----	5	12,40 - 12,60	27	155,5	----	9
5,60 - 5,80	14	107,7	----	5	12,60 - 12,80	23	124,6	----	10
5,80 - 6,00	13	100,0	----	5	12,80 - 13,00	22	119,2	----	10
6,00 - 6,20	8	61,6	----	5	13,00 - 13,20	27	146,3	----	10
6,20 - 6,40	7	53,9	----	5	13,20 - 13,40	29	157,1	----	10
6,40 - 6,60	5	38,5	----	5	13,40 - 13,60	28	151,7	----	10
6,60 - 6,80	5	35,5	----	6	13,60 - 13,80	41	222,1	----	10
6,80 - 7,00	5	35,5	----	6	13,80 - 14,00	50	270,8	----	10

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [ δ = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD7

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna  
- note :

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	23,2	----	1	3,80 - 4,00	11	92,4	----	4
0,20 - 0,40	2	23,2	----	1	4,00 - 4,20	14	117,6	----	4
0,40 - 0,60	4	46,4	----	1	4,20 - 4,40	16	134,4	----	4
0,60 - 0,80	5	51,5	----	2	4,40 - 4,60	16	134,4	----	4
0,80 - 1,00	4	41,2	----	2	4,60 - 4,80	18	151,2	----	4
1,00 - 1,20	4	41,2	----	2	4,80 - 5,00	18	151,2	----	4
1,20 - 1,40	5	51,5	----	2	5,00 - 5,20	16	134,4	----	4
1,40 - 1,60	4	41,2	----	2	5,20 - 5,40	20	153,9	----	5
1,60 - 1,80	6	61,8	----	2	5,40 - 5,60	19	146,2	----	5
1,80 - 2,00	7	72,1	----	2	5,60 - 5,80	16	123,1	----	5
2,00 - 2,20	7	72,1	----	2	5,80 - 6,00	18	138,5	----	5
2,20 - 2,40	6	55,5	----	3	6,00 - 6,20	24	184,7	----	5
2,40 - 2,60	11	101,8	----	3	6,20 - 6,40	20	153,9	----	5
2,60 - 2,80	14	129,5	----	3	6,40 - 6,60	22	169,3	----	5
2,80 - 3,00	8	74,0	----	3	6,60 - 6,80	27	191,7	----	6
3,00 - 3,20	8	74,0	----	3	6,80 - 7,00	31	220,0	----	6
3,20 - 3,40	9	83,3	----	3	7,00 - 7,20	29	205,9	----	6
3,40 - 3,60	12	111,0	----	3	7,20 - 7,40	50	354,9	----	6
3,60 - 3,80	16	134,4	----	4					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD17

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna  
- note :

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	11,6	----	1	3,40 - 3,60	14	129,5	----	3
0,20 - 0,40	4	46,4	----	1	3,60 - 3,80	16	134,4	----	4
0,40 - 0,60	4	46,4	----	1	3,80 - 4,00	15	126,0	----	4
0,60 - 0,80	6	61,8	----	2	4,00 - 4,20	21	176,5	----	4
0,80 - 1,00	5	51,5	----	2	4,20 - 4,40	20	168,1	----	4
1,00 - 1,20	4	41,2	----	2	4,40 - 4,60	20	168,1	----	4
1,20 - 1,40	4	41,2	----	2	4,60 - 4,80	20	168,1	----	4
1,40 - 1,60	6	61,8	----	2	4,80 - 5,00	22	184,9	----	4
1,60 - 1,80	6	61,8	----	2	5,00 - 5,20	24	201,7	----	4
1,80 - 2,00	11	113,2	----	2	5,20 - 5,40	21	161,6	----	5
2,00 - 2,20	11	113,2	----	2	5,40 - 5,60	21	161,6	----	5
2,20 - 2,40	12	111,0	----	3	5,60 - 5,80	21	161,6	----	5
2,40 - 2,60	14	129,5	----	3	5,80 - 6,00	25	192,4	----	5
2,60 - 2,80	9	83,3	----	3	6,00 - 6,20	34	261,7	----	5
2,80 - 3,00	11	101,8	----	3	6,20 - 6,40	40	307,8	----	5
3,00 - 3,20	14	129,5	----	3	6,40 - 6,60	50	384,8	----	5
3,20 - 3,40	18	166,6	----	3					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [ δ = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD19T

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoli di Romagna  
- note :

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	23,2	----	1	5,20 - 5,40	8	61,6	----	5
0,20 - 0,40	3	34,8	----	1	5,40 - 5,60	10	77,0	----	5
0,40 - 0,60	3	34,8	----	1	5,60 - 5,80	9	69,3	----	5
0,60 - 0,80	2	20,6	----	2	5,80 - 6,00	10	77,0	----	5
0,80 - 1,00	2	20,6	----	2	6,00 - 6,20	10	77,0	----	5
1,00 - 1,20	3	30,9	----	2	6,20 - 6,40	7	53,9	----	5
1,20 - 1,40	3	30,9	----	2	6,40 - 6,60	8	61,6	----	5
1,40 - 1,60	3	30,9	----	2	6,60 - 6,80	9	63,9	----	6
1,60 - 1,80	3	30,9	----	2	6,80 - 7,00	12	85,2	----	6
1,80 - 2,00	5	51,5	----	2	7,00 - 7,20	13	92,3	----	6
2,00 - 2,20	2	20,6	----	2	7,20 - 7,40	12	85,2	----	6
2,20 - 2,40	5	46,3	----	3	7,40 - 7,60	19	134,9	----	6
2,40 - 2,60	5	46,3	----	3	7,60 - 7,80	16	113,6	----	6
2,60 - 2,80	7	64,8	----	3	7,80 - 8,00	14	99,4	----	6
2,80 - 3,00	8	74,0	----	3	8,00 - 8,20	15	106,5	----	6
3,00 - 3,20	11	101,8	----	3	8,20 - 8,40	12	79,0	----	7
3,20 - 3,40	7	64,8	----	3	8,40 - 8,60	11	72,5	----	7
3,40 - 3,60	8	74,0	----	3	8,60 - 8,80	11	72,5	----	7
3,60 - 3,80	7	58,8	----	4	8,80 - 9,00	13	85,6	----	7
3,80 - 4,00	9	75,6	----	4	9,00 - 9,20	10	65,9	----	7
4,00 - 4,20	8	67,2	----	4	9,20 - 9,40	16	105,4	----	7
4,20 - 4,40	7	58,8	----	4	9,40 - 9,60	20	131,7	----	7
4,40 - 4,60	11	92,4	----	4	9,60 - 9,80	20	122,9	----	8
4,60 - 4,80	9	75,6	----	4	9,80 - 10,00	34	208,9	----	8
4,80 - 5,00	8	67,2	----	4	10,00 - 10,20	34	208,9	----	8
5,00 - 5,20	10	84,0	----	4	10,20 - 10,40	50	307,2	----	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**  
**TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

**n° GD19B**

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna  
- note :

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	11,6	----	1	2,60 - 2,80	15	138,8	----	3
0,20 - 0,40	2	23,2	----	1	2,80 - 3,00	18	166,6	----	3
0,40 - 0,60	4	46,4	----	1	3,00 - 3,20	16	148,0	----	3
0,60 - 0,80	5	51,5	----	2	3,20 - 3,40	11	101,8	----	3
0,80 - 1,00	3	30,9	----	2	3,40 - 3,60	9	83,3	----	3
1,00 - 1,20	2	20,6	----	2	3,60 - 3,80	18	151,2	----	4
1,20 - 1,40	3	30,9	----	2	3,80 - 4,00	13	109,2	----	4
1,40 - 1,60	2	20,6	----	2	4,00 - 4,20	15	126,0	----	4
1,60 - 1,80	3	30,9	----	2	4,20 - 4,40	11	92,4	----	4
1,80 - 2,00	4	41,2	----	2	4,40 - 4,60	15	126,0	----	4
2,00 - 2,20	3	30,9	----	2	4,60 - 4,80	27	226,9	----	4
2,20 - 2,40	7	64,8	----	3	4,80 - 5,00	50	420,1	----	4
2,40 - 2,60	8	74,0	----	3					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° GD19

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna  
- note :

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	34,8	----	1	0,60 - 0,80	32	329,4	----	2
0,20 - 0,40	2	23,2	----	1	0,80 - 1,00	50	514,7	----	2
0,40 - 0,60	15	174,0	----	1					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# **PROVA PENETROMETRICA DINAMICA** **TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

**n° GD20A**

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna  
- note :

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	11,6	----	1	4,60 - 4,80	7	58,8	----	4
0,20 - 0,40	2	23,2	----	1	4,80 - 5,00	9	75,6	----	4
0,40 - 0,60	1	11,6	----	1	5,00 - 5,20	17	142,8	----	4
0,60 - 0,80	1	10,3	----	2	5,20 - 5,40	26	200,1	----	5
0,80 - 1,00	2	20,6	----	2	5,40 - 5,60	15	115,4	----	5
1,00 - 1,20	4	41,2	----	2	5,60 - 5,80	18	138,5	----	5
1,20 - 1,40	3	30,9	----	2	5,80 - 6,00	34	261,7	----	5
1,40 - 1,60	4	41,2	----	2	6,00 - 6,20	37	284,7	----	5
1,60 - 1,80	13	133,8	----	2	6,20 - 6,40	27	207,8	----	5
1,80 - 2,00	15	154,4	----	2	6,40 - 6,60	22	169,3	----	5
2,00 - 2,20	8	82,4	----	2	6,60 - 6,80	20	142,0	----	6
2,20 - 2,40	7	64,8	----	3	6,80 - 7,00	18	127,8	----	6
2,40 - 2,60	7	64,8	----	3	7,00 - 7,20	17	120,7	----	6
2,60 - 2,80	9	83,3	----	3	7,20 - 7,40	19	134,9	----	6
2,80 - 3,00	10	92,5	----	3	7,40 - 7,60	21	149,1	----	6
3,00 - 3,20	21	194,3	----	3	7,60 - 7,80	17	120,7	----	6
3,20 - 3,40	10	92,5	----	3	7,80 - 8,00	22	156,2	----	6
3,40 - 3,60	8	74,0	----	3	8,00 - 8,20	24	170,4	----	6
3,60 - 3,80	8	67,2	----	4	8,20 - 8,40	31	204,2	----	7
3,80 - 4,00	10	84,0	----	4	8,40 - 8,60	37	243,7	----	7
4,00 - 4,20	9	75,6	----	4	8,60 - 8,80	44	289,8	----	7
4,20 - 4,40	8	67,2	----	4	8,80 - 9,00	50	329,4	----	7
4,40 - 4,60	7	58,8	----	4					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

**n° GD20B**

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna  
- note :

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	1	11,6	----	1	1,80 - 2,00	6	61,8	----	2
0,20 - 0,40	2	23,2	----	1	2,00 - 2,20	9	92,6	----	2
0,40 - 0,60	2	23,2	----	1	2,20 - 2,40	26	240,6	----	3
0,60 - 0,80	3	30,9	----	2	2,40 - 2,60	24	222,1	----	3
0,80 - 1,00	5	51,5	----	2	2,60 - 2,80	21	194,3	----	3
1,00 - 1,20	6	61,8	----	2	2,80 - 3,00	24	222,1	----	3
1,20 - 1,40	6	61,8	----	2	3,00 - 3,20	41	379,4	----	3
1,40 - 1,60	4	41,2	----	2	3,20 - 3,40	50	462,6	----	3
1,60 - 1,80	5	51,5	----	2					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= **51,00** mm

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

n° GD20T

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna  
- note :

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata  
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	23,2	----	1	4,00 - 4,20	14	117,6	----	4
0,20 - 0,40	1	11,6	----	1	4,20 - 4,40	13	109,2	----	4
0,40 - 0,60	2	23,2	----	1	4,40 - 4,60	13	109,2	----	4
0,60 - 0,80	4	41,2	----	2	4,60 - 4,80	12	100,8	----	4
0,80 - 1,00	4	41,2	----	2	4,80 - 5,00	14	117,6	----	4
1,00 - 1,20	3	30,9	----	2	5,00 - 5,20	16	134,4	----	4
1,20 - 1,40	4	41,2	----	2	5,20 - 5,40	17	130,8	----	5
1,40 - 1,60	6	61,8	----	2	5,40 - 5,60	18	138,5	----	5
1,60 - 1,80	8	82,4	----	2	5,60 - 5,80	15	115,4	----	5
1,80 - 2,00	7	72,1	----	2	5,80 - 6,00	20	153,9	----	5
2,00 - 2,20	8	82,4	----	2	6,00 - 6,20	19	146,2	----	5
2,20 - 2,40	9	83,3	----	3	6,20 - 6,40	21	161,6	----	5
2,40 - 2,60	18	166,6	----	3	6,40 - 6,60	23	177,0	----	5
2,60 - 2,80	19	175,8	----	3	6,60 - 6,80	25	177,5	----	6
2,80 - 3,00	18	166,6	----	3	6,80 - 7,00	37	262,6	----	6
3,00 - 3,20	23	212,8	----	3	7,00 - 7,20	28	198,8	----	6
3,20 - 3,40	18	166,6	----	3	7,20 - 7,40	26	184,6	----	6
3,40 - 3,60	16	148,0	----	3	7,40 - 7,60	24	170,4	----	6
3,60 - 3,80	16	134,4	----	4	7,60 - 7,80	31	220,0	----	6
3,80 - 4,00	13	109,2	----	4	7,80 - 8,00	50	354,9	----	6

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

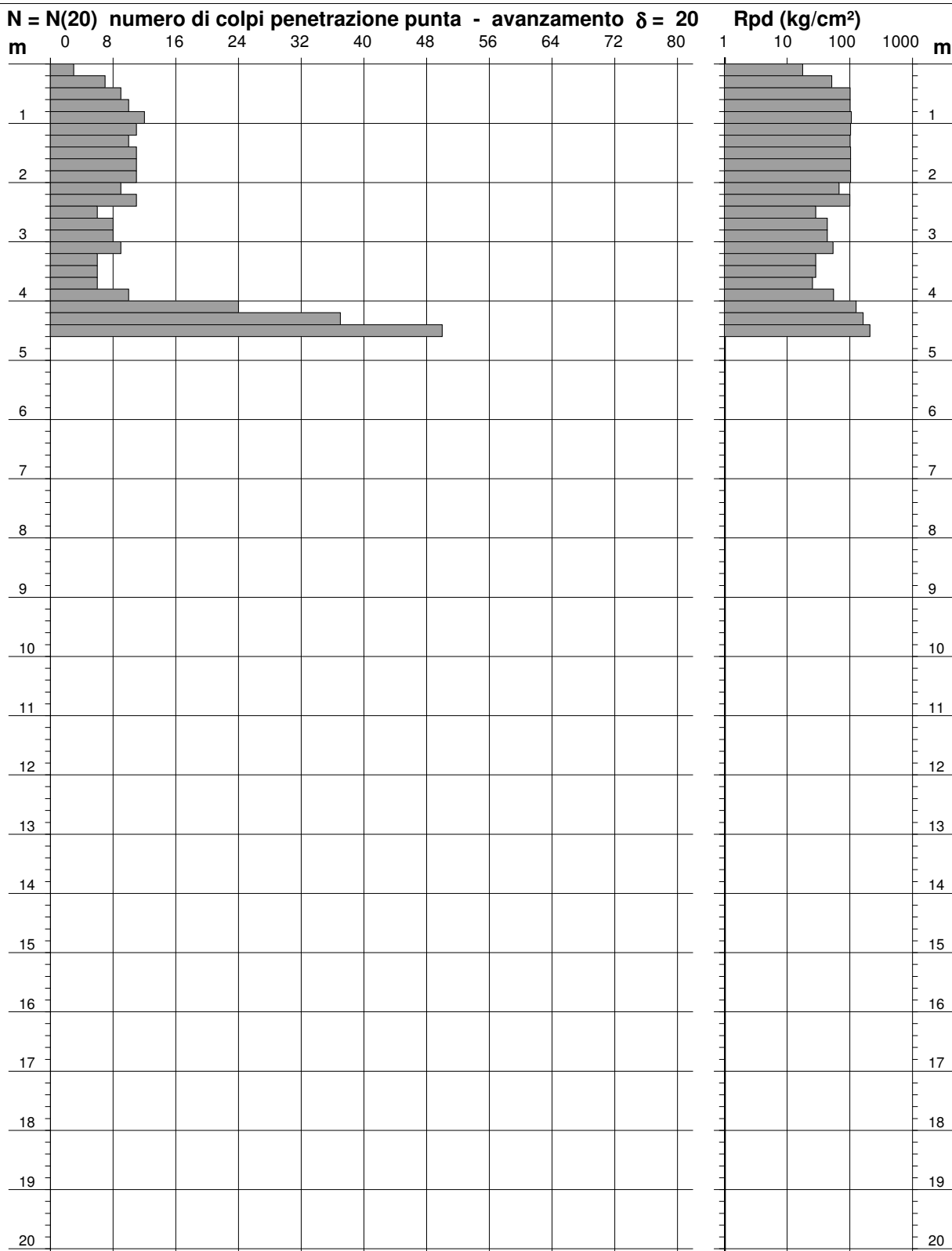
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD5

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

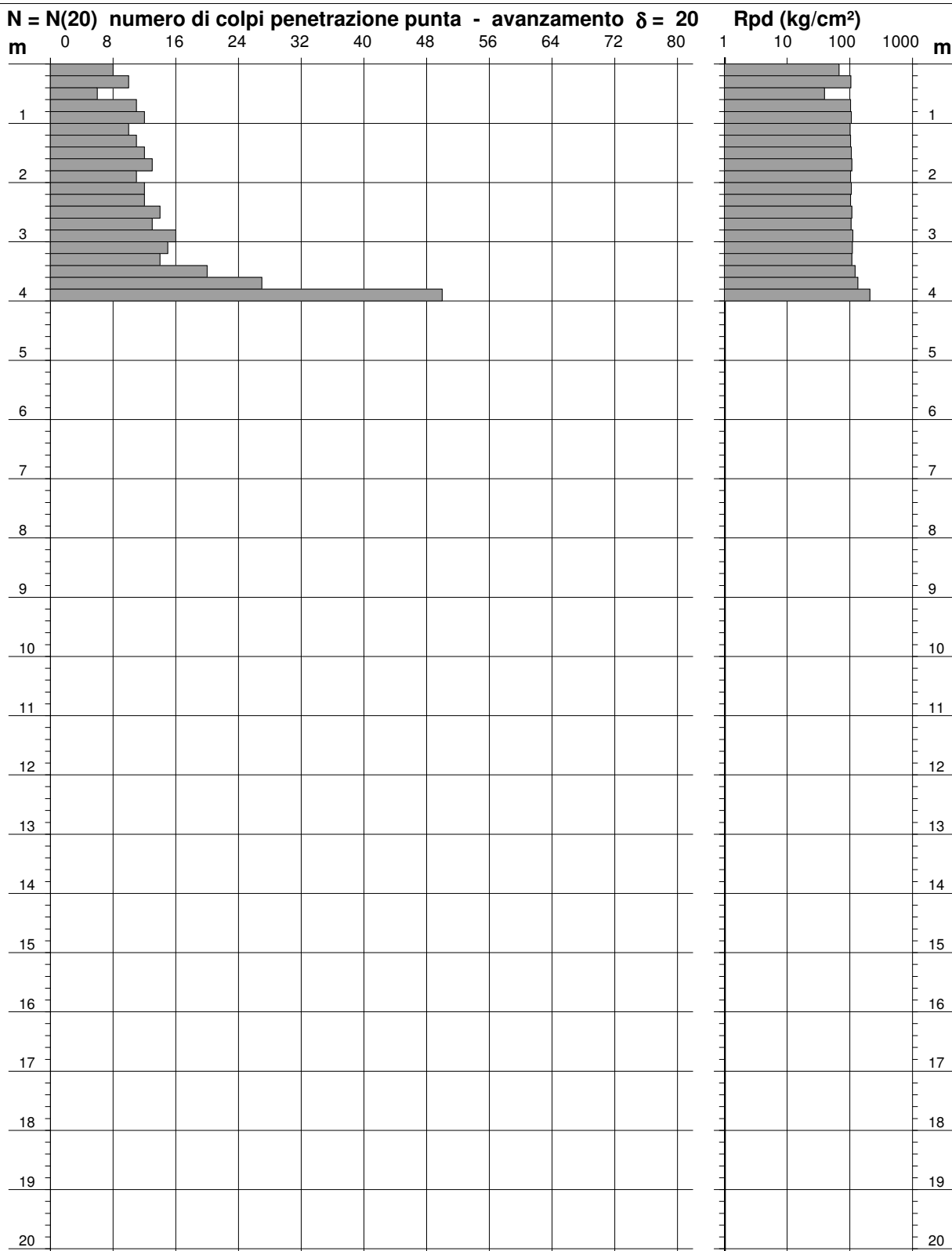
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD6B

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

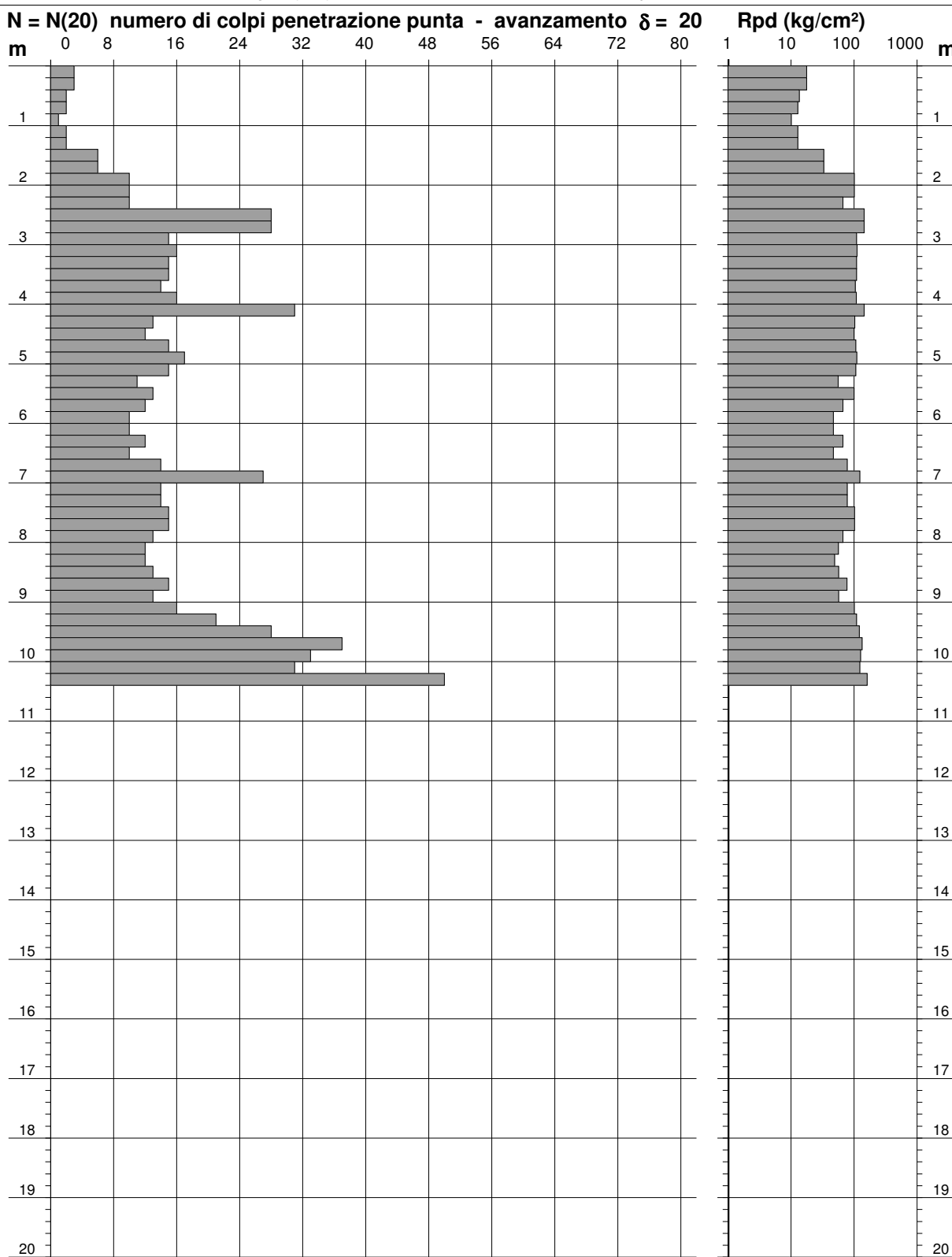
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD6A

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

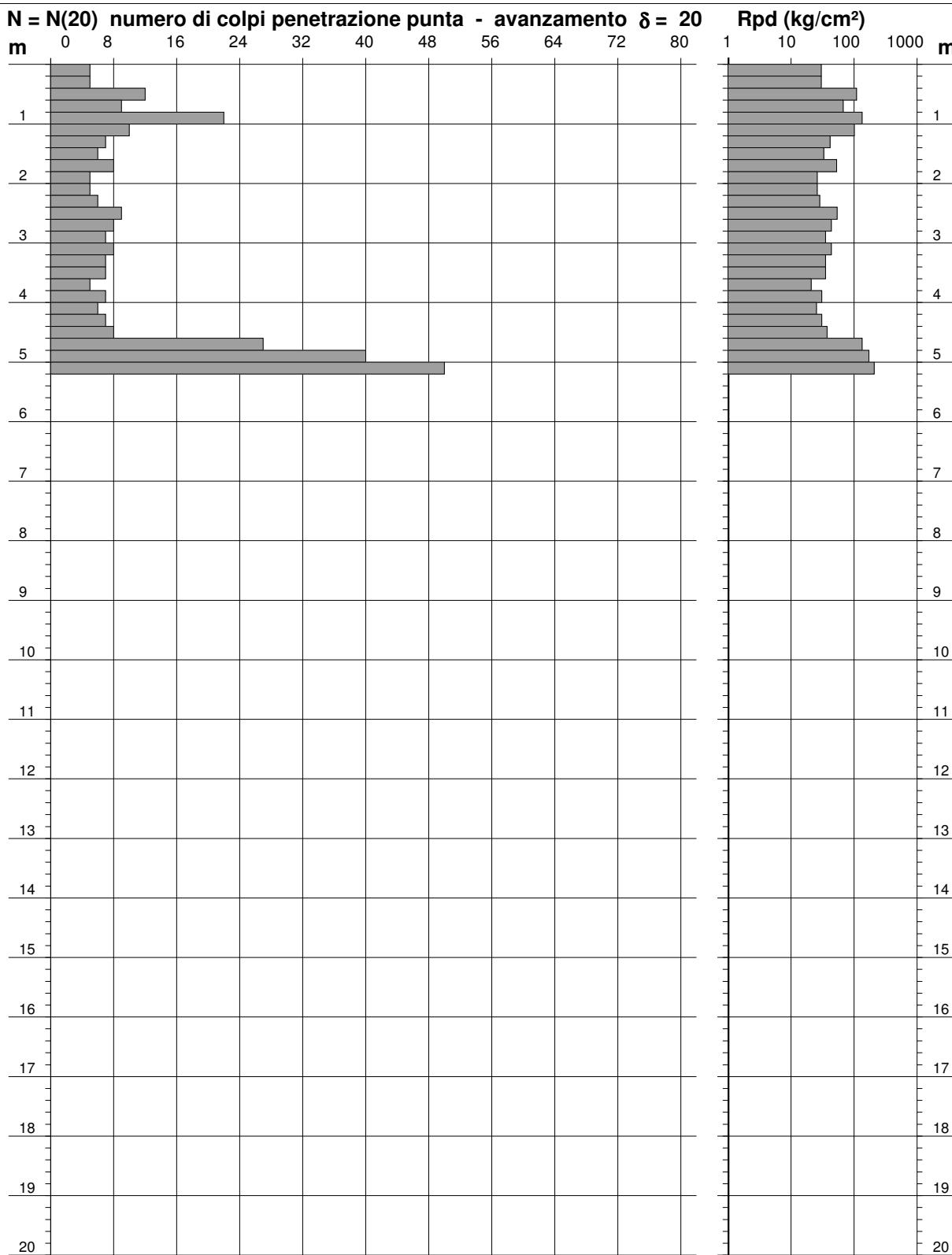
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD8

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta **N = N(20)** [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



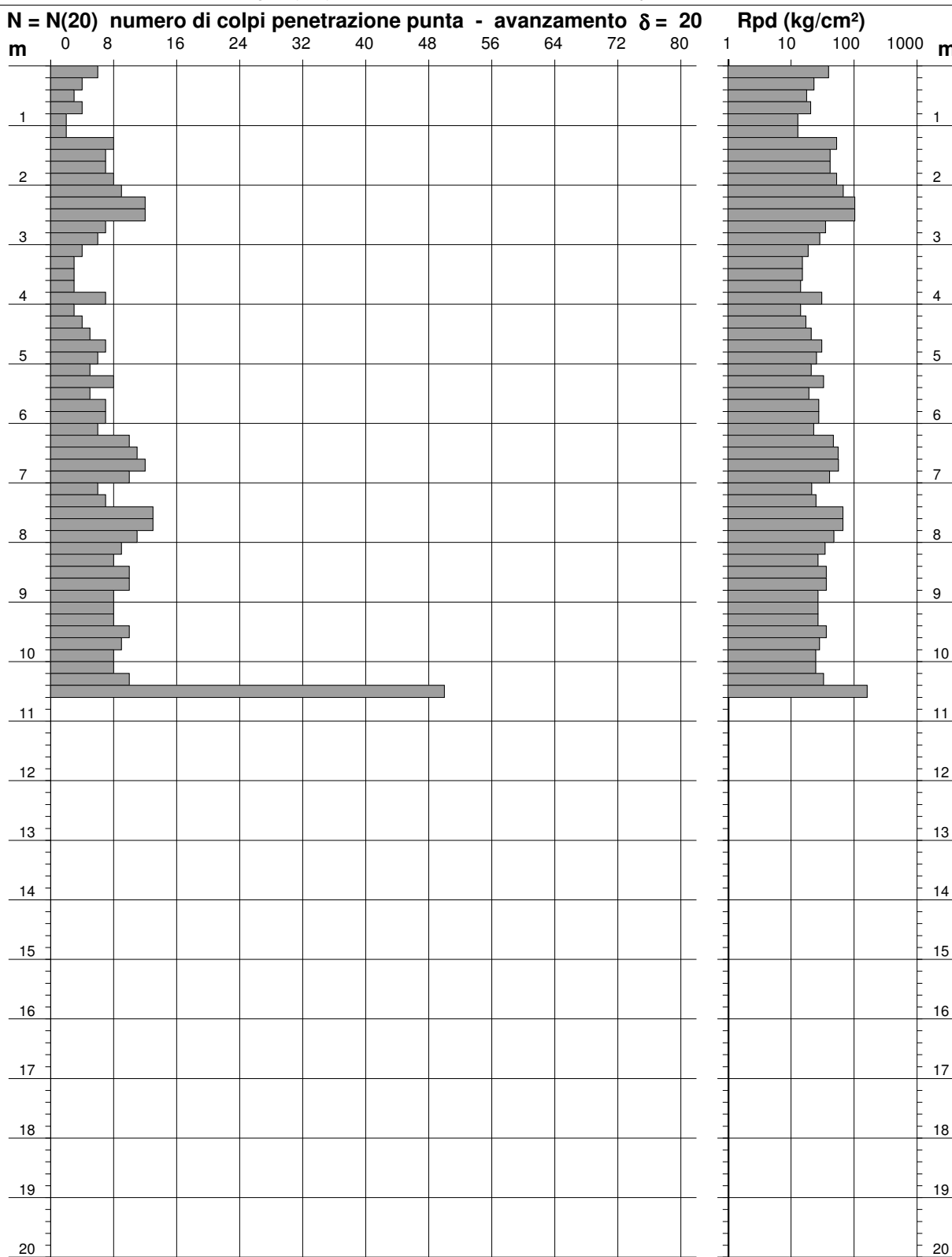
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD9A

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta **N = N(20)** [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

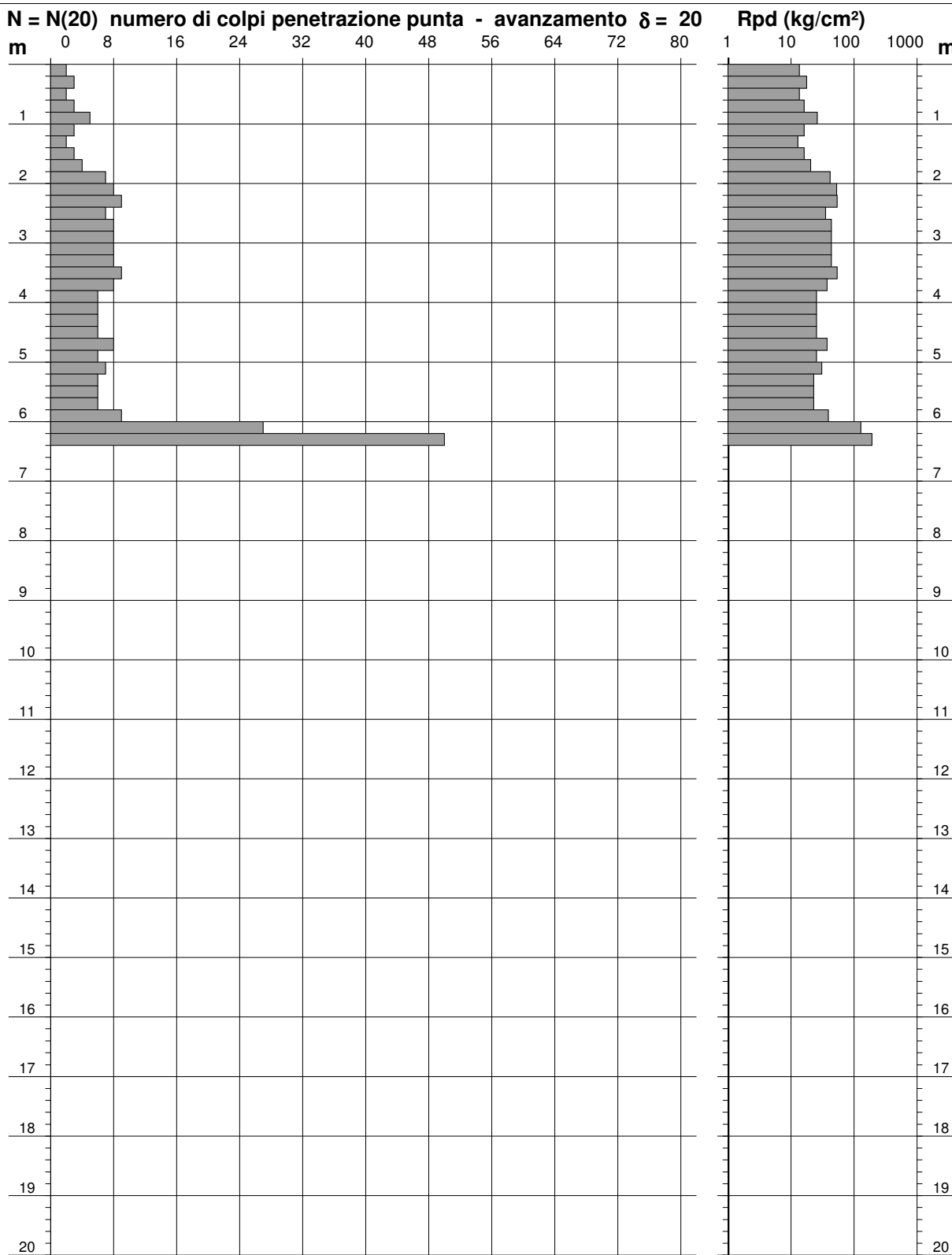
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD9B

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

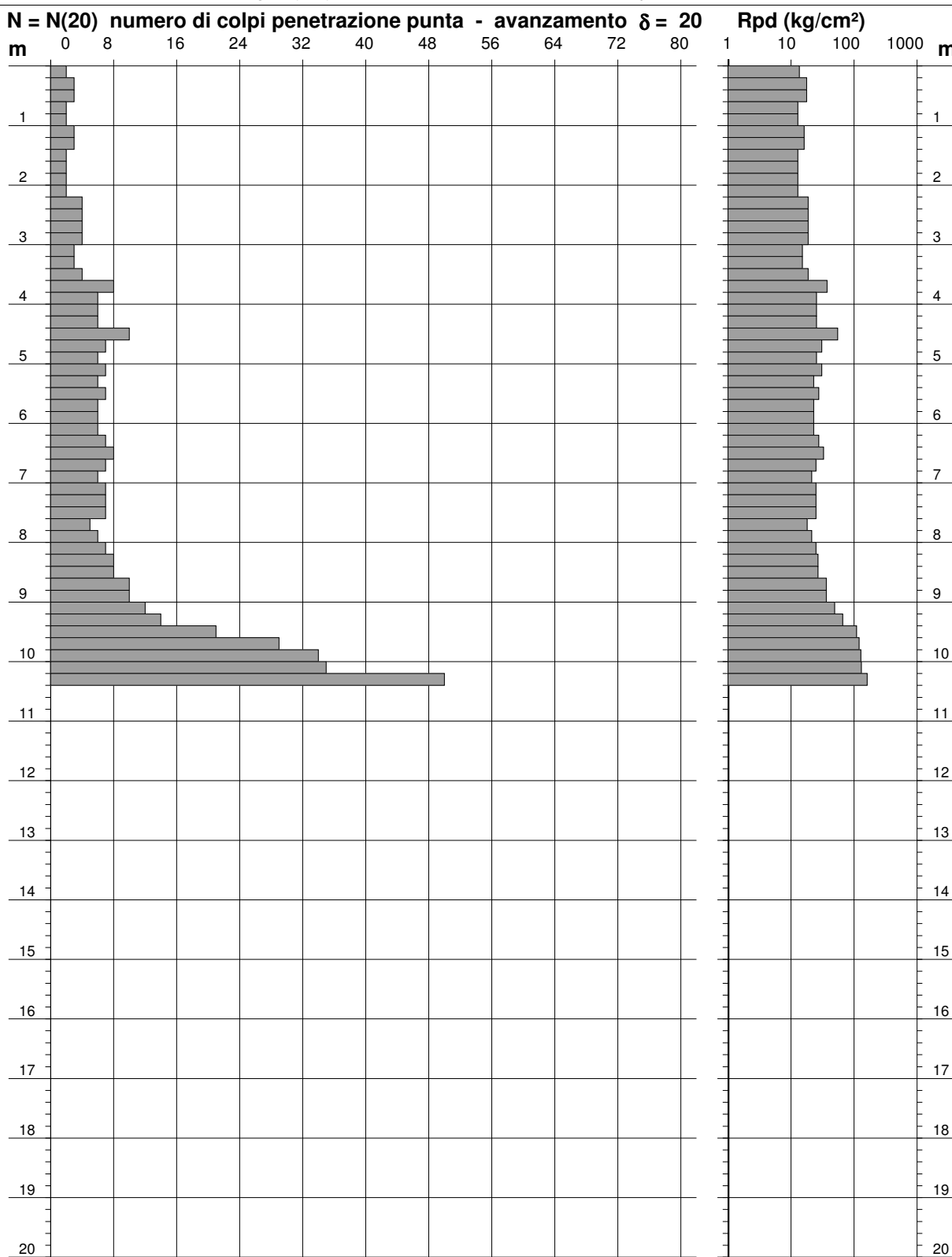
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD10

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta **N = N(20)** [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

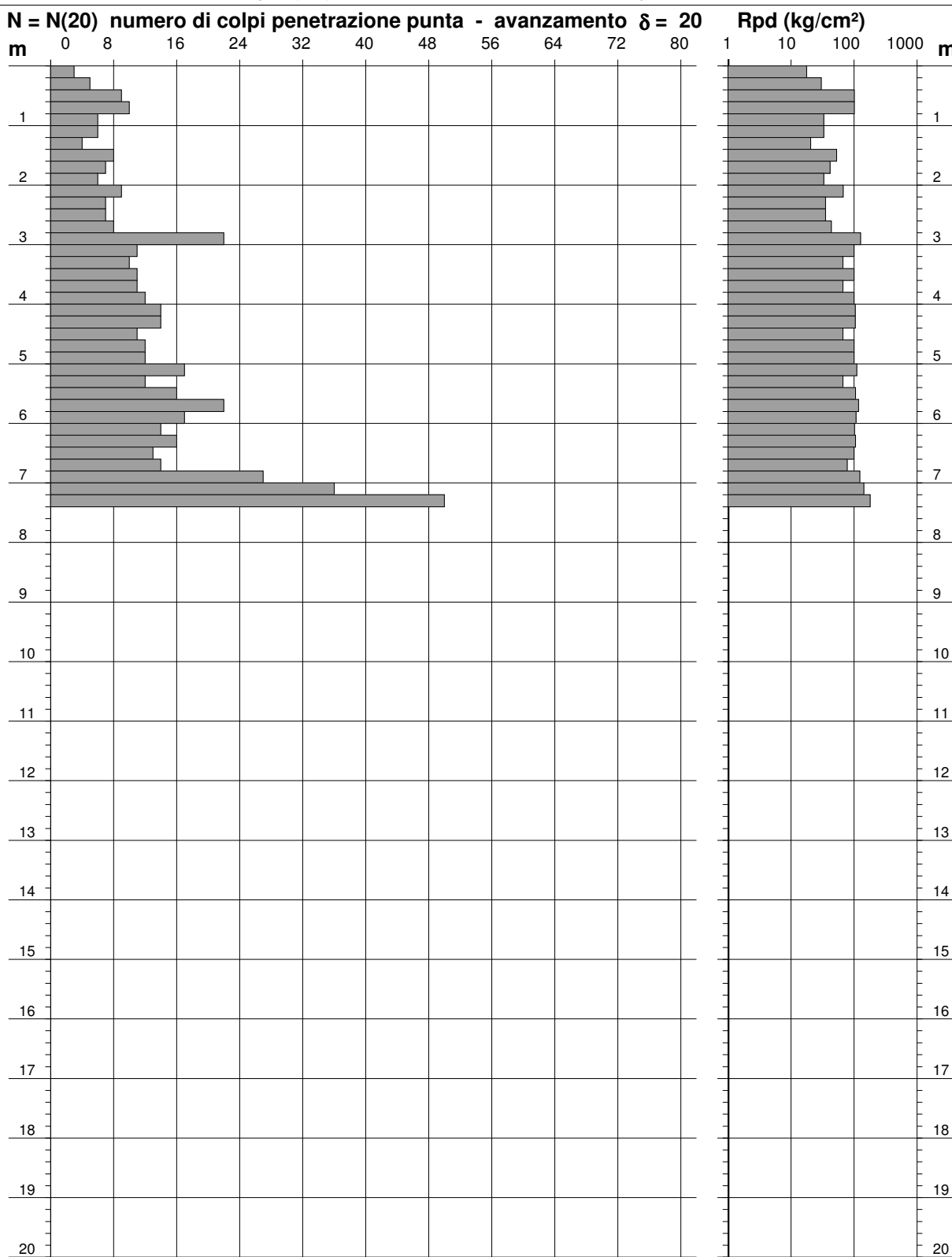
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD11B

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 05/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

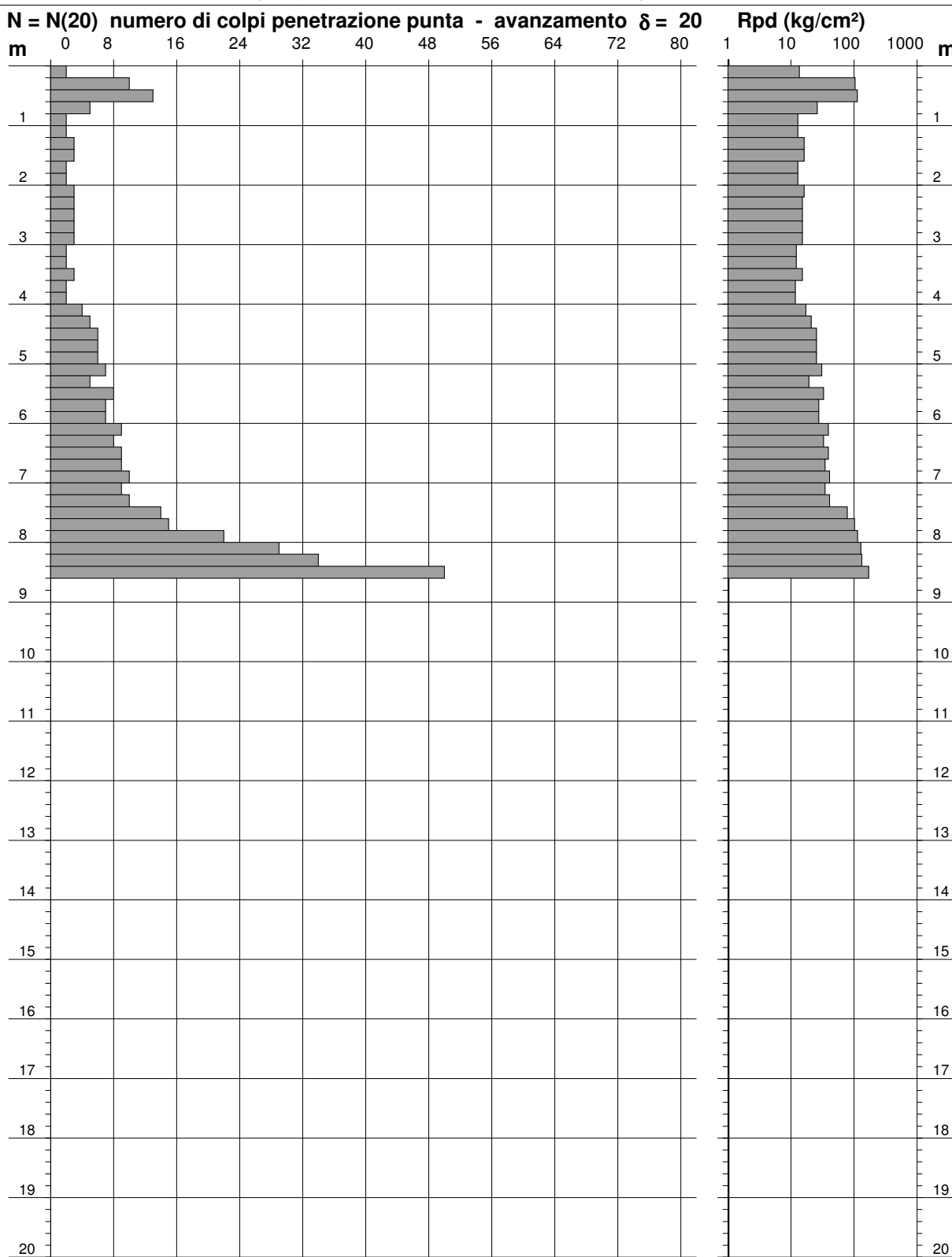
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD11A

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 05/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



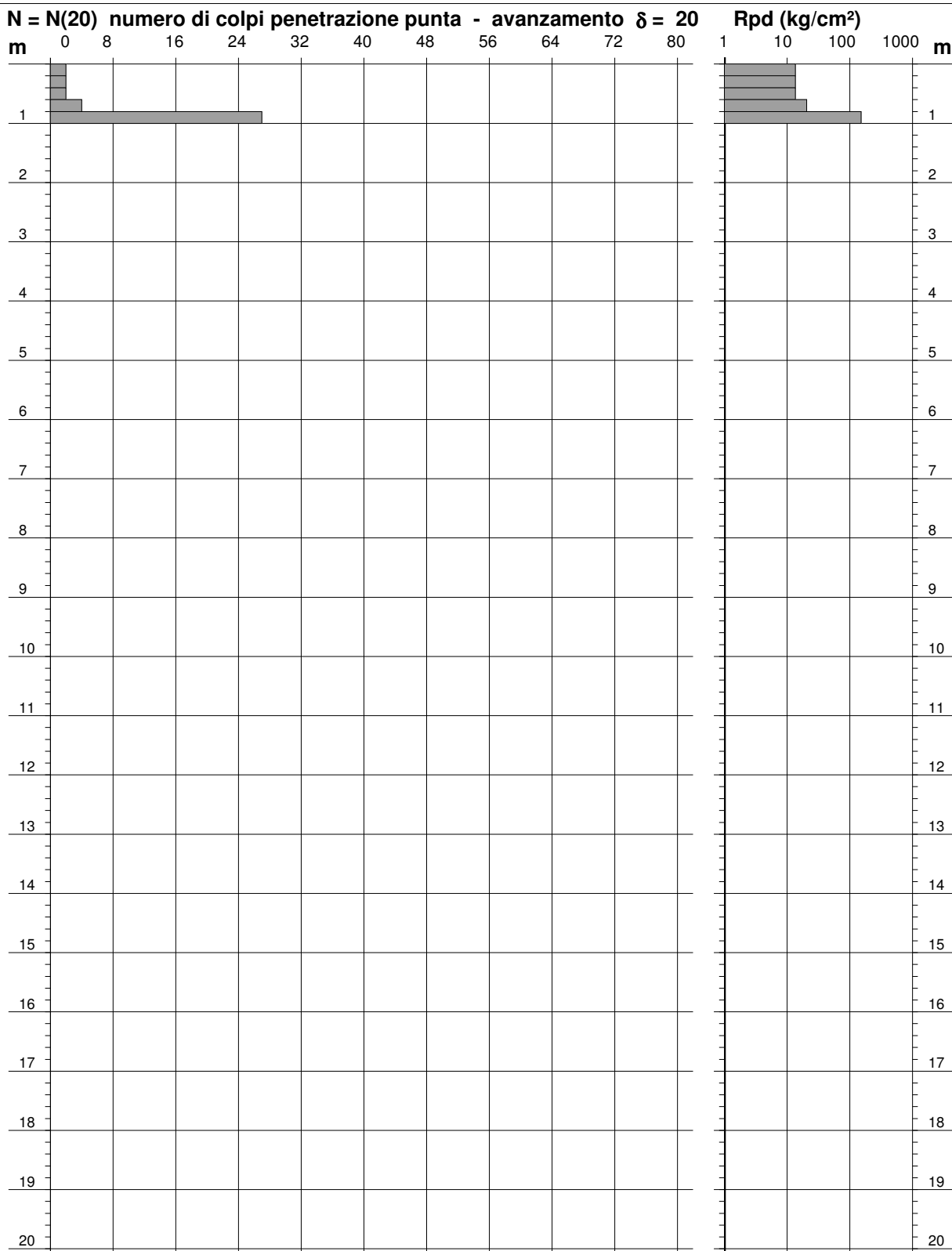
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD9

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 05/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

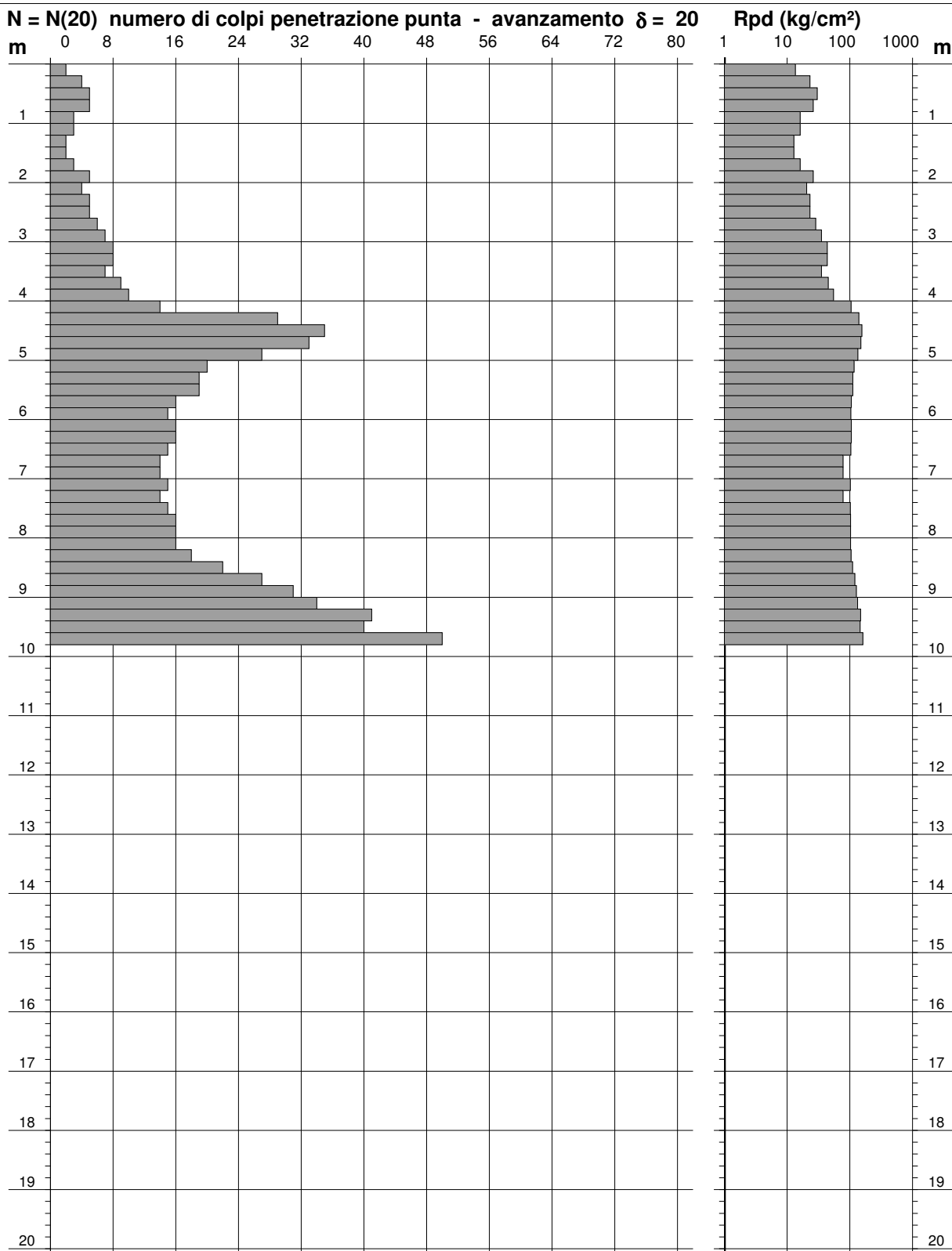
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD12

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 06/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

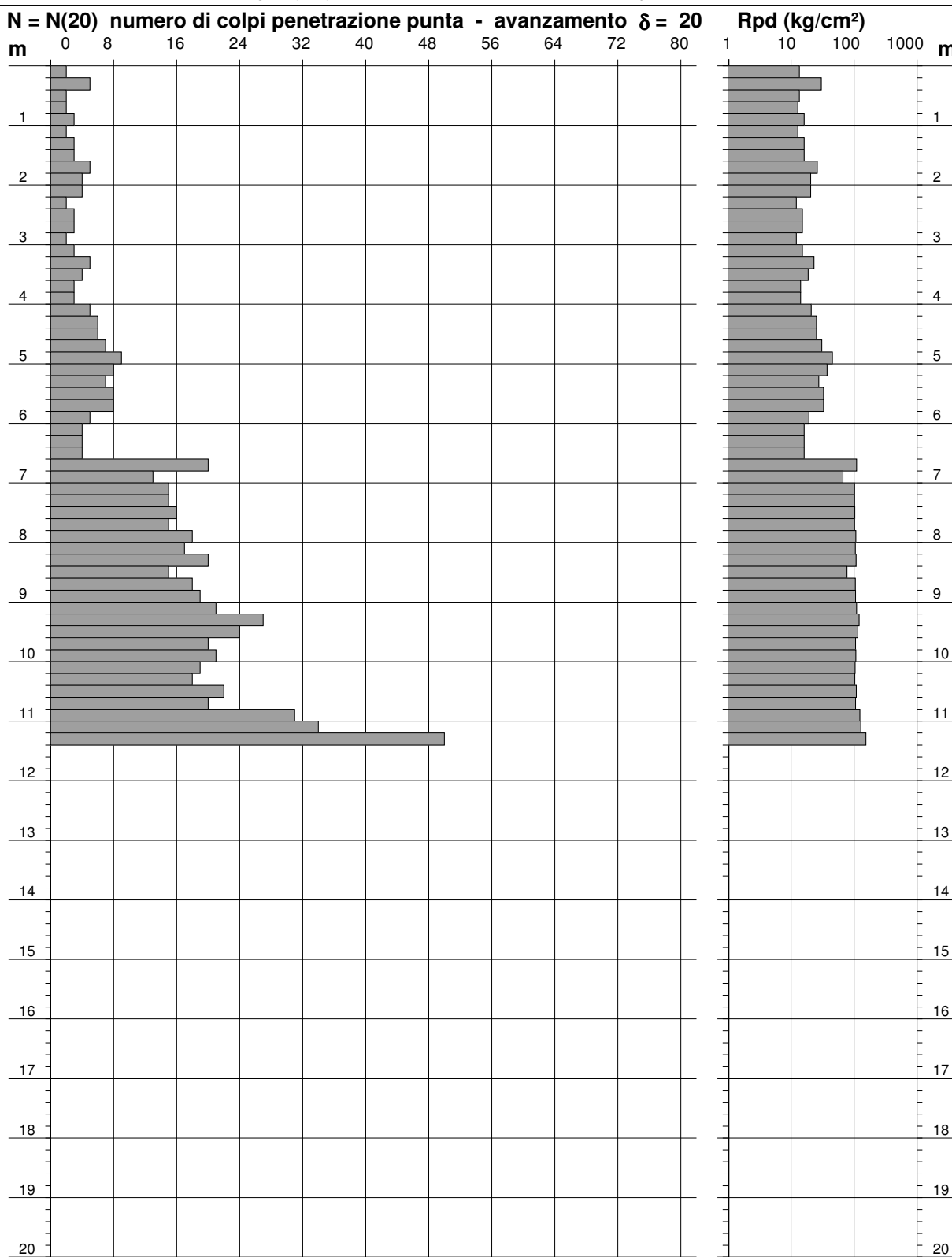
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD13

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 06/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

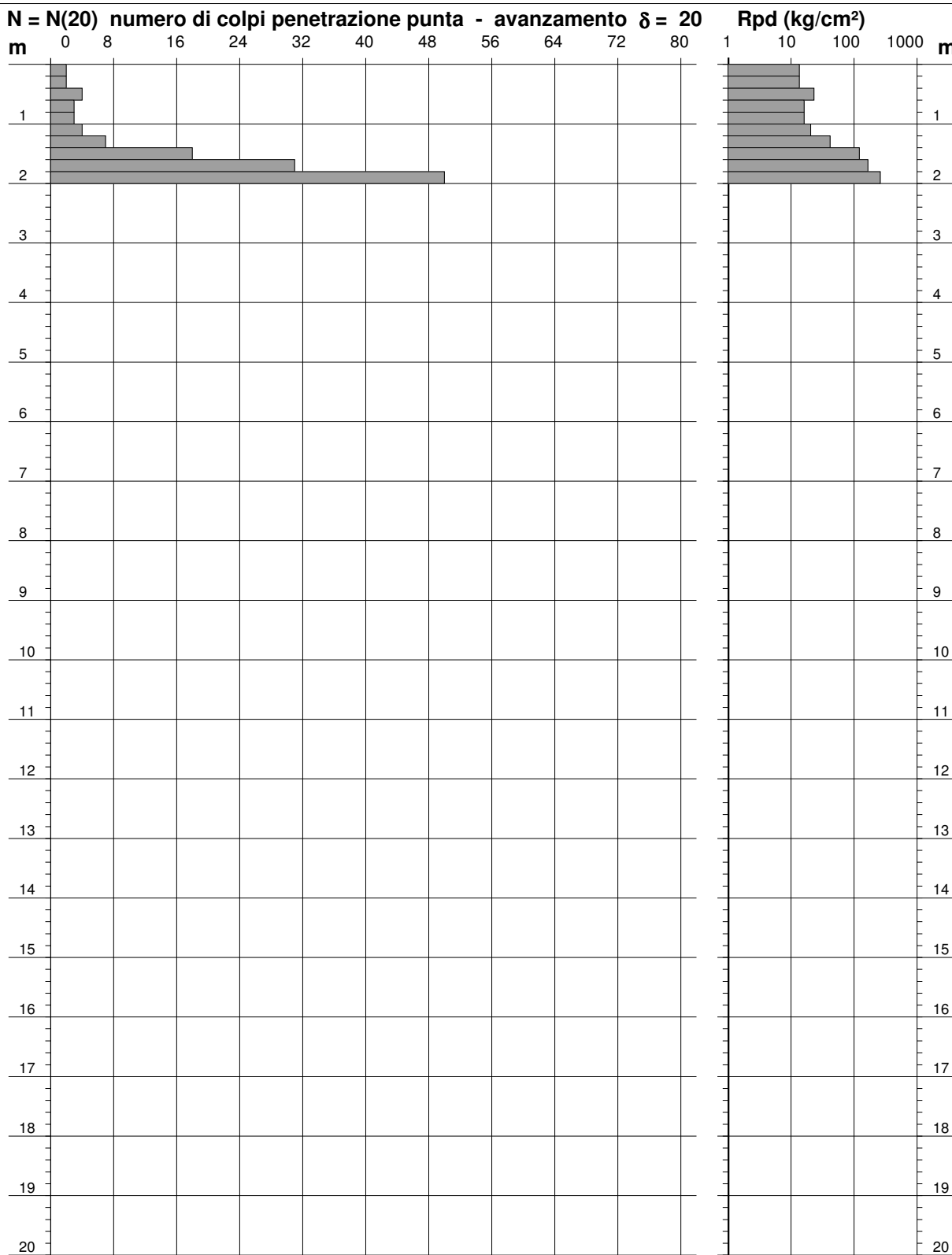
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD14B

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 06/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

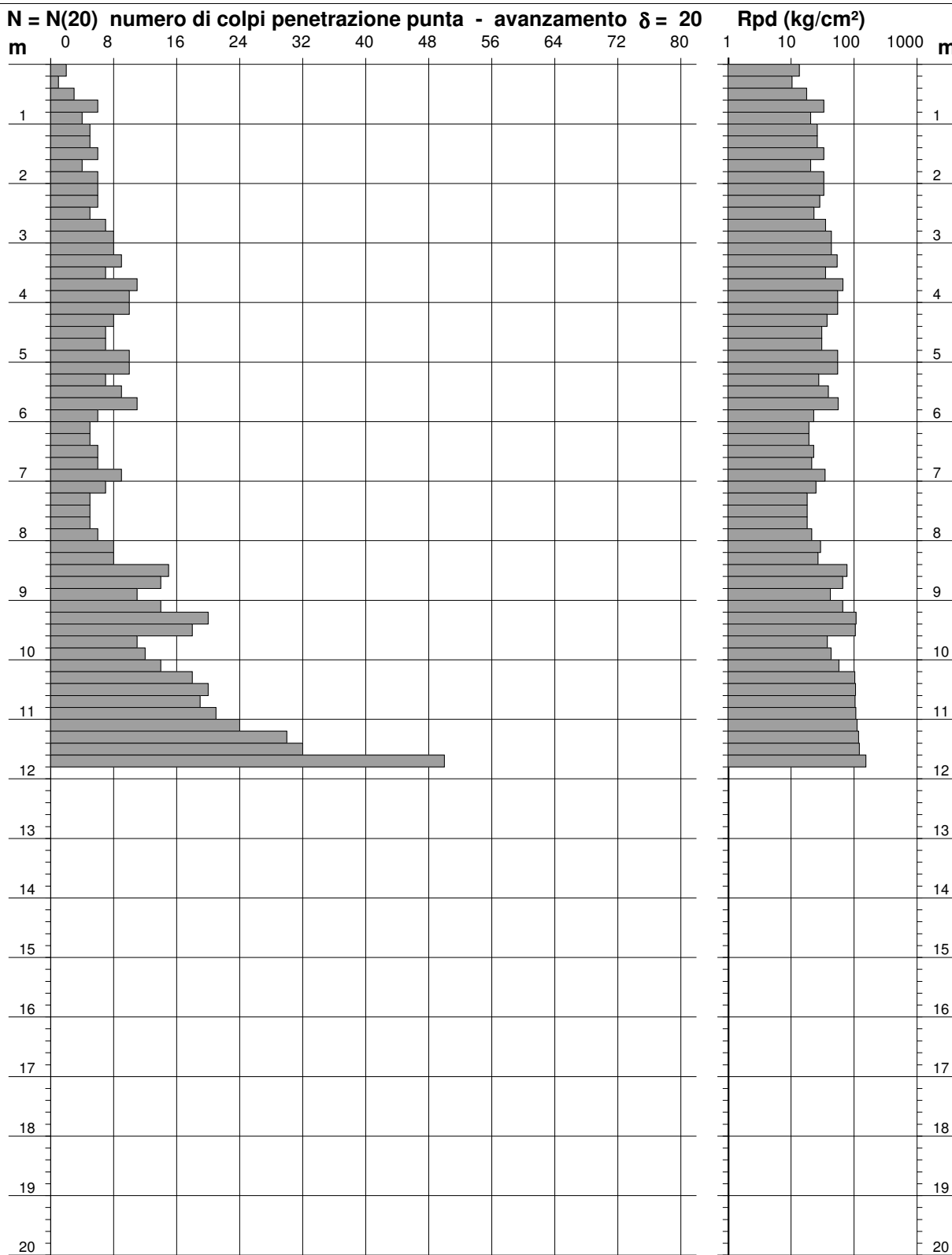
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD14T

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna

- data : 06/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



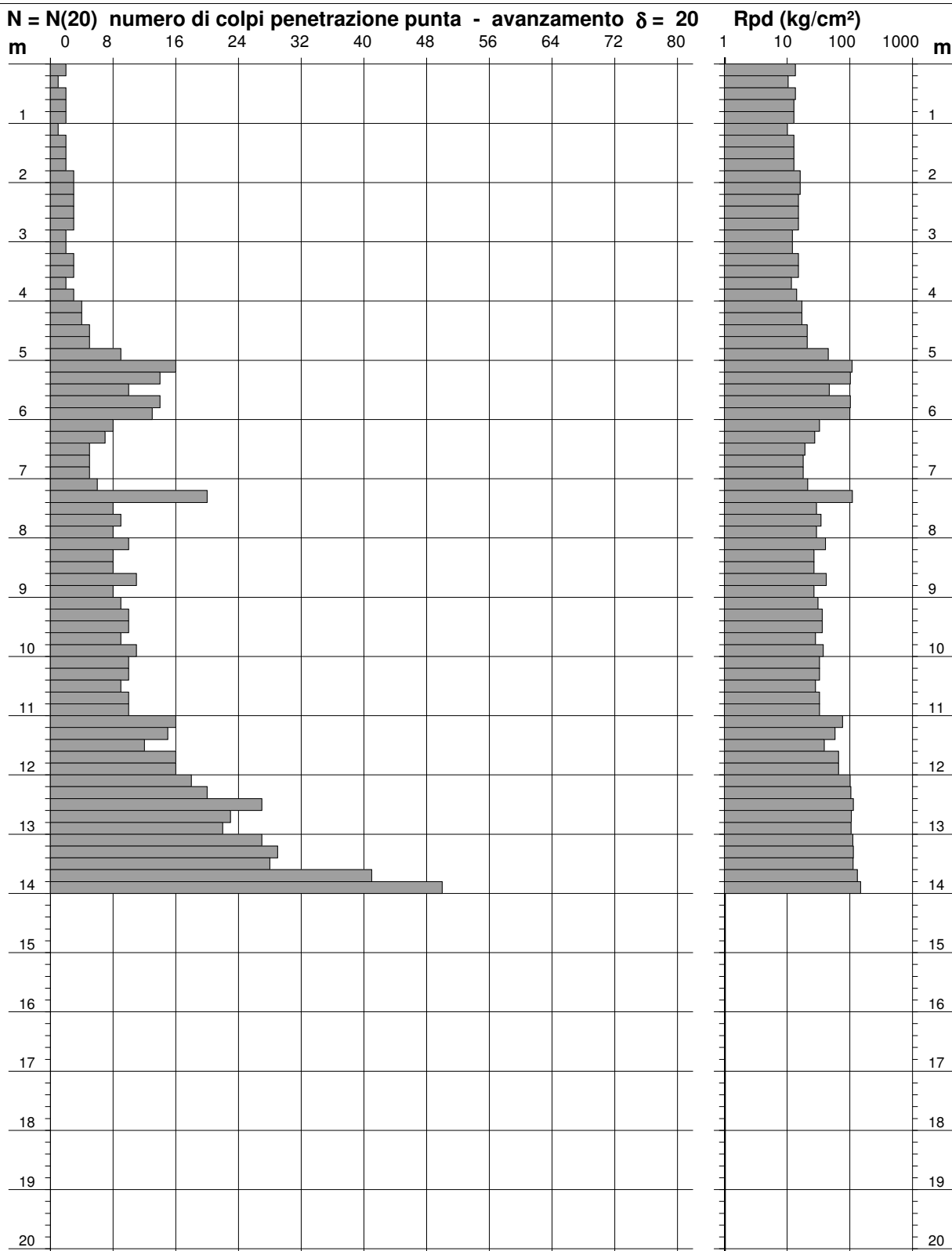
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD14A

Scala 1: 100

- indagine : AGSM Verona  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna

- data : 06/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

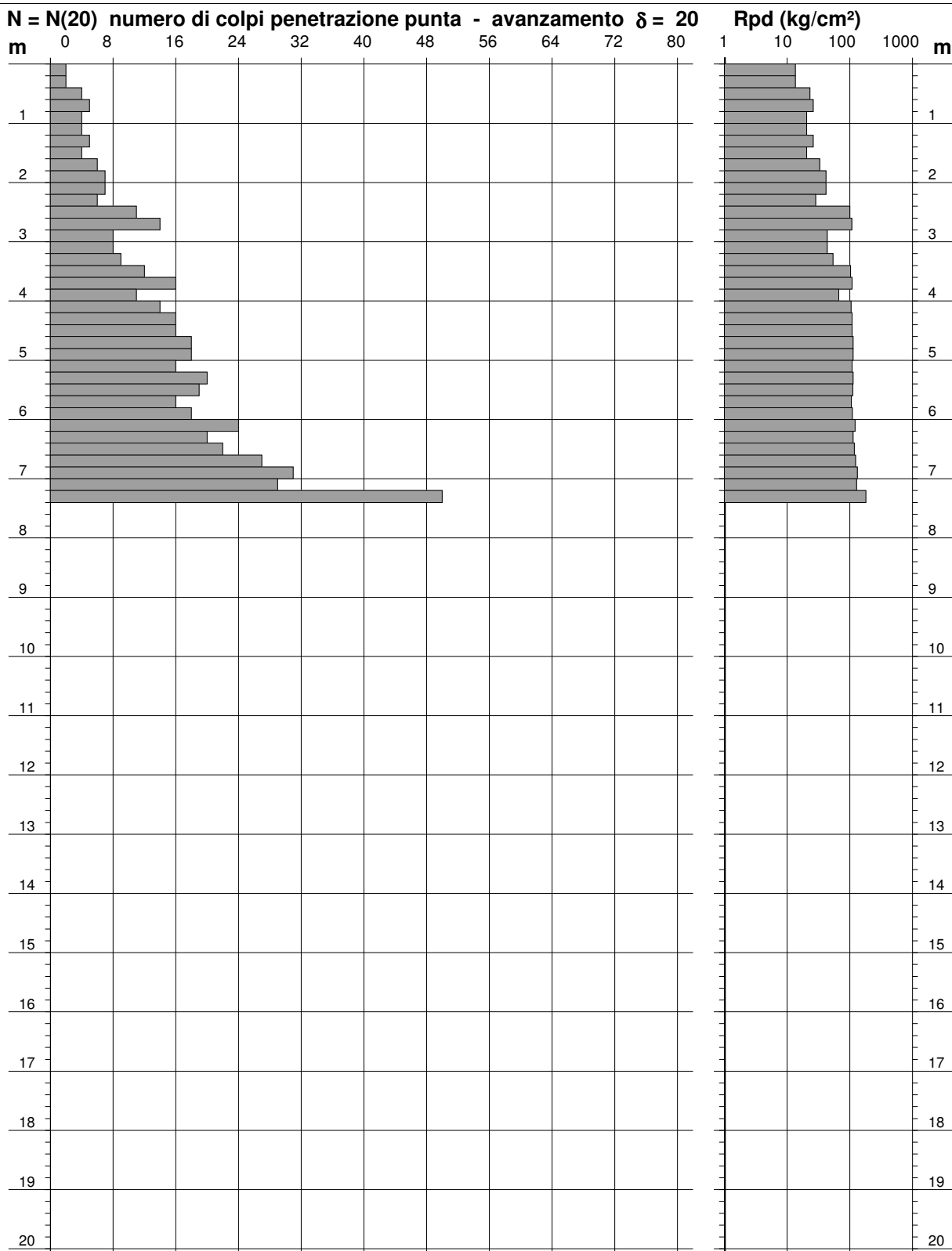
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD7

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

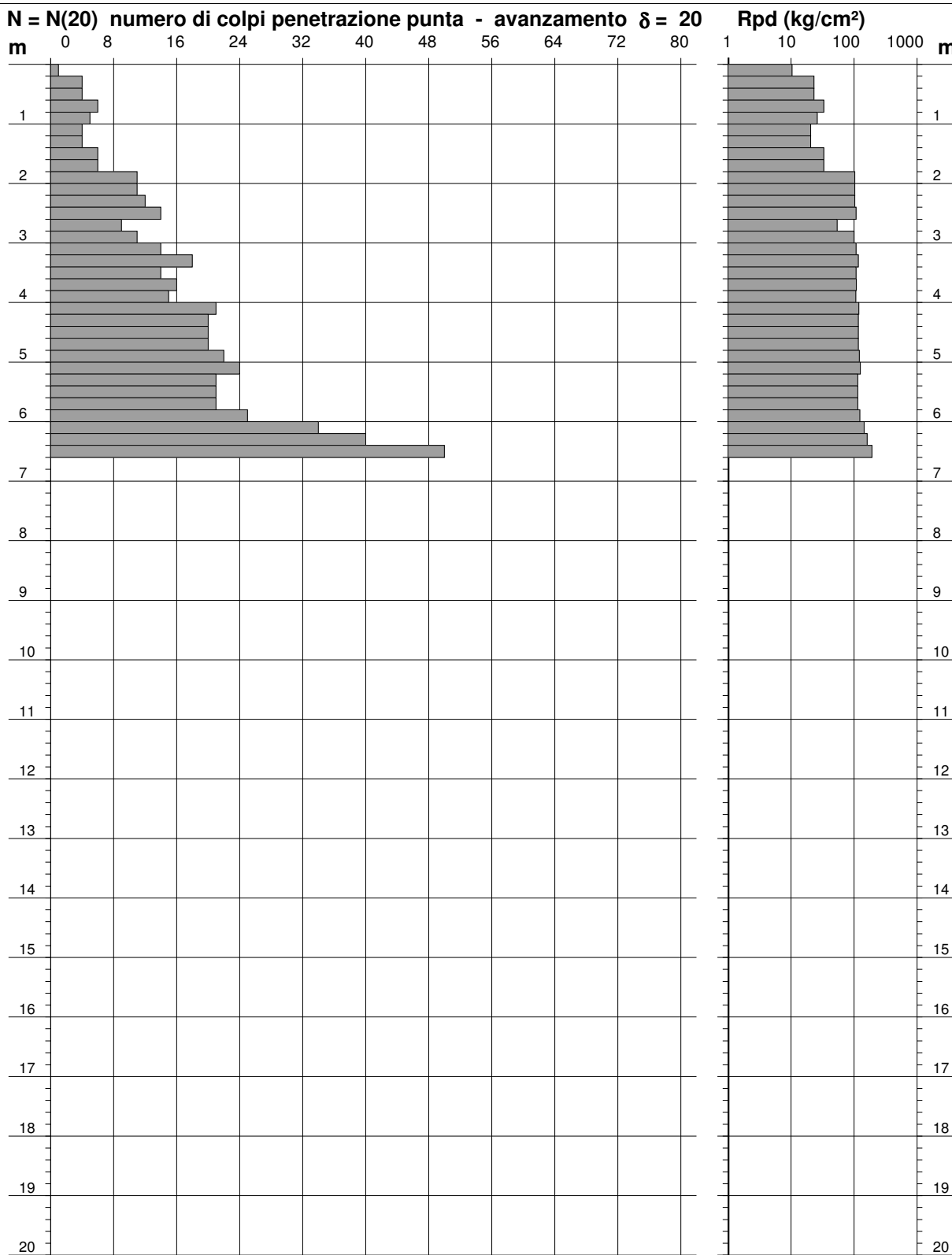
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD17

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

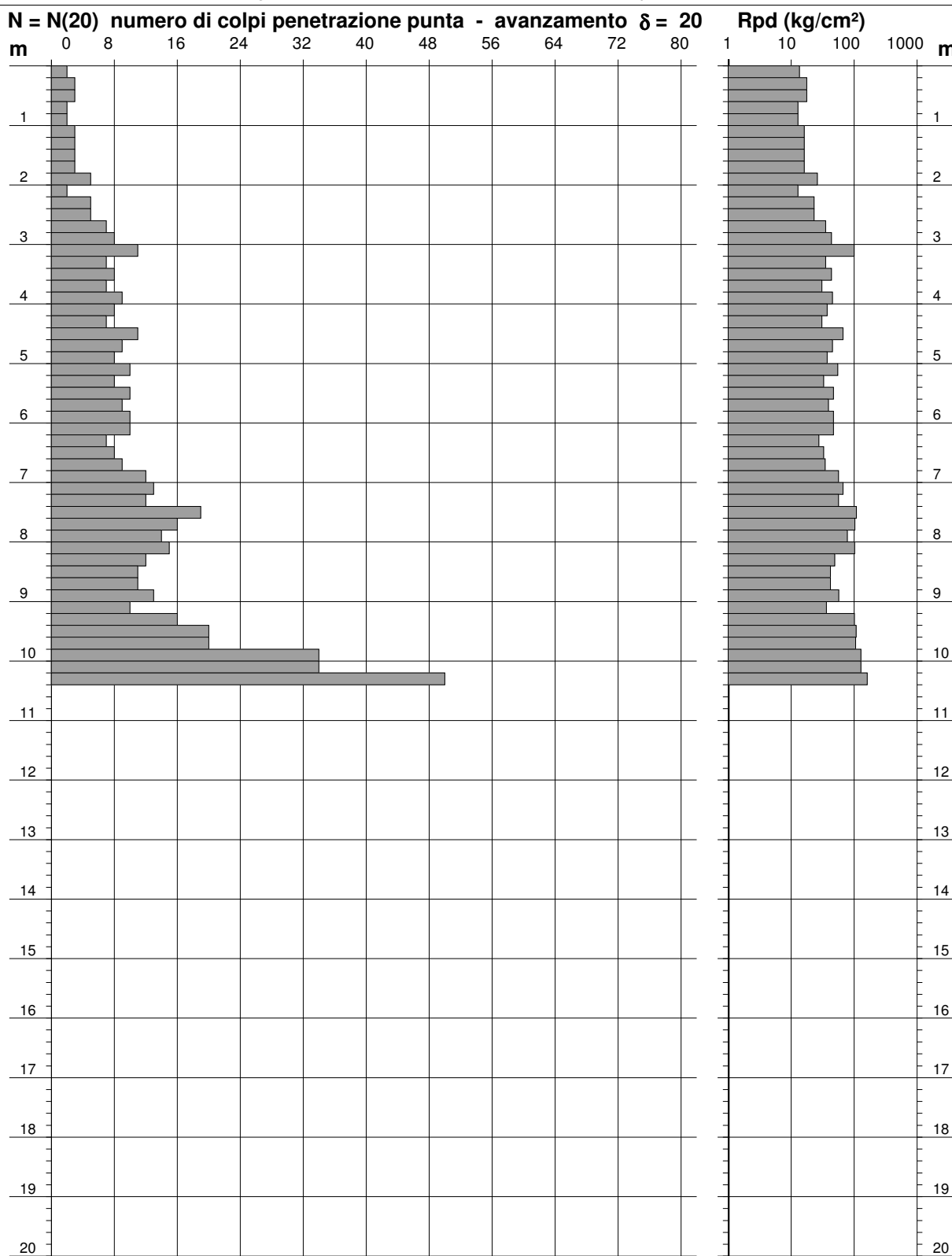
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD19T

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

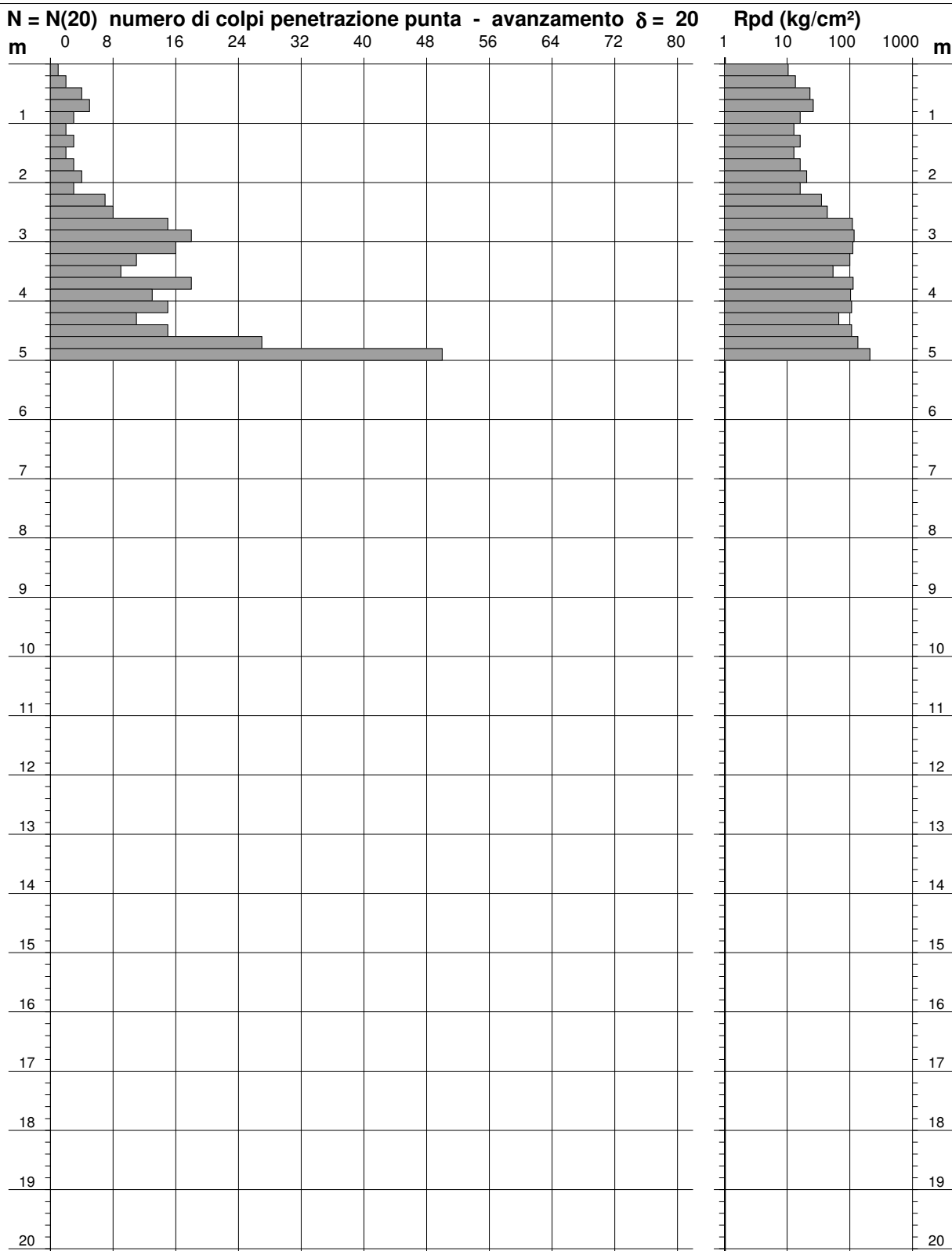
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD19B

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD19

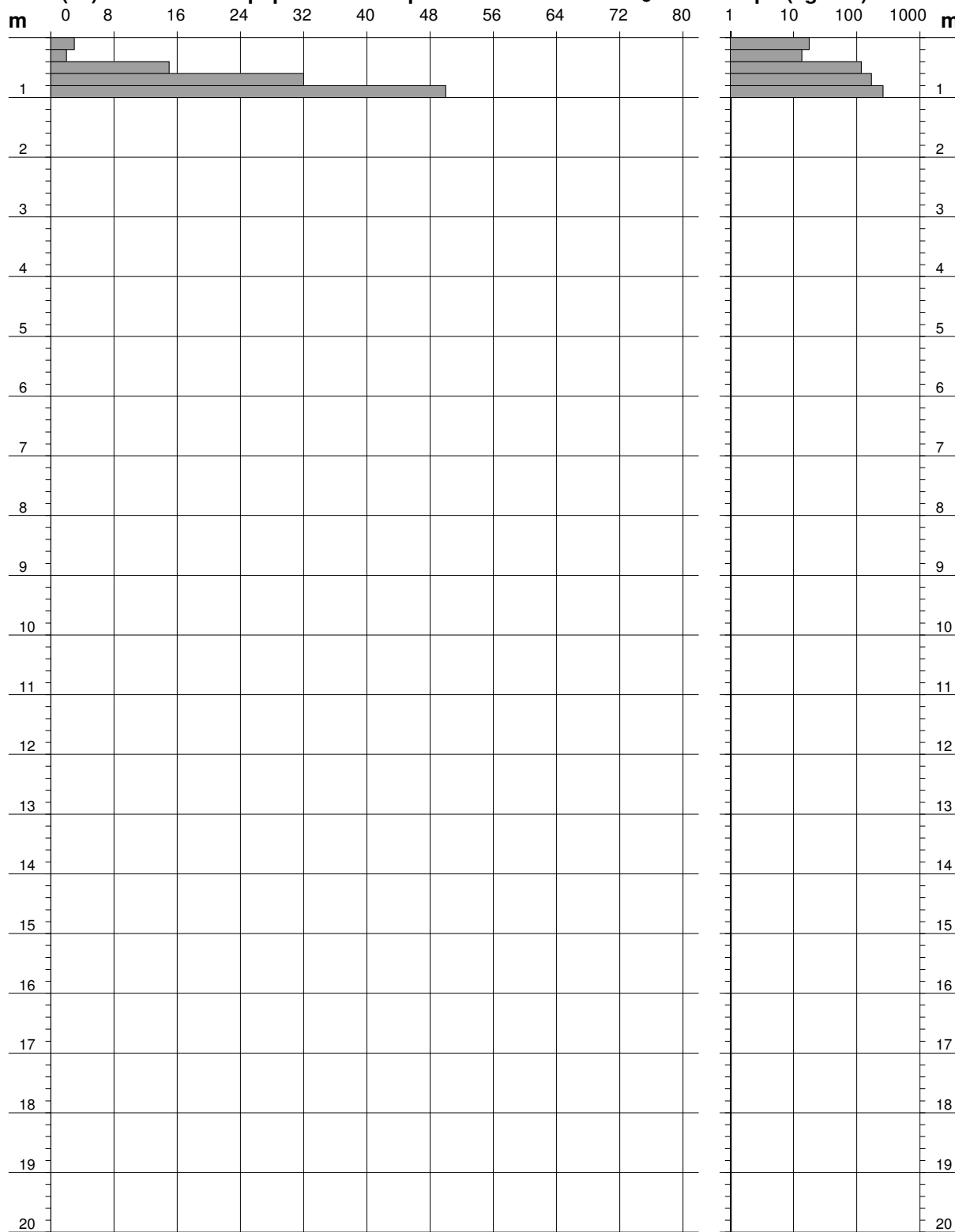
Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata

**N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento  $\delta = 20$**

**Rpd (kg/cm²)**



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

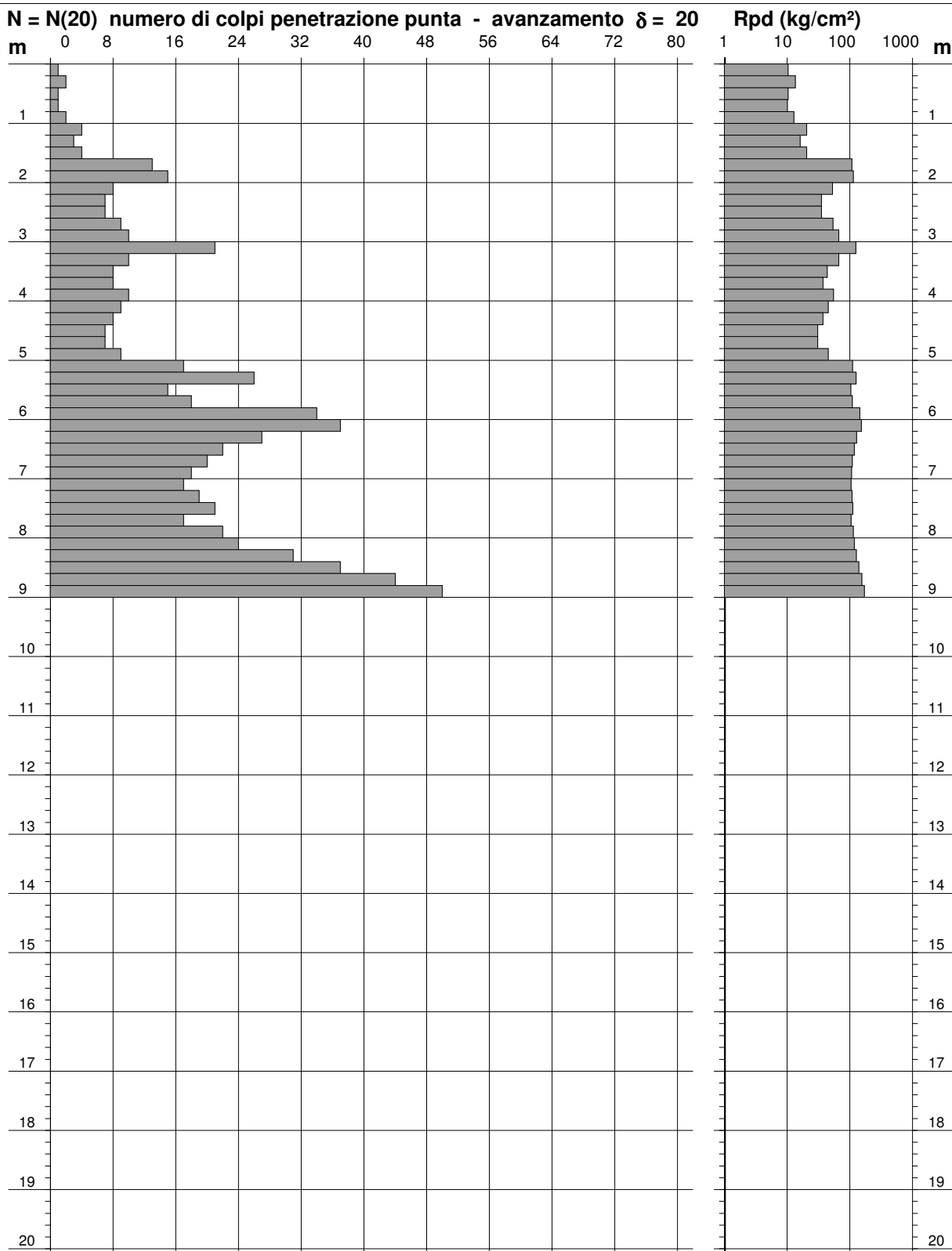
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD20A

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta **N = N(20)** [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD20B

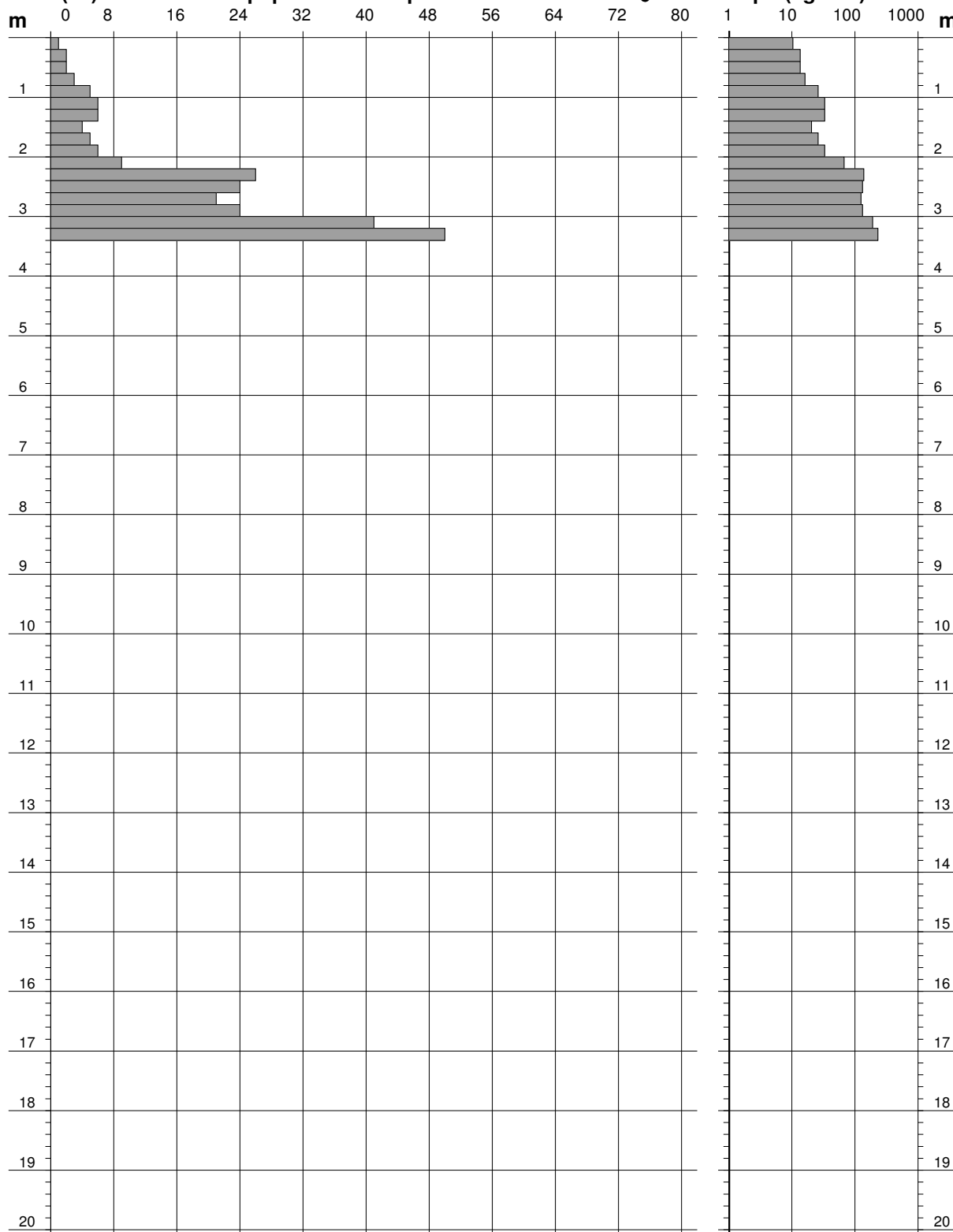
Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata

**N = N(20) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento  $\delta = 20$**

**Rpd (kg/cm²)**



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

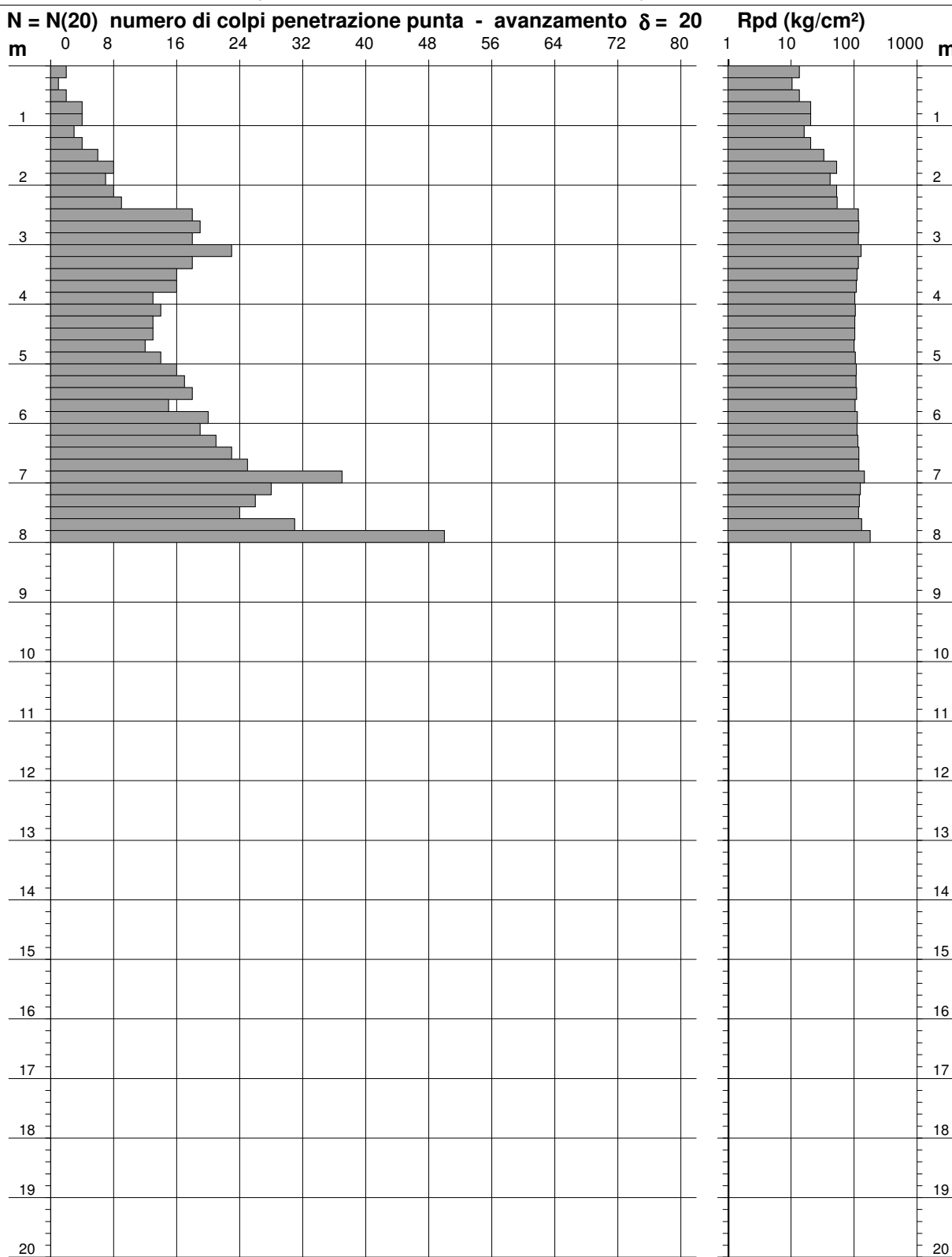
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° GD20T

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
- cantiere : Impianto Eolico  
- località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
- quota inizio : p.d.c.  
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente)= **73,00 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,43 cm²** - D(diam. punta)= **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

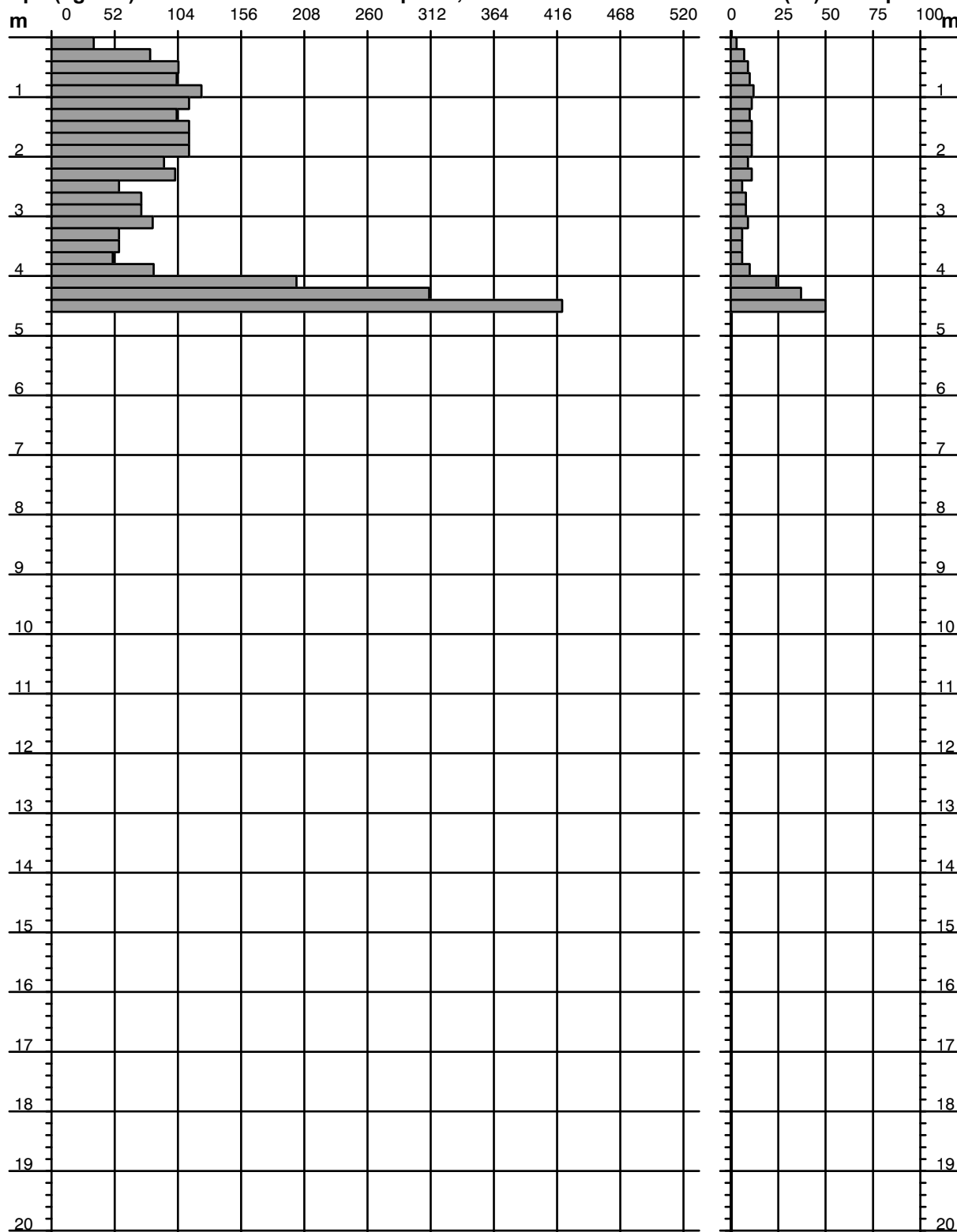
# **PROVA PENETROMETRICA DINAMICA** **DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° GD5

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

**Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"**
**N = N(20) n° colpi  $\Phi$  = 20**

 - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

 - M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**

 - Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi$  = 20 cm ]

 - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

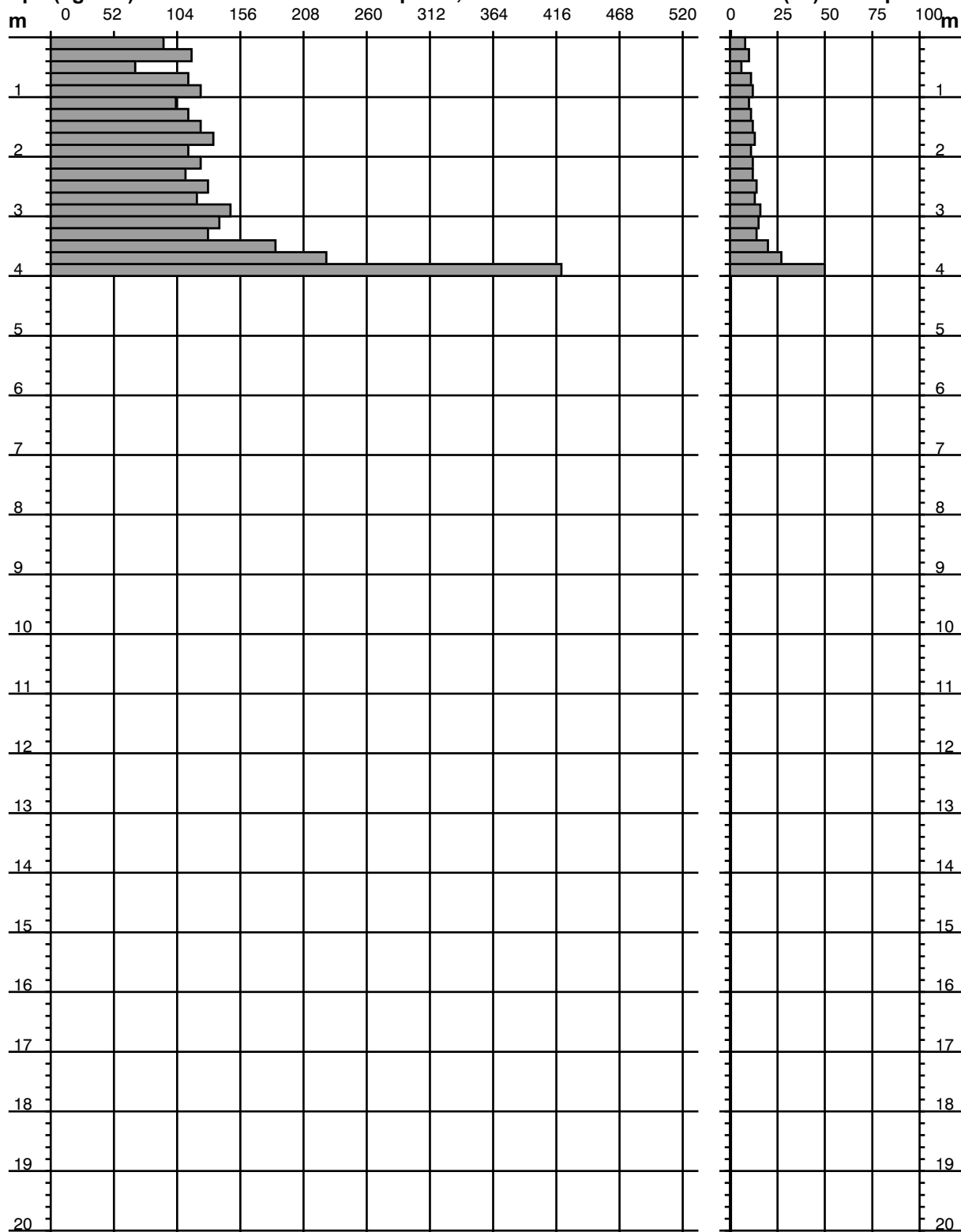
## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° GD6B

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm<sup>2</sup>** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

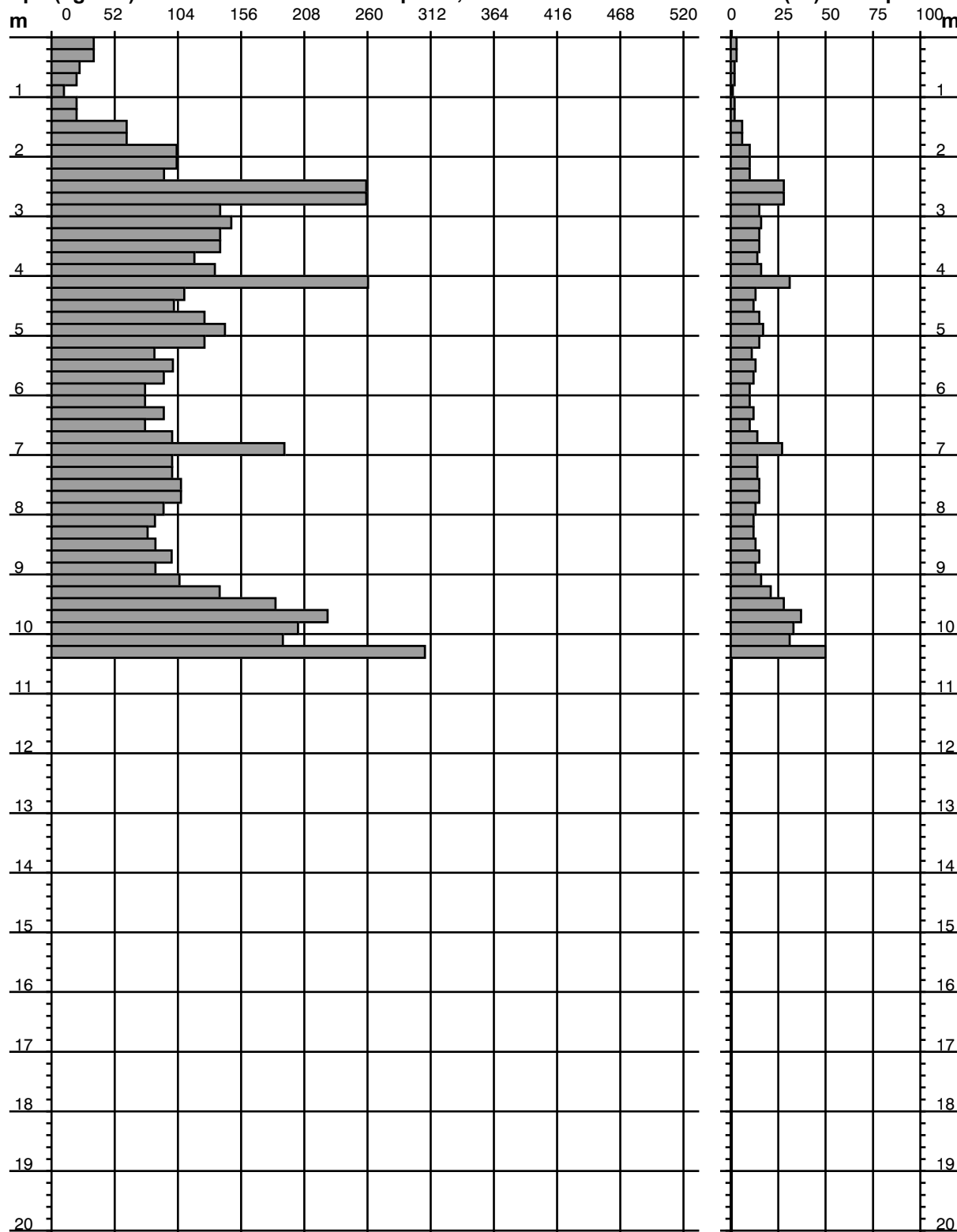
# **PROVA PENETROMETRICA DINAMICA** **DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° GD6A

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

**Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"**
**N = N(20) n° colpi  $\Phi$  = 20**
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi$  = 20 cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

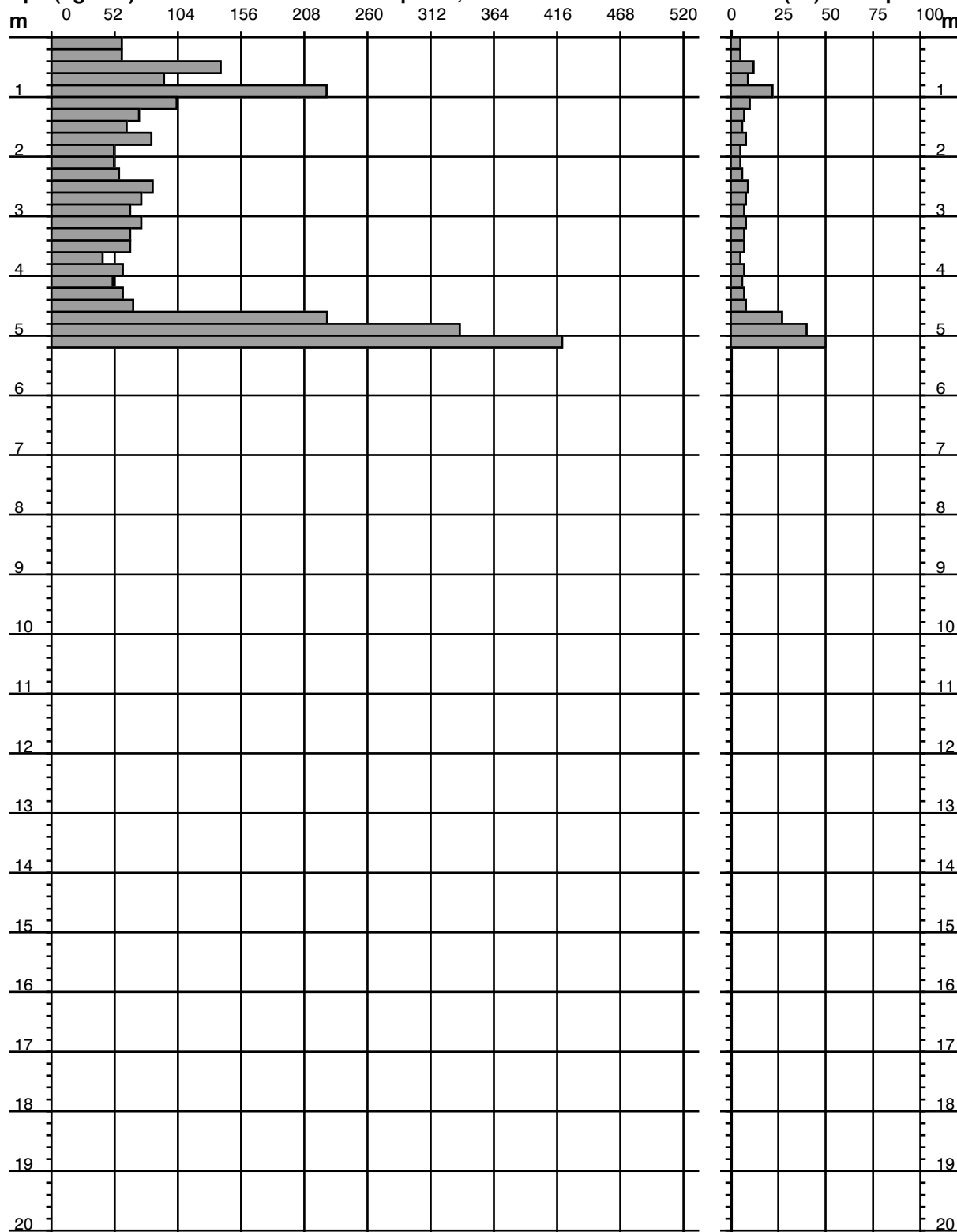
n° GD8

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

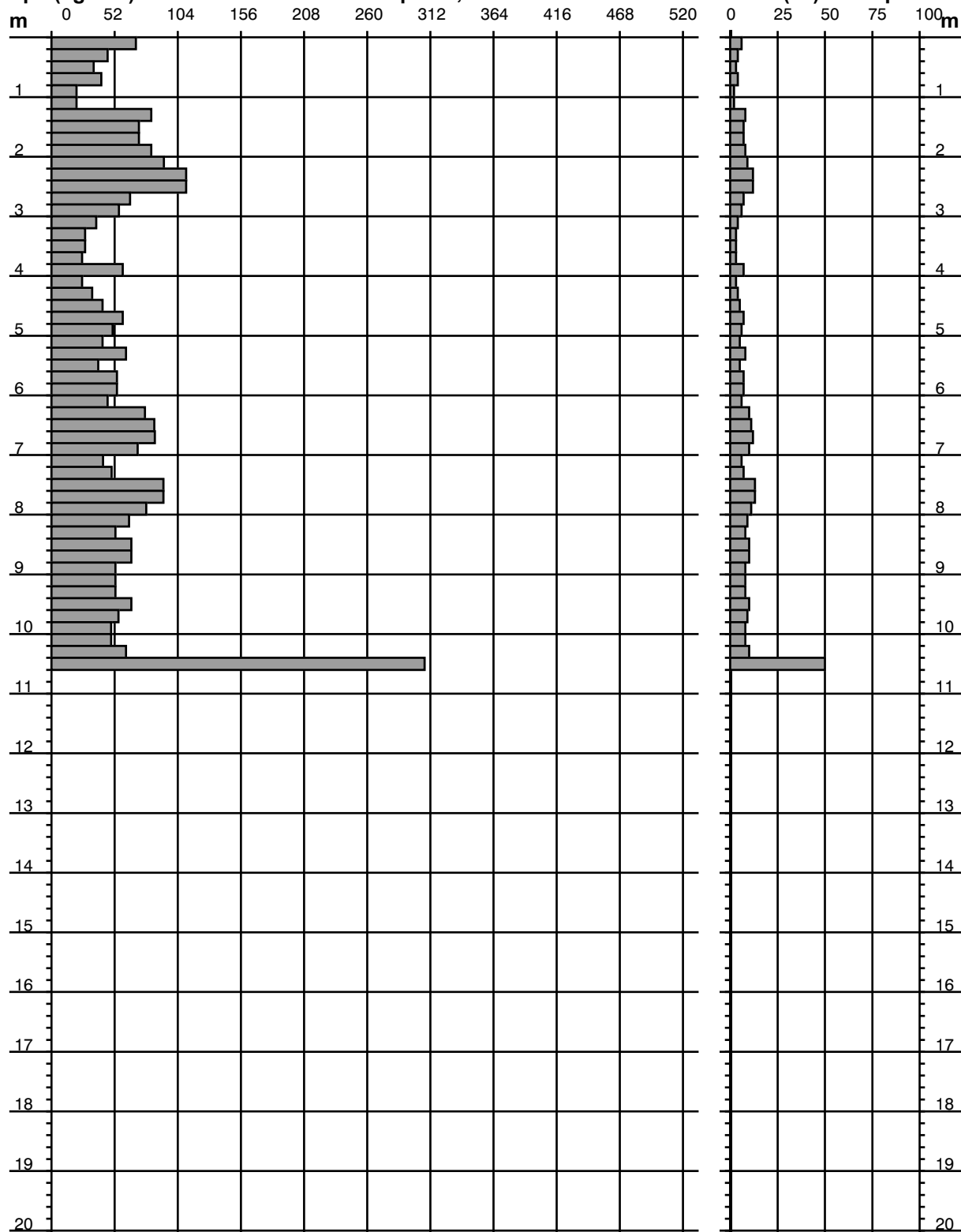
n° GD9A

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

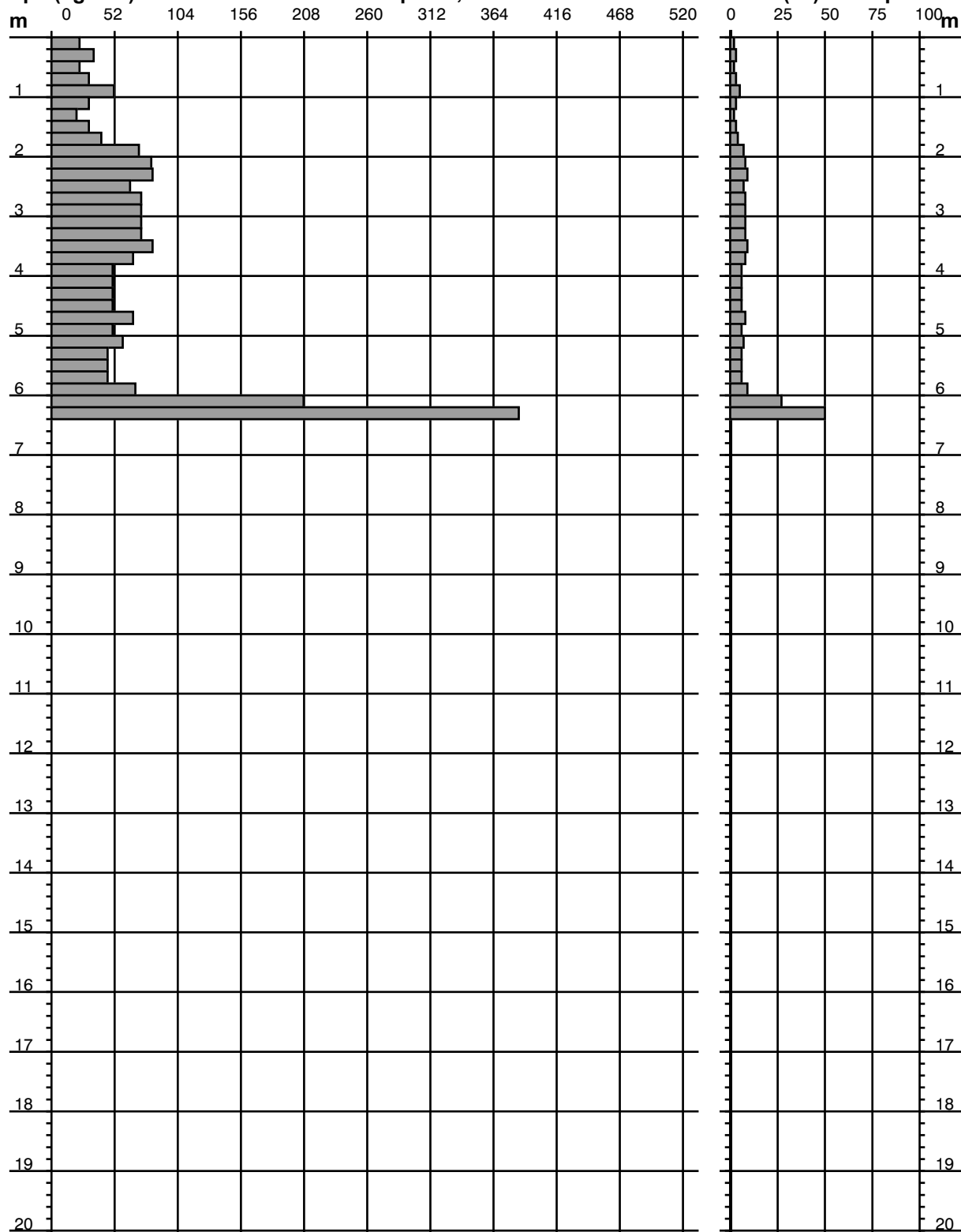
n° GD9B

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

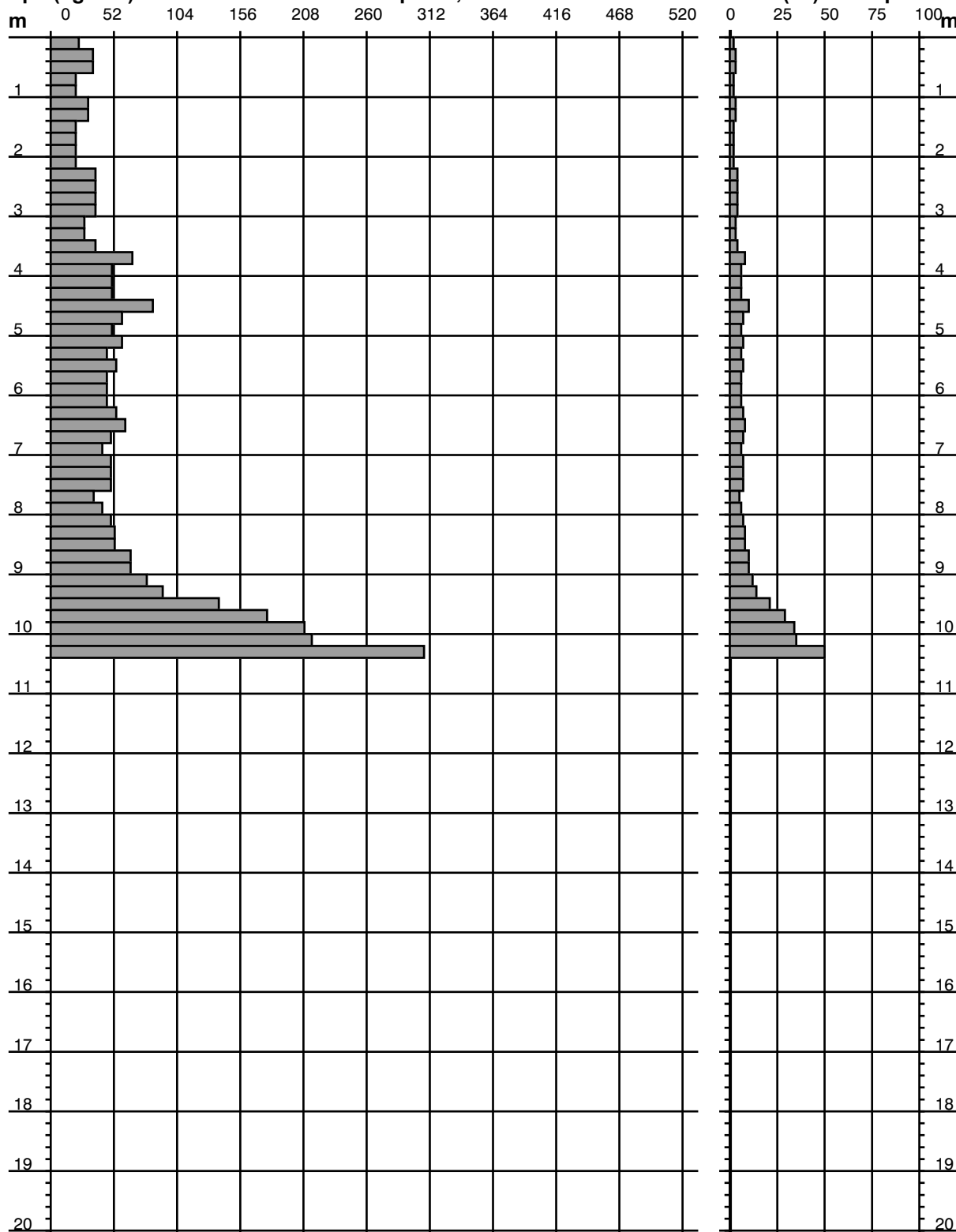
## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° GD10

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 04/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm<sup>2</sup>** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# **PROVA PENETROMETRICA DINAMICA** **DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° GD11B

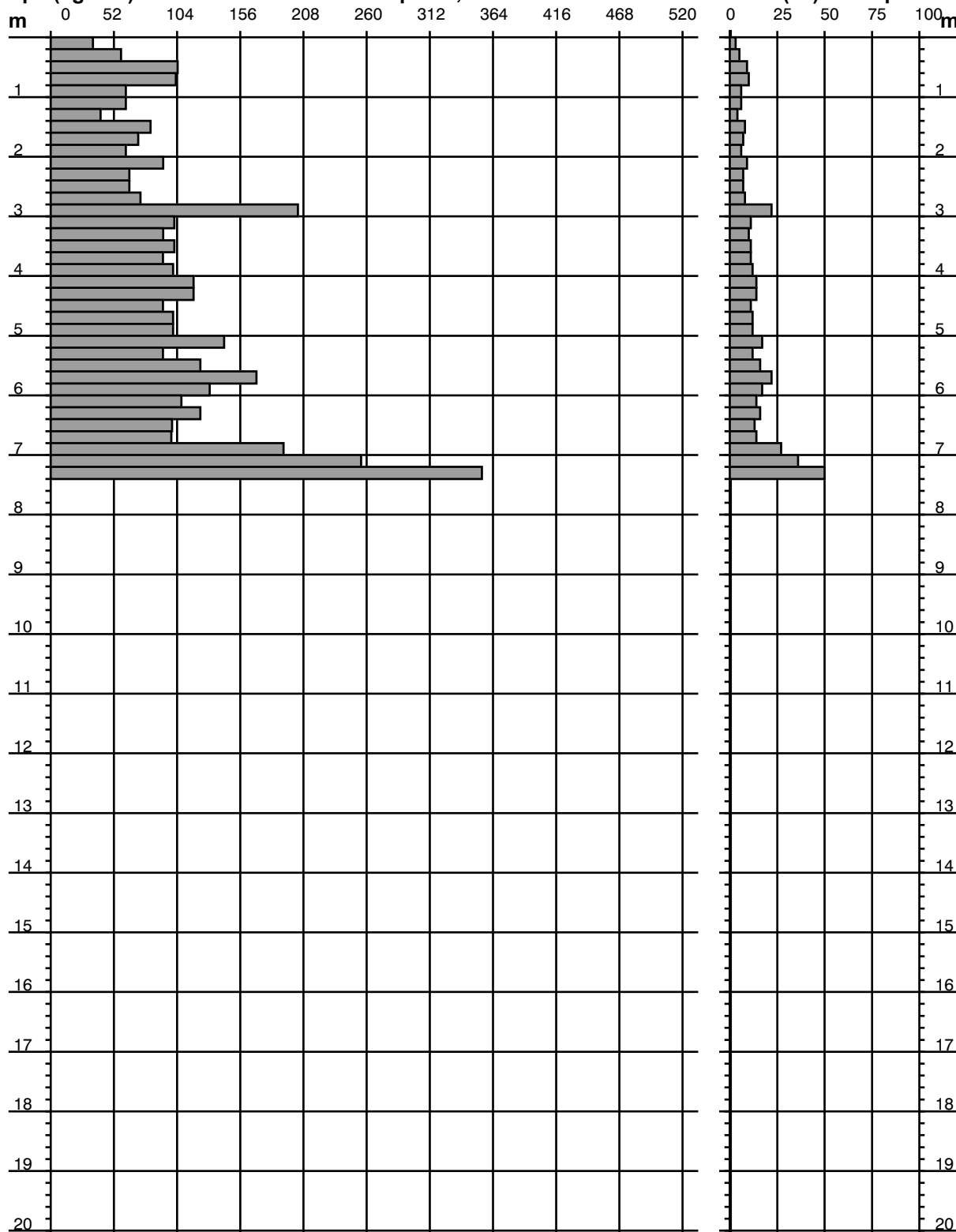
Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 05/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

**Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"**

**N = N(20) n° colpi  $\Phi$  = 20**



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm<sup>2</sup>** - D (diam. punta) = **51,00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi$  = 20 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

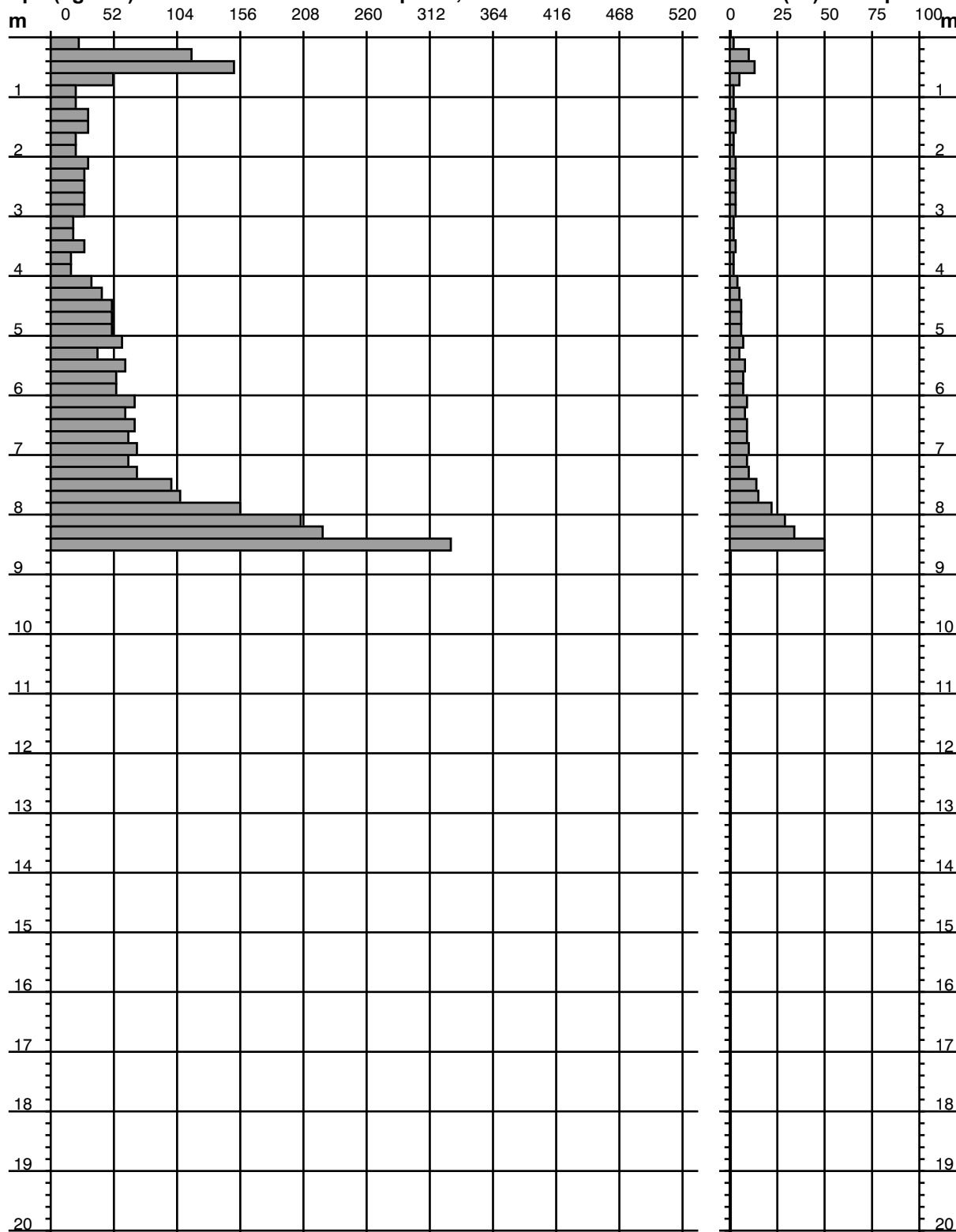
## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° GD11A

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 05/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm<sup>2</sup>** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

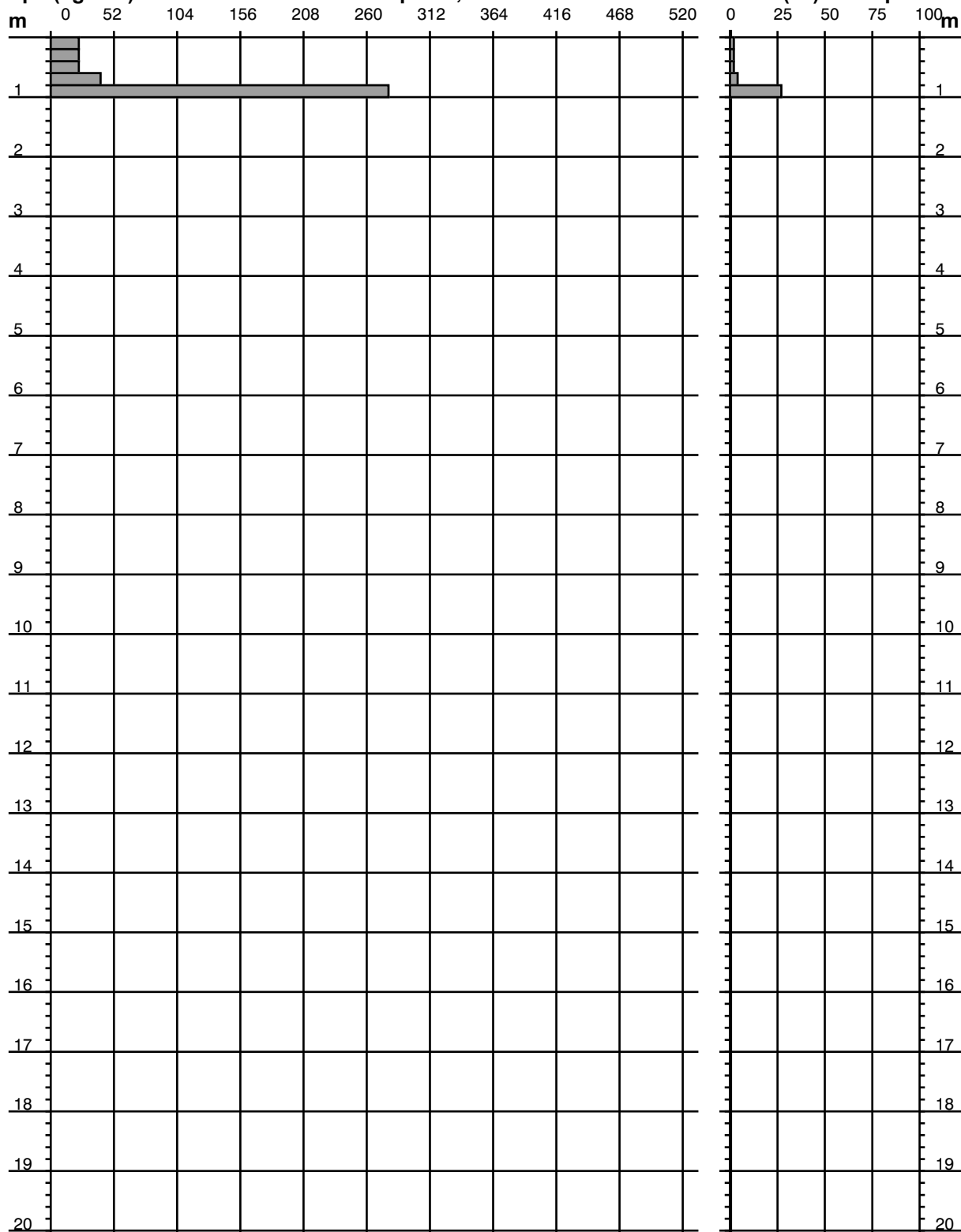
## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° GD9

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 05/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

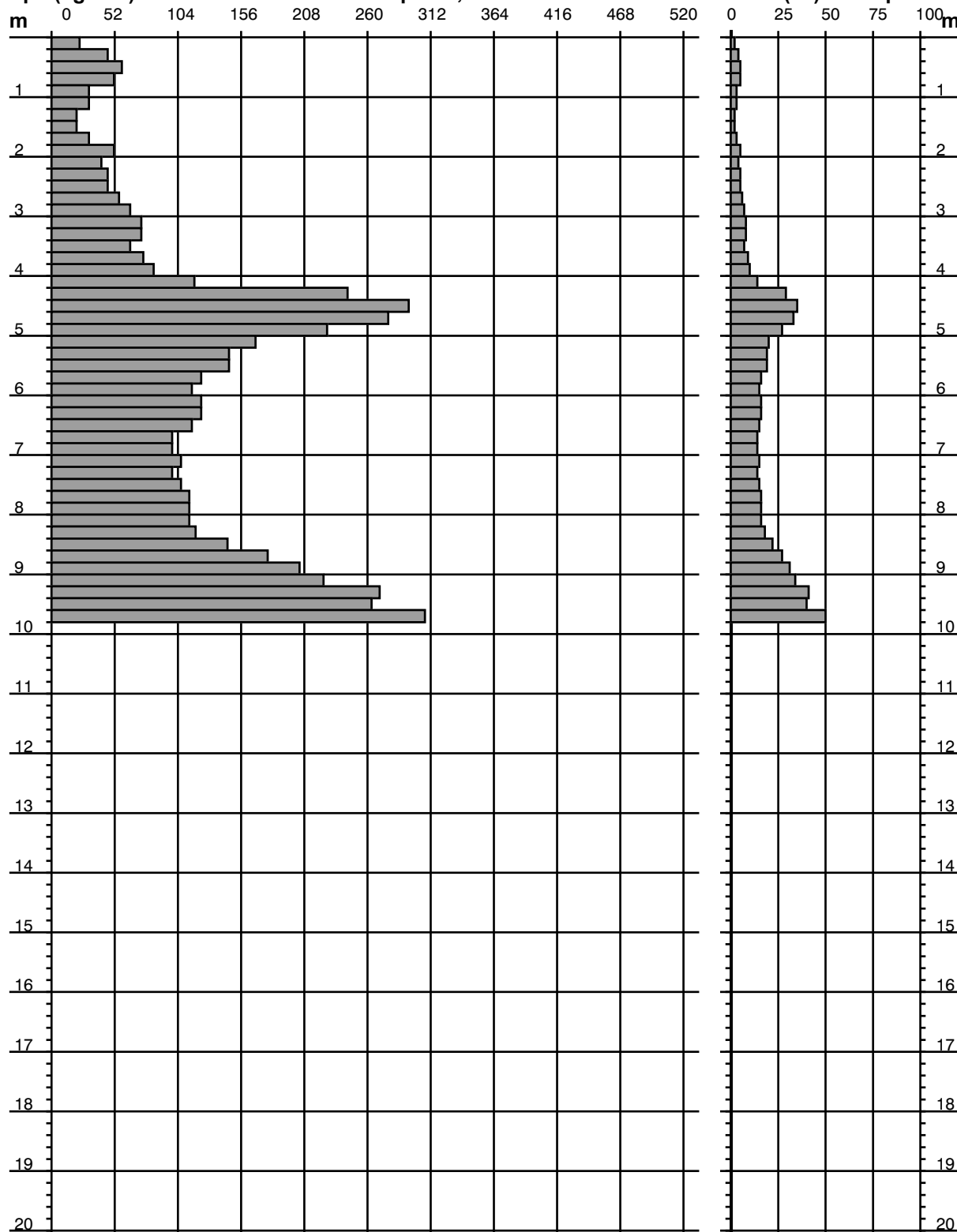
## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° GD12

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 06/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm<sup>2</sup>** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

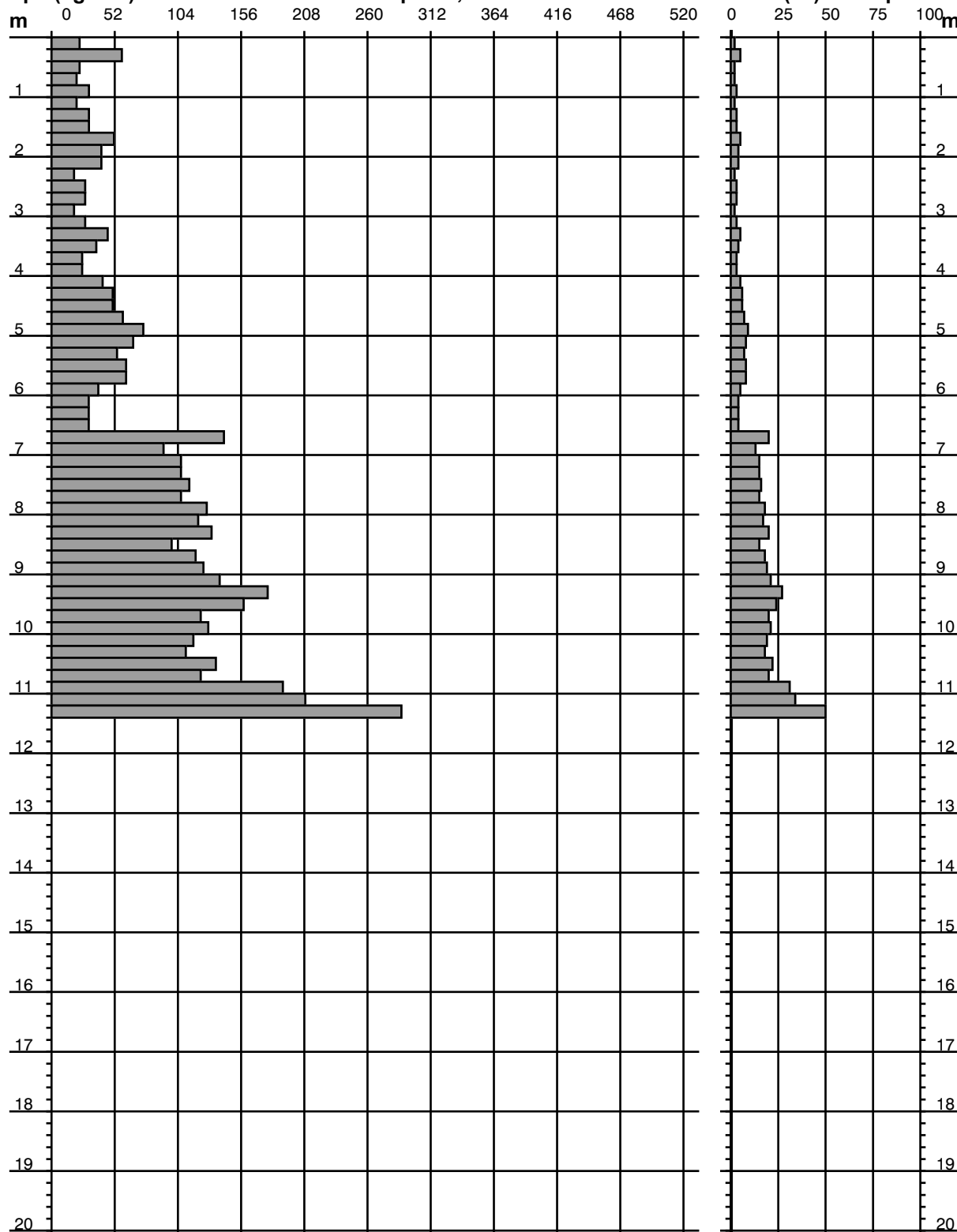
## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° GD13

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 06/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm<sup>2</sup>** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

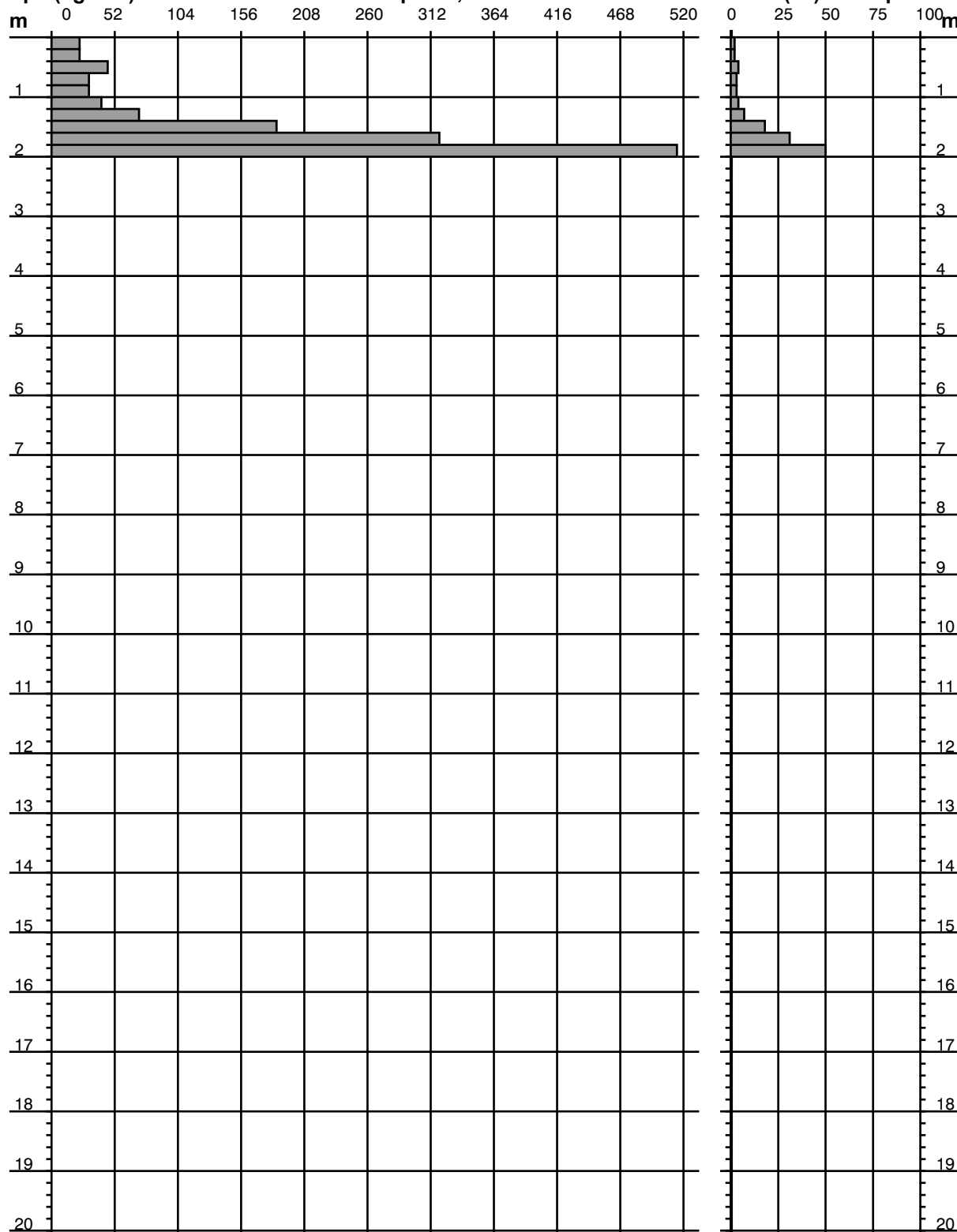
n° GD14B

Scala 1: 100

- indagine : AGSM - Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna (BO)

- data : 06/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

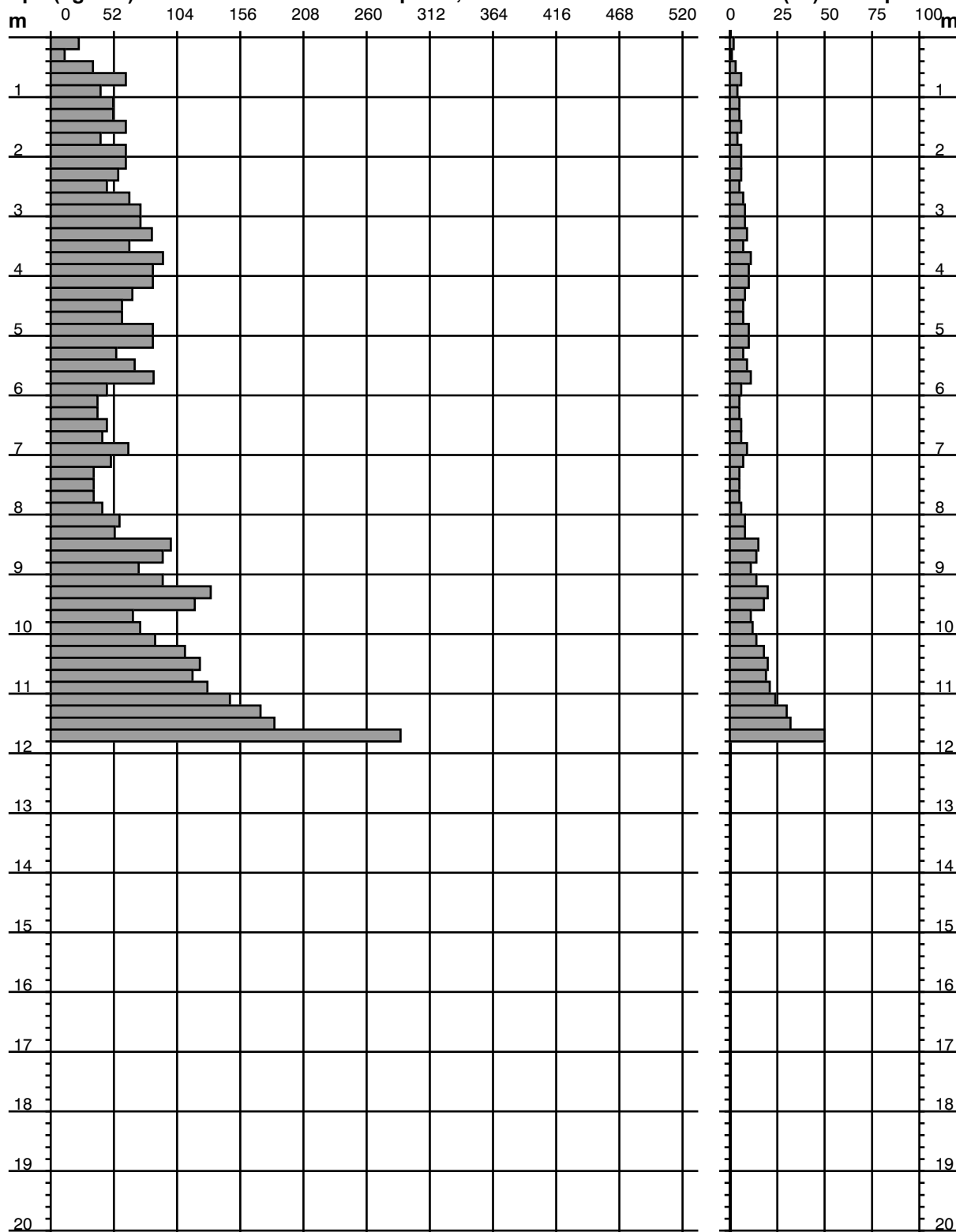
n° GD14T

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna

- data : 06/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

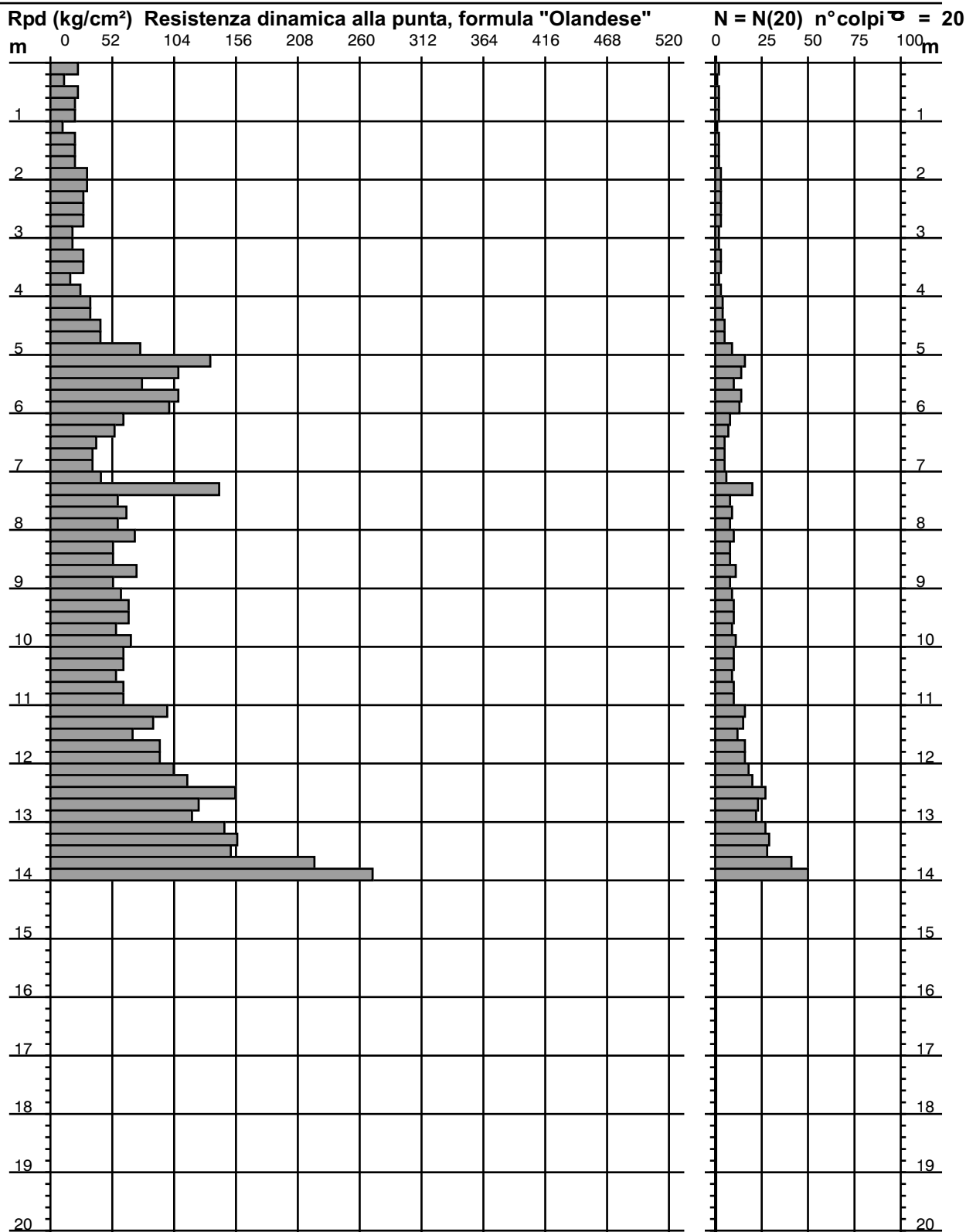
# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° GD14A

Scala 1: 100

- indagine : AGSM Verona  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna

- data : 06/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi$  = 20 cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

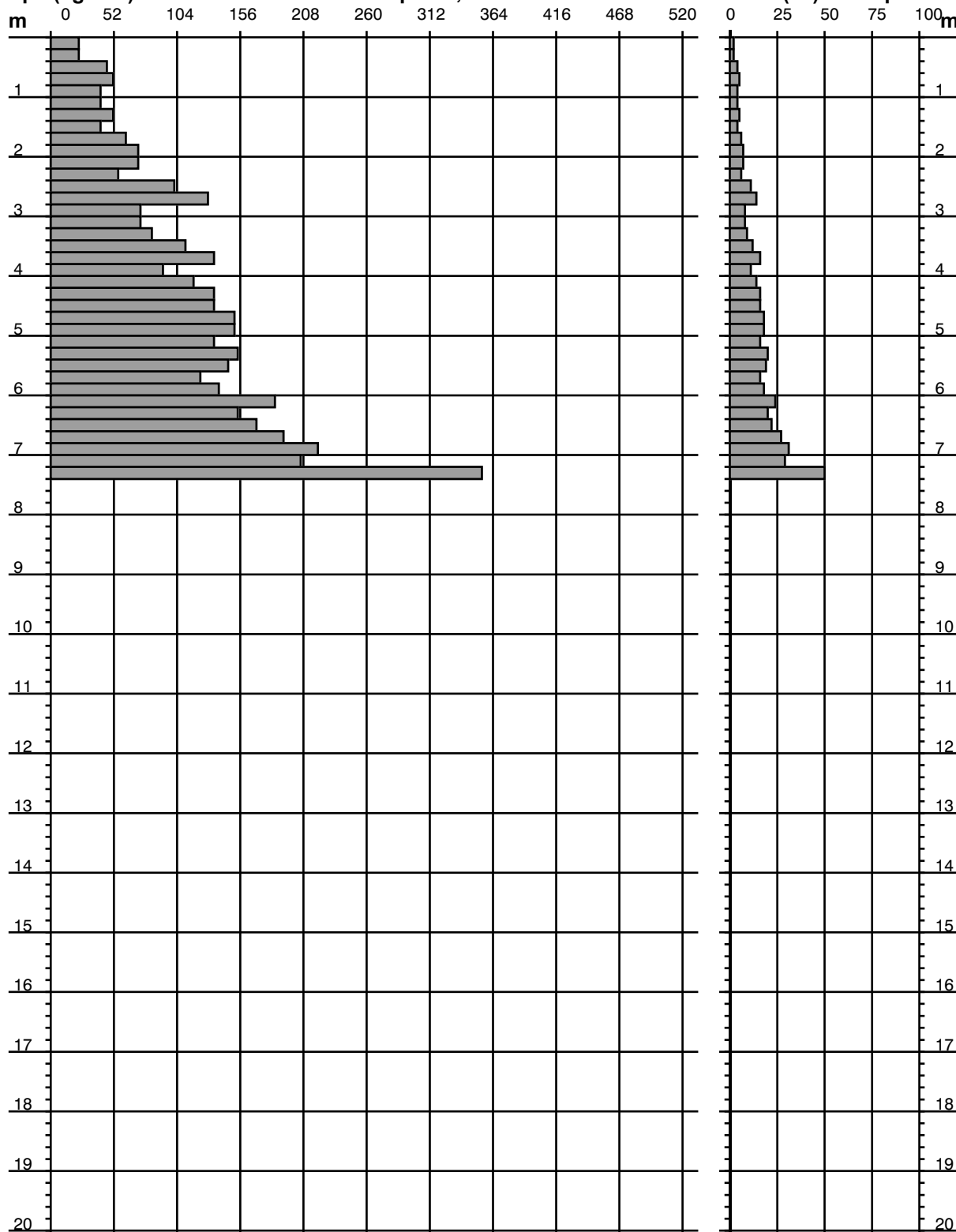
n° GD7

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

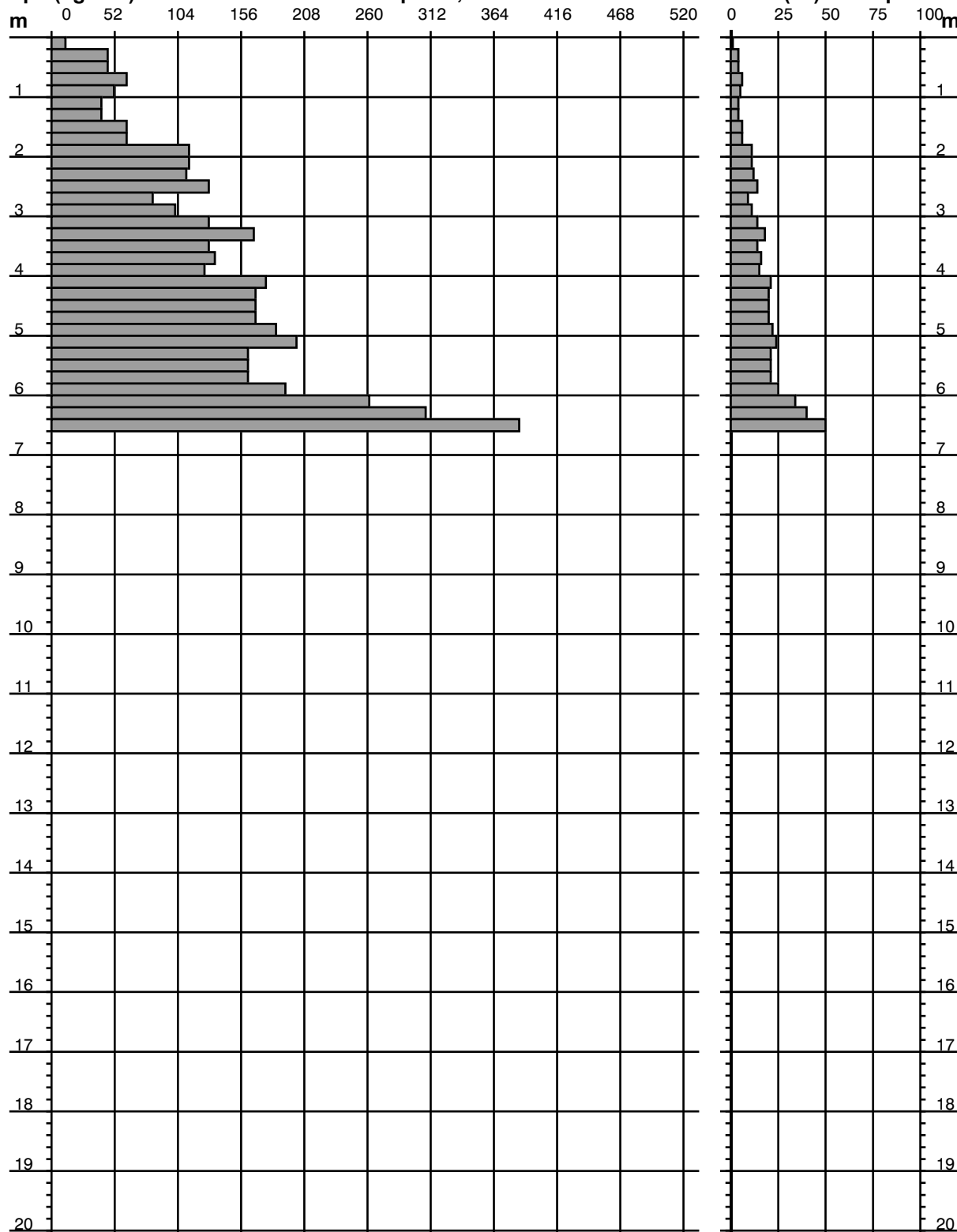
n° GD17

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

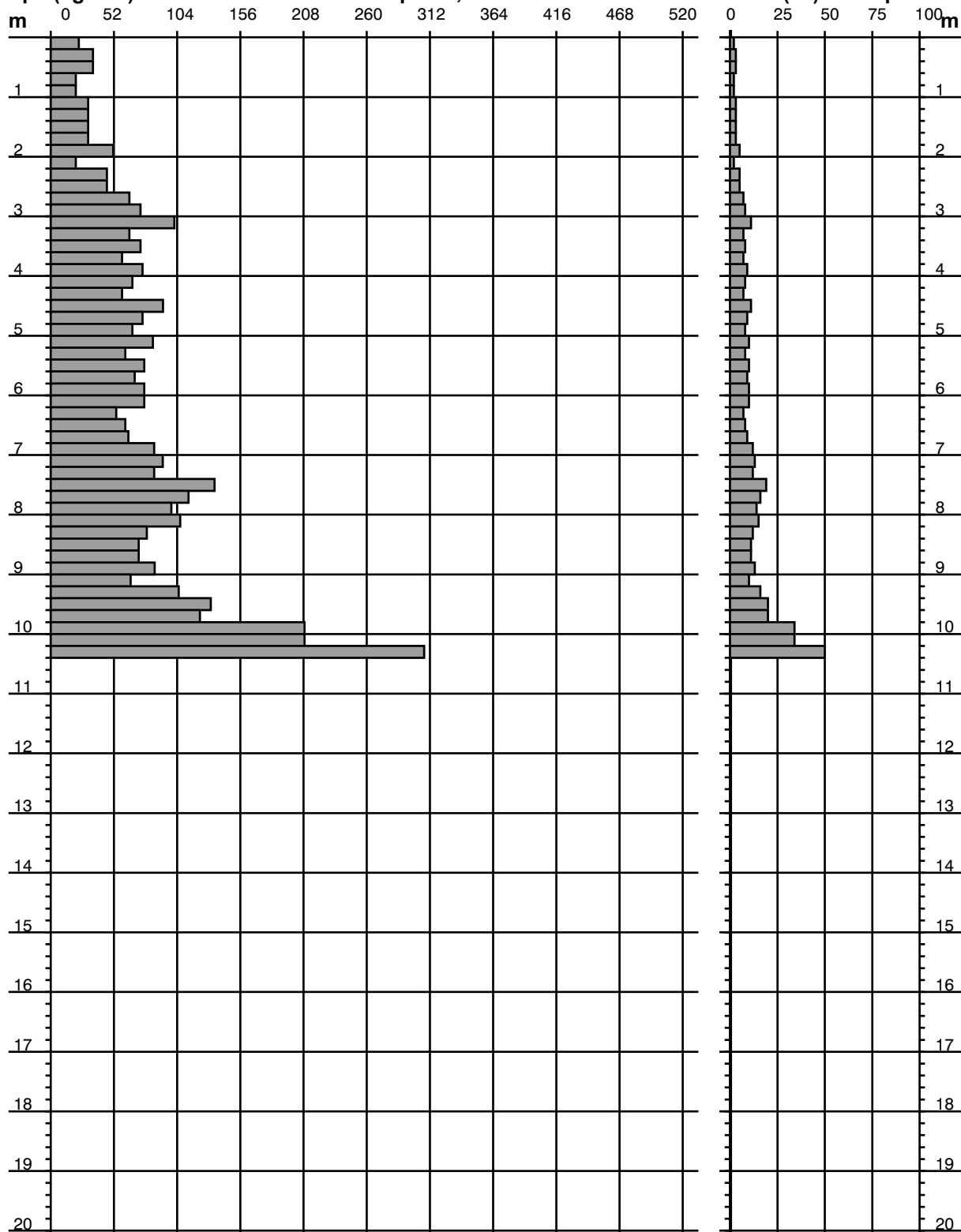
n° GD19T

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**



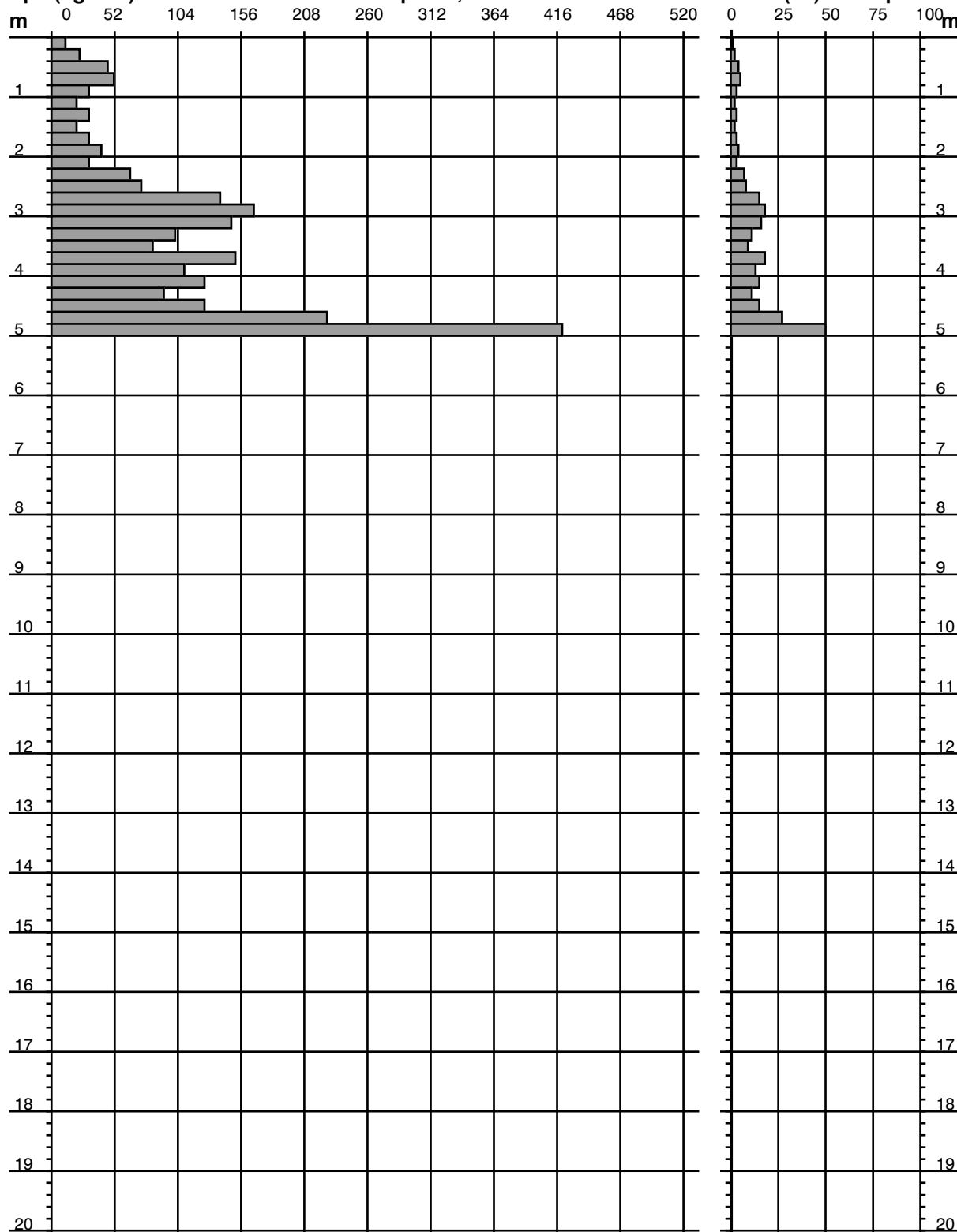
# **PROVA PENETROMETRICA DINAMICA** **DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

n° GD19B

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

**Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"**
**N = N(20) n° colpi  $\Phi$  = 20**

 - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**

 - M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**

 - Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi$  = 20 cm ]

 - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

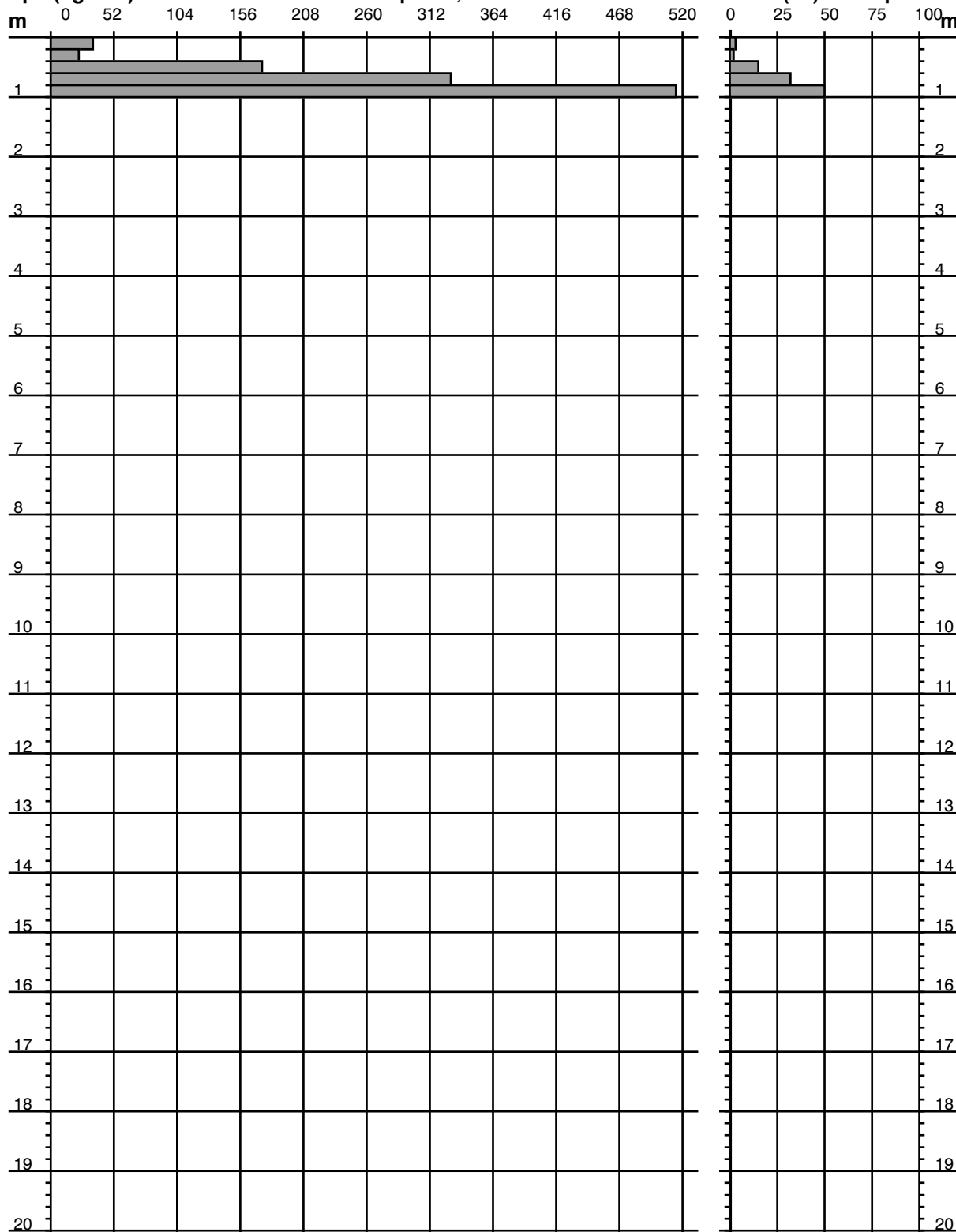
## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° GD19

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm<sup>2</sup>** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

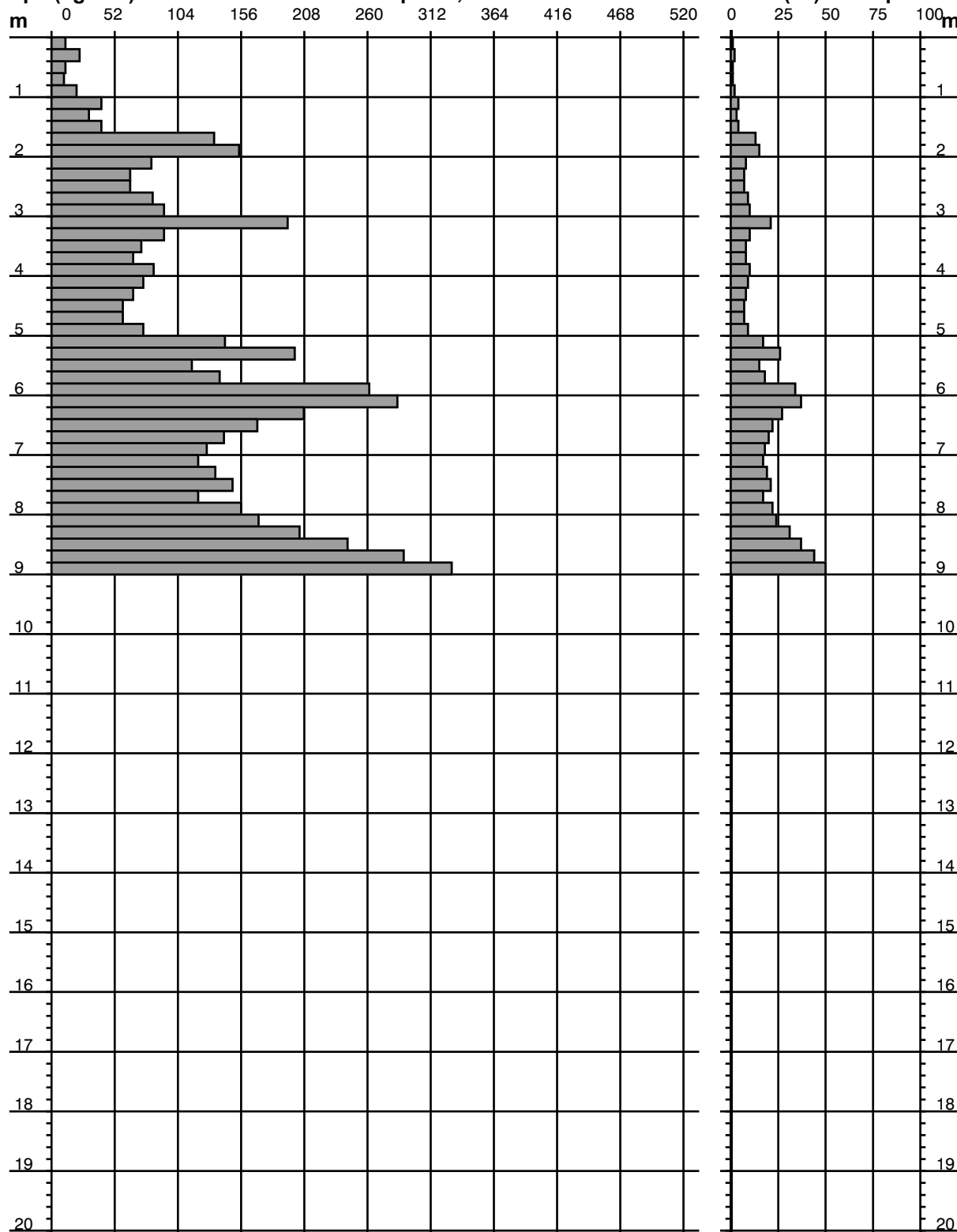
## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° GD20A

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

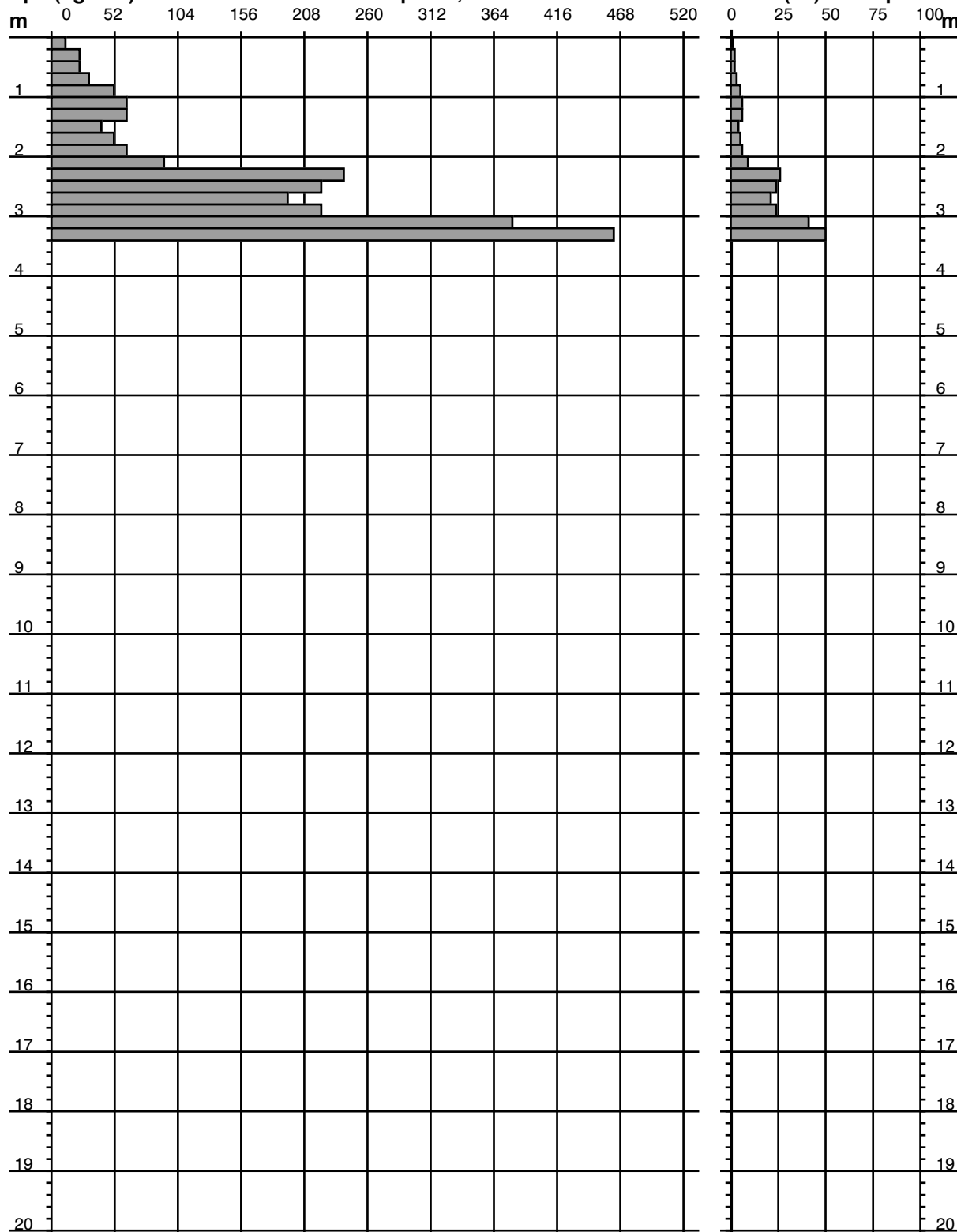
## DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

n° GD20B

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm<sup>2</sup>** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

# PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

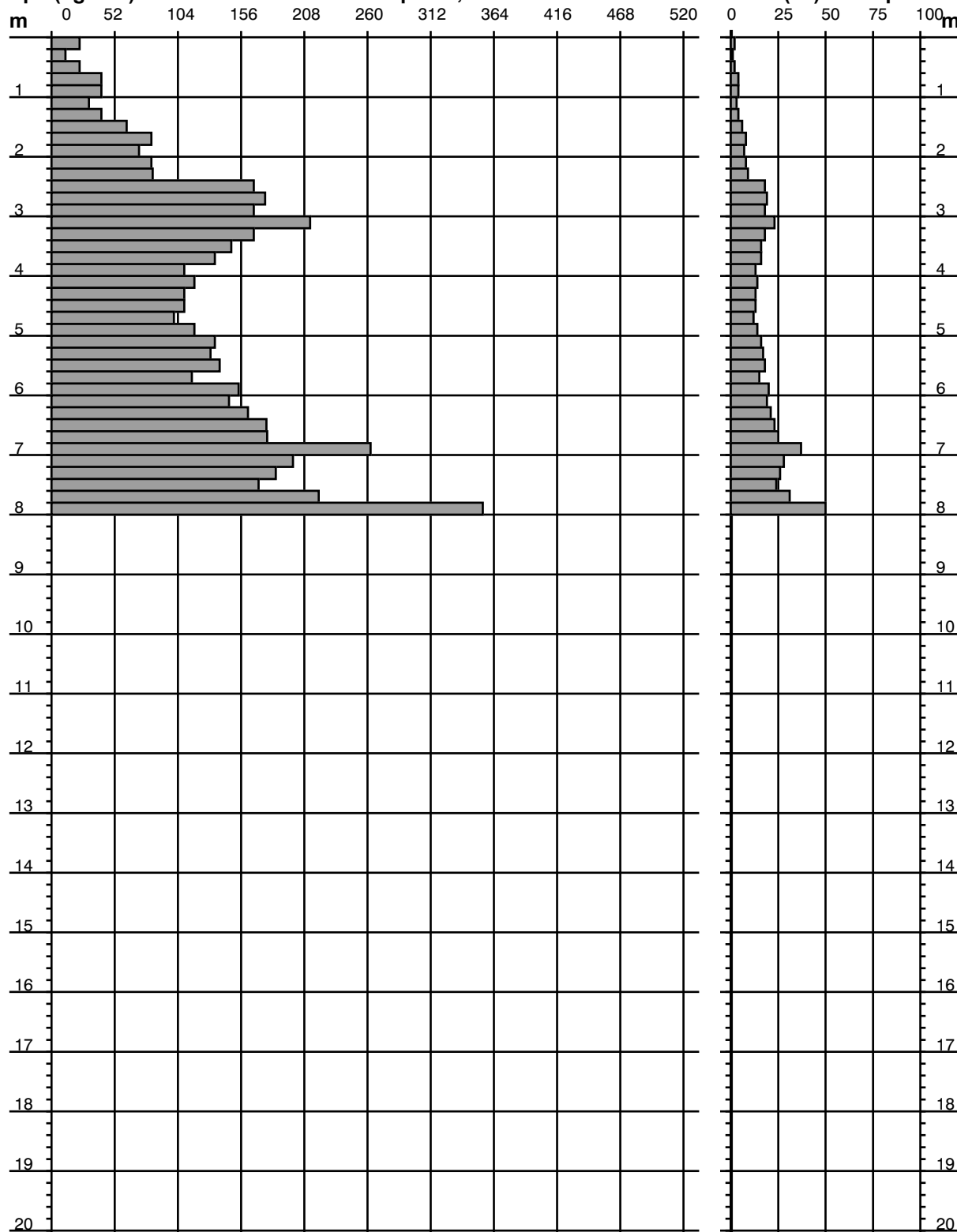
n° GD20T

Scala 1: 100

- indagine : Impianto eolico  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoni di Romagna

- data : 11/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(20) n° colpi  $\Phi = 20$ - PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 73-100/200**- M (massa battente) = **73,00 kg** - H (altezza caduta) = **0,75 m** - A (area punta) = **20,43 cm²** - D (diam. punta) = **51,00 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20)  $\Phi = 20$  cm ]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD5

- indagine :	AGSM - Verona	- data :	04/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna (BO)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	2.40		17	45.5	32.1	322	1.97	1.56	1.06	1.98	27	0.729
2	2.40	4.00		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
3	4.00	4.60		63	89.9	43.0	677	2.18	1.89	3.94	2.54	04	0.103

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno



## Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD20T

- indagine : Impianto eolico  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoli di Romagna  
 - note :

- data : 11/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - pagina : 1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	2.40		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
2	2.40	6.20		27	60.5	35.1	399	2.03	1.66	1.69	2.10	20	0.539
3	6.20	8.00		50	85.0	41.0	577	2.15	1.85	3.13	2.38	09	0.229

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\phi = 30$  cm )

DR % = densità relativa  $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD20B

- indagine :  
- cantiere :  
- località :  
- note :

Impianto eolico  
Impianto Eolico  
Casoni di Romagna

- data :  
- quota inizio :  
- prof. falda :  
- pagina :

11/03/2008  
p.d.c.  
Falda non rilevata  
1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	2.20		7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
2	2.20	3.40		53	86.1	41.5	600	2.16	1.86	3.31	2.42	07	0.197

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento) = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD20A

- indagine :	Impianto eolico	- data :	11/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.60		3	11.3	27.2	214	1.86	1.38	0.19	1.78	44	1.194
2	1.60	5.00		17	45.5	32.1	322	1.97	1.56	1.06	1.98	27	0.729
3	5.00	8.20		38	73.0	38.0	484	2.09	1.75	2.38	2.24	14	0.373
4	8.20	9.00		68	91.8	43.7	716	2.19	1.91	4.25	2.60	02	0.061

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

## Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD19T

- indagine : Impianto eolico  
 - cantiere : Impianto Eolico  
 - località : Casoli di Romagna  
 - note :

- data : 11/03/2008  
 - quota inizio : p.d.c.  
 - prof. falda : Falda non rilevata  
 - pagina : 1

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 2.60		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
2	2.60 9.20		17	45.5	32.1	322	1.97	1.56	1.06	1.98	27	0.729
3	9.20 10.40		50	85.0	41.0	577	2.15	1.85	3.13	2.38	09	0.229

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\sigma = 30$  cm )

DR % = densità relativa  $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua  
 e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

## Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD19B

- indagine :      Impianto eolico	- data :              11/03/2008
- cantiere :      Impianto Eolico	- quota inizio :    p.d.c.
- località :      Casoli di Romagna	- prof. falda :      Falda non rilevata
- note :	- pagina :           1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	$\phi'$	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	2.20		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
2	2.20	4.60		22	53.0	33.6	361	2.00	1.61	1.38	2.04	23	0.628
3	4.60	5.00		65	90.6	43.3	692	2.18	1.90	4.06	2.57	03	0.086

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento  $\phi = 30$  cm )

DR % = densità relativa     $\phi'$  (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm<sup>2</sup>) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm<sup>2</sup>) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m<sup>3</sup>) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD17

- indagine :	Impianto eolico	- data :	11/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.80		7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
2	1.80	4.00		22	53.0	33.6	361	2.00	1.61	1.38	2.04	23	0.628
3	4.00	6.00		38	73.0	38.0	484	2.09	1.75	2.38	2.24	14	0.373
4	6.00	6.60		70	92.5	44.0	731	2.19	1.92	4.38	2.63	02	0.046

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno



Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD14T

- indagine :	Impianto eolico	- data :	06/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 8.40		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
2	8.40 11.20		27	60.5	35.1	399	2.03	1.66	1.69	2.10	20	0.539
3	11.20 11.80		63	89.9	43.0	677	2.18	1.89	3.94	2.54	04	0.103

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD14A

- indagine :  
- cantiere :  
- località :  
- note :

AGSM Verona  
Impianto Eolico  
Casoni di Romagna

- data :  
- quota inizio :  
- prof. falda :  
- pagina :

06/03/2008  
p.d.c.  
Falda non rilevata  
1

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 4.80		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
2	4.80 11.00		17	45.5	32.1	322	1.97	1.56	1.06	1.98	27	0.729
3	11.00 13.60		36	71.0	37.5	469	2.08	1.74	2.25	2.21	15	0.401
4	13.60 14.00		79	95.9	44.5	800	2.21	1.95	4.94	2.73	-01	0.020

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD13

- indagine :	AGSM - Verona	- data :	06/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna (BO)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	6.60		7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
2	6.60	10.80		33	68.0	36.8	446	2.07	1.71	2.06	2.18	16	0.444
3	10.80	11.40		65	90.6	43.3	692	2.18	1.90	4.06	2.57	03	0.086

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD12

- indagine :	AGSM - Verona	- data :	06/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna (BO)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.20		7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
2	1.20	3.80		10	35.0	30.0	268	1.93	1.50	0.63	1.90	33	0.892
3	3.80	8.80		33	68.0	36.8	446	2.07	1.71	2.06	2.18	16	0.444
4	8.80	9.80		67	91.4	43.6	708	2.19	1.91	4.19	2.59	03	0.070

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD11B

- indagine :	AGSM - Verona	- data :	05/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna (BO)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	2.80		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
2	2.80	6.80		24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591
3	6.80	7.40		65	90.6	43.3	692	2.18	1.90	4.06	2.57	03	0.086

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD11A

- indagine :	AGSM - Verona	- data :	05/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna (BO)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	4.00		7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
2	4.00	7.40		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
3	7.40	8.60		46	81.0	40.0	546	2.13	1.82	2.88	2.33	10	0.274

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno



Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD10

- indagine :	AGSM - Verona	- data :	04/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna (BO)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	0

n°	Prof.(m)	LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
				DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00 3.60		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
2	3.60 8.60		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
3	8.60 10.40		41	76.0	38.8	507	2.10	1.77	2.56	2.27	12	0.334

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD9B

- indagine :	AGSM - Verona	- data :	04/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna (BO)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.80		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
2	1.80	3.80		14	41.0	31.2	299	1.96	1.53	0.88	1.95	30	0.795
3	3.80	6.00		10	35.0	30.0	268	1.93	1.50	0.63	1.90	33	0.892
4	6.00	6.40		65	90.6	43.3	692	2.18	1.90	4.06	2.57	03	0.086

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD9A

- indagine :	AGSM - Verona	- data :	04/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna (BO)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.20		7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
2	1.20	3.00		14	41.0	31.2	299	1.96	1.53	0.88	1.95	30	0.795
3	3.00	6.20		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
4	6.20	10.40		17	45.5	32.1	322	1.97	1.56	1.06	1.98	27	0.729
5	10.40	10.60		86	98.5	44.8	854	2.23	1.97	5.38	2.82	-02	0.066

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD8

- indagine :	AGSM - Verona	- data :	04/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna (BO)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	0

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.20		17	45.5	32.1	322	1.97	1.56	1.06	1.98	27	0.729
2	1.20	4.60		12	38.0	30.6	284	1.94	1.52	0.75	1.92	31	0.842
3	4.60	5.20		67	91.4	43.6	708	2.19	1.91	4.19	2.59	03	0.070

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD7

- indagine :	Impianto eolico	- data :	11/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	2.40		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
2	2.40	4.00		19	48.5	32.7	338	1.98	1.58	1.19	2.01	26	0.687
3	4.00	5.80		29	63.5	35.7	415	2.05	1.68	1.81	2.13	19	0.506
4	5.80	7.40		48	83.0	40.5	561	2.14	1.83	3.00	2.36	09	0.251

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI - GD6B

- indagine :	AGSM - Verona	- data :	04/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna (BO)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	3.40		21	51.5	33.3	353	2.00	1.60	1.31	2.03	24	0.648
2	3.40	4.00		55	86.9	41.8	615	2.16	1.87	3.44	2.44	07	0.177

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno



Nspt - PARAMETRI GEOTECNIC - GD6AI

- indagine :	AGSM - Verona	- data :	04/03/2008
- cantiere :	Impianto Eolico	- quota inizio :	p.d.c.
- località :	Casoni di Romagna (BO)	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	1.80		5	18.3	28.0	230	1.88	1.41	0.31	1.83	39	1.061
2	1.80	5.20		27	60.5	35.1	399	2.03	1.66	1.69	2.10	20	0.539
3	5.20	9.20		24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591
4	9.20	10.40		56	87.3	41.9	623	2.16	1.87	3.50	2.46	06	0.168

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento = 30 cm )

DR % = densità relativa    ø' (°) = angolo di attrito efficace    E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato    W% = contenuto d'acqua  
e (-) = indice dei vuoti    Cu (kg/cm²) = coesione non drenata    Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

---

## INDAGINI GEOFISICHE

---

## PARCO EOLICO CASONI DI ROMAGNA HVSR TR1

Data format: 16 bit

Full scale [mV]: 51

Start recording: 12/07/2023 12:44:34 End recording: 12/07/2023 13:00:35

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h16'00". Analyzed 73% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

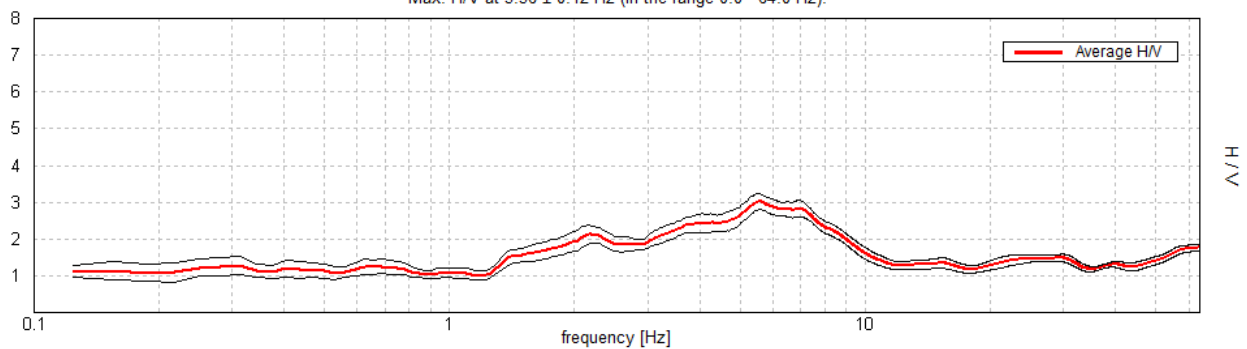
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

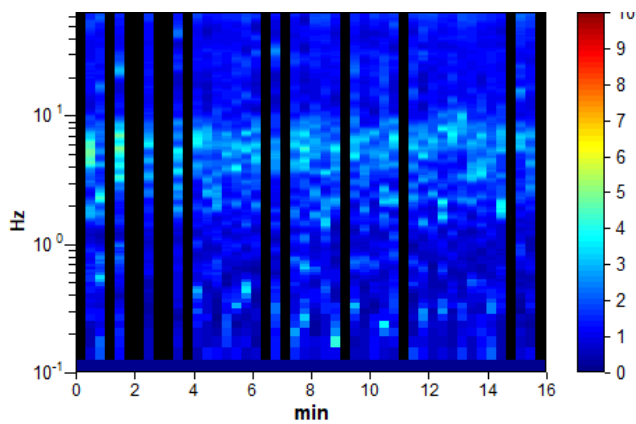
Smoothing: 10%

### HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

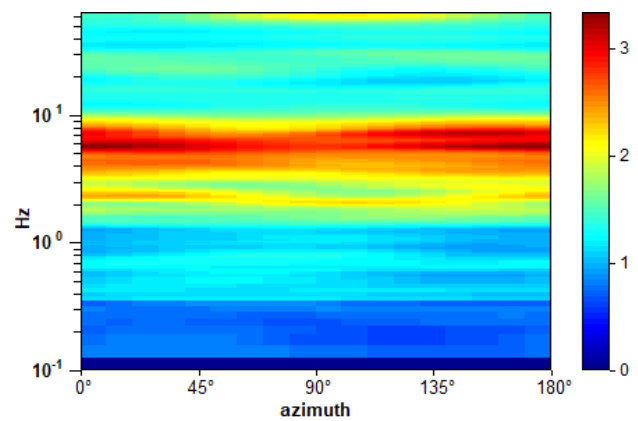
Max. H/V at  $5.56 \pm 0.12$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



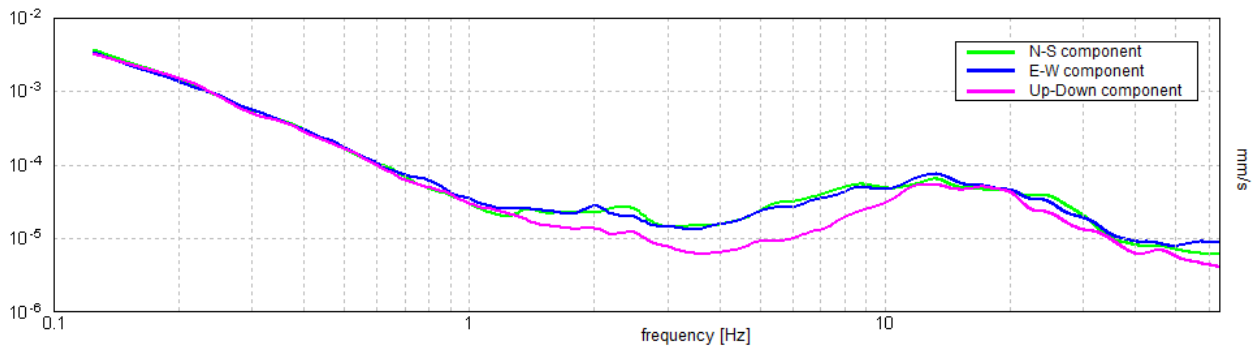
### H/V TIME HISTORY



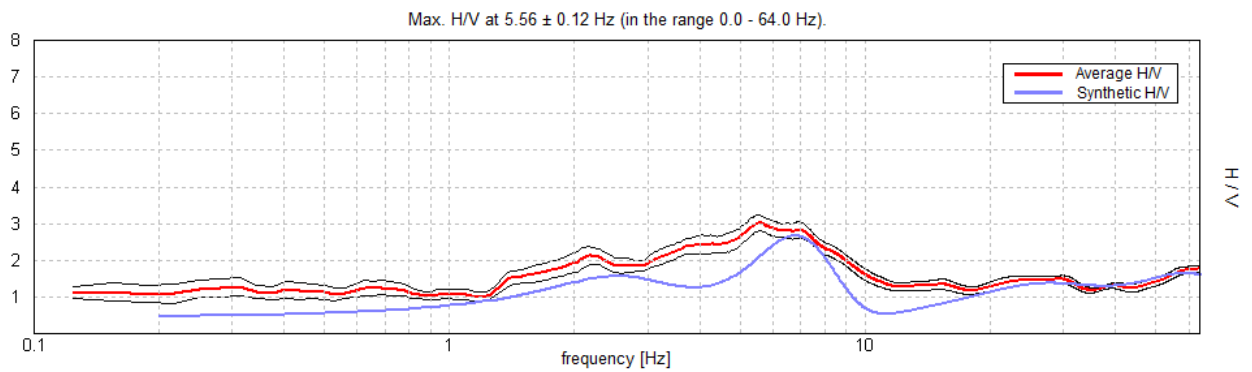
### DIRECTIONAL H/V



# SINGLE COMPONENT SPECTRA

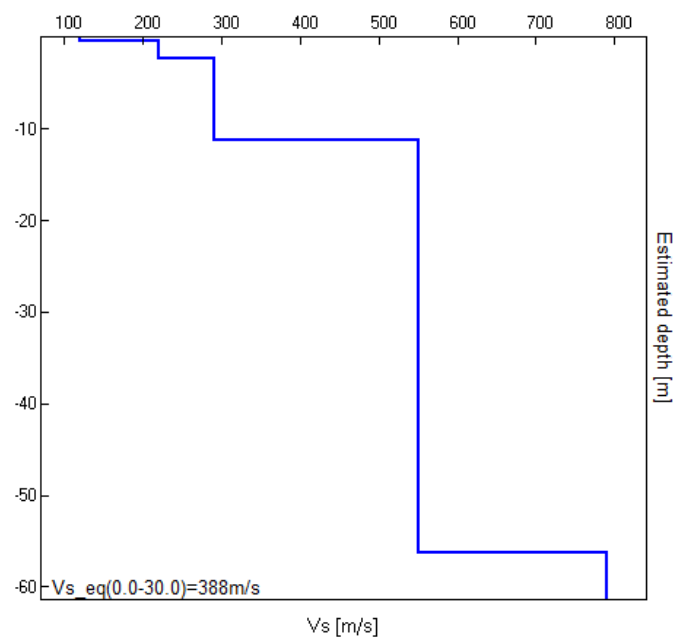


## EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
0.50	0.50	120	0.49
2.30	1.80	220	0.45
11.30	9.00	290	0.40
56.30	45.00	550	0.40
inf.	inf.	790	0.40

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=388\text{m/s}$



[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.**]

**Max. H/V at  $5.56 \pm 0.12$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

### Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$5.56 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3893.8 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 268 times	OK	

### Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.375 Hz	OK	
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	10.438 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.02 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.02213  < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.12309 < 0.27813$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2159 < 1.58$	OK	

$L_w$	window length
$n_w$	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
$f$	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
$\sigma_f$	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$f^-$	frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

### Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$

Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

## PARCO EOLICO CASONI DI ROMAGNA TR2

Data format: 16 bit

Full scale [mV]: 51

Start recording: 12/07/2023 13:45:45 End recording: 12/07/2023 14:01:46

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h16'00". Analyzed 73% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

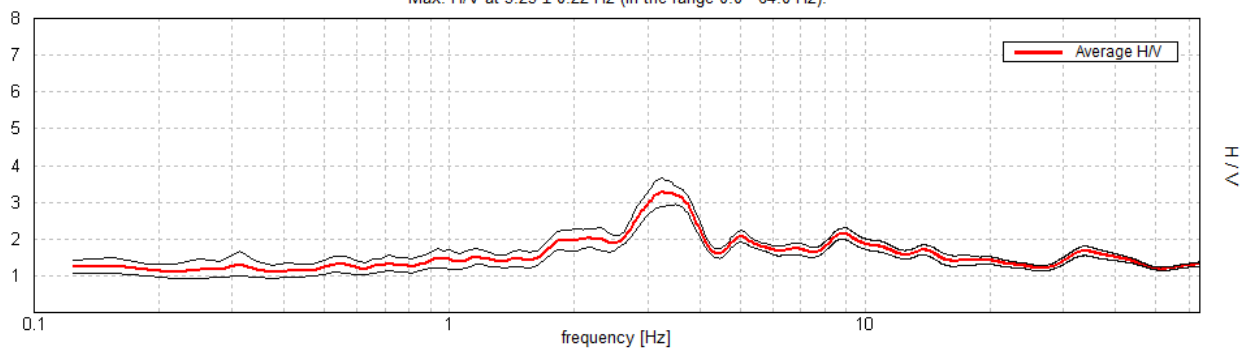
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

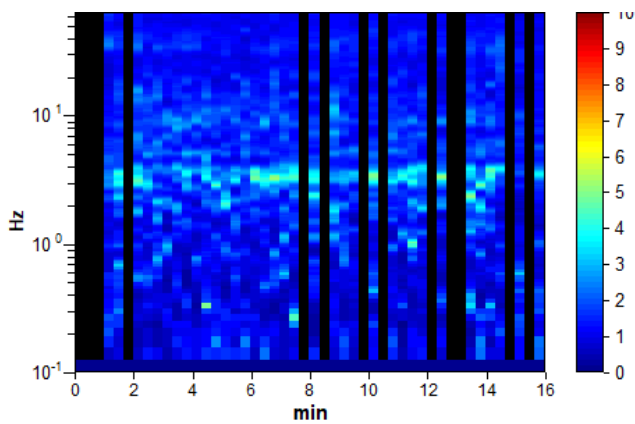
Smoothing: 10%

### HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

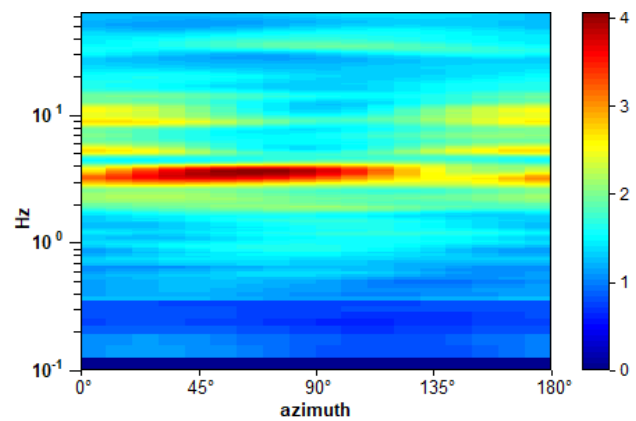
Max. H/V at  $3.25 \pm 0.22$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



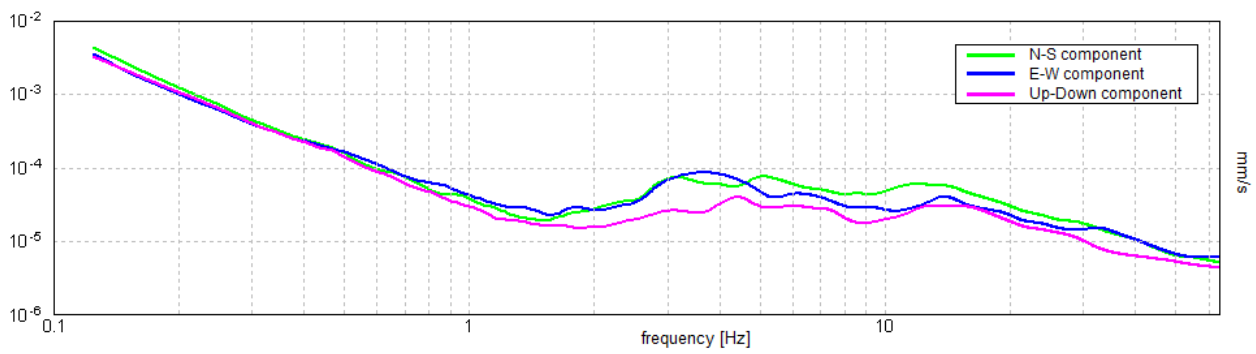
### H/V TIME HISTORY



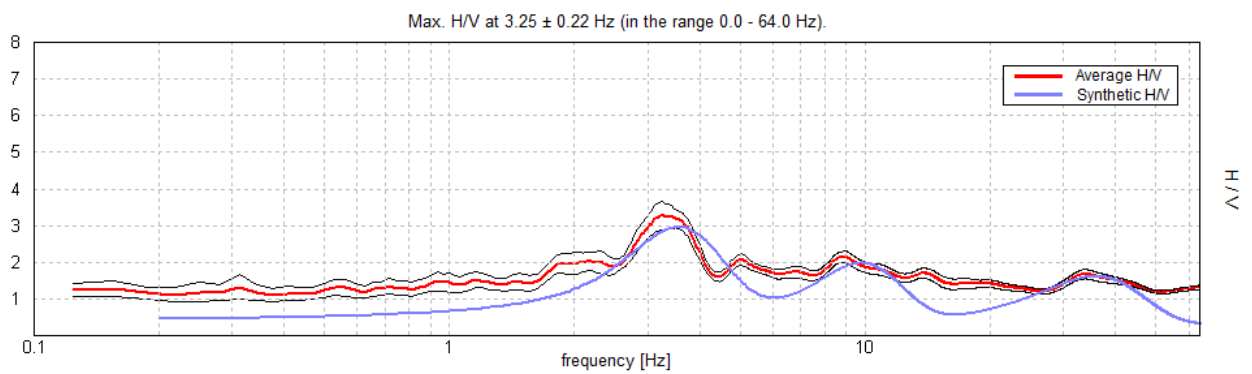
### DIRECTIONAL H/V



# SINGLE COMPONENT SPECTRA

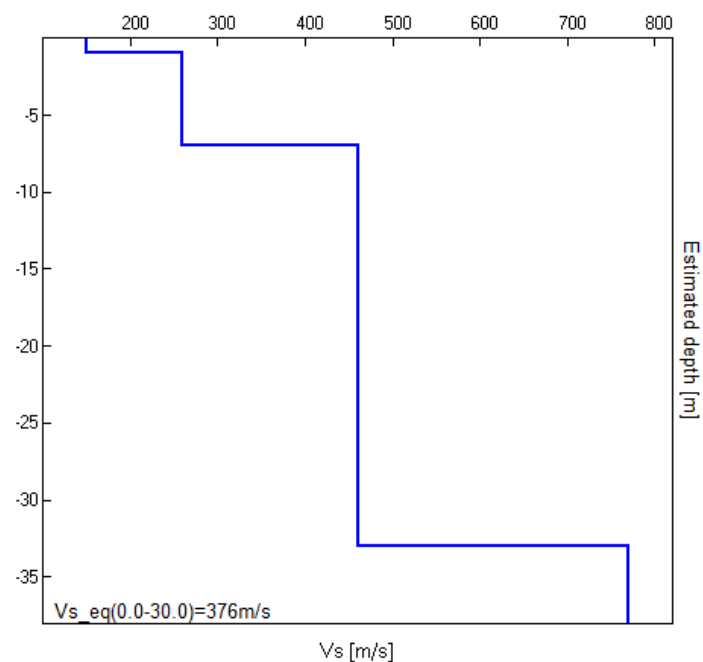


## EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
1.00	1.00	150	0.49
7.00	6.00	260	0.46
33.00	26.00	460	0.40
inf.	inf.	770	0.40

Vs\_eq(0.0-30.0)=376m/s





[According to the SESAME, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

**Max. H/V at  $3.25 \pm 0.22$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

### Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$3.25 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2275.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 157 times	OK	

### Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.656 Hz	OK	
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.375 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$3.27 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.06689  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.21741 < 0.1625$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3806 < 1.58$	OK	

$L_w$	window length
$n_w$	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
$f$	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
$\sigma_f$	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$f^-$	frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

### Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$

Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

## PARCO EOLICO CASONI DI ROMAGNA HVSR TR3

Data format: 16 bit

Full scale [mV]: 51

Start recording: 12/07/2023 15:57:09 End recording: 12/07/2023 16:11:10

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h14'00". Analyzed 79% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

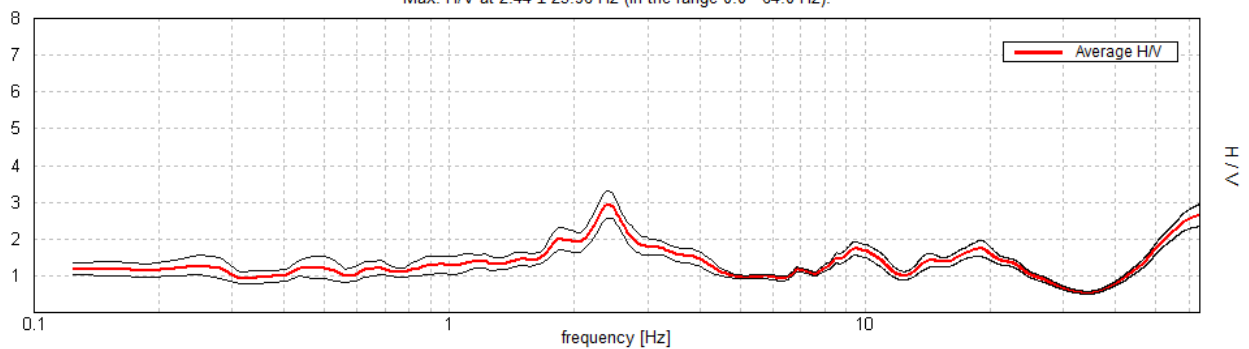
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

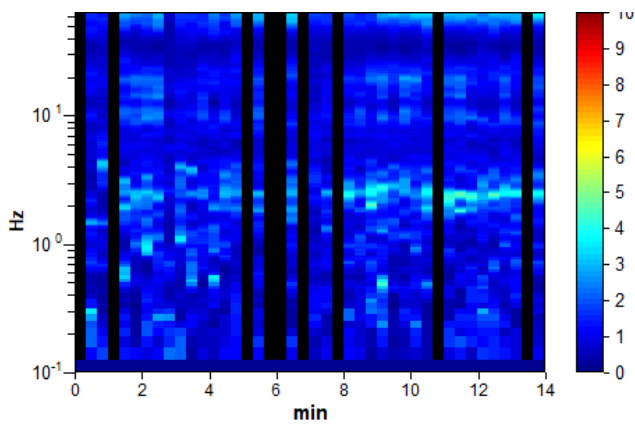
Smoothing: 10%

### HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

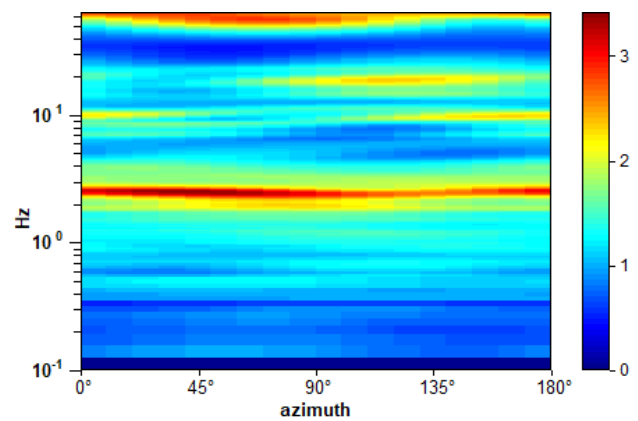
Max. H/V at  $2.44 \pm 23.96$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



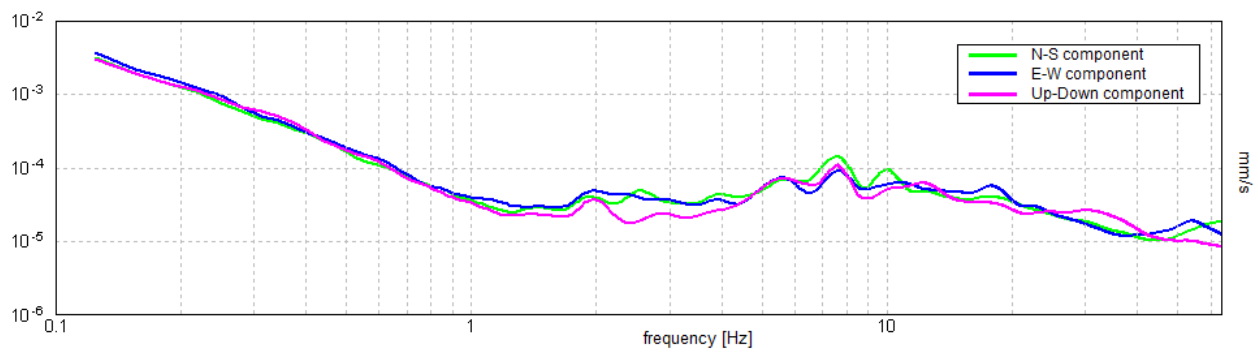
### H/V TIME HISTORY



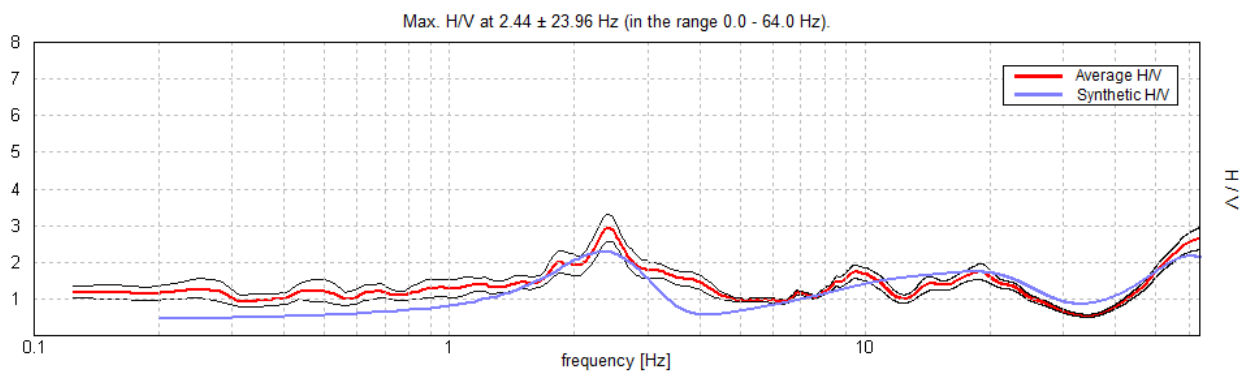
### DIRECTIONAL H/V



# SINGLE COMPONENT SPECTRA

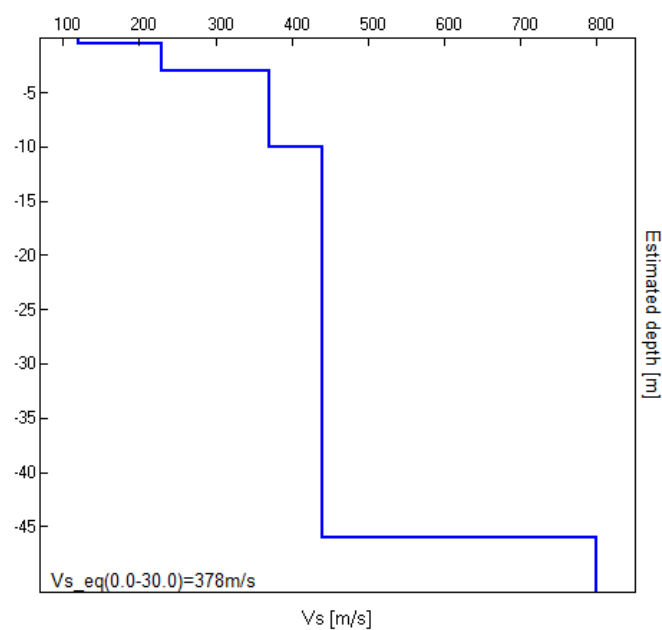


## EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
0.50	0.50	120	0.49
3.00	2.50	230	0.45
10.00	7.00	370	0.40
46.00	36.00	440	0.40
inf.	inf.	800	0.42

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=378\text{m/s}$



[According to the SESAME, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

**Max. H/V at  $2.44 \pm 23.96$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

### Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$2.44 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1608.8 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 118 times	OK	

### Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.594 Hz	OK	
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.0 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.93 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 9.82778  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$23.95521 < 0.12188$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3496 < 1.58$	OK	

$L_w$	window length
$n_w$	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
$f$	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
$\sigma_f$	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$f^-$	frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

### Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$

Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

# **PARCO EOLICO CASONI DI ROMAGNA HVSR TR4**

Full scale [mV]: 51

Start recording: 12/07/2023 17:32:07 End recording: 12/07/2023 17:52:07

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h20'00". Analyzed 95% trace (automatic window selection)

Sampling rate: 128 Hz

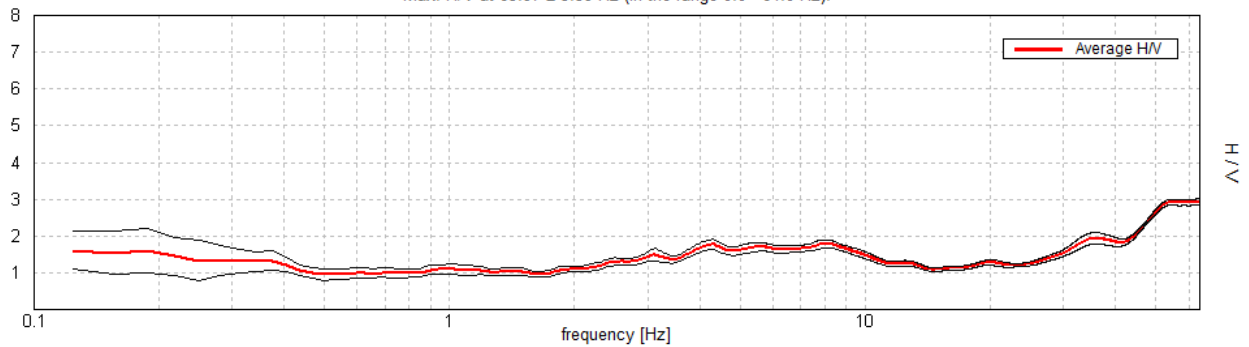
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

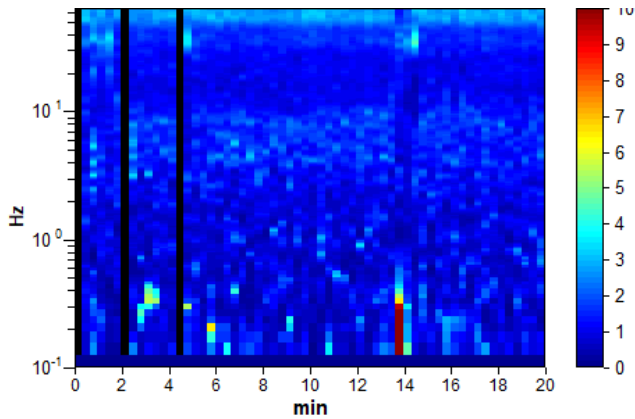
Smoothing: 10%

## **HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO**

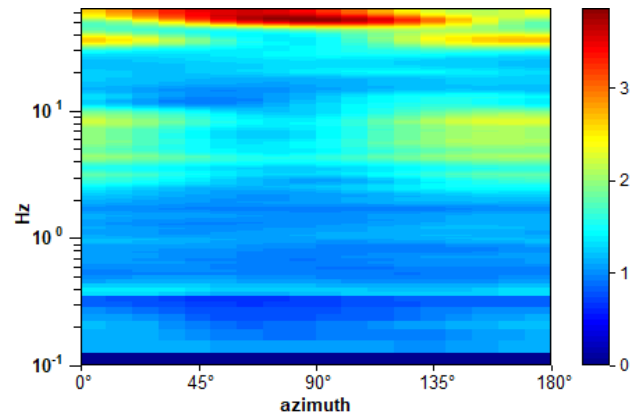
Max. H/V at  $63.97 \pm 5.59$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).



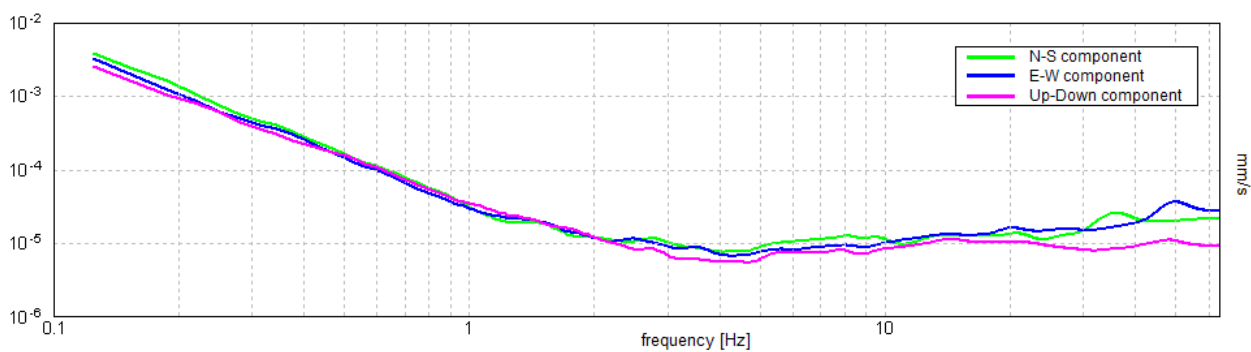
## **H/V TIME HISTORY**



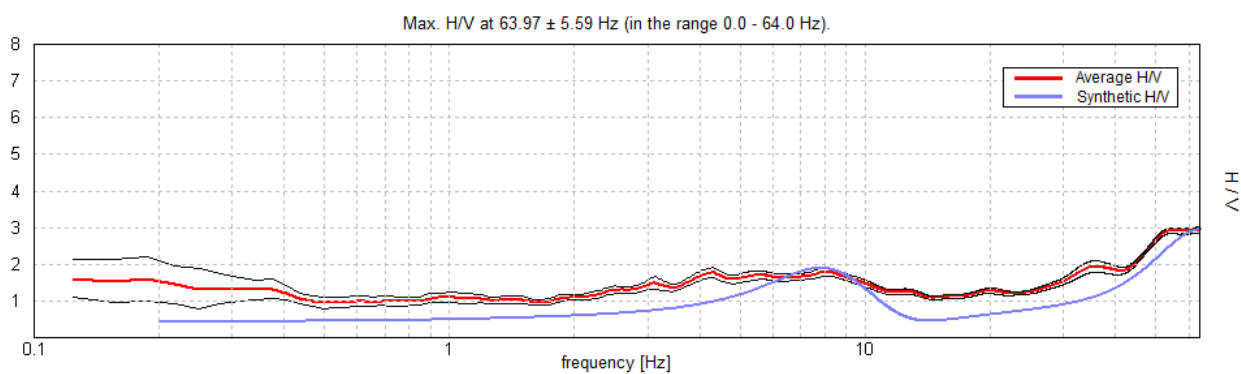
## **DIRECTIONAL H/V**



# SINGLE COMPONENT SPECTRA

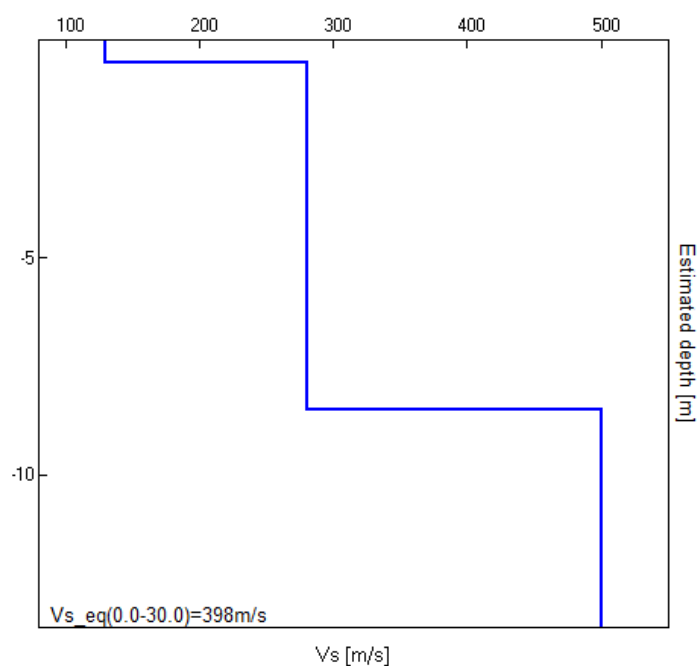


## EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
0.50	0.50	130	0.42
8.50	8.00	280	0.42
inf.	inf.	500	0.40

$Vs_{eq}(0.0-30.0)=398\text{m/s}$



[According to the SESAME, 2005 guidelines. Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.]

**Max. H/V at  $63.97 \pm 5.59$  Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).**

### Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	$63.97 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$72924.4 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 1026 times	OK	

### Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	28.938 Hz	OK	
Exists $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.96 > 2$	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.08737  < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$5.58874 < 3.19844$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.0907 < 1.58$	OK	

$L_w$	window length
$n_w$	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
$f$	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
$\sigma_f$	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$f^-$	frequency between $f_0/4$ and $f_0$ for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequency between $f_0$ and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

### Threshold values for $\sigma_f$ and $\sigma_A(f_0)$

Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20



---

***ALLEGATO***

**VERIFICHE ANALITICHE DI STABILITA'**

---

## Relazione di calcolo

### Definizione

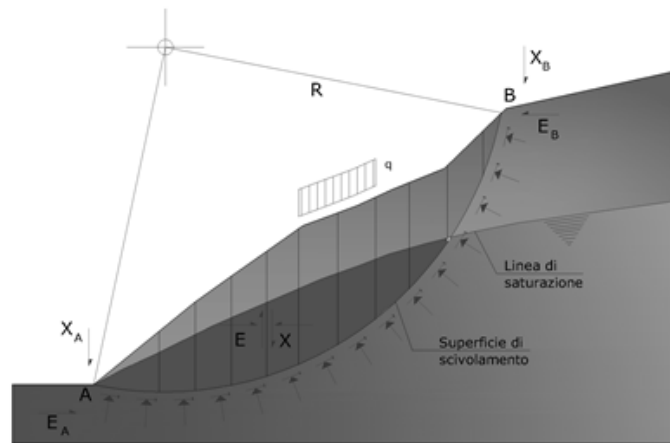
Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

### Metodo equilibrio limite (LEM)

Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio ( $\tau$ ) e confrontate con la resistenza disponibile ( $\tau_f$ ), valutata secondo il criterio di rottura di Coulomb, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza:

$$F = \tau_f / \tau$$

Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (Culman), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in concii considerando l'equilibrio di ciascuno (Fellenius, Bishop, Janbu ecc.). Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei concii.



### Metodo dei concii

La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di concii. Se il numero dei concii è pari a  $n$ , il problema presenta le seguenti incognite:

- $n$  valori delle forze normali  $N_i$  agenti sulla base di ciascun concio;
- $n$  valori delle forze di taglio alla base del concio  $T_i$ ;
- $(n-1)$  forze normali  $E_i$  agenti sull'interfaccia dei concii;
- $(n-1)$  forze tangenziali  $X_i$  agenti sull'interfaccia dei concii;
- $n$  valori della coordinata  $a$  che individua il punto di applicazione delle  $E_i$ ;
- $(n-1)$  valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle  $X_i$ ;
- una incognita costituita dal fattore di sicurezza  $F$ .

Complessivamente le incognite sono  $(6n-2)$ .

Mentre le equazioni a disposizione sono:

- equazioni di equilibrio dei momenti  $n$ ;
- equazioni di equilibrio alla traslazione verticale  $n$ ;
- equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale  $n$ ;
- equazioni relative al criterio di rottura  $n$ .

Totale numero di equazioni  $4n$ .

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a :

$$i = (6n - 2) - (4n) = 2n - 2$$

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a  $(n-2)$  in quanto si fa l'assunzione che  $N_i$  sia applicato nel punto medio della striscia. Ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.

I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le  $(n-2)$  indeterminazioni.

### Metodo di Bell (1968)

Le forze agenti sul corpo che scivola includono il peso effettivo del terreno,  $W$ , le forze sismiche pseudostatiche orizzontali e verticali  $K_X W$  e  $K_Z W$ , le forze orizzontali e verticali  $X$  e  $Z$  applicate esternamente al profilo del pendio, infine, la risultante degli sforzi totali normali e di taglio  $\sigma$  e  $\tau$  agenti sulla superficie potenziale di scivolamento. Lo sforzo totale normale può includere un eccesso di pressione dei pori  $u$  che deve essere specificata con l'introduzione dei parametri di forza efficace.

In pratica questo metodo può essere considerato come un'estensione del metodo del cerchio di attrito per sezioni omogenee precedentemente descritto da Taylor.

In accordo con la legge della resistenza di Mohr-Coulomb in termini di tensione efficace, la forza di taglio agente sulla base dell' $i$ -esimo concio è data da:

$$T_i = \frac{c_i L_i + (N_i - u_{ci} L_i) \tan \Phi_i}{F}$$

in cui:

$F$  = il fattore di sicurezza;

$c_i$  = la coesione efficace (o totale) alla base dell' $i$ -esimo concio;

$\Phi_i$  = l'angolo di attrito efficace (= 0 con la coesione totale) alla base dell' $i$ -esimo concio;

$L_i$  = la lunghezza della base dell' $i$ -esimo concio;

$u_{ci}$  = la pressione dei pori al centro della base dell' $i$ -esimo concio.

L'equilibrio risulta uguagliando a zero la somma delle forze orizzontali, la somma delle forze verticali e la somma dei momenti rispetto all'origine.

Viene adottata la seguente assunzione sulla variazione della tensione normale agente sulla potenziale superficie di scorrimento:

$$\sigma_{ci} = \left[ C_1 (1 - K_Z) \frac{W_i \cos \alpha_i}{L_i} \right] + C_2 f(x_{ci}, y_{ci}, z_{ci})$$

in cui il primo termine dell'equazione include l'espressione:

$$W_i \cos \alpha_i / L_i = \text{valore dello sforzo normale totale associato con il metodo ordinario dei concii}$$

Il secondo termine dell'equazione include la funzione:

$$f = \sin 2\pi \left( \frac{x_n - x_{ci}}{x_n - x_0} \right)$$

dove  $x_0$  ed  $x_n$  sono rispettivamente le ascisse del primo e dell'ultimo punto della superficie di scorrimento, mentre  $x_{ci}$  rappresenta l'ascissa del punto medio della base del concio  $i$ -esimo.

Una parte sensibile di riduzione del peso associata con una accelerazione verticale del terreno  $K_Z g$  può essere trasmessa direttamente alla base e ciò è incluso nel fattore  $(1 - K_Z)$ .

Lo sforzo normale totale alla base di un concio è dato da:

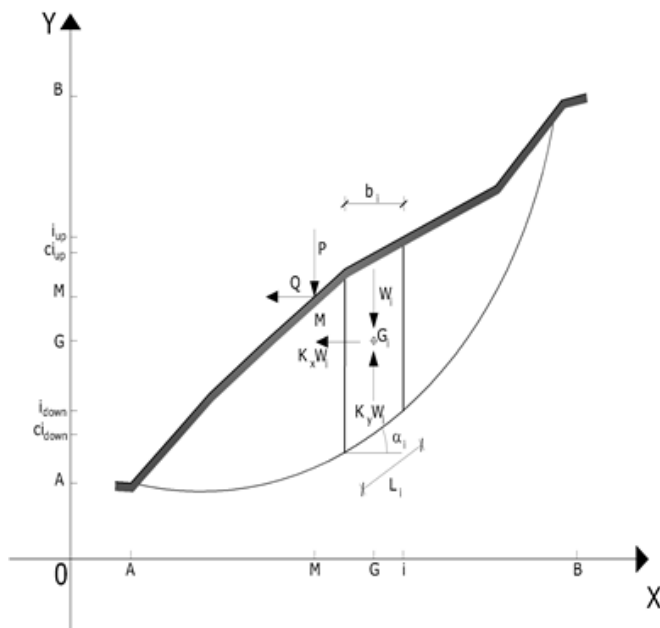
$$N_i = \sigma_{ci} L_i$$

La soluzione delle equazioni di equilibrio si ricava risolvendo un sistema lineare di tre equazioni ottenute moltiplicando le equazioni di equilibrio per il fattore di sicurezza  $F$ , sostituendo l'espressione di  $N_i$  e moltiplicando ciascun termine della coesione per un coefficiente arbitrario  $C_3$ . Qualsiasi coppia di valori del fattore di sicurezza nell'intorno di una stima fisicamente ragionevole può essere usata per iniziare una soluzione iterativa.

Il numero necessario di iterazioni dipende sia dalla stima iniziale sia dalla desiderata precisione della soluzione; normalmente, il processo converge rapidamente.

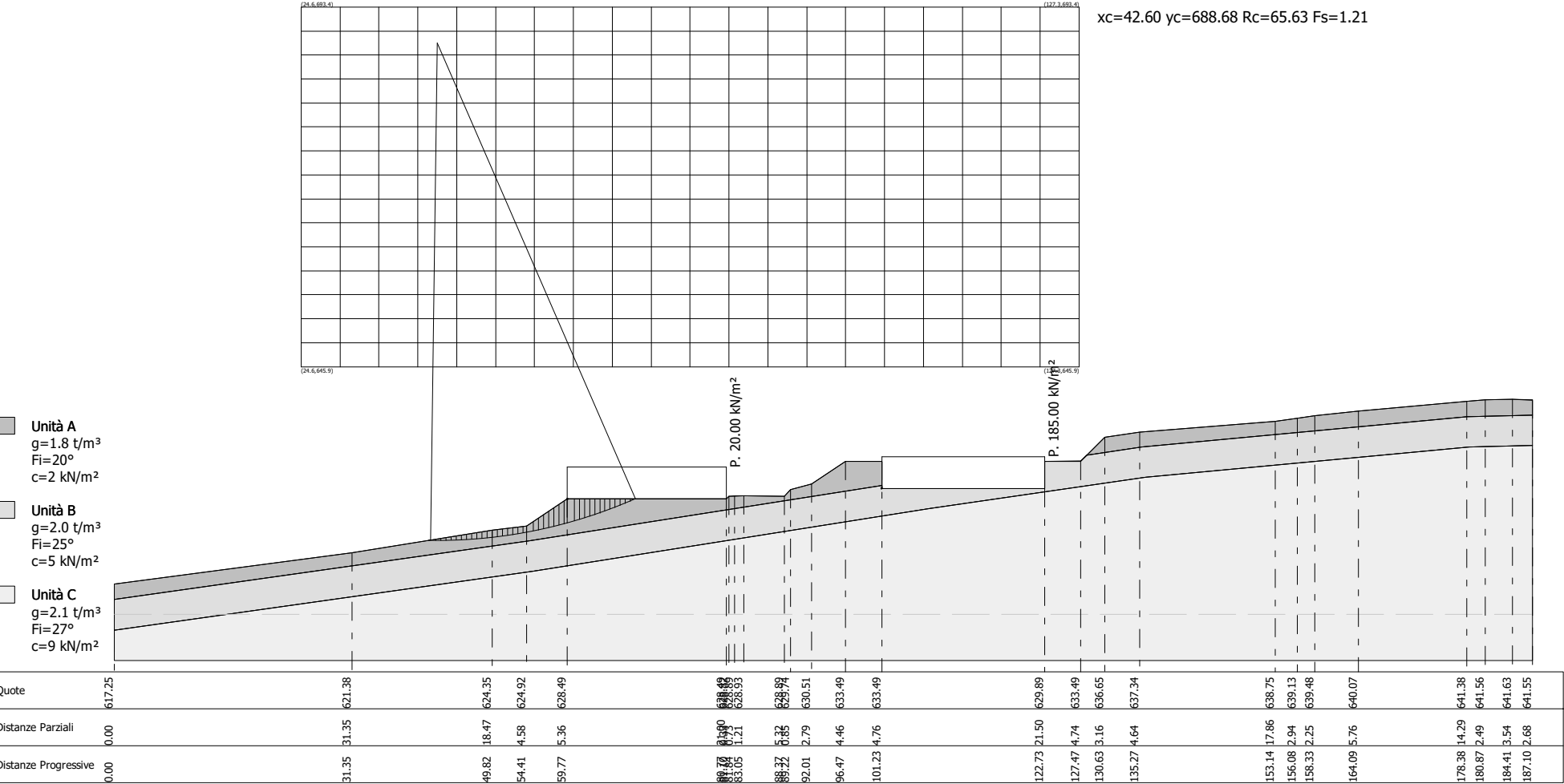
### Ricerca della superficie di scorrimento critica

In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminare un numero elevato di potenziali superfici.

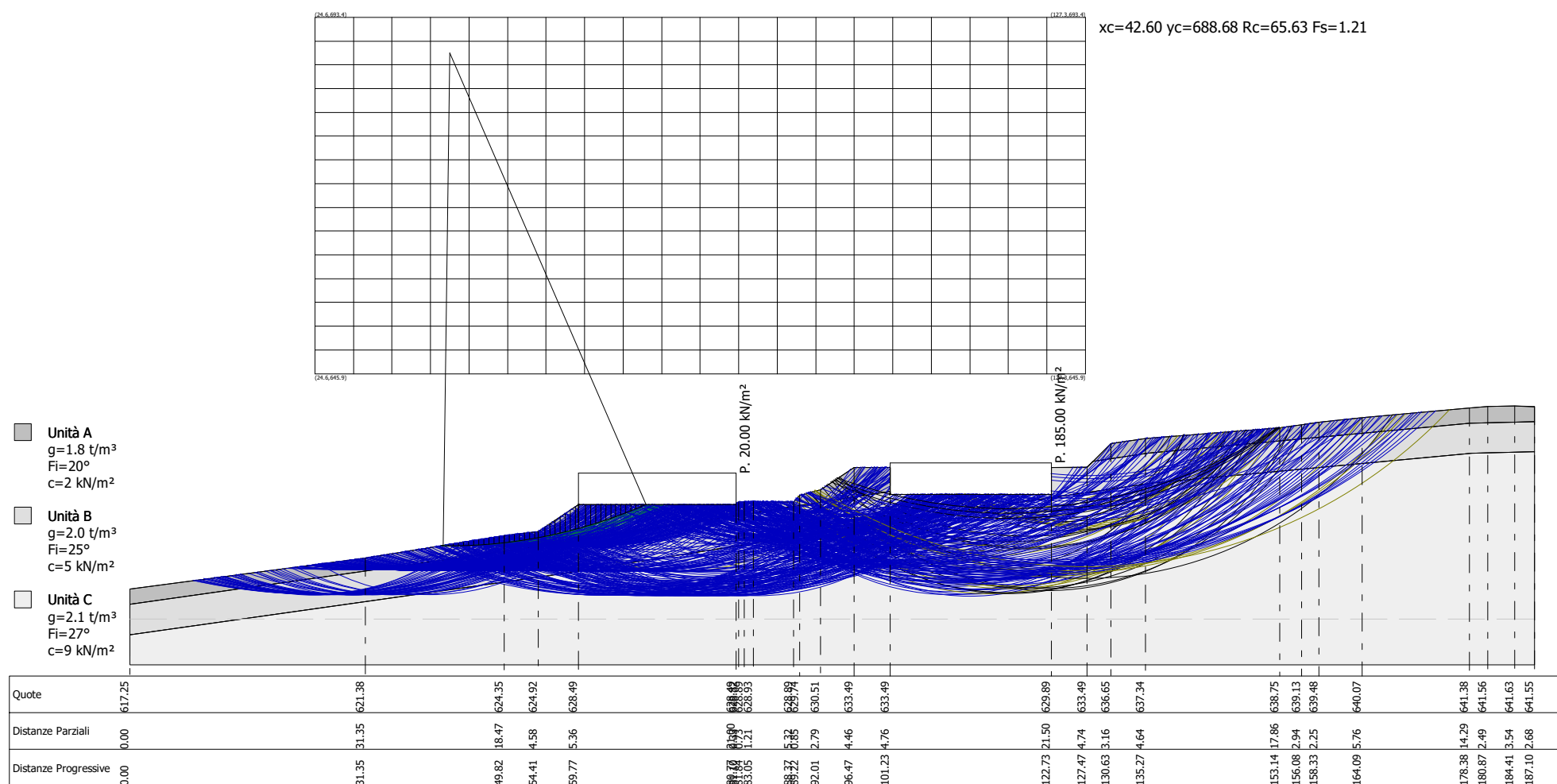


Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da  $m$  righe e  $n$  colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia  $m \times n$  e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

WTG1 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI STATICHE



WTG1 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI STATICHE



---

**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

---

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	40.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

---

**Maglia dei Centri**

---

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	24.64 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	645.94 m
Ascissa vertice destro superiore xs	127.26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	693.43 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	15.0

---

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	617.25
2	31.35	621.38
3	49.82	624.35
4	54.41	624.92
5	59.77	628.49
6	80.77	628.49
7	81.1	628.82
8	81.84	628.89
9	83.05	628.93
10	88.37	628.89
11	89.22	629.74
12	92.01	630.51
13	96.47	633.49
14	101.23	633.49
15	101.23	629.89
16	122.73	629.89
17	122.73	633.48
18	127.47	633.49
19	130.63	636.65
20	135.27	637.34
21	153.14	638.75
22	156.08	639.13
23	158.33	639.48
24	164.09	640.07
25	178.38	641.38
26	180.87	641.56
27	184.41	641.63
28	187.1	641.55



**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	615.24
2	54.67	622.94
3	101.23	630.26
4	101.23	629.9
5	122.73	629.9
6	122.73	633.48
7	127.47	633.49
8	128.27	634.29
9	135.51	635.35
10	178.5	639.38
11	187.1	639.56

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	611.2
2	55.26	618.98
3	107.52	627.2
4	135.99	631.38
5	178.72	635.38
6	187.1	635.56

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

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

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (t/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	2		20	1.8		Unità A
2	5		25	2.0		Unità B
3	9		27	2.1		Unità C

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m <sup>2</sup> )
1	101.23	629.89	122.73	629.8787	185
2	59.767	628.4896	80.767	628.4896	20

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

Fs minimo individuato	1.21
-----------------------	------

Ascissa centro superficie	42.6 m
Ordinata centro superficie	688.68 m
Raggio superficie	65.63 m

**Numero di superfici esaminate....(619)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	24.6	645.9	29.5	3.13
2	27.2	647.5	31.0	3.03
3	29.8	645.9	29.5	3.00
4	32.3	647.5	31.0	2.95
5	40.0	645.9	29.4	2.21
6	42.6	647.5	27.7	1.76
7	45.2	645.9	26.2	1.63
8	47.7	647.5	27.8	1.64
9	50.3	645.9	26.2	1.69
10	52.9	647.5	27.8	1.83
11	55.4	645.9	26.2	1.97
12	58.0	647.5	27.8	2.29
13	60.6	645.9	26.3	2.67
14	63.1	647.5	27.9	3.30
15	65.7	645.9	26.3	4.19
16	68.3	647.5	27.9	5.48
17	70.8	645.9	29.5	4.80
18	73.4	647.5	27.9	6.62
19	75.9	645.9	29.5	5.43
20	78.5	647.5	31.1	4.21
21	81.1	645.9	29.5	3.98
22	83.6	647.5	31.1	3.41
23	86.2	645.9	26.2	2.93
24	88.8	647.5	24.1	2.31
25	91.3	645.9	23.3	2.13
26	93.9	647.5	24.9	2.10
27	96.5	645.9	23.3	2.10
28	99.0	647.5	24.2	2.31
29	101.6	645.9	23.0	2.64
30	104.2	647.5	24.6	3.21
31	106.7	645.9	23.2	3.95
32	109.3	647.5	31.0	4.89
33	111.9	645.9	29.6	6.31
34	114.4	647.5	27.8	10.83
35	117.0	645.9	20.0	20.00
36	119.6	647.5	21.0	20.00
37	122.1	645.9	19.9	17.82
38	124.7	647.5	21.2	8.93
39	127.3	645.9	20.6	8.53
40	24.6	649.1	32.5	3.07
41	27.2	650.7	34.1	2.98
42	32.3	650.7	34.1	2.91
43	34.9	649.1	32.6	2.60
44	37.5	650.7	34.2	2.22
45	40.0	649.1	29.3	2.08
46	42.6	650.7	30.9	1.67
47	45.2	649.1	29.3	1.62
48	47.7	650.7	30.9	1.66

---

49	50.3	649.1	29.4	1.73
50	52.9	650.7	31.0	1.89
51	55.4	649.1	29.4	2.03
52	58.0	650.7	31.0	2.35
53	60.6	649.1	29.4	2.75
54	63.1	650.7	31.0	3.38
55	65.7	649.1	26.3	4.10
56	68.3	650.7	34.3	3.99
57	70.8	649.1	32.7	4.24
58	73.4	650.7	34.3	4.38
59	75.9	649.1	32.7	4.46
60	78.5	650.7	34.3	3.66
61	81.1	649.1	32.7	3.57
62	83.6	650.7	24.6	2.57
63	86.2	649.1	29.2	2.85
64	88.8	650.7	26.9	2.27
65	91.3	649.1	25.2	2.05
66	93.9	650.7	26.3	1.99
67	96.5	649.1	26.1	2.15
68	99.0	650.7	26.8	2.37
69	101.6	649.1	28.7	2.65
70	104.2	650.7	30.1	3.32
71	106.7	649.1	25.5	4.01
72	109.3	650.7	33.8	4.63
73	111.9	649.1	32.5	5.67
74	114.4	650.7	34.0	6.66
75	117.0	649.1	32.4	9.27
76	119.6	650.7	23.1	9.07
77	122.1	649.1	21.9	8.39
78	124.7	650.7	23.0	5.05
79	127.3	649.1	23.1	6.81
80	24.6	652.3	35.7	3.02
81	34.9	652.3	35.7	2.32
82	37.5	653.9	37.3	2.13
83	40.0	652.3	32.5	1.84
84	42.6	653.9	34.1	1.64
85	45.2	652.3	32.5	1.63
86	47.7	653.9	34.1	1.70
87	50.3	652.3	32.5	1.78
88	52.9	653.9	34.1	1.94
89	55.4	652.3	32.6	2.09
90	58.0	653.9	34.2	2.44
91	60.6	652.3	32.6	2.85
92	63.1	653.9	31.0	2.96
93	65.7	652.3	35.8	3.87
94	68.3	653.9	37.4	3.72
95	70.8	652.3	32.7	4.86
96	73.4	653.9	37.4	4.01
97	75.9	652.3	35.9	3.73
98	78.5	653.9	37.4	3.33
99	81.1	652.3	35.9	3.31
100	83.6	653.9	27.5	2.63
101	86.2	652.3	28.9	2.73
102	88.8	653.9	29.9	2.27
103	91.3	652.3	28.0	2.05
104	93.9	653.9	29.1	2.02
105	96.5	652.3	27.5	2.13

---

106	99.0	653.9	28.6	2.43
107	101.6	652.3	31.3	2.72
108	104.2	653.9	32.8	3.27
109	106.7	652.3	31.5	3.93
110	109.3	653.9	32.9	4.76
111	111.9	652.3	35.1	5.31
112	114.4	653.9	36.6	6.12
113	117.0	652.3	35.5	7.86
114	119.6	653.9	25.8	6.68
115	122.1	652.3	35.2	14.21
116	124.7	653.9	28.8	11.28
117	127.3	652.3	24.0	3.13
118	24.6	655.4	38.9	2.98
119	27.2	657.0	40.5	2.92
120	32.3	657.0	40.5	2.44
121	34.9	655.4	38.9	2.17
122	37.5	657.0	37.2	2.02
123	40.0	655.4	35.6	1.73
124	42.6	657.0	37.2	1.63
125	45.2	655.4	35.7	1.65
126	47.7	657.0	37.3	1.74
127	50.3	655.4	35.7	1.82
128	52.9	657.0	37.3	1.99
129	55.4	655.4	35.7	2.14
130	58.0	657.0	34.1	2.05
131	60.6	655.4	32.6	2.42
132	63.1	657.0	34.2	3.06
133	65.7	655.4	39.0	3.59
134	68.3	657.0	37.4	4.10
135	70.8	655.4	35.8	4.26
136	73.4	657.0	37.4	4.32
137	75.9	655.4	39.0	3.35
138	78.5	657.0	40.6	3.11
139	81.1	655.4	29.6	3.39
140	83.6	657.0	30.5	2.61
141	86.2	655.4	31.9	2.64
142	88.8	657.0	32.9	2.28
143	91.3	655.4	31.0	2.09
144	93.9	657.0	32.1	2.08
145	96.5	655.4	30.1	2.17
146	99.0	657.0	31.2	2.51
147	101.6	655.4	33.9	2.78
148	104.2	657.0	35.2	3.25
149	106.7	655.4	33.9	3.85
150	109.3	657.0	39.4	4.30
151	111.9	655.4	38.2	4.98
152	114.4	657.0	35.3	7.55
153	117.0	655.4	38.1	7.14
154	119.6	657.0	39.6	8.28
155	122.1	655.4	38.1	11.37
156	124.7	657.0	31.1	8.59
157	127.3	655.4	29.9	7.45
158	24.6	658.6	42.0	2.95
159	32.3	660.2	43.6	2.26
160	34.9	658.6	42.1	2.09
161	37.5	660.2	40.4	1.84
162	40.0	658.6	38.8	1.68

---

163	42.6	660.2	40.4	1.65
164	45.2	658.6	38.8	1.68
165	47.7	660.2	40.4	1.79
166	50.3	658.6	38.9	1.88
167	52.9	660.2	40.5	2.05
168	55.4	658.6	35.7	1.75
169	58.0	660.2	37.3	2.12
170	60.6	658.6	35.7	2.48
171	63.1	660.2	37.3	3.17
172	65.7	658.6	42.2	3.41
173	68.3	660.2	40.6	3.75
174	70.8	658.6	39.0	3.90
175	73.4	660.2	43.8	3.20
176	75.9	658.6	42.2	3.12
177	78.5	660.2	40.6	3.50
178	81.1	658.6	38.9	3.32
179	83.6	660.2	33.4	2.60
180	86.2	658.6	34.9	2.59
181	88.8	660.2	35.9	2.31
182	91.3	658.6	34.0	2.15
183	93.9	660.2	34.9	2.11
184	96.5	658.6	33.1	2.24
185	99.0	660.2	37.9	2.68
186	101.6	658.6	36.4	2.81
187	104.2	660.2	37.9	3.24
188	106.7	658.6	36.5	3.79
189	109.3	660.2	42.4	4.20
190	111.9	658.6	36.4	5.76
191	114.4	660.2	37.8	7.15
192	117.0	658.6	40.9	6.57
193	119.6	660.2	37.6	14.52
194	122.1	658.6	32.0	8.89
195	124.7	660.2	33.3	6.48
196	127.3	658.6	32.9	7.14
197	24.6	661.8	45.2	2.92
198	29.8	661.8	45.2	2.59
199	32.3	663.4	43.5	2.65
200	34.9	661.8	41.9	2.36
201	37.5	663.4	43.5	1.74
202	40.0	661.8	42.0	1.65
203	42.6	663.4	43.6	1.66
204	45.2	661.8	42.0	1.70
205	47.7	663.4	43.6	1.83
206	50.3	661.8	42.0	1.92
207	52.9	663.4	40.4	1.53
208	55.4	661.8	38.8	1.83
209	58.0	663.4	40.4	2.20
210	60.6	661.8	38.9	2.56
211	63.1	663.4	46.9	3.20
212	65.7	661.8	42.1	3.67
213	68.3	663.4	43.7	3.54
214	70.8	661.8	42.2	3.77
215	73.4	663.4	46.9	3.00
216	75.9	661.8	45.4	2.98
217	78.5	663.4	46.9	2.89
218	81.1	661.8	45.3	2.94
219	83.6	663.4	36.4	2.58

---

220	86.2	661.8	37.9	2.58
221	88.8	663.4	38.7	2.26
222	91.3	661.8	36.8	2.15
223	93.9	663.4	37.1	2.08
224	96.5	661.8	35.3	2.26
225	99.0	663.4	40.4	2.72
226	101.6	661.8	39.0	2.81
227	104.2	663.4	40.8	3.22
228	106.7	661.8	39.1	3.74
229	109.3	663.4	45.2	4.10
230	111.9	661.8	43.8	4.62
231	114.4	663.4	40.2	6.96
232	117.0	661.8	43.9	6.08
233	119.6	663.4	40.5	11.93
234	122.1	661.8	34.2	6.19
235	124.7	663.4	35.5	4.75
236	127.3	661.8	35.2	5.79
237	27.2	666.5	50.0	2.82
238	29.8	664.9	48.4	2.37
239	32.3	666.5	50.0	2.08
240	34.9	664.9	45.1	2.04
241	37.5	666.5	46.7	1.70
242	40.0	664.9	45.1	1.64
243	42.6	666.5	46.7	1.68
244	45.2	664.9	45.2	1.75
245	47.7	666.5	46.8	1.87
246	50.3	664.9	45.2	1.97
247	52.9	666.5	43.6	1.60
248	55.4	664.9	42.0	1.89
249	58.0	666.5	43.6	2.26
250	60.6	664.9	42.1	2.66
251	63.1	666.5	50.1	3.11
252	65.7	664.9	48.5	3.26
253	68.3	666.5	46.9	3.44
254	70.8	664.9	48.5	3.09
255	73.4	666.5	50.1	2.90
256	75.9	664.9	45.4	3.38
257	78.5	666.5	50.1	2.83
258	81.1	664.9	48.4	2.89
259	83.6	666.5	42.4	2.90
260	86.2	664.9	40.6	2.48
261	88.8	666.5	40.9	2.25
262	91.3	664.9	39.0	2.10
263	93.9	666.5	44.0	2.60
264	96.5	664.9	42.2	2.62
265	99.0	666.5	43.0	2.76
266	101.6	664.9	41.5	2.81
267	104.2	666.5	43.3	3.22
268	106.7	664.9	42.2	3.70
269	109.3	666.5	48.4	4.03
270	111.9	664.9	41.6	5.44
271	114.4	666.5	48.1	4.96
272	117.0	664.9	41.4	9.21
273	119.6	666.5	37.5	3.80
274	122.1	664.9	36.5	4.54
275	124.7	666.5	37.6	3.14
276	127.3	664.9	36.8	3.73

---

---

277	27.2	669.7	53.1	2.57
278	29.8	668.1	51.5	2.24
279	32.3	669.7	49.8	2.69
280	34.9	668.1	48.3	1.87
281	37.5	669.7	49.9	1.68
282	40.0	668.1	48.3	1.65
283	42.6	669.7	49.9	1.72
284	45.2	668.1	48.3	1.78
285	47.7	669.7	49.9	1.91
286	50.3	668.1	45.1	1.27
287	52.9	669.7	46.7	1.69
288	55.4	668.1	45.2	1.98
289	58.0	669.7	46.8	2.34
290	60.6	668.1	45.2	2.75
291	63.1	669.7	53.2	3.09
292	65.7	668.1	48.5	3.29
293	68.3	669.7	53.2	3.05
294	70.8	668.1	51.7	2.94
295	73.4	669.7	50.1	3.30
296	75.9	668.1	51.7	2.80
297	78.5	669.7	49.6	3.08
298	81.1	668.1	40.8	2.55
299	83.6	669.7	48.6	2.99
300	86.2	668.1	42.8	2.53
301	88.8	669.7	43.1	2.30
302	91.3	668.1	45.8	2.64
303	93.9	669.7	46.5	2.62
304	96.5	668.1	44.7	2.66
305	99.0	669.7	45.5	2.78
306	101.6	668.1	44.1	2.81
307	104.2	669.7	45.8	3.22
308	106.7	668.1	45.1	3.67
309	109.3	669.7	51.5	3.97
310	111.9	668.1	49.8	4.40
311	114.4	669.7	45.9	6.32
312	117.0	668.1	49.5	5.50
313	119.6	669.7	45.4	11.33
314	122.1	668.1	38.7	2.87
315	124.7	669.7	39.9	1.87
316	127.3	668.1	49.4	9.72
317	24.6	671.3	54.7	2.85
318	27.2	672.8	56.3	2.38
319	29.8	671.3	54.7	2.16
320	32.3	672.8	53.0	2.12
321	34.9	671.3	51.4	1.78
322	37.5	672.8	53.0	1.66
323	40.0	671.3	51.5	1.66
324	42.6	672.8	53.1	1.75
325	45.2	671.3	51.5	1.81
326	47.7	672.8	49.8	1.22
327	50.3	671.3	48.3	1.31
328	52.9	672.8	49.9	1.75
329	55.4	671.3	48.3	2.04
330	58.0	672.8	49.9	2.39
331	60.6	671.3	48.4	2.83
332	63.1	672.8	53.2	3.13
333	65.7	671.3	51.6	3.19



---

334	68.3	672.8	56.4	2.91
335	70.8	671.3	54.8	2.84
336	73.4	672.8	53.1	3.14
337	75.9	671.3	54.7	2.76
338	78.5	672.8	52.1	3.06
339	81.1	671.3	54.2	2.83
340	83.6	672.8	55.3	2.90
341	86.2	671.3	45.0	2.65
342	88.8	672.8	50.1	2.70
343	91.3	671.3	48.3	2.63
344	93.9	672.8	49.0	2.64
345	96.5	671.3	47.3	2.70
346	99.0	672.8	48.0	2.89
347	101.6	671.3	46.6	2.82
348	104.2	672.8	48.4	3.23
349	106.7	671.3	47.6	3.67
350	109.3	672.8	54.5	4.01
351	111.9	671.3	47.8	5.03
352	114.4	672.8	54.3	4.66
353	117.0	671.3	52.6	5.24
354	119.6	672.8	54.0	5.76
355	122.1	671.3	52.3	6.79
356	127.3	671.3	41.2	1.92
357	27.2	676.0	59.5	2.27
358	29.8	674.4	54.6	2.53
359	32.3	676.0	56.2	1.92
360	34.9	674.4	54.6	1.73
361	37.5	676.0	56.2	1.67
362	40.0	674.4	54.6	1.68
363	42.6	676.0	56.2	1.78
364	45.2	674.4	54.7	1.86
365	47.7	676.0	53.0	1.25
366	50.3	674.4	51.5	1.35
367	52.9	676.0	53.1	1.82
368	55.4	674.4	51.5	2.11
369	58.0	676.0	53.1	2.49
370	60.6	674.4	51.5	2.93
371	63.1	676.0	56.4	3.04
372	65.7	674.4	58.0	3.04
373	68.3	676.0	59.6	2.81
374	70.8	674.4	58.0	2.77
375	73.4	676.0	55.7	3.16
376	75.9	674.4	57.5	2.74
377	78.5	676.0	58.7	2.74
378	81.1	674.4	57.0	2.82
379	83.6	676.0	58.2	2.89
380	86.2	674.4	51.8	2.83
381	88.8	676.0	52.6	2.70
382	91.3	674.4	50.8	2.64
383	93.9	676.0	51.6	2.65
384	96.5	674.4	49.8	2.73
385	99.0	676.0	50.5	2.97
386	101.6	674.4	49.1	3.32
387	104.2	676.0	50.9	3.26
388	106.7	674.4	50.2	3.68
389	109.3	676.0	57.4	3.99
390	111.9	674.4	56.0	4.22

---

391	114.4	676.0	52.0	5.79
392	117.0	674.4	55.7	5.05
393	119.6	676.0	56.9	5.55
394	122.1	674.4	55.2	6.44
395	124.7	676.0	56.6	7.06
396	127.3	674.4	42.9	1.96
397	24.6	677.6	61.0	2.58
398	27.2	679.2	59.3	2.29
399	29.8	677.6	57.7	2.55
400	32.3	679.2	59.3	1.82
401	34.9	677.6	57.8	1.69
402	37.5	679.2	59.4	1.67
403	40.0	677.6	57.8	1.72
404	42.6	679.2	59.4	1.82
405	45.2	677.6	57.8	1.89
406	47.7	679.2	56.2	1.29
407	50.3	677.6	54.6	1.39
408	52.9	679.2	56.2	1.89
409	55.4	677.6	54.7	2.17
410	58.0	679.2	56.3	2.57
411	60.6	677.6	54.7	3.00
412	63.1	679.2	62.7	3.00
413	65.7	677.6	58.0	3.13
414	68.3	679.2	59.2	3.43
415	70.8	677.6	60.9	2.72
416	73.4	679.2	62.1	2.70
417	75.9	677.6	60.4	2.71
418	78.5	679.2	61.5	2.74
419	81.1	677.6	55.4	3.04
420	83.6	679.2	61.0	2.89
421	86.2	677.6	54.4	2.82
422	88.8	679.2	55.1	2.68
423	91.3	677.6	53.3	2.64
424	93.9	679.2	54.1	2.65
425	96.5	677.6	52.3	2.76
426	99.0	679.2	53.1	3.07
427	101.6	677.6	51.7	3.47
428	104.2	679.2	53.5	3.29
429	106.7	677.6	52.7	3.72
430	109.3	679.2	54.5	4.25
431	111.9	677.6	59.0	4.16
432	114.4	679.2	54.5	5.81
433	117.0	677.6	58.6	4.93
434	119.6	679.2	59.7	5.39
435	122.1	677.6	58.0	6.18
436	124.7	679.2	59.5	6.75
437	127.3	677.6	45.6	2.05
438	24.6	680.8	64.2	2.41
439	27.2	682.3	62.5	2.27
440	29.8	680.8	64.2	2.03
441	32.3	682.3	62.5	1.75
442	34.9	680.8	60.9	1.69
443	37.5	682.3	62.5	1.68
444	40.0	680.8	61.0	1.74
445	42.6	682.3	62.6	1.85
446	45.2	680.8	57.7	1.21
447	47.7	682.3	59.3	1.33

---

448	50.3	680.8	57.8	1.43
449	52.9	682.3	59.4	1.94
450	55.4	680.8	57.8	2.24
451	58.0	682.3	59.4	2.66
452	60.6	680.8	61.1	2.94
453	63.1	682.3	62.7	2.98
454	65.7	680.8	64.3	2.80
455	68.3	682.3	65.4	2.72
456	70.8	680.8	63.7	2.70
457	73.4	682.3	64.9	2.68
458	75.9	680.8	58.9	3.19
459	78.5	682.3	64.4	2.74
460	81.1	680.8	53.1	2.47
461	83.6	682.3	58.7	2.95
462	86.2	680.8	56.9	2.78
463	88.8	682.3	57.6	2.64
464	91.3	680.8	55.9	2.62
465	93.9	682.3	56.6	2.58
466	96.5	680.8	54.8	2.73
467	99.0	682.3	55.6	3.09
468	101.6	680.8	54.2	3.66
469	104.2	682.3	56.0	3.33
470	106.7	680.8	61.4	3.74
471	109.3	682.3	57.0	4.32
472	111.9	680.8	61.9	4.11
473	114.4	682.3	63.1	4.40
474	117.0	680.8	61.4	4.82
475	119.6	682.3	62.6	5.25
476	124.7	682.3	62.3	6.49
477	127.3	680.8	48.4	2.12
478	24.6	683.9	67.4	2.30
479	27.2	685.5	69.0	2.08
480	29.8	683.9	64.1	1.97
481	32.3	685.5	65.7	1.70
482	34.9	683.9	64.1	1.67
483	37.5	685.5	65.7	1.71
484	40.0	683.9	64.1	1.76
485	42.6	685.5	65.7	1.88
486	45.2	683.9	60.9	1.25
487	47.7	685.5	62.5	1.36
488	50.3	683.9	61.0	1.56
489	52.9	685.5	62.6	2.03
490	55.4	683.9	61.0	2.29
491	58.0	685.5	62.6	2.73
492	60.6	683.9	64.3	2.88
493	63.1	685.5	65.3	2.94
494	65.7	683.9	67.1	2.76
495	68.3	685.5	68.3	2.69
496	70.8	683.9	62.5	3.47
497	73.4	685.5	67.7	2.68
498	75.9	683.9	66.1	2.70
499	78.5	685.5	62.2	3.17
500	81.1	683.9	65.6	2.81
501	83.6	685.5	61.2	2.85
502	86.2	683.9	59.4	2.71
503	88.8	685.5	60.2	2.55
504	91.3	683.9	58.4	2.51

---

505	93.9	685.5	59.1	2.59
506	96.5	683.9	57.4	2.75
507	99.0	685.5	65.2	3.28
508	101.6	683.9	63.7	3.40
509	104.2	685.5	58.5	4.78
510	106.7	683.9	64.2	3.74
511	109.3	685.5	65.9	3.92
512	111.9	683.9	64.7	4.06
513	114.4	685.5	65.9	4.35
514	117.0	683.9	64.3	4.73
515	119.6	685.5	65.4	5.13
516	124.7	685.5	65.2	6.28
517	24.6	687.1	67.2	2.44
518	27.2	688.7	72.1	2.06
519	29.8	687.1	67.2	1.85
520	32.3	688.7	68.8	1.68
521	34.9	687.1	67.3	1.67
522	37.5	688.7	68.9	1.73
523	40.0	687.1	67.3	1.80
524	42.6	688.7	65.6	1.21
525	45.2	687.1	64.1	1.28
526	47.7	688.7	65.7	1.40
527	50.3	687.1	64.1	1.67
528	52.9	688.7	65.7	2.09
529	55.4	687.1	64.2	2.38
530	58.0	688.7	65.5	2.79
531	60.6	687.1	67.1	2.84
532	63.1	688.7	71.6	2.80
533	65.7	687.1	66.0	3.07
534	68.3	688.7	71.1	2.66
535	70.8	687.1	69.4	2.66
536	73.4	688.7	70.6	2.66
537	75.9	687.1	68.9	2.69
538	78.5	688.7	64.7	3.27
539	81.1	687.1	68.4	2.82
540	83.6	688.7	63.7	2.89
541	86.2	687.1	61.9	2.67
542	88.8	688.7	62.7	2.58
543	91.3	687.1	60.9	2.55
544	93.9	688.7	61.7	2.67
545	96.5	687.1	59.9	2.95
546	99.0	688.7	68.0	3.29
547	101.6	687.1	66.6	3.40
548	104.2	688.7	68.3	3.57
549	106.7	687.1	67.1	3.74
550	109.3	688.7	68.8	3.91
551	111.9	687.1	67.6	4.03
552	114.4	688.7	62.2	6.17
553	117.0	687.1	60.4	7.81
554	119.6	688.7	68.3	5.04
555	122.1	687.1	66.6	5.65
556	124.7	688.7	68.0	6.11
557	127.3	687.1	66.8	6.68
558	24.6	690.3	73.7	2.16
559	27.2	691.8	75.3	2.05
560	29.8	690.3	70.4	1.75
561	32.3	691.8	72.0	1.68

---

562	34.9	690.3	70.4	1.68
563	37.5	691.8	72.0	1.75
564	40.0	690.3	70.5	1.83
565	42.6	691.8	68.8	1.24
566	45.2	690.3	67.2	1.31
567	47.7	691.8	68.8	1.43
568	50.3	690.3	67.3	1.75
569	52.9	691.8	68.9	2.14
570	55.4	690.3	67.3	2.45
571	58.0	691.8	67.7	2.50
572	60.6	690.3	69.6	2.67
573	63.1	691.8	74.5	2.76
574	65.7	690.3	72.8	2.70
575	68.3	691.8	69.3	3.25
576	70.8	690.3	72.3	2.65
577	73.4	691.8	73.4	2.66
578	75.9	690.3	71.8	2.70
579	78.5	691.8	72.9	2.75
580	81.1	690.3	71.2	2.83
581	83.6	691.8	72.4	2.94
582	86.2	690.3	64.5	2.71
583	88.8	691.8	65.2	2.63
584	91.3	690.3	63.4	2.61
585	93.9	691.8	64.2	2.89
586	96.5	690.3	69.7	3.22
587	99.0	691.8	70.9	3.29
588	101.6	690.3	69.4	3.40
589	104.2	691.8	71.1	3.57
590	106.7	690.3	69.9	3.74
591	109.3	691.8	71.6	3.88
592	111.9	690.3	63.9	5.11
593	114.4	691.8	64.7	6.40
594	117.0	690.3	62.9	8.14
595	119.6	691.8	71.1	4.97
596	122.1	690.3	69.5	5.53
597	124.7	691.8	70.8	5.98
598	127.3	690.3	62.3	4.39
599	24.6	693.4	76.8	2.12
600	29.8	693.4	73.6	1.73
601	34.9	693.4	73.6	1.69
602	40.0	693.4	73.6	1.86
603	45.2	693.4	70.4	1.34
604	50.3	693.4	70.4	1.81
605	55.4	693.4	69.6	2.16
606	60.6	693.4	72.1	2.71
607	65.7	693.4	75.6	2.68
608	70.8	693.4	75.1	2.65
609	75.9	693.4	74.6	2.71
610	81.1	693.4	74.1	2.85
611	86.2	693.4	67.0	2.77
612	91.3	693.4	66.0	2.69
613	96.5	693.4	72.6	3.23
614	101.6	693.4	72.3	3.40
615	106.7	693.4	72.8	3.73
616	111.9	693.4	73.3	4.05
617	117.0	693.4	65.5	8.57
618	122.1	693.4	72.3	5.44

---

619

127.3

693.4

64.1

2.74

---

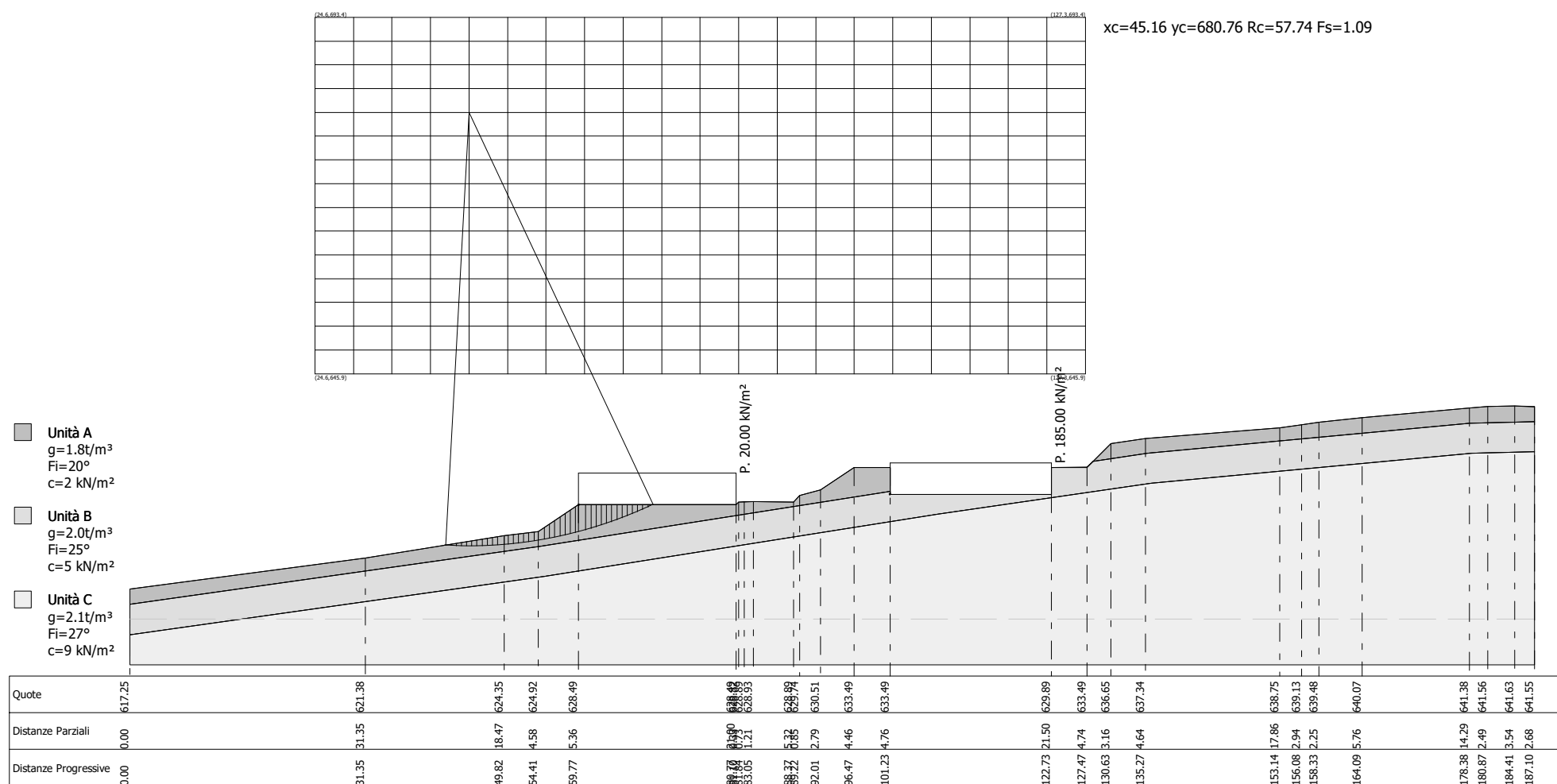
---

## Indice

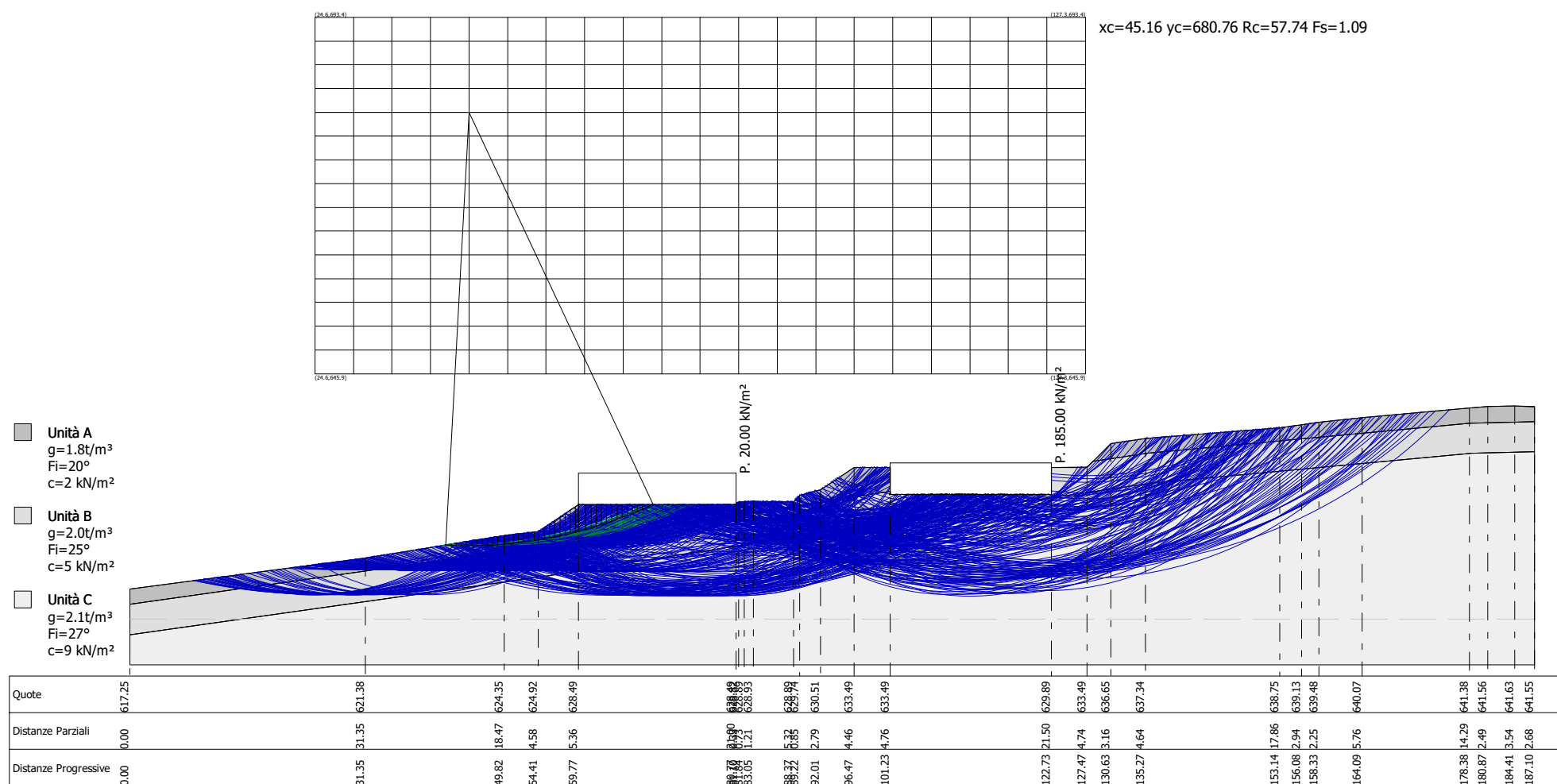
1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Vertici strato .....1	2
4.Vertici strato .....2	2
5.Coefficienti parziali azioni	2
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	2
7.Stratigrafia	2
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	2
Indice	15



WTG1 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI SISMICHE



WTG1 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI SISMICHE



---

**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

---

Lat./Long.	44.251115/11.42658
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	40.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

---

**Maglia dei Centri**

---

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	24.64 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	645.94 m
Ascissa vertice destro superiore xs	127.26 m
Ordinata vertice destro superiore ys	693.43 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	15.0

---

**Coefficienti sismici [N.T.C.]**

---

**Dati generali**

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

**Parametri sismici su sito di riferimento**

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.65	2.44	0.26
S.L.D.	50.0	0.81	2.43	0.27
S.L.V.	475.0	1.89	2.5	0.3
S.L.C.	975.0	2.36	2.54	0.31

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera:	Stabilità dei pendii e Fondazioni
--------	-----------------------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.936	0.2	0.0191	0.0095
S.L.D.	1.1664	0.2	0.0238	0.0119
S.L.V.	2.7216	0.24	0.0666	0.0333
S.L.C.	3.2723	0.28	0.0934	0.0467

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0666
Coefficiente azione sismica verticale	0.0333

---

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	617.25
2	31.35	621.38
3	49.82	624.35
4	54.41	624.92
5	59.77	628.49
6	80.77	628.49
7	81.1	628.82
8	81.84	628.89
9	83.05	628.93
10	88.37	628.89
11	89.22	629.74
12	92.01	630.51
13	96.47	633.49
14	101.23	633.49
15	101.23	629.89
16	122.73	629.89
17	122.73	633.48
18	127.47	633.49
19	130.63	636.65
20	135.27	637.34
21	153.14	638.75
22	156.08	639.13
23	158.33	639.48
24	164.09	640.07
25	178.38	641.38
26	180.87	641.56
27	184.41	641.63
28	187.1	641.55

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	615.24
2	54.67	622.94
3	101.23	630.26
4	101.23	629.9
5	122.73	629.9
6	122.73	633.48
7	127.47	633.49
8	128.27	634.29
9	135.51	635.35
10	178.5	639.38
11	187.1	639.56

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	611.2
2	55.26	618.98
3	107.52	627.2
4	135.99	631.38
5	178.72	635.38
6	187.1	635.56

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

#### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (t/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	2		20	1.8		Unità A
2	5		25	2.0		Unità B
3	9		27	2.1		Unità C

#### Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m <sup>2</sup> )
1	101.23	629.89	122.73	629.8787	185
2	59.767	628.4896	80.767	628.4896	20

#### Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.09
Ascissa centro superficie	45.16 m
Ordinata centro superficie	680.76 m
Raggio superficie	57.74 m

#### Numero di superfici esaminate....(619)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	24.6	645.9	29.5	2.41
2	27.2	647.5	31.0	2.35
3	29.8	645.9	29.5	2.34
4	32.3	647.5	31.0	2.31
5	40.0	645.9	29.4	1.92
6	42.6	647.5	27.7	1.57
7	45.2	645.9	26.2	1.48
8	47.7	647.5	27.8	1.49
9	50.3	645.9	26.2	1.53
10	52.9	647.5	27.8	1.63
11	55.4	645.9	26.2	1.73
12	58.0	647.5	27.8	1.95
13	60.6	645.9	26.3	2.22
14	63.1	647.5	27.9	2.58
15	65.7	645.9	26.3	3.07
16	68.3	647.5	27.9	3.60

---

17	70.8	645.9	29.5	3.46
18	73.4	647.5	27.9	4.06
19	75.9	645.9	29.5	3.78
20	78.5	647.5	31.1	3.21
21	81.1	645.9	29.5	3.12
22	83.6	647.5	27.9	2.78
23	86.2	645.9	26.2	2.48
24	88.8	647.5	24.1	2.01
25	91.3	645.9	23.3	1.90
26	93.9	647.5	24.9	1.87
27	96.5	645.9	23.3	1.88
28	99.0	647.5	24.2	2.00
29	101.6	645.9	23.0	2.23
30	104.2	647.5	24.6	2.55
31	106.7	645.9	23.2	2.98
32	109.3	647.5	31.0	3.57
33	111.9	645.9	29.6	4.24
34	114.4	647.5	27.8	5.41
35	117.0	645.9	26.4	7.46
36	119.6	647.5	21.0	6.15
37	122.1	645.9	19.9	6.25
38	124.7	647.5	21.2	4.82
39	127.3	645.9	20.6	4.92
40	24.6	649.1	32.5	2.36
41	27.2	650.7	34.1	2.31
42	32.3	650.7	34.1	2.28
43	34.9	649.1	32.6	2.12
44	37.5	650.7	34.2	1.90
45	40.0	649.1	29.3	1.79
46	42.6	650.7	30.9	1.51
47	45.2	649.1	29.3	1.46
48	47.7	650.7	30.9	1.50
49	50.3	649.1	29.4	1.56
50	52.9	650.7	31.0	1.66
51	55.4	649.1	29.4	1.76
52	58.0	650.7	31.0	1.98
53	60.6	649.1	29.4	2.25
54	63.1	650.7	31.0	2.61
55	65.7	649.1	26.3	2.83
56	68.3	650.7	34.3	3.00
57	70.8	649.1	32.7	3.16
58	73.4	650.7	34.3	3.22
59	75.9	649.1	32.7	3.29
60	78.5	650.7	34.3	2.88
61	81.1	649.1	32.7	2.86
62	83.6	650.7	24.6	2.09
63	86.2	649.1	25.8	2.35
64	88.8	650.7	26.9	1.96
65	91.3	649.1	25.2	1.82
66	93.9	650.7	26.3	1.76
67	96.5	649.1	26.1	1.90
68	99.0	650.7	26.8	2.02
69	101.6	649.1	25.1	2.24
70	104.2	650.7	26.5	2.59
71	106.7	649.1	25.5	2.95
72	109.3	650.7	33.8	3.40
73	111.9	649.1	32.5	3.91

---

74	114.4	650.7	34.0	4.27
75	117.0	649.1	32.4	5.16
76	119.6	650.7	23.1	4.46
77	122.1	649.1	21.9	4.46
78	124.7	650.7	23.0	3.43
79	127.3	649.1	23.1	4.23
80	24.6	652.3	35.7	2.33
81	34.9	652.3	35.7	1.94
82	37.5	653.9	37.3	1.84
83	40.0	652.3	32.5	1.62
84	42.6	653.9	34.1	1.47
85	45.2	652.3	32.5	1.47
86	47.7	653.9	34.1	1.52
87	50.3	652.3	32.5	1.58
88	52.9	653.9	34.1	1.69
89	55.4	652.3	32.6	1.79
90	58.0	653.9	34.2	2.03
91	60.6	652.3	32.6	2.30
92	63.1	653.9	31.0	2.26
93	65.7	652.3	29.4	2.81
94	68.3	653.9	37.4	2.85
95	70.8	652.3	32.7	3.33
96	73.4	653.9	37.4	3.01
97	75.9	652.3	35.9	2.89
98	78.5	653.9	37.4	2.67
99	81.1	652.3	26.4	2.65
100	83.6	653.9	27.5	2.12
101	86.2	652.3	28.9	2.24
102	88.8	653.9	29.9	1.93
103	91.3	652.3	28.0	1.79
104	93.9	653.9	29.1	1.76
105	96.5	652.3	27.5	1.84
106	99.0	653.9	28.6	2.02
107	101.6	652.3	31.3	2.27
108	104.2	653.9	32.8	2.58
109	106.7	652.3	27.8	2.92
110	109.3	653.9	32.9	3.33
111	111.9	652.3	35.1	3.69
112	114.4	653.9	36.6	4.00
113	117.0	652.3	35.5	4.65
114	119.6	653.9	25.8	3.80
115	122.1	652.3	35.2	6.15
116	124.7	653.9	28.8	5.19
117	127.3	652.3	24.0	2.52
118	24.6	655.4	38.9	2.31
119	27.2	657.0	40.5	2.27
120	32.3	657.0	40.5	2.00
121	34.9	655.4	38.9	1.84
122	37.5	657.0	37.2	1.74
123	40.0	655.4	35.6	1.54
124	42.6	657.0	37.2	1.46
125	45.2	655.4	35.7	1.48
126	47.7	657.0	37.3	1.54
127	50.3	655.4	35.7	1.60
128	52.9	657.0	37.3	1.71
129	55.4	655.4	35.7	1.82
130	58.0	657.0	34.1	1.72



---

131	60.6	655.4	32.6	1.96
132	63.1	657.0	34.2	2.31
133	65.7	655.4	39.0	2.76
134	68.3	657.0	37.4	2.96
135	70.8	655.4	35.8	3.04
136	73.4	657.0	37.4	3.08
137	75.9	655.4	39.0	2.66
138	78.5	657.0	40.6	2.52
139	81.1	655.4	29.6	2.50
140	83.6	657.0	30.5	2.09
141	86.2	655.4	31.9	2.17
142	88.8	657.0	32.9	1.93
143	91.3	655.4	31.0	1.80
144	93.9	657.0	32.1	1.79
145	96.5	655.4	30.1	1.85
146	99.0	657.0	31.2	2.04
147	101.6	655.4	33.9	2.28
148	104.2	657.0	35.2	2.54
149	106.7	655.4	33.9	2.87
150	109.3	657.0	39.4	3.16
151	111.9	655.4	38.2	3.50
152	114.4	657.0	35.3	4.27
153	117.0	655.4	38.1	4.35
154	119.6	657.0	39.6	4.68
155	122.1	655.4	29.8	5.25
156	124.7	657.0	31.1	4.50
157	127.3	655.4	29.9	4.29
158	24.6	658.6	42.0	2.28
159	32.3	660.2	43.6	1.89
160	34.9	658.6	42.1	1.78
161	37.5	660.2	40.4	1.61
162	40.0	658.6	38.8	1.50
163	42.6	660.2	40.4	1.47
164	45.2	658.6	38.8	1.49
165	47.7	660.2	40.4	1.58
166	50.3	658.6	38.9	1.64
167	52.9	660.2	40.5	1.75
168	55.4	658.6	35.7	1.52
169	58.0	660.2	37.3	1.76
170	60.6	658.6	35.7	1.99
171	63.1	660.2	37.3	2.36
172	65.7	658.6	42.2	2.65
173	68.3	660.2	40.6	2.77
174	70.8	658.6	39.0	2.86
175	73.4	660.2	43.8	2.55
176	75.9	658.6	42.2	2.52
177	78.5	660.2	40.6	2.68
178	81.1	658.6	32.5	2.47
179	83.6	660.2	33.4	2.07
180	86.2	658.6	34.9	2.12
181	88.8	660.2	35.9	1.94
182	91.3	658.6	34.0	1.83
183	93.9	660.2	34.9	1.79
184	96.5	658.6	33.1	1.87
185	99.0	660.2	37.9	2.19
186	101.6	658.6	36.4	2.28
187	104.2	660.2	37.9	2.52

---

188	106.7	658.6	36.5	2.81
189	109.3	660.2	42.4	3.08
190	111.9	658.6	36.4	3.66
191	114.4	660.2	37.8	4.10
192	117.0	658.6	40.9	4.09
193	119.6	660.2	37.6	5.55
194	122.1	658.6	32.0	4.45
195	124.7	660.2	33.3	3.85
196	127.3	658.6	32.9	4.14
197	24.6	661.8	45.2	2.26
198	29.8	661.8	45.2	2.08
199	32.3	663.4	43.5	2.10
200	34.9	661.8	41.9	1.96
201	37.5	663.4	43.5	1.54
202	40.0	661.8	42.0	1.47
203	42.6	663.4	43.6	1.48
204	45.2	661.8	42.0	1.51
205	47.7	663.4	43.6	1.60
206	50.3	661.8	42.0	1.66
207	52.9	663.4	40.4	1.34
208	55.4	661.8	38.8	1.57
209	58.0	663.4	40.4	1.81
210	60.6	661.8	38.9	2.03
211	63.1	663.4	40.5	2.39
212	65.7	661.8	42.1	2.72
213	68.3	663.4	43.7	2.66
214	70.8	661.8	42.2	2.79
215	73.4	663.4	46.9	2.42
216	75.9	661.8	45.4	2.42
217	78.5	663.4	46.9	2.36
218	81.1	661.8	35.5	2.38
219	83.6	663.4	36.4	2.05
220	86.2	661.8	37.9	2.10
221	88.8	663.4	38.7	1.88
222	91.3	661.8	36.8	1.81
223	93.9	663.4	37.1	1.74
224	96.5	661.8	35.3	1.85
225	99.0	663.4	40.4	2.20
226	101.6	661.8	39.0	2.26
227	104.2	663.4	40.8	2.49
228	106.7	661.8	39.1	2.77
229	109.3	663.4	45.2	3.01
230	111.9	661.8	43.8	3.27
231	114.4	663.4	40.2	3.98
232	117.0	661.8	43.9	3.88
233	119.6	663.4	40.5	5.11
234	122.1	661.8	34.2	3.68
235	124.7	663.4	35.5	3.19
236	127.3	661.8	35.2	3.65
237	27.2	666.5	50.0	2.21
238	29.8	664.9	48.4	1.95
239	32.3	666.5	50.0	1.77
240	34.9	664.9	45.1	1.74
241	37.5	666.5	46.7	1.50
242	40.0	664.9	45.1	1.46
243	42.6	666.5	46.7	1.49
244	45.2	664.9	45.2	1.54

---

245	47.7	666.5	46.8	1.62
246	50.3	664.9	45.2	1.69
247	52.9	666.5	43.6	1.40
248	55.4	664.9	42.0	1.61
249	58.0	666.5	43.6	1.85
250	60.6	664.9	42.1	2.08
251	63.1	666.5	43.7	2.43
252	65.7	664.9	48.5	2.54
253	68.3	666.5	46.9	2.60
254	70.8	664.9	48.5	2.46
255	73.4	666.5	50.1	2.35
256	75.9	664.9	45.4	2.59
257	78.5	666.5	50.1	2.31
258	81.1	664.9	38.4	2.35
259	83.6	666.5	42.4	2.23
260	86.2	664.9	40.6	2.00
261	88.8	666.5	40.9	1.85
262	91.3	664.9	39.0	1.75
263	93.9	666.5	44.0	2.12
264	96.5	664.9	42.2	2.14
265	99.0	666.5	43.0	2.21
266	101.6	664.9	41.5	2.25
267	104.2	666.5	43.3	2.48
268	106.7	664.9	42.2	2.74
269	109.3	666.5	48.4	2.96
270	111.9	664.9	41.6	3.47
271	114.4	666.5	48.1	3.38
272	117.0	664.9	41.4	4.53
273	119.6	666.5	37.5	2.67
274	122.1	664.9	36.5	3.05
275	124.7	666.5	37.6	2.43
276	127.3	664.9	36.8	2.76
277	27.2	669.7	53.1	2.06
278	29.8	668.1	51.5	1.86
279	32.3	669.7	49.8	2.14
280	34.9	668.1	48.3	1.62
281	37.5	669.7	49.9	1.49
282	40.0	668.1	48.3	1.47
283	42.6	669.7	49.9	1.52
284	45.2	668.1	48.3	1.56
285	47.7	669.7	49.9	1.64
286	50.3	668.1	45.1	1.13
287	52.9	669.7	46.7	1.46
288	55.4	668.1	45.2	1.66
289	58.0	669.7	46.8	1.89
290	60.6	668.1	45.2	2.13
291	63.1	669.7	53.2	2.43
292	65.7	668.1	48.5	2.51
293	68.3	669.7	53.2	2.42
294	70.8	668.1	51.7	2.37
295	73.4	669.7	50.1	2.53
296	75.9	668.1	51.7	2.29
297	78.5	669.7	49.6	2.41
298	81.1	668.1	40.8	1.99
299	83.6	669.7	44.6	2.30
300	86.2	668.1	42.8	2.02
301	88.8	669.7	43.1	1.88

---

302	91.3	668.1	45.8	2.15
303	93.9	669.7	46.5	2.13
304	96.5	668.1	44.7	2.15
305	99.0	669.7	45.5	2.21
306	101.6	668.1	44.1	2.23
307	104.2	669.7	45.8	2.46
308	106.7	668.1	45.1	2.70
309	109.3	669.7	51.5	2.91
310	111.9	668.1	49.8	3.12
311	114.4	669.7	45.9	3.73
312	117.0	668.1	49.5	3.59
313	119.6	669.7	45.4	4.86
314	122.1	668.1	38.7	2.24
315	124.7	669.7	39.9	1.65
316	127.3	668.1	49.4	4.86
317	24.6	671.3	54.7	2.21
318	27.2	672.8	56.3	1.95
319	29.8	671.3	54.7	1.81
320	32.3	672.8	53.0	1.79
321	34.9	671.3	51.4	1.56
322	37.5	672.8	53.0	1.47
323	40.0	671.3	51.5	1.47
324	42.6	672.8	53.1	1.53
325	45.2	671.3	51.5	1.58
326	47.7	672.8	49.8	1.09
327	50.3	671.3	48.3	1.15
328	52.9	672.8	49.9	1.49
329	55.4	671.3	48.3	1.70
330	58.0	672.8	49.9	1.92
331	60.6	671.3	48.4	2.17
332	63.1	672.8	53.2	2.42
333	65.7	671.3	51.6	2.45
334	68.3	672.8	56.4	2.33
335	70.8	671.3	54.8	2.30
336	73.4	672.8	53.1	2.44
337	75.9	671.3	54.7	2.26
338	78.5	672.8	52.1	2.38
339	81.1	671.3	54.2	2.29
340	83.6	672.8	51.1	2.33
341	86.2	671.3	45.0	2.08
342	88.8	672.8	50.1	2.17
343	91.3	671.3	48.3	2.13
344	93.9	672.8	49.0	2.12
345	96.5	671.3	47.3	2.16
346	99.0	672.8	48.0	2.25
347	101.6	671.3	46.6	2.23
348	104.2	672.8	48.4	2.45
349	106.7	671.3	47.6	2.69
350	109.3	672.8	54.5	2.92
351	111.9	671.3	47.8	3.29
352	114.4	672.8	54.3	3.22
353	117.0	671.3	52.6	3.47
354	119.6	672.8	54.0	3.65
355	122.1	671.3	52.3	4.02
356	127.3	671.3	41.2	1.69
357	27.2	676.0	59.5	1.88
358	29.8	674.4	54.6	2.01

---

359	32.3	676.0	56.2	1.65
360	34.9	674.4	54.6	1.53
361	37.5	676.0	56.2	1.48
362	40.0	674.4	54.6	1.48
363	42.6	676.0	56.2	1.55
364	45.2	674.4	54.7	1.61
365	47.7	676.0	53.0	1.12
366	50.3	674.4	51.5	1.18
367	52.9	676.0	53.1	1.54
368	55.4	674.4	51.5	1.75
369	58.0	676.0	53.1	1.98
370	60.6	674.4	51.5	2.22
371	63.1	676.0	56.4	2.36
372	65.7	674.4	58.0	2.40
373	68.3	676.0	59.6	2.27
374	70.8	674.4	58.0	2.25
375	73.4	676.0	55.7	2.43
376	75.9	674.4	57.5	2.23
377	78.5	676.0	58.7	2.23
378	81.1	674.4	57.0	2.28
379	83.6	676.0	58.2	2.31
380	86.2	674.4	51.8	2.24
381	88.8	676.0	52.6	2.15
382	91.3	674.4	50.8	2.12
383	93.9	676.0	51.6	2.11
384	96.5	674.4	49.8	2.17
385	99.0	676.0	50.5	2.28
386	101.6	674.4	49.1	2.46
387	104.2	676.0	50.9	2.45
388	106.7	674.4	50.2	2.67
389	109.3	676.0	57.4	2.90
390	111.9	674.4	56.0	3.02
391	114.4	676.0	52.0	3.53
392	117.0	674.4	55.7	3.37
393	119.6	676.0	56.9	3.55
394	122.1	674.4	55.2	3.88
395	124.7	676.0	56.6	4.07
396	127.3	674.4	42.9	1.69
397	24.6	677.6	61.0	2.07
398	27.2	679.2	59.3	1.81
399	29.8	677.6	57.7	2.02
400	32.3	679.2	59.3	1.59
401	34.9	677.6	57.8	1.49
402	37.5	679.2	59.4	1.48
403	40.0	677.6	57.8	1.51
404	42.6	679.2	59.4	1.58
405	45.2	677.6	57.8	1.63
406	47.7	679.2	56.2	1.14
407	50.3	677.6	54.6	1.21
408	52.9	679.2	56.2	1.59
409	55.4	677.6	54.7	1.78
410	58.0	679.2	56.3	2.02
411	60.6	677.6	54.7	2.25
412	63.1	679.2	59.5	2.35
413	65.7	677.6	58.0	2.41
414	68.3	679.2	55.9	2.54
415	70.8	677.6	60.9	2.21

---

416	73.4	679.2	62.1	2.20
417	75.9	677.6	60.4	2.21
418	78.5	679.2	61.5	2.22
419	81.1	677.6	55.4	2.33
420	83.6	679.2	61.0	2.30
421	86.2	677.6	54.4	2.21
422	88.8	679.2	55.1	2.12
423	91.3	677.6	53.3	2.11
424	93.9	679.2	54.1	2.10
425	96.5	677.6	52.3	2.16
426	99.0	679.2	53.1	2.30
427	101.6	677.6	51.7	2.52
428	104.2	679.2	53.5	2.46
429	106.7	677.6	52.7	2.68
430	109.3	679.2	54.5	2.92
431	111.9	677.6	59.0	2.97
432	114.4	679.2	54.5	3.51
433	117.0	677.6	58.6	3.30
434	119.6	679.2	59.7	3.47
435	122.1	677.6	58.0	3.76
436	124.7	679.2	59.5	3.95
437	127.3	677.6	45.6	1.76
438	24.6	680.8	64.2	1.96
439	27.2	682.3	62.5	1.80
440	29.8	680.8	64.2	1.72
441	32.3	682.3	62.5	1.53
442	34.9	680.8	60.9	1.49
443	37.5	682.3	62.5	1.48
444	40.0	680.8	61.0	1.52
445	42.6	682.3	62.6	1.60
446	45.2	680.8	57.7	1.09
447	47.7	682.3	59.3	1.17
448	50.3	680.8	57.8	1.23
449	52.9	682.3	59.4	1.62
450	55.4	680.8	57.8	1.83
451	58.0	682.3	59.4	2.07
452	60.6	680.8	57.9	2.29
453	63.1	682.3	62.7	2.32
454	65.7	680.8	64.3	2.25
455	68.3	682.3	65.4	2.20
456	70.8	680.8	63.7	2.19
457	73.4	682.3	64.9	2.18
458	75.9	680.8	58.9	2.42
459	78.5	682.3	55.0	2.02
460	81.1	680.8	53.1	1.91
461	83.6	682.3	58.7	2.26
462	86.2	680.8	56.9	2.17
463	88.8	682.3	57.6	2.08
464	91.3	680.8	55.9	2.07
465	93.9	682.3	56.6	2.02
466	96.5	680.8	54.8	2.12
467	99.0	682.3	55.6	2.26
468	101.6	680.8	54.2	2.57
469	104.2	682.3	56.0	2.46
470	106.7	680.8	55.2	2.69
471	109.3	682.3	57.0	2.94
472	111.9	680.8	61.9	2.94

---

473	114.4	682.3	63.1	3.06
474	117.0	680.8	61.4	3.24
475	119.6	682.3	62.6	3.40
476	124.7	682.3	62.3	3.84
477	127.3	680.8	48.4	1.80
478	24.6	683.9	67.4	1.89
479	27.2	685.5	69.0	1.75
480	29.8	683.9	64.1	1.68
481	32.3	685.5	65.7	1.49
482	34.9	683.9	64.1	1.47
483	37.5	685.5	65.7	1.49
484	40.0	683.9	64.1	1.53
485	42.6	685.5	65.7	1.62
486	45.2	683.9	60.9	1.11
487	47.7	685.5	62.5	1.19
488	50.3	683.9	61.0	1.33
489	52.9	685.5	62.6	1.68
490	55.4	683.9	61.0	1.85
491	58.0	685.5	62.6	2.10
492	60.6	683.9	64.3	2.26
493	63.1	685.5	65.3	2.28
494	65.7	683.9	67.1	2.22
495	68.3	685.5	68.3	2.18
496	70.8	683.9	62.5	2.54
497	73.4	685.5	67.7	2.17
498	75.9	683.9	66.1	2.19
499	78.5	685.5	62.2	2.35
500	81.1	683.9	65.6	2.25
501	83.6	685.5	61.2	2.17
502	86.2	683.9	59.4	2.11
503	88.8	685.5	60.2	2.00
504	91.3	683.9	58.4	1.97
505	93.9	685.5	59.1	2.01
506	96.5	683.9	57.4	2.09
507	99.0	685.5	58.1	2.39
508	101.6	683.9	56.8	2.56
509	104.2	685.5	58.5	2.99
510	106.7	683.9	57.8	2.71
511	109.3	685.5	65.9	2.83
512	111.9	683.9	64.7	2.90
513	114.4	685.5	65.9	3.03
514	117.0	683.9	64.3	3.19
515	119.6	685.5	65.4	3.34
516	124.7	685.5	65.2	3.75
517	24.6	687.1	67.2	1.93
518	27.2	688.7	72.1	1.74
519	29.8	687.1	67.2	1.60
520	32.3	688.7	68.8	1.48
521	34.9	687.1	67.3	1.47
522	37.5	688.7	68.9	1.51
523	40.0	687.1	67.3	1.56
524	42.6	688.7	65.6	1.09
525	45.2	687.1	64.1	1.13
526	47.7	688.7	65.7	1.21
527	50.3	687.1	64.1	1.41
528	52.9	688.7	65.7	1.72
529	55.4	687.1	64.2	1.91



---

530	58.0	688.7	65.5	2.14
531	60.6	687.1	67.1	2.23
532	63.1	688.7	67.8	2.22
533	65.7	687.1	66.0	2.34
534	68.3	688.7	71.1	2.15
535	70.8	687.1	69.4	2.15
536	73.4	688.7	70.6	2.15
537	75.9	687.1	68.9	2.17
538	78.5	688.7	64.7	2.37
539	81.1	687.1	68.4	2.25
540	83.6	688.7	63.7	2.18
541	86.2	687.1	61.9	2.07
542	88.8	688.7	62.7	2.01
543	91.3	687.1	60.9	1.99
544	93.9	688.7	61.7	2.05
545	96.5	687.1	59.9	2.19
546	99.0	688.7	68.0	2.49
547	101.6	687.1	66.6	2.55
548	104.2	688.7	68.3	2.64
549	106.7	687.1	60.3	2.70
550	109.3	688.7	68.8	2.81
551	111.9	687.1	67.6	2.87
552	114.4	688.7	62.2	3.54
553	117.0	687.1	60.4	3.97
554	119.6	688.7	68.3	3.30
555	122.1	687.1	66.6	3.53
556	124.7	688.7	68.0	3.68
557	127.3	687.1	66.8	3.88
558	24.6	690.3	73.7	1.80
559	27.2	691.8	75.3	1.73
560	29.8	690.3	70.4	1.52
561	32.3	691.8	72.0	1.47
562	34.9	690.3	70.4	1.48
563	37.5	691.8	72.0	1.53
564	40.0	690.3	70.5	1.58
565	42.6	691.8	68.8	1.11
566	45.2	690.3	67.2	1.16
567	47.7	691.8	68.8	1.23
568	50.3	690.3	67.3	1.47
569	52.9	691.8	68.9	1.75
570	55.4	690.3	67.3	1.95
571	58.0	691.8	67.7	1.91
572	60.6	690.3	69.6	2.08
573	63.1	691.8	70.3	2.15
574	65.7	690.3	72.8	2.18
575	68.3	691.8	69.3	2.38
576	70.8	690.3	72.3	2.15
577	73.4	691.8	73.4	2.15
578	75.9	690.3	71.8	2.17
579	78.5	691.8	72.9	2.20
580	81.1	690.3	71.2	2.24
581	83.6	691.8	66.2	2.20
582	86.2	690.3	64.5	2.08
583	88.8	691.8	65.2	2.04
584	91.3	690.3	63.4	2.02
585	93.9	691.8	64.2	2.16
586	96.5	690.3	62.4	2.33

---

587	99.0	691.8	70.9	2.49
588	101.6	690.3	69.4	2.54
589	104.2	691.8	71.1	2.63
590	106.7	690.3	62.9	2.69
591	109.3	691.8	71.6	2.79
592	111.9	690.3	63.9	3.20
593	114.4	691.8	64.7	3.58
594	117.0	690.3	62.9	4.00
595	119.6	691.8	71.1	3.26
596	122.1	690.3	69.5	3.47
597	124.7	691.8	70.8	3.62
598	127.3	690.3	62.3	2.98
599	24.6	693.4	76.8	1.78
600	29.8	693.4	73.6	1.51
601	34.9	693.4	73.6	1.48
602	40.0	693.4	73.6	1.59
603	45.2	693.4	70.4	1.18
604	50.3	693.4	70.4	1.52
605	55.4	693.4	69.6	1.72
606	60.6	693.4	72.1	2.11
607	65.7	693.4	75.6	2.16
608	70.8	693.4	75.1	2.14
609	75.9	693.4	74.6	2.17
610	81.1	693.4	74.1	2.25
611	86.2	693.4	67.0	2.11
612	91.3	693.4	66.0	2.07
613	96.5	693.4	72.6	2.45
614	101.6	693.4	72.3	2.54
615	106.7	693.4	72.8	2.71
616	111.9	693.4	73.3	2.87
617	117.0	693.4	65.5	4.05
618	122.1	693.4	72.3	3.43
619	127.3	693.4	64.1	2.19

---



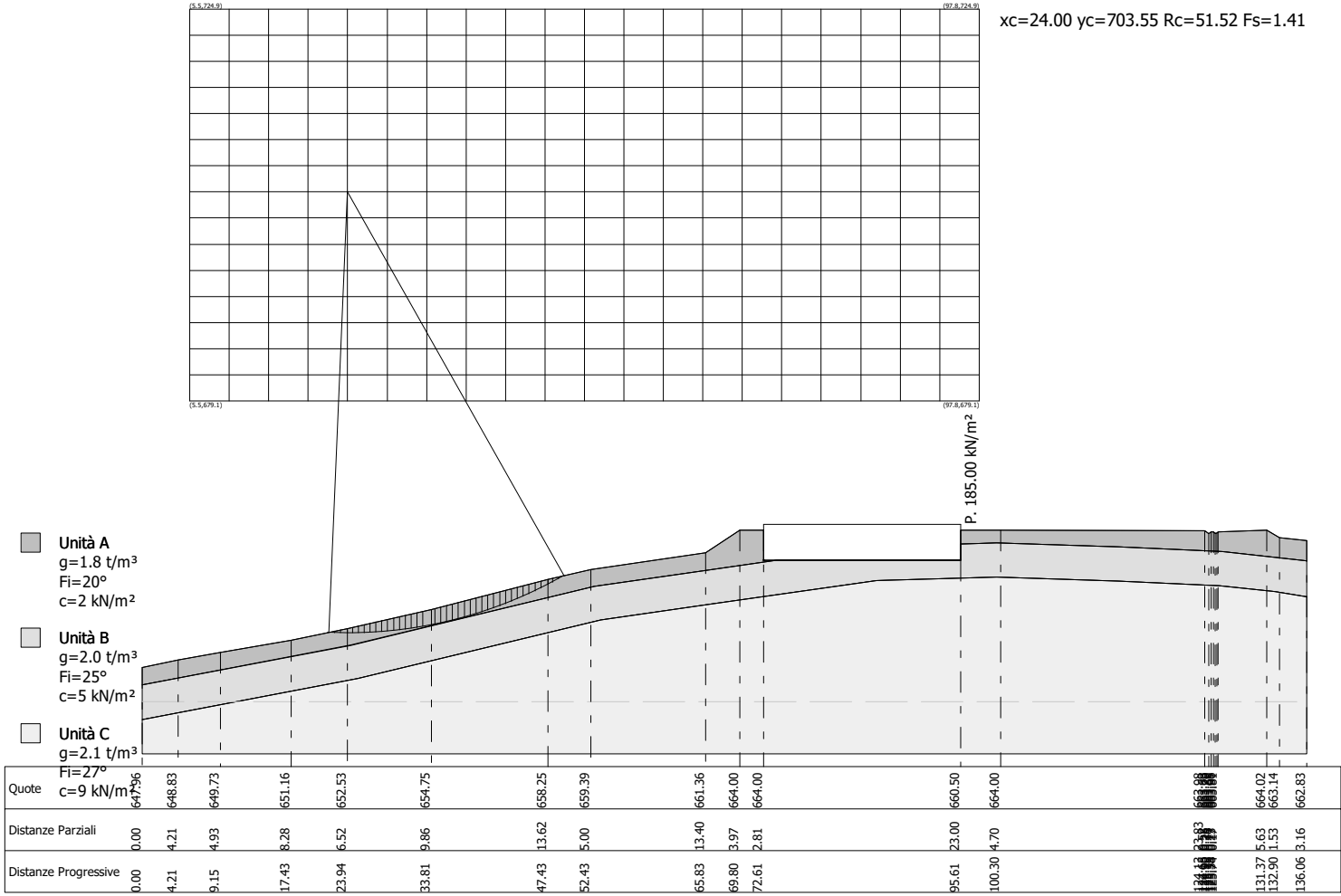
---

---

## Indice

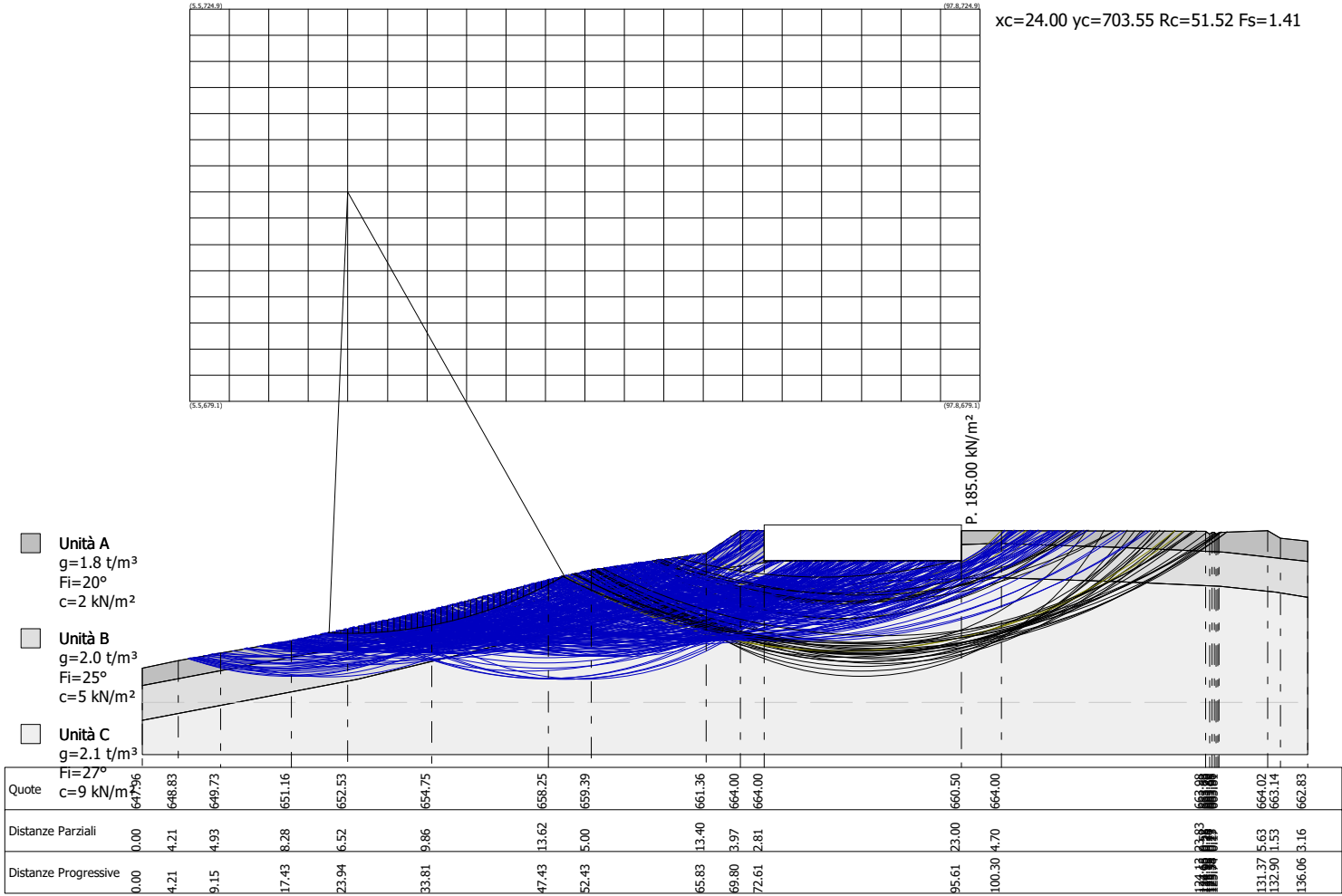
1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	2
3.Vertici strato .....1	2
4.Vertici strato .....2	2
5.Coefficienti parziali azioni	3
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	3
7.Stratigrafia	3
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	3
Indice	15

WTG2 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI STATICHE



xc=24.00 yc=703.55 Rc=51.52 Fs=1.41

WTG2 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI STATICHE



---

**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

---

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	40.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

---

**Maglia dei Centri**

---

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	5.55 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	679.15 m
Ascissa vertice destro superiore xs	97.8 m
Ordinata vertice destro superiore ys	724.9 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	15.0

---

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	647.96
2	4.21	648.83
3	9.15	649.73
4	17.43	651.16
5	23.94	652.53
6	33.81	654.75
7	47.43	658.25
8	52.43	659.39
9	65.83	661.36
10	69.8	664.0
11	72.61	664.0
12	72.61	660.5
13	95.61	660.5
14	95.61	664.0
15	100.3	664.0
16	124.13	663.98
17	124.65	663.63
18	124.9	663.79
19	125.18	663.8
20	125.35	663.65
21	125.58	663.66
22	125.74	663.81
23	131.37	664.02
24	132.9	663.14
25	136.06	662.83

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	645.93
2	24.37	650.57

3	52.81	657.43
4	66.12	659.38
5	74.11	660.5
6	95.61	660.5
7	95.61	662.42
8	99.81	662.55
9	114.32	662.06
10	126.24	661.52
11	136.06	660.45

#### Vertici strato .....2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	641.86
2	25.21	646.66
3	53.57	653.5
4	66.69	655.42
5	85.8	658.11
6	99.81	658.55
7	114.16	658.06
8	125.93	657.53
9	132.37	656.83
10	136.06	656.24

#### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

#### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (t/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	2		20	1.8		Unità A
2	5		25	2.0		Unità B
3	9		27	2.1		Unità C

#### Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m <sup>2</sup> )
1	72.6081	660.5037	95.6081	660.5036	185

#### Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.41
Ascissa centro superficie	24.0 m
Ordinata centro superficie	703.55 m

---

Raggio superficie

51.52 m

---

**Numero di superfici esaminate....(514)**

---

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	14.8	679.1	31.5	2.18
2	17.1	680.7	33.6	2.09
3	19.4	679.1	32.1	2.06
4	21.7	680.7	33.7	1.98
5	26.3	680.7	30.8	1.86
6	28.6	679.1	29.3	1.86
7	30.9	680.7	30.8	1.84
8	33.2	679.1	29.4	1.86
9	35.5	680.7	30.9	1.99
10	37.8	679.1	29.5	2.13
11	40.1	680.7	28.2	1.93
12	42.4	679.1	26.7	2.01
13	44.8	680.7	28.3	2.13
14	47.1	679.1	26.9	2.32
15	49.4	680.7	28.5	2.23
16	51.7	679.1	32.5	2.13
17	54.0	680.7	31.3	2.06
18	56.3	679.1	29.8	2.06
19	58.6	680.7	26.1	1.97
20	60.9	679.1	24.6	1.91
21	63.2	680.7	25.7	1.86
22	65.5	679.1	23.9	1.87
23	67.8	680.7	27.1	2.16
24	70.1	679.1	25.3	2.30
25	72.4	680.7	25.7	2.57
26	74.7	679.1	25.3	2.91
27	77.0	680.7	27.1	3.41
28	79.3	679.1	26.7	4.54
29	81.7	680.7	24.9	6.95
30	84.0	679.1	32.1	12.69
31	86.3	680.7	27.1	20.00
32	88.6	679.1	25.3	20.00
33	90.9	680.7	29.8	20.00
34	93.2	679.1	24.7	20.00
35	95.5	680.7	25.8	20.00
36	97.8	679.1	21.9	20.00
37	14.8	682.2	34.3	2.14
38	17.1	683.7	36.6	2.05
39	21.7	683.7	33.7	1.89
40	24.0	682.2	32.2	1.88
41	26.3	683.7	33.8	1.83
42	28.6	682.2	32.3	1.83
43	30.9	683.7	33.9	1.82
44	33.2	682.2	32.4	1.85
45	35.5	683.7	31.1	1.80
46	37.8	682.2	29.6	1.85
47	40.1	683.7	31.2	1.93
48	42.4	682.2	29.8	2.02
49	44.8	683.7	31.4	2.10
50	47.1	682.2	29.9	2.17

---



---

51	49.4	683.7	37.0	2.07
52	51.7	682.2	27.3	2.05
53	54.0	683.7	34.3	2.01
54	56.3	682.2	30.2	2.01
55	58.6	683.7	29.1	1.89
56	60.9	682.2	27.5	1.87
57	63.2	683.7	30.6	2.02
58	65.5	682.2	28.8	2.07
59	67.8	683.7	29.2	2.18
60	70.1	682.2	27.4	2.33
61	72.4	683.7	27.9	2.63
62	74.7	682.2	27.5	2.99
63	77.0	683.7	29.2	3.53
64	79.3	682.2	28.9	4.55
65	81.7	683.7	30.0	7.41
66	84.0	682.2	32.0	13.63
67	86.3	683.7	29.2	20.00
68	88.6	682.2	28.1	20.00
69	90.9	683.7	32.2	20.00
70	93.2	682.2	27.4	20.00
71	95.5	683.7	28.0	20.00
72	97.8	682.2	26.9	20.00
73	14.8	685.2	37.1	2.10
74	17.1	686.8	39.4	2.02
75	21.7	686.8	36.8	1.88
76	24.0	685.2	35.3	1.86
77	26.3	686.8	36.8	1.81
78	28.6	685.2	35.4	1.81
79	30.9	686.8	36.9	1.82
80	33.2	685.2	35.5	1.85
81	35.5	686.8	34.1	1.81
82	37.8	685.2	32.7	1.85
83	40.1	686.8	34.3	1.94
84	42.4	685.2	32.8	2.03
85	44.8	686.8	34.4	2.01
86	47.1	685.2	38.5	2.09
87	49.4	686.8	40.1	2.02
88	51.7	685.2	35.8	2.02
89	54.0	686.8	37.4	1.98
90	56.3	685.2	33.2	1.97
91	58.6	686.8	34.1	1.95
92	60.9	685.2	29.3	1.89
93	63.2	686.8	32.7	2.00
94	65.5	685.2	30.9	2.07
95	67.8	686.8	31.3	2.17
96	70.1	685.2	29.6	2.35
97	72.4	686.8	30.0	2.65
98	74.7	685.2	33.5	3.07
99	77.0	686.8	31.4	3.71
100	79.3	685.2	31.0	4.57
101	81.7	686.8	31.3	7.44
102	84.0	685.2	37.6	11.44
103	86.3	686.8	30.6	20.00
104	88.6	685.2	29.5	20.00
105	90.9	686.8	34.3	20.00
106	93.2	685.2	29.1	20.00
107	95.5	686.8	30.1	20.00

---

108	97.8	685.2	29.4	20.00
109	17.1	689.8	42.2	1.99
110	19.4	688.3	38.2	1.88
111	21.7	689.8	39.8	1.86
112	24.0	688.3	38.3	1.83
113	26.3	689.8	39.9	1.79
114	28.6	688.3	38.4	1.80
115	30.9	689.8	40.0	1.81
116	33.2	688.3	35.6	1.75
117	35.5	689.8	37.2	1.82
118	37.8	688.3	35.7	1.86
119	40.1	689.8	37.3	1.95
120	42.4	688.3	35.9	2.04
121	44.8	689.8	37.5	1.96
122	47.1	688.3	41.6	2.03
123	49.4	689.8	40.4	1.99
124	51.7	688.3	38.9	1.98
125	54.0	689.8	39.9	1.96
126	56.3	688.3	35.8	1.94
127	58.6	689.8	36.2	1.93
128	60.9	688.3	34.4	1.95
129	63.2	689.8	34.8	1.96
130	65.5	688.3	33.1	2.06
131	67.8	689.8	33.4	2.15
132	70.1	688.3	31.7	2.34
133	72.4	689.8	36.7	2.77
134	74.7	688.3	36.0	3.12
135	77.0	689.8	33.5	4.01
136	79.3	688.3	32.4	4.37
137	81.7	689.8	32.7	7.42
138	84.0	688.3	40.1	11.10
139	86.3	689.8	41.3	19.14
140	88.6	688.3	35.5	20.00
141	90.9	689.8	37.1	20.00
142	93.2	688.3	31.6	20.00
143	95.5	689.8	32.2	20.00
144	97.8	688.3	31.2	20.00
145	14.8	691.3	42.9	2.05
146	17.1	692.9	45.1	1.95
147	19.4	691.3	41.3	1.86
148	21.7	692.9	42.9	1.84
149	24.0	691.3	41.4	1.81
150	26.3	692.9	42.9	1.79
151	28.6	691.3	41.5	1.80
152	30.9	692.9	43.0	1.81
153	33.2	691.3	38.6	1.75
154	35.5	692.9	40.2	1.83
155	37.8	691.3	38.8	1.88
156	40.1	692.9	40.4	1.97
157	42.4	691.3	38.9	1.97
158	44.8	692.9	39.7	1.91
159	47.1	691.3	38.7	2.06
160	49.4	692.9	42.3	1.98
161	51.7	691.3	41.1	1.95
162	54.0	692.9	41.8	1.94
163	56.3	691.3	37.3	1.91
164	58.6	692.9	37.6	1.88

---

165	60.9	691.3	36.6	1.91
166	63.2	692.9	36.9	1.96
167	65.5	691.3	35.2	2.03
168	67.8	692.9	35.5	2.30
169	70.1	691.3	38.3	2.57
170	72.4	692.9	39.2	2.82
171	74.7	691.3	38.4	3.17
172	77.0	692.9	39.5	3.98
173	79.3	691.3	38.3	5.23
174	81.7	692.9	39.2	7.64
175	84.0	691.3	42.7	10.86
176	86.3	692.9	39.6	20.00
177	88.6	691.3	38.4	20.00
178	90.9	692.9	39.2	20.00
179	93.2	691.3	33.2	20.00
180	95.5	692.9	34.4	20.00
181	97.8	691.3	33.7	20.00
182	12.5	695.9	46.7	1.68
183	14.8	694.4	45.8	2.01
184	17.1	695.9	47.9	1.93
185	19.4	694.4	44.2	1.84
186	21.7	695.9	45.9	1.83
187	24.0	694.4	44.4	1.79
188	26.3	695.9	46.0	1.78
189	28.6	694.4	44.5	1.80
190	30.9	695.9	43.1	1.71
191	33.2	694.4	41.7	1.79
192	35.5	695.9	42.4	1.81
193	37.8	694.4	41.4	1.89
194	40.1	695.9	41.7	1.94
195	42.4	694.4	40.7	2.04
196	44.8	695.9	48.3	1.97
197	47.1	694.4	40.0	1.94
198	49.4	695.9	40.3	1.96
199	51.7	694.4	43.0	1.94
200	54.0	695.9	43.8	1.93
201	56.3	694.4	42.6	1.96
202	58.6	695.9	43.3	1.99
203	60.9	694.4	37.9	1.97
204	63.2	695.9	42.8	2.17
205	65.5	694.4	37.3	2.15
206	67.8	695.9	42.4	2.44
207	70.1	694.4	40.8	2.61
208	72.4	695.9	41.6	2.89
209	74.7	694.4	40.7	3.18
210	77.0	695.9	41.7	3.95
211	79.3	694.4	40.4	5.23
212	81.7	695.9	42.1	7.73
213	84.0	694.4	45.7	10.52
214	86.3	695.9	46.9	16.51
215	88.6	694.4	40.5	20.00
216	90.9	695.9	41.9	20.00
217	93.2	694.4	35.9	20.00
218	95.5	695.9	46.8	20.00
219	97.8	694.4	35.2	20.00
220	12.5	699.0	49.6	1.67
221	19.4	697.4	47.1	1.78

---

222	21.7	699.0	48.9	1.81
223	24.0	697.4	47.5	1.78
224	26.3	699.0	48.4	1.77
225	28.6	697.4	47.2	1.78
226	30.9	699.0	48.0	1.80
227	33.2	697.4	46.8	1.84
228	35.5	699.0	47.5	1.88
229	37.8	697.4	46.3	1.90
230	40.1	699.0	47.0	1.86
231	42.4	697.4	45.9	1.99
232	44.8	699.0	46.6	2.02
233	47.1	697.4	49.4	1.93
234	49.4	699.0	41.7	1.77
235	51.7	697.4	44.9	1.94
236	54.0	699.0	45.7	1.92
237	56.3	697.4	44.5	1.95
238	58.6	699.0	45.2	1.99
239	60.9	697.4	44.0	2.07
240	63.2	699.0	44.7	2.17
241	65.5	697.4	43.6	2.30
242	67.8	699.0	44.3	2.48
243	70.1	697.4	43.1	2.66
244	72.4	699.0	44.1	2.97
245	74.7	697.4	42.9	3.15
246	77.0	699.0	44.6	4.10
247	79.3	697.4	43.4	5.37
248	81.7	699.0	49.7	7.59
249	84.0	697.4	48.3	10.36
250	86.3	699.0	44.2	20.00
251	88.6	697.4	43.1	20.00
252	90.9	699.0	44.8	20.00
253	93.2	697.4	38.3	20.00
254	95.5	699.0	49.0	20.00
255	97.8	697.4	41.6	20.00
256	14.8	700.5	51.7	1.96
257	17.1	702.0	53.4	1.88
258	19.4	700.5	49.6	1.49
259	21.7	702.0	50.8	1.64
260	24.0	700.5	49.6	1.76
261	26.3	702.0	50.3	1.74
262	28.6	700.5	49.2	1.78
263	30.9	702.0	49.9	1.77
264	33.2	700.5	48.7	1.82
265	35.5	702.0	49.4	1.88
266	37.8	700.5	48.2	1.94
267	40.1	702.0	49.0	1.89
268	42.4	700.5	47.8	1.88
269	44.8	702.0	48.5	1.92
270	47.1	700.5	51.9	1.92
271	49.4	702.0	48.0	2.07
272	51.7	700.5	46.9	1.91
273	54.0	702.0	47.6	1.88
274	56.3	700.5	46.4	1.92
275	58.6	702.0	47.1	1.91
276	60.9	700.5	45.9	2.04
277	63.2	702.0	46.7	2.09
278	65.5	700.5	45.5	2.31

---

279	67.8	702.0	46.5	2.50
280	70.1	700.5	45.3	2.73
281	72.4	702.0	46.5	3.06
282	74.7	700.5	45.8	3.26
283	77.0	702.0	47.0	4.13
284	79.3	700.5	45.7	5.42
285	81.7	702.0	46.5	8.02
286	84.0	700.5	51.0	10.25
287	86.3	702.0	47.1	20.00
288	88.6	700.5	46.0	20.00
289	90.9	702.0	47.5	20.00
290	93.2	700.5	45.8	20.00
291	97.8	700.5	43.3	20.00
292	14.8	703.6	54.2	1.90
293	17.1	705.1	55.8	1.87
294	19.4	703.6	55.1	1.84
295	21.7	705.1	56.9	1.81
296	24.0	703.6	51.5	1.41
297	26.3	705.1	56.7	1.88
298	28.6	703.6	51.1	1.72
299	30.9	705.1	51.8	1.69
300	33.2	703.6	50.6	1.81
301	35.5	705.1	51.3	1.87
302	37.8	703.6	50.1	1.92
303	40.1	705.1	50.9	1.97
304	42.4	703.6	49.7	1.86
305	44.8	705.1	50.4	1.89
306	47.1	703.6	54.4	1.91
307	49.4	705.1	49.9	2.20
308	51.7	703.6	48.8	2.02
309	54.0	705.1	55.3	2.00
310	56.3	703.6	48.3	1.91
311	58.6	705.1	49.0	2.00
312	60.9	703.6	47.8	2.01
313	63.2	705.1	49.0	2.14
314	65.5	703.6	47.8	2.23
315	67.8	705.1	49.5	2.57
316	70.1	703.6	48.1	2.79
317	72.4	705.1	49.0	3.15
318	74.7	703.6	48.2	3.28
319	77.0	705.1	49.0	4.03
320	79.3	703.6	47.7	5.41
321	81.7	705.1	49.4	8.12
322	84.0	703.6	53.9	10.06
323	86.3	705.1	50.0	20.00
324	88.6	703.6	48.9	20.00
325	90.9	705.1	50.0	20.00
326	93.2	703.6	47.9	20.00
327	95.5	705.1	52.8	20.00
328	97.8	703.6	45.0	20.00
329	17.1	708.1	58.2	1.81
330	21.7	708.1	59.2	1.80
331	28.6	706.6	57.8	1.93
332	33.2	706.6	57.6	1.97
333	37.8	706.6	52.1	1.90
334	40.1	708.1	52.8	1.98
335	42.4	706.6	51.6	1.92

---

336	44.8	708.1	58.2	1.90
337	47.1	706.6	56.9	1.90
338	49.4	708.1	58.0	1.92
339	51.7	706.6	56.7	1.95
340	54.0	708.1	57.8	2.01
341	56.3	706.6	56.4	2.07
342	58.6	708.1	51.4	2.10
343	60.9	706.6	50.2	2.09
344	63.2	708.1	51.9	2.19
345	65.5	706.6	50.7	2.29
346	67.8	708.1	52.1	2.58
347	70.1	706.6	50.5	2.84
348	72.4	708.1	51.4	3.18
349	74.7	706.6	50.3	3.64
350	77.0	708.1	51.7	4.12
351	79.3	706.6	50.6	5.56
352	81.7	708.1	52.3	8.24
353	84.0	706.6	56.9	9.91
354	86.3	708.1	52.9	20.00
355	88.6	706.6	51.6	20.00
356	90.9	708.1	52.3	20.00
357	95.5	708.1	48.8	20.00
358	97.8	706.6	46.8	20.00
359	19.4	709.7	59.8	1.80
360	24.0	709.7	60.5	1.80
361	28.6	709.7	60.3	1.84
362	33.2	709.7	60.1	1.92
363	37.8	709.7	59.8	2.07
364	40.1	711.2	61.0	2.02
365	42.4	709.7	59.6	1.94
366	44.8	711.2	54.2	1.68
367	47.1	709.7	53.0	1.86
368	49.4	711.2	53.8	1.77
369	51.7	709.7	59.1	1.96
370	54.0	711.2	60.5	2.02
371	56.3	709.7	52.6	2.24
372	58.6	711.2	54.4	2.14
373	60.9	709.7	53.1	2.13
374	63.2	711.2	54.7	2.26
375	65.5	709.7	53.4	2.35
376	67.8	711.2	54.1	2.66
377	70.1	709.7	52.8	2.85
378	72.4	711.2	53.9	3.34
379	74.7	709.7	52.9	3.77
380	77.0	711.2	54.6	4.21
381	79.3	709.7	53.5	5.65
382	81.7	711.2	61.2	7.57
383	84.0	709.7	59.9	9.75
384	86.3	711.2	61.5	13.36
385	88.6	709.7	54.1	20.00
386	90.9	711.2	54.0	20.00
387	19.4	712.7	62.2	1.75
388	21.7	714.2	63.9	1.77
389	24.0	712.7	63.0	1.78
390	28.6	712.7	62.8	1.83
391	33.2	712.7	62.5	1.86
392	35.5	714.2	63.7	1.92

---

393	40.1	714.2	63.4	2.01
394	42.4	712.7	62.1	1.93
395	44.8	714.2	63.3	1.90
396	47.1	712.7	55.0	1.72
397	49.4	714.2	63.3	1.93
398	51.7	712.7	61.9	1.97
399	56.3	712.7	62.2	2.11
400	58.6	714.2	57.3	2.17
401	60.9	712.7	56.0	2.19
402	63.2	714.2	63.5	2.42
403	65.5	712.7	55.4	2.51
404	67.8	714.2	56.3	2.89
405	70.1	712.7	55.2	3.07
406	72.4	714.2	56.3	3.65
407	74.7	712.7	55.6	3.79
408	77.0	714.2	57.2	4.21
409	79.3	712.7	56.4	5.79
410	81.7	714.2	64.2	7.57
411	84.0	712.7	57.0	13.94
412	86.3	714.2	64.2	13.15
413	88.6	712.7	56.5	20.00
414	93.2	712.7	59.5	20.00
415	19.4	715.8	64.6	1.51
416	24.0	715.8	65.5	1.78
417	28.6	715.8	65.2	1.82
418	30.9	717.3	66.4	1.83
419	33.2	715.8	65.0	1.79
420	35.5	717.3	66.1	1.81
421	37.8	715.8	64.8	2.01
422	40.1	717.3	66.0	2.00
423	42.4	715.8	64.7	1.92
424	49.4	717.3	66.3	1.94
425	51.7	715.8	64.9	1.99
426	56.3	715.8	65.2	2.14
427	58.6	717.3	66.3	2.23
428	60.9	715.8	64.9	2.32
429	63.2	717.3	66.0	2.43
430	65.5	715.8	64.6	2.68
431	67.8	717.3	59.2	3.01
432	70.1	715.8	57.8	3.28
433	72.4	717.3	66.0	3.87
434	74.7	715.8	58.0	4.17
435	77.0	717.3	59.7	4.84
436	79.3	715.8	58.9	5.83
437	81.7	717.3	60.6	8.65
438	84.0	715.8	65.8	9.56
439	86.3	717.3	67.0	13.15
440	88.6	715.8	58.5	20.00
441	90.9	717.3	64.2	20.00
442	93.2	715.8	61.6	20.00
443	95.5	717.3	61.2	20.00
444	19.4	718.8	66.9	1.51
445	21.7	720.3	68.6	1.58
446	24.0	718.8	67.9	1.77
447	26.3	720.3	69.1	1.80
448	28.6	718.8	67.7	1.83
449	30.9	720.3	68.9	1.84

---

450	33.2	718.8	67.5	1.80
451	35.5	720.3	68.8	1.81
452	37.8	718.8	67.4	1.99
453	40.1	720.3	68.8	1.97
454	42.4	718.8	67.4	1.91
455	44.8	720.3	69.0	1.89
456	47.1	718.8	67.6	1.90
457	51.7	718.8	67.9	2.00
458	56.3	718.8	67.7	2.15
459	60.9	718.8	67.4	2.35
460	63.2	720.3	68.9	2.49
461	65.5	718.8	67.6	2.75
462	67.8	720.3	69.1	3.11
463	70.1	718.8	67.5	3.44
464	74.7	718.8	67.6	4.50
465	77.0	720.3	69.3	5.29
466	79.3	718.8	61.4	5.81
467	81.7	720.3	69.7	7.63
468	84.0	718.8	62.3	14.69
469	86.3	720.3	69.5	13.28
470	88.6	718.8	66.9	20.00
471	90.9	720.3	66.4	20.00
472	93.2	718.8	63.8	20.00
473	21.7	723.4	70.9	1.45
474	24.0	721.9	70.3	1.76
475	26.3	723.4	71.6	1.79
476	28.6	721.9	70.2	1.83
477	33.2	721.9	70.2	1.80
478	35.5	723.4	71.5	1.82
479	37.8	721.9	70.1	1.93
480	40.1	723.4	71.8	1.94
481	42.4	721.9	70.4	1.89
482	44.8	723.4	72.0	1.90
483	47.1	721.9	70.6	1.92
484	49.4	723.4	71.9	1.97
485	51.7	721.9	70.5	2.02
486	54.0	723.4	71.6	2.10
487	56.3	721.9	70.2	2.17
488	58.6	723.4	71.6	2.28
489	63.2	723.4	71.9	2.56
490	67.8	723.4	71.9	3.14
491	70.1	721.9	70.3	3.48
492	74.7	721.9	70.4	4.54
493	77.0	723.4	72.0	5.33
494	79.3	721.9	63.8	5.77
495	81.7	723.4	72.5	7.66
496	84.0	721.9	71.3	9.59
497	86.3	723.4	71.6	13.81
498	88.6	721.9	69.0	20.00
499	93.2	721.9	66.0	20.00
500	24.0	724.9	72.6	1.68
501	28.6	724.9	73.0	1.85
502	33.2	724.9	72.9	1.79
503	37.8	724.9	73.1	1.96
504	42.4	724.9	73.4	1.89
505	47.1	724.9	73.3	1.92
506	51.7	724.9	73.0	2.03



---

507	56.3	724.9	72.9	2.19
508	60.9	724.9	73.2	2.33
509	65.5	724.9	73.5	2.87
510	70.1	724.9	73.0	3.52
511	79.3	724.9	66.3	8.54
512	84.0	724.9	74.1	9.59
513	93.2	724.9	68.2	20.00
514	97.8	724.9	65.8	20.00

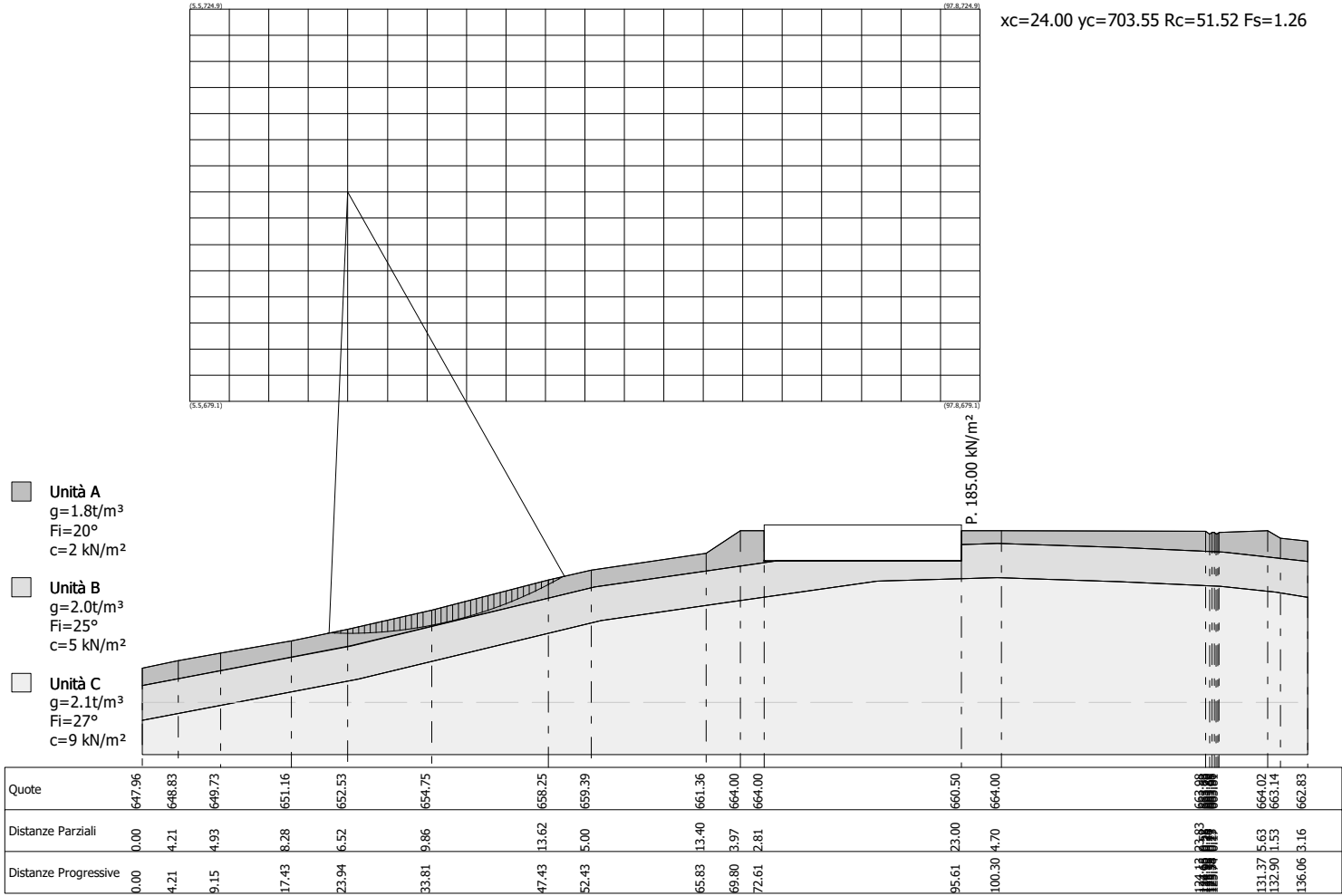
---

---

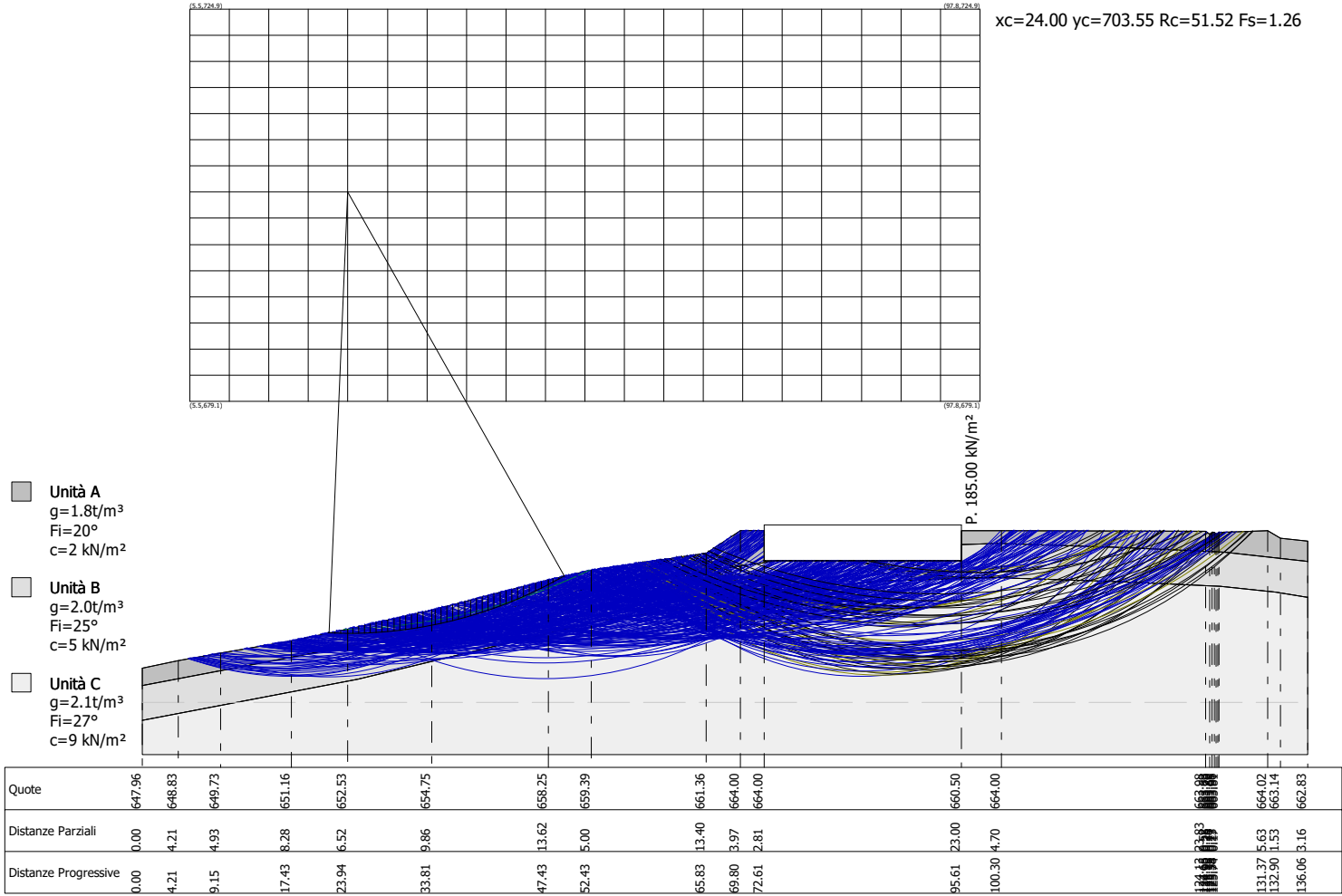
## Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Vertici strato .....1	1
4.Vertici strato .....2	2
5.Coefficienti parziali azioni	2
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	2
7.Stratigrafia	2
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	2
Indice	13

WTG2 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI SISMICHE



WTG2 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI SISMICHE



---

**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

---

Lat./Long.	44.251115/11.42658
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	40.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

---

**Maglia dei Centri**

---

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	5.55 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	679.15 m
Ascissa vertice destro superiore xs	97.8 m
Ordinata vertice destro superiore ys	724.9 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	15.0

---

**Coefficienti sismici [N.T.C.]**

---

**Dati generali**

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

**Parametri sismici su sito di riferimento**

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.65	2.44	0.26
S.L.D.	50.0	0.81	2.43	0.27
S.L.V.	475.0	1.89	2.5	0.3
S.L.C.	975.0	2.36	2.54	0.31

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera:	Stabilità dei pendii e Fondazioni
--------	-----------------------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.936	0.2	0.0191	0.0095
S.L.D.	1.1664	0.2	0.0238	0.0119
S.L.V.	2.7216	0.24	0.0666	0.0333
S.L.C.	3.2723	0.28	0.0934	0.0467

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0666
Coefficiente azione sismica verticale	0.0333

---

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	647.96
2	4.21	648.83
3	9.15	649.73
4	17.43	651.16
5	23.94	652.53
6	33.81	654.75
7	47.43	658.25
8	52.43	659.39
9	65.83	661.36
10	69.8	664.0
11	72.61	664.0
12	72.61	660.5
13	95.61	660.5
14	95.61	664.0
15	100.3	664.0
16	124.13	663.98
17	124.65	663.63
18	124.9	663.79
19	125.18	663.8
20	125.35	663.65
21	125.58	663.66
22	125.74	663.81
23	131.37	664.02
24	132.9	663.14
25	136.06	662.83

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	645.93
2	24.37	650.57
3	52.81	657.43
4	66.12	659.38
5	74.11	660.5
6	95.61	660.5
7	95.61	662.42
8	99.81	662.55
9	114.32	662.06
10	126.24	661.52
11	136.06	660.45

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	641.86
2	25.21	646.66
3	53.57	653.5
4	66.69	655.42
5	85.8	658.11
6	99.81	658.55
7	114.16	658.06
8	125.93	657.53
9	132.37	656.83
10	136.06	656.24

### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (t/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	2		20	1.8		Unità A
2	5		25	2.0		Unità B
3	9		27	2.1		Unità C

### Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m <sup>2</sup> )
1	72.6081	660.5037	95.6081	660.5036	185

### Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.26
Ascissa centro superficie	24.0 m
Ordinata centro superficie	703.55 m
Raggio superficie	51.52 m

### Numero di superfici esaminate....(514)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	14.8	679.1	31.5	1.85
2	17.1	680.7	33.6	1.79
3	19.4	679.1	32.1	1.78
4	21.7	680.7	33.7	1.73
5	26.3	680.7	30.8	1.64
6	28.6	679.1	29.3	1.64
7	30.9	680.7	30.8	1.63
8	33.2	679.1	29.4	1.65
9	35.5	680.7	30.9	1.75
10	37.8	679.1	29.5	1.87
11	40.1	680.7	28.2	1.69
12	42.4	679.1	26.7	1.75
13	44.8	680.7	28.3	1.83
14	47.1	679.1	26.9	1.99
15	49.4	680.7	28.5	1.94
16	51.7	679.1	24.3	1.88

---

17	54.0	680.7	25.9	1.84
18	56.3	679.1	29.8	1.87
19	58.6	680.7	26.1	1.73
20	60.9	679.1	24.6	1.71
21	63.2	680.7	25.7	1.65
22	65.5	679.1	23.9	1.66
23	67.8	680.7	27.1	1.89
24	70.1	679.1	25.3	1.98
25	72.4	680.7	25.7	2.13
26	74.7	679.1	25.3	2.36
27	77.0	680.7	27.1	2.64
28	79.3	679.1	26.7	3.23
29	81.7	680.7	24.9	3.91
30	84.0	679.1	32.1	5.74
31	86.3	680.7	33.5	7.17
32	88.6	679.1	31.9	10.87
33	90.9	680.7	29.8	20.00
34	93.2	679.1	24.7	20.00
35	95.5	680.7	25.8	20.00
36	97.8	679.1	21.9	20.00
37	14.8	682.2	34.3	1.83
38	17.1	683.7	36.6	1.76
39	21.7	683.7	33.7	1.66
40	24.0	682.2	32.2	1.65
41	26.3	683.7	33.8	1.62
42	28.6	682.2	32.3	1.62
43	30.9	683.7	33.9	1.61
44	33.2	682.2	32.4	1.64
45	35.5	683.7	31.1	1.60
46	37.8	682.2	29.6	1.64
47	40.1	683.7	31.2	1.69
48	42.4	682.2	29.8	1.75
49	44.8	683.7	31.4	1.80
50	47.1	682.2	29.9	1.88
51	49.4	683.7	28.8	1.84
52	51.7	682.2	27.3	1.78
53	54.0	683.7	34.3	1.80
54	56.3	682.2	30.2	1.80
55	58.6	683.7	29.1	1.66
56	60.9	682.2	27.5	1.66
57	63.2	683.7	30.6	1.78
58	65.5	682.2	28.8	1.83
59	67.8	683.7	29.2	1.88
60	70.1	682.2	27.4	1.97
61	72.4	683.7	27.9	2.13
62	74.7	682.2	27.5	2.37
63	77.0	683.7	29.2	2.65
64	79.3	682.2	28.9	3.17
65	81.7	683.7	30.0	4.12
66	84.0	682.2	32.0	5.60
67	86.3	683.7	36.2	6.69
68	88.6	682.2	31.5	13.35
69	90.9	683.7	36.0	13.16
70	93.2	682.2	27.4	20.00
71	95.5	683.7	28.0	20.00
72	97.8	682.2	26.9	20.00
73	14.8	685.2	37.1	1.80



---

74	17.1	686.8	39.4	1.74
75	21.7	686.8	36.8	1.65
76	24.0	685.2	35.3	1.64
77	26.3	686.8	36.8	1.60
78	28.6	685.2	35.4	1.60
79	30.9	686.8	36.9	1.60
80	33.2	685.2	35.5	1.63
81	35.5	686.8	34.1	1.60
82	37.8	685.2	32.7	1.63
83	40.1	686.8	34.3	1.69
84	42.4	685.2	32.8	1.75
85	44.8	686.8	34.4	1.74
86	47.1	685.2	33.0	1.82
87	49.4	686.8	31.8	1.75
88	51.7	685.2	30.4	1.76
89	54.0	686.8	37.4	1.77
90	56.3	685.2	33.2	1.75
91	58.6	686.8	31.2	1.71
92	60.9	685.2	29.3	1.65
93	63.2	686.8	32.7	1.76
94	65.5	685.2	30.9	1.80
95	67.8	686.8	31.3	1.84
96	70.1	685.2	29.6	1.95
97	72.4	686.8	30.0	2.07
98	74.7	685.2	29.6	2.40
99	77.0	686.8	31.4	2.70
100	79.3	685.2	31.0	3.13
101	81.7	686.8	31.3	4.00
102	84.0	685.2	37.6	5.28
103	86.3	686.8	38.7	6.36
104	88.6	685.2	37.4	8.53
105	90.9	686.8	38.6	11.47
106	93.2	685.2	29.1	20.00
107	95.5	686.8	30.1	20.00
108	97.8	685.2	29.4	20.00
109	17.1	689.8	42.2	1.72
110	19.4	688.3	38.2	1.64
111	21.7	689.8	39.8	1.64
112	24.0	688.3	38.3	1.62
113	26.3	689.8	39.9	1.58
114	28.6	688.3	38.4	1.59
115	30.9	689.8	40.0	1.60
116	33.2	688.3	35.6	1.56
117	35.5	689.8	37.2	1.60
118	37.8	688.3	35.7	1.63
119	40.1	689.8	37.3	1.69
120	42.4	688.3	35.9	1.76
121	44.8	689.8	37.5	1.71
122	47.1	688.3	41.6	1.81
123	49.4	689.8	34.8	1.73
124	51.7	688.3	33.4	1.76
125	54.0	689.8	37.0	1.75
126	56.3	688.3	35.8	1.73
127	58.6	689.8	36.2	1.70
128	60.9	688.3	34.4	1.72
129	63.2	689.8	34.8	1.70
130	65.5	688.3	33.1	1.77

---

131	67.8	689.8	33.4	1.79
132	70.1	688.3	31.7	1.90
133	72.4	689.8	36.7	2.24
134	74.7	688.3	31.8	2.43
135	77.0	689.8	33.5	2.78
136	79.3	688.3	32.4	2.96
137	81.7	689.8	32.7	3.81
138	84.0	688.3	40.1	5.11
139	86.3	689.8	41.3	6.10
140	88.6	688.3	35.5	12.26
141	90.9	689.8	37.1	20.00
142	93.2	688.3	40.1	16.10
143	95.5	689.8	32.2	20.00
144	97.8	688.3	31.2	20.00
145	14.8	691.3	42.9	1.76
146	17.1	692.9	45.1	1.68
147	19.4	691.3	41.3	1.63
148	21.7	692.9	42.9	1.61
149	24.0	691.3	41.4	1.60
150	26.3	692.9	42.9	1.58
151	28.6	691.3	41.5	1.58
152	30.9	692.9	43.0	1.59
153	33.2	691.3	38.6	1.56
154	35.5	692.9	40.2	1.61
155	37.8	691.3	38.8	1.64
156	40.1	692.9	40.4	1.70
157	42.4	691.3	38.9	1.70
158	44.8	692.9	39.7	1.66
159	47.1	691.3	38.7	1.78
160	49.4	692.9	42.3	1.75
161	51.7	691.3	34.8	1.71
162	54.0	692.9	41.8	1.72
163	56.3	691.3	37.3	1.67
164	58.6	692.9	37.6	1.63
165	60.9	691.3	36.6	1.66
166	63.2	692.9	36.9	1.67
167	65.5	691.3	35.2	1.72
168	67.8	692.9	35.5	1.87
169	70.1	691.3	38.3	2.12
170	72.4	692.9	39.2	2.25
171	74.7	691.3	38.4	2.46
172	77.0	692.9	39.5	2.85
173	79.3	691.3	38.3	3.38
174	81.7	692.9	39.2	4.07
175	84.0	691.3	42.7	4.99
176	86.3	692.9	39.6	6.91
177	88.6	691.3	42.9	7.35
178	90.9	692.9	39.2	20.00
179	93.2	691.3	42.7	14.09
180	95.5	692.9	34.4	14.14
181	97.8	691.3	33.7	20.00
182	12.5	695.9	46.7	1.44
183	14.8	694.4	45.8	1.73
184	17.1	695.9	47.9	1.67
185	19.4	694.4	44.2	1.61
186	21.7	695.9	45.9	1.61
187	24.0	694.4	44.4	1.58

---

188	26.3	695.9	46.0	1.57
189	28.6	694.4	44.5	1.58
190	30.9	695.9	43.1	1.52
191	33.2	694.4	41.7	1.58
192	35.5	695.9	42.4	1.60
193	37.8	694.4	41.4	1.65
194	40.1	695.9	41.7	1.68
195	42.4	694.4	40.7	1.75
196	44.8	695.9	41.0	1.74
197	47.1	694.4	40.0	1.68
198	49.4	695.9	40.3	1.69
199	51.7	694.4	43.0	1.71
200	54.0	695.9	43.8	1.70
201	56.3	694.4	42.6	1.73
202	58.6	695.9	43.3	1.74
203	60.9	694.4	37.9	1.68
204	63.2	695.9	42.8	1.85
205	65.5	694.4	37.3	1.78
206	67.8	695.9	42.4	2.02
207	70.1	694.4	40.8	2.12
208	72.4	695.9	41.6	2.27
209	74.7	694.4	40.7	2.45
210	77.0	695.9	41.7	2.80
211	79.3	694.4	40.4	3.33
212	81.7	695.9	42.1	4.07
213	84.0	694.4	45.7	4.88
214	86.3	695.9	46.9	5.68
215	88.6	694.4	45.5	7.03
216	90.9	695.9	46.9	8.59
217	93.2	694.4	35.9	11.82
218	95.5	695.9	46.8	17.40
219	97.8	694.4	35.2	8.67
220	12.5	699.0	49.6	1.43
221	19.4	697.4	47.1	1.56
222	21.7	699.0	48.9	1.59
223	24.0	697.4	47.5	1.57
224	26.3	699.0	48.4	1.56
225	28.6	697.4	47.2	1.57
226	30.9	699.0	48.0	1.58
227	33.2	697.4	46.8	1.61
228	35.5	699.0	47.5	1.63
229	37.8	697.4	46.3	1.65
230	40.1	699.0	47.0	1.62
231	42.4	697.4	45.9	1.73
232	44.8	699.0	46.6	1.74
233	47.1	697.4	41.4	1.69
234	49.4	699.0	41.7	1.53
235	51.7	697.4	40.7	1.69
236	54.0	699.0	45.7	1.68
237	56.3	697.4	44.5	1.70
238	58.6	699.0	45.2	1.72
239	60.9	697.4	44.0	1.78
240	63.2	699.0	44.7	1.84
241	65.5	697.4	43.6	1.93
242	67.8	699.0	44.3	2.03
243	70.1	697.4	43.1	2.14
244	72.4	699.0	44.1	2.30

---

---

245	74.7	697.4	42.9	2.40
246	77.0	699.0	44.6	2.86
247	79.3	697.4	43.4	3.36
248	81.7	699.0	44.4	4.05
249	84.0	697.4	48.3	4.79
250	86.3	699.0	44.2	6.83
251	88.6	697.4	48.3	6.72
252	90.9	699.0	44.8	15.78
253	93.2	697.4	38.3	7.92
254	95.5	699.0	49.0	16.99
255	97.8	697.4	41.6	20.00
256	14.8	700.5	51.7	1.69
257	17.1	702.0	53.4	1.64
258	19.4	700.5	49.6	1.31
259	21.7	702.0	50.8	1.45
260	24.0	700.5	49.6	1.55
261	26.3	702.0	50.3	1.54
262	28.6	700.5	49.2	1.57
263	30.9	702.0	49.9	1.57
264	33.2	700.5	48.7	1.60
265	35.5	702.0	49.4	1.63
266	37.8	700.5	48.2	1.67
267	40.1	702.0	49.0	1.64
268	42.4	700.5	47.8	1.63
269	44.8	702.0	48.5	1.65
270	47.1	700.5	51.9	1.70
271	49.4	702.0	48.0	1.75
272	51.7	700.5	46.9	1.66
273	54.0	702.0	47.6	1.62
274	56.3	700.5	46.4	1.66
275	58.6	702.0	47.1	1.63
276	60.9	700.5	45.9	1.74
277	63.2	702.0	46.7	1.75
278	65.5	700.5	45.5	1.91
279	67.8	702.0	46.5	2.02
280	70.1	700.5	45.3	2.16
281	72.4	702.0	46.5	2.33
282	74.7	700.5	45.8	2.45
283	77.0	702.0	47.0	2.85
284	79.3	700.5	45.7	3.35
285	81.7	702.0	46.5	4.03
286	84.0	700.5	51.0	4.72
287	86.3	702.0	47.1	6.56
288	88.6	700.5	51.3	6.44
289	90.9	702.0	52.8	7.61
290	93.2	700.5	51.2	10.03
291	97.8	700.5	43.3	20.00
292	14.8	703.6	54.2	1.65
293	17.1	705.1	55.8	1.64
294	19.4	703.6	55.1	1.61
295	21.7	705.1	56.9	1.58
296	24.0	703.6	51.5	1.26
297	26.3	705.1	56.7	1.64
298	28.6	703.6	51.1	1.53
299	30.9	705.1	51.8	1.50
300	33.2	703.6	50.6	1.59
301	35.5	705.1	51.3	1.63

---

302	37.8	703.6	50.1	1.66
303	40.1	705.1	50.9	1.70
304	42.4	703.6	49.7	1.62
305	44.8	705.1	50.4	1.64
306	47.1	703.6	54.4	1.69
307	49.4	705.1	49.9	1.83
308	51.7	703.6	48.8	1.72
309	54.0	705.1	49.5	1.71
310	56.3	703.6	48.3	1.64
311	58.6	705.1	49.0	1.69
312	60.9	703.6	47.8	1.69
313	63.2	705.1	49.0	1.77
314	65.5	703.6	47.8	1.82
315	67.8	705.1	49.5	2.05
316	70.1	703.6	48.1	2.18
317	72.4	705.1	49.0	2.36
318	74.7	703.6	48.2	2.45
319	77.0	705.1	49.0	2.77
320	79.3	703.6	47.7	3.30
321	81.7	705.1	49.4	4.03
322	84.0	703.6	53.9	4.65
323	86.3	705.1	50.0	6.37
324	88.6	703.6	54.2	6.22
325	90.9	705.1	50.0	14.27
326	93.2	703.6	53.5	9.78
327	95.5	705.1	52.8	20.00
328	97.8	703.6	45.0	11.88
329	17.1	708.1	58.2	1.59
330	21.7	708.1	59.2	1.58
331	28.6	706.6	57.8	1.68
332	33.2	706.6	57.6	1.72
333	37.8	706.6	52.1	1.64
334	40.1	708.1	52.8	1.69
335	42.4	706.6	51.6	1.66
336	44.8	708.1	52.3	1.66
337	47.1	706.6	51.1	1.67
338	49.4	708.1	58.0	1.69
339	51.7	706.6	56.7	1.71
340	54.0	708.1	57.8	1.75
341	56.3	706.6	50.2	1.75
342	58.6	708.1	51.4	1.75
343	60.9	706.6	50.2	1.74
344	63.2	708.1	51.9	1.80
345	65.5	706.6	50.7	1.86
346	67.8	708.1	52.1	2.03
347	70.1	706.6	50.5	2.19
348	72.4	708.1	51.4	2.32
349	74.7	706.6	50.3	2.58
350	77.0	708.1	51.7	2.79
351	79.3	706.6	50.6	3.34
352	81.7	708.1	52.3	4.04
353	84.0	706.6	56.9	4.59
354	86.3	708.1	52.9	6.22
355	88.6	706.6	51.6	8.43
356	90.9	708.1	58.1	7.15
357	95.5	708.1	48.8	7.45
358	97.8	706.6	46.8	5.49

---

359	19.4	709.7	59.8	1.58
360	24.0	709.7	60.5	1.58
361	28.6	709.7	60.3	1.60
362	33.2	709.7	60.1	1.67
363	37.8	709.7	59.8	1.79
364	40.1	711.2	61.0	1.75
365	42.4	709.7	59.6	1.69
366	44.8	711.2	54.2	1.45
367	47.1	709.7	53.0	1.60
368	49.4	711.2	53.8	1.52
369	51.7	709.7	59.1	1.71
370	54.0	711.2	60.5	1.75
371	56.3	709.7	52.6	1.84
372	58.6	711.2	54.4	1.77
373	60.9	709.7	53.1	1.76
374	63.2	711.2	54.7	1.83
375	65.5	709.7	53.4	1.88
376	67.8	711.2	54.1	2.04
377	70.1	709.7	52.8	2.14
378	72.4	711.2	53.9	2.37
379	74.7	709.7	52.9	2.60
380	77.0	711.2	54.6	2.81
381	79.3	709.7	53.5	3.34
382	81.7	711.2	61.2	4.04
383	84.0	709.7	59.9	4.53
384	86.3	711.2	61.5	5.09
385	88.6	709.7	59.9	5.91
386	90.9	711.2	60.1	7.25
387	19.4	712.7	62.2	1.54
388	21.7	714.2	63.9	1.56
389	24.0	712.7	63.0	1.56
390	28.6	712.7	62.8	1.59
391	33.2	712.7	62.5	1.63
392	35.5	714.2	63.7	1.67
393	40.1	714.2	63.4	1.74
394	42.4	712.7	62.1	1.69
395	44.8	714.2	63.3	1.66
396	47.1	712.7	55.0	1.48
397	49.4	714.2	63.3	1.69
398	51.7	712.7	61.9	1.71
399	56.3	712.7	62.2	1.81
400	58.6	714.2	57.3	1.79
401	60.9	712.7	56.0	1.79
402	63.2	714.2	56.7	1.92
403	65.5	712.7	55.4	1.97
404	67.8	714.2	56.3	2.16
405	70.1	712.7	55.2	2.24
406	72.4	714.2	56.3	2.49
407	74.7	712.7	55.6	2.56
408	77.0	714.2	57.2	2.78
409	79.3	712.7	56.4	3.38
410	81.7	714.2	64.2	4.02
411	84.0	712.7	57.0	4.90
412	86.3	714.2	64.2	5.02
413	88.6	712.7	62.6	5.80
414	93.2	712.7	59.5	11.02
415	19.4	715.8	64.6	1.33

---

416	24.0	715.8	65.5	1.56
417	28.6	715.8	65.2	1.58
418	30.9	717.3	66.4	1.59
419	33.2	715.8	65.0	1.56
420	35.5	717.3	66.1	1.58
421	37.8	715.8	64.8	1.73
422	40.1	717.3	66.0	1.72
423	42.4	715.8	64.7	1.67
424	49.4	717.3	66.3	1.69
425	51.7	715.8	64.9	1.72
426	56.3	715.8	65.2	1.82
427	58.6	717.3	66.3	1.88
428	60.9	715.8	58.0	1.91
429	63.2	717.3	66.0	2.01
430	65.5	715.8	57.5	2.11
431	67.8	717.3	59.2	2.21
432	70.1	715.8	57.8	2.33
433	72.4	717.3	58.8	2.67
434	74.7	715.8	58.0	2.69
435	77.0	717.3	59.7	2.92
436	79.3	715.8	58.9	3.35
437	81.7	717.3	60.6	4.04
438	84.0	715.8	65.8	4.46
439	86.3	717.3	67.0	5.00
440	88.6	715.8	64.8	5.83
441	90.9	717.3	64.2	7.61
442	93.2	715.8	61.6	11.81
443	95.5	717.3	61.2	20.00
444	19.4	718.8	66.9	1.35
445	21.7	720.3	68.6	1.40
446	24.0	718.8	67.9	1.56
447	26.3	720.3	69.1	1.58
448	28.6	718.8	67.7	1.59
449	30.9	720.3	68.9	1.60
450	33.2	718.8	67.5	1.57
451	35.5	720.3	68.8	1.57
452	37.8	718.8	67.4	1.71
453	40.1	720.3	68.8	1.70
454	42.4	718.8	67.4	1.66
455	44.8	720.3	69.0	1.65
456	47.1	718.8	67.6	1.66
457	51.7	718.8	67.9	1.73
458	56.3	718.8	67.7	1.83
459	60.9	718.8	67.4	1.95
460	63.2	720.3	68.9	2.04
461	65.5	718.8	60.4	2.17
462	67.8	720.3	61.9	2.31
463	70.1	718.8	60.2	2.49
464	74.7	718.8	60.5	2.89
465	77.0	720.3	62.1	3.13
466	79.3	718.8	61.4	3.28
467	81.7	720.3	69.7	4.00
468	84.0	718.8	62.3	4.88
469	86.3	720.3	69.5	4.97
470	88.6	718.8	66.9	5.91
471	90.9	720.3	66.4	7.90
472	93.2	718.8	63.8	12.83

---

473	21.7	723.4	70.9	1.30
474	24.0	721.9	70.3	1.55
475	26.3	723.4	71.6	1.57
476	28.6	721.9	70.2	1.59
477	33.2	721.9	70.2	1.57
478	35.5	723.4	71.5	1.58
479	37.8	721.9	70.1	1.65
480	40.1	723.4	71.8	1.67
481	42.4	721.9	70.4	1.65
482	44.8	723.4	72.0	1.65
483	47.1	721.9	70.6	1.67
484	49.4	723.4	71.9	1.70
485	51.7	721.9	70.5	1.73
486	54.0	723.4	71.6	1.79
487	56.3	721.9	70.2	1.84
488	58.6	723.4	71.6	1.90
489	63.2	723.4	71.9	2.07
490	67.8	723.4	71.9	2.39
491	70.1	721.9	70.3	2.56
492	74.7	721.9	70.4	3.03
493	77.0	723.4	72.0	3.31
494	79.3	721.9	63.8	3.20
495	81.7	723.4	65.5	3.91
496	84.0	721.9	71.3	4.42
497	86.3	723.4	71.6	5.00
498	88.6	721.9	69.0	5.97
499	93.2	721.9	66.0	13.97
500	24.0	724.9	72.6	1.49
501	28.6	724.9	73.0	1.61
502	33.2	724.9	72.9	1.56
503	37.8	724.9	73.1	1.67
504	42.4	724.9	73.4	1.64
505	47.1	724.9	73.3	1.66
506	51.7	724.9	73.0	1.74
507	56.3	724.9	72.9	1.84
508	60.9	724.9	73.2	1.94
509	65.5	724.9	73.5	2.25
510	70.1	724.9	73.0	2.58
511	79.3	724.9	66.3	3.75
512	84.0	724.9	74.1	4.39
513	93.2	724.9	68.2	15.76
514	97.8	724.9	65.8	7.81

---

---

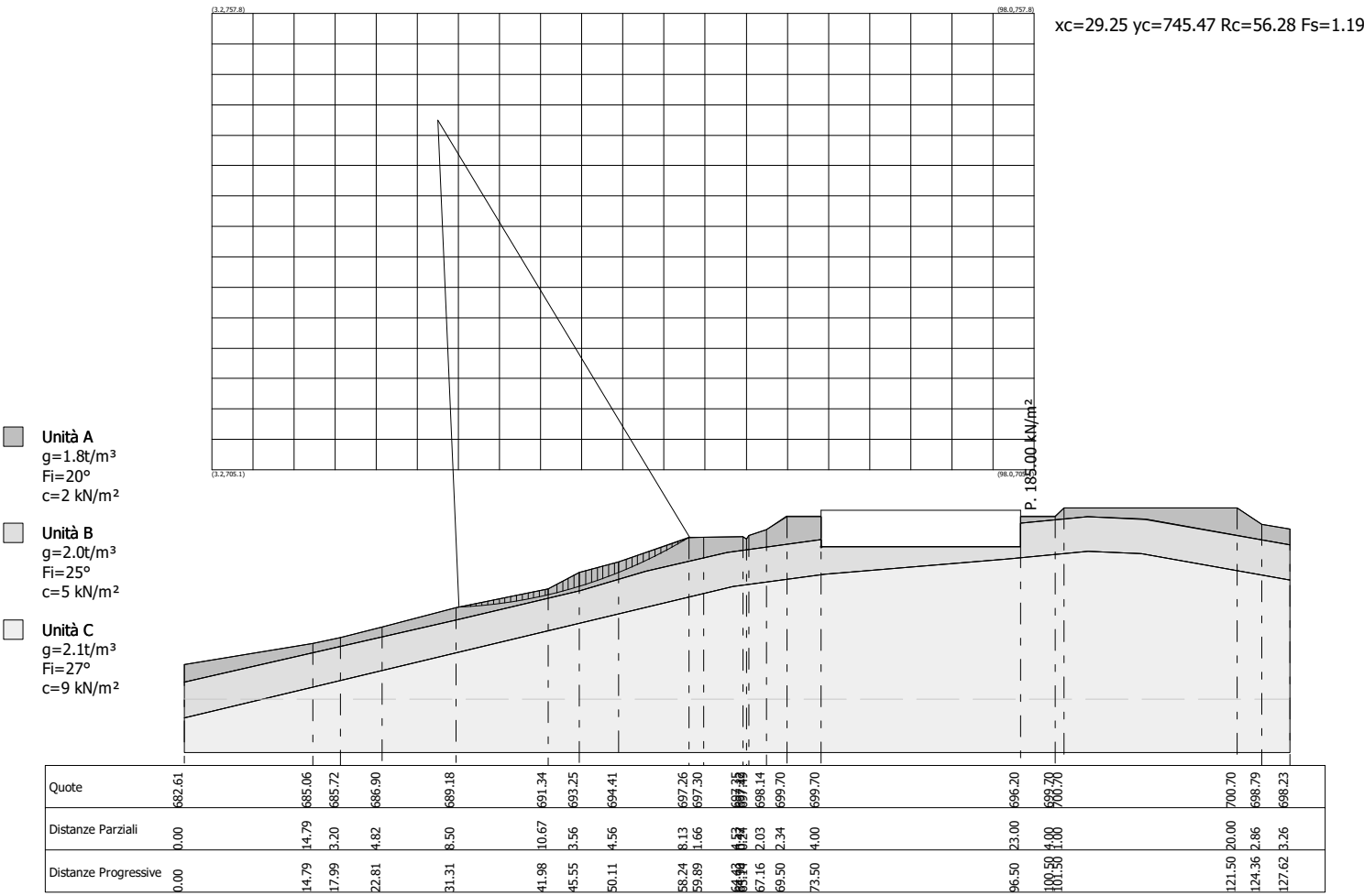


---

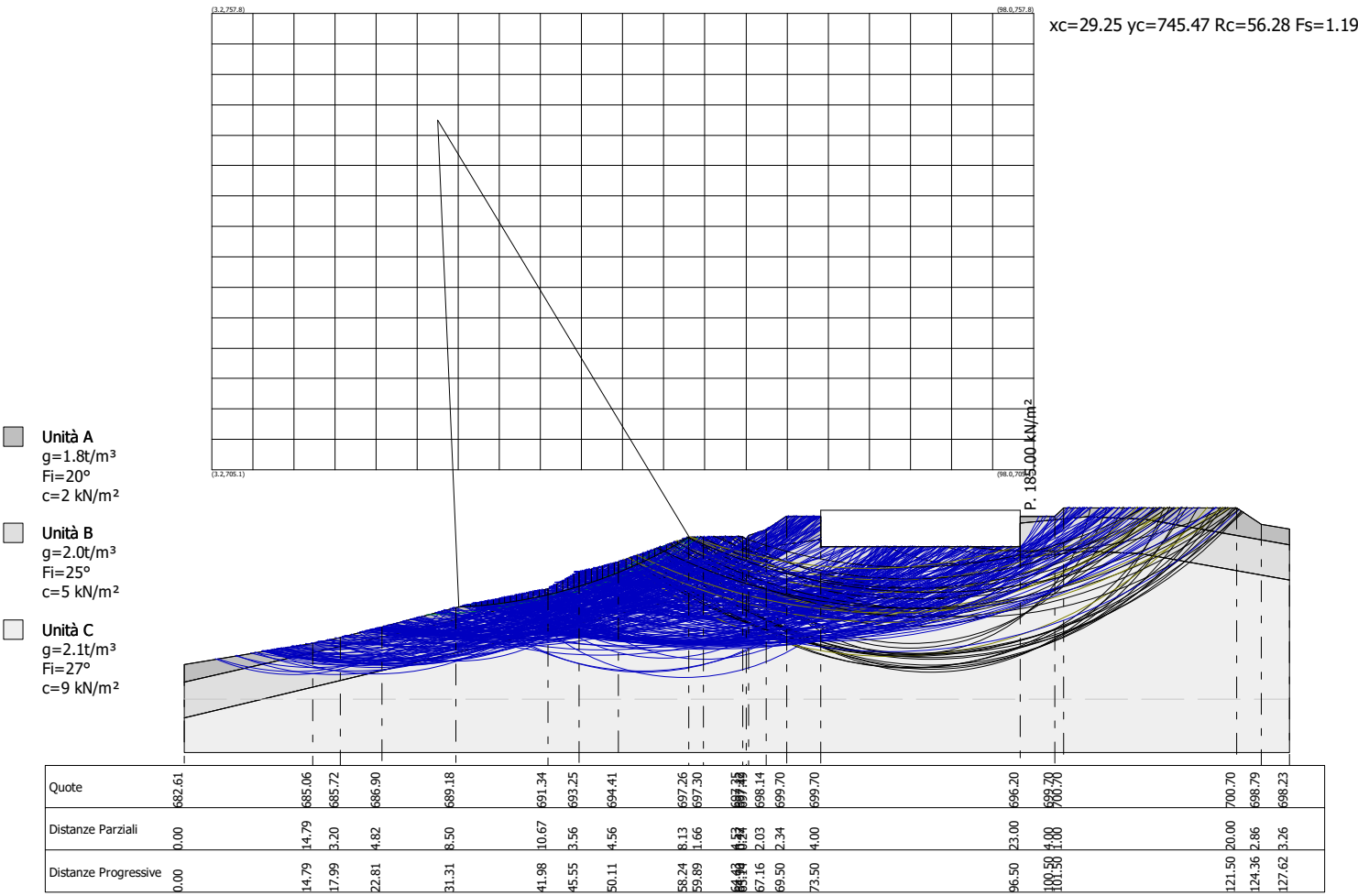
## Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	2
3.Vertici strato .....1	2
4.Vertici strato .....2	2
5.Coefficienti parziali azioni	3
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	3
7.Stratigrafia	3
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	3
Indice	13

WTG3 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI STATICHE



WTG3 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI STATICHE



---

**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	40.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

---

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	3.16 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	705.09 m
Ascissa vertice destro superiore xs	98.04 m
Ordinata vertice destro superiore ys	757.77 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	15.0

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	682.61
2	14.79	685.06
3	17.99	685.73
4	22.81	686.9
5	31.31	689.18
6	41.98	691.34
7	45.55	693.25
8	50.11	694.41
9	58.24	697.26
10	59.89	697.3
11	64.43	697.35
12	64.9	697.12
13	65.14	697.49
14	67.16	698.14
15	69.5	699.7
16	73.5	699.7
17	73.5	696.2
18	96.5	696.2
19	96.5	699.7
20	100.5	699.7
21	101.5	700.7
22	121.5	700.7
23	124.36	698.79
24	127.62	698.23

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	680.56

2	31.67	687.82
3	45.69	691.11
4	53.25	693.36
5	62.62	695.53
6	73.5	697.02
7	73.5	696.2
8	96.5	696.2
9	96.5	698.94
10	104.21	699.67
11	110.92	699.36
12	127.62	696.39

#### Vertici strato .....2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	676.44
2	63.34	691.59
3	73.94	693.04
4	95.05	694.79
5	104.31	695.66
6	110.47	695.37
7	127.62	692.33

#### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

#### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (t/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	2		20	1.8		Unità A
2	5		25	2.0		Unità B
3	9		27	2.1		Unità C

#### Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m <sup>2</sup> )
1	73.5	696.2009	96.5	696.201	185

#### Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.19
Ascissa centro superficie	29.25 m
Ordinata centro superficie	745.47 m
Raggio superficie	56.28 m

---

---

---

**Numero di superfici esaminate....(506)**

---

---

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	12.7	705.1	23.7	2.19
2	19.8	706.8	23.8	1.92
3	22.1	705.1	22.1	1.95
4	24.5	706.8	23.8	1.96
5	26.9	705.1	22.1	2.10
6	29.3	706.8	23.8	2.01
7	31.6	705.1	22.1	2.05
8	34.0	706.8	21.3	1.76
9	36.4	705.1	19.9	1.88
10	38.7	706.8	20.7	1.69
11	41.1	705.1	19.6	1.84
12	43.5	706.8	20.0	1.72
13	45.9	705.1	19.0	1.93
14	48.2	706.8	20.1	2.03
15	50.6	705.1	18.8	2.26
16	53.0	706.8	18.3	2.26
17	55.3	705.1	21.8	2.47
18	57.7	706.8	25.8	2.25
19	60.1	705.1	21.9	2.36
20	62.5	706.8	20.5	2.29
21	64.8	705.1	16.4	2.39
22	67.2	706.8	17.6	2.36
23	69.6	705.1	16.0	2.48
24	71.9	706.8	17.1	2.64
25	74.3	705.1	16.2	2.97
26	76.7	706.8	19.8	3.53
27	79.1	705.1	18.7	4.25
28	81.4	706.8	20.0	6.03
29	83.8	705.1	21.3	13.22
30	86.2	706.8	17.0	20.00
31	88.5	705.1	15.9	20.00
32	90.9	706.8	17.3	20.00
33	93.3	705.1	16.0	20.00
34	95.7	706.8	17.1	20.00
35	98.0	705.1	16.0	20.00
36	12.7	708.6	26.8	2.13
37	17.4	708.6	25.6	1.94
38	19.8	710.4	26.7	1.89
39	22.1	708.6	25.5	1.93
40	24.5	710.4	26.5	1.92
41	26.9	708.6	25.3	1.96
42	29.3	710.4	26.2	1.81
43	31.6	708.6	24.9	1.92
44	34.0	710.4	25.8	1.81
45	36.4	708.6	21.7	1.64
46	38.7	710.4	25.4	1.79
47	41.1	708.6	21.1	1.52
48	43.5	710.4	22.9	1.59
49	45.9	708.6	21.5	1.82
50	48.2	710.4	22.7	1.91
51	50.6	708.6	21.9	2.10

---

52	53.0	710.4	28.6	2.11
53	55.3	708.6	24.4	2.21
54	57.7	710.4	25.4	2.12
55	60.1	708.6	24.2	2.21
56	62.5	710.4	22.5	2.20
57	64.8	708.6	21.1	2.28
58	67.2	710.4	19.7	2.32
59	69.6	708.6	18.1	2.44
60	71.9	710.4	19.5	2.69
61	74.3	708.6	18.0	2.98
62	76.7	710.4	22.3	3.52
63	79.1	708.6	21.6	3.94
64	81.4	710.4	22.8	6.10
65	83.8	708.6	24.1	11.61
66	86.2	710.4	28.6	19.40
67	88.5	708.6	21.2	20.00
68	90.9	710.4	19.7	20.00
69	93.3	708.6	18.4	20.00
70	95.7	710.4	19.1	20.00
71	98.0	708.6	18.2	20.00
72	15.0	713.9	31.6	1.96
73	17.4	712.1	30.7	1.99
74	19.8	713.9	32.0	2.03
75	22.1	712.1	30.6	2.05
76	26.9	712.1	27.5	1.81
77	29.3	713.9	28.4	1.73
78	31.6	712.1	27.1	1.69
79	34.0	713.9	28.3	1.61
80	36.4	712.1	26.9	1.73
81	38.7	713.9	28.3	1.72
82	41.1	712.1	23.8	1.44
83	43.5	713.9	25.0	1.48
84	45.9	712.1	23.5	1.59
85	48.2	713.9	25.3	1.76
86	50.6	712.1	23.6	1.94
87	53.0	713.9	32.0	2.02
88	55.3	712.1	20.7	2.01
89	57.7	713.9	28.9	2.04
90	60.1	712.1	27.2	2.12
91	62.5	713.9	26.0	2.15
92	64.8	712.1	24.3	2.24
93	67.2	713.9	23.2	2.35
94	69.6	712.1	21.6	2.50
95	71.9	713.9	21.7	2.80
96	74.3	712.1	23.5	3.12
97	76.7	713.9	25.0	3.58
98	79.1	712.1	23.7	3.88
99	81.4	713.9	25.0	5.97
100	83.8	712.1	27.1	10.68
101	86.2	713.9	31.8	16.51
102	88.5	712.1	23.5	20.00
103	90.9	713.9	21.2	20.00
104	93.3	712.1	21.1	20.00
105	95.7	713.9	21.6	20.00
106	98.0	712.1	19.9	20.00
107	15.0	717.4	34.1	1.95
108	19.8	717.4	34.9	1.89

---

109	22.1	715.6	33.4	1.94
110	24.5	717.4	34.9	1.88
111	26.9	715.6	29.6	1.85
112	29.3	717.4	31.4	1.69
113	31.6	715.6	29.8	1.64
114	34.0	717.4	31.6	1.55
115	36.4	715.6	29.9	1.63
116	38.7	717.4	28.3	1.40
117	41.1	715.6	26.6	1.41
118	43.5	717.4	28.5	1.51
119	45.9	715.6	26.9	1.62
120	48.2	717.4	28.7	1.74
121	50.6	715.6	27.1	1.90
122	53.0	717.4	25.7	1.86
123	55.3	715.6	24.1	1.97
124	57.7	717.4	32.4	2.00
125	60.1	715.6	30.7	2.08
126	62.5	717.4	29.5	2.13
127	64.8	715.6	27.8	2.24
128	67.2	717.4	29.0	2.39
129	69.6	715.6	27.0	2.57
130	71.9	717.4	27.5	2.86
131	74.3	715.6	29.8	3.12
132	76.7	717.4	27.4	3.68
133	79.1	715.6	26.5	4.04
134	81.4	717.4	28.0	6.02
135	83.8	715.6	33.5	10.00
136	86.2	717.4	35.1	14.74
137	88.5	715.6	26.1	20.00
138	90.9	717.4	23.3	18.18
139	93.3	715.6	22.2	20.00
140	95.7	717.4	26.1	20.00
141	98.0	715.6	24.2	20.00
142	15.0	720.9	37.1	1.93
143	17.4	719.1	36.6	1.91
144	19.8	720.9	38.2	1.83
145	22.1	719.1	36.5	1.84
146	26.9	719.1	33.0	1.78
147	29.3	720.9	34.9	1.64
148	31.6	719.1	33.3	1.59
149	34.0	720.9	35.1	1.52
150	36.4	719.1	33.4	1.64
151	38.7	720.9	31.8	1.39
152	41.1	719.1	30.1	1.43
153	43.5	720.9	32.0	1.56
154	45.9	719.1	30.4	1.63
155	48.2	720.9	32.2	1.74
156	50.6	719.1	27.3	1.85
157	53.0	720.9	29.2	1.85
158	55.3	719.1	34.1	1.94
159	57.7	720.9	35.9	1.98
160	60.1	719.1	31.1	2.06
161	62.5	720.9	32.8	2.15
162	64.8	719.1	30.9	2.25
163	67.2	720.9	31.4	2.42
164	69.6	719.1	29.5	2.61
165	71.9	720.9	34.1	2.89



---

166	74.3	719.1	32.6	3.18
167	76.7	720.9	30.5	3.80
168	79.1	719.1	28.4	4.56
169	81.4	720.9	29.9	5.91
170	83.8	719.1	36.9	9.44
171	86.2	720.9	38.3	13.54
172	88.5	719.1	29.1	20.00
173	90.9	720.9	33.9	20.00
174	93.3	719.1	32.2	20.00
175	95.7	720.9	27.6	20.00
176	98.0	719.1	25.5	20.00
177	15.0	724.4	40.2	1.92
178	17.4	722.6	39.4	1.89
179	24.5	724.4	41.9	1.78
180	26.9	722.6	36.4	1.71
181	29.3	724.4	38.3	1.60
182	31.6	722.6	36.8	1.54
183	34.0	724.4	38.6	1.51
184	36.4	722.6	33.4	1.39
185	38.7	724.4	35.3	1.41
186	41.1	722.6	33.6	1.47
187	43.5	724.4	35.5	1.59
188	45.9	722.6	33.9	1.61
189	48.2	724.4	35.7	1.78
190	50.6	722.6	30.8	1.78
191	53.0	724.4	39.3	1.88
192	55.3	722.6	37.6	1.92
193	57.7	724.4	36.2	1.98
194	60.1	722.6	34.6	2.05
195	62.5	724.4	35.3	2.16
196	64.8	722.6	33.3	2.27
197	67.2	724.4	37.8	2.47
198	69.6	722.6	36.0	2.66
199	71.9	724.4	36.9	2.92
200	74.3	722.6	35.5	3.22
201	76.7	724.4	33.1	4.01
202	79.1	722.6	31.4	4.78
203	81.4	724.4	32.3	5.94
204	83.8	722.6	35.7	9.52
205	86.2	724.4	41.2	12.84
206	88.5	722.6	30.8	20.00
207	90.9	724.4	36.6	20.00
208	93.3	722.6	30.3	20.00
209	95.7	724.4	29.3	16.30
210	98.0	722.6	30.9	20.00
211	15.0	727.9	43.5	1.91
212	17.4	726.2	42.7	1.90
213	19.8	727.9	45.1	1.73
214	24.5	727.9	41.3	1.79
215	26.9	726.2	39.8	1.65
216	29.3	727.9	41.8	1.55
217	31.6	726.2	40.3	1.51
218	34.0	727.9	42.1	1.52
219	36.4	726.2	36.9	1.38
220	38.7	727.9	38.8	1.43
221	41.1	726.2	37.1	1.51
222	43.5	727.9	39.0	1.57

---

223	45.9	726.2	37.4	1.60
224	48.2	727.9	35.9	1.74
225	50.6	726.2	34.3	1.76
226	53.0	727.9	42.5	1.87
227	55.3	726.2	41.1	1.92
228	57.7	727.9	42.0	1.97
229	60.1	726.2	37.2	2.07
230	62.5	727.9	41.5	2.20
231	64.8	726.2	35.8	2.31
232	67.2	727.9	40.6	2.50
233	69.6	726.2	38.8	2.68
234	71.9	727.9	39.7	2.97
235	74.3	726.2	38.3	3.27
236	76.7	727.9	39.9	4.03
237	79.1	726.2	38.5	5.04
238	81.4	727.9	39.5	6.62
239	83.8	726.2	38.1	9.45
240	86.2	727.9	44.5	12.12
241	88.5	726.2	34.2	20.00
242	90.9	727.9	38.8	20.00
243	93.3	726.2	32.1	20.00
244	95.7	727.9	35.1	20.00
245	98.0	726.2	32.8	20.00
246	15.0	731.4	46.8	1.93
247	19.8	731.4	48.5	1.70
248	22.1	729.7	47.0	1.74
249	24.5	731.4	48.8	1.72
250	26.9	729.7	43.3	1.62
251	29.3	731.4	45.2	1.52
252	31.6	729.7	43.7	1.50
253	34.0	731.4	42.0	1.26
254	36.4	729.7	40.4	1.38
255	38.7	731.4	42.2	1.47
256	41.1	729.7	40.6	1.55
257	43.5	731.4	42.3	1.57
258	45.9	729.7	40.9	1.63
259	48.2	731.4	41.5	1.71
260	50.6	729.7	36.7	1.77
261	53.0	731.4	44.7	1.86
262	55.3	729.7	43.4	1.91
263	57.7	731.4	44.2	1.99
264	60.1	729.7	42.8	2.07
265	62.5	731.4	43.7	2.21
266	64.8	729.7	42.3	2.35
267	67.2	731.4	43.2	2.54
268	69.6	729.7	41.6	2.73
269	71.9	731.4	42.5	3.04
270	74.3	729.7	41.1	3.31
271	76.7	731.4	42.4	4.02
272	79.1	729.7	41.0	5.04
273	81.4	731.4	47.9	6.66
274	83.8	729.7	46.1	8.63
275	86.2	731.4	47.6	11.63
276	88.5	729.7	40.6	20.00
277	90.9	731.4	40.3	20.00
278	93.3	729.7	42.3	20.00
279	95.7	731.4	37.1	20.00

---

280	98.0	729.7	34.7	20.00
281	15.0	734.9	50.2	1.92
282	17.4	733.2	49.2	1.84
283	22.1	733.2	50.4	1.70
284	24.5	734.9	48.2	1.67
285	26.9	733.2	46.7	1.59
286	29.3	734.9	48.6	1.50
287	31.6	733.2	47.1	1.51
288	34.0	734.9	45.4	1.27
289	36.4	733.2	43.9	1.39
290	38.7	734.9	44.7	1.40
291	41.1	733.2	43.5	1.56
292	43.5	734.9	43.9	1.63
293	45.9	733.2	42.7	1.61
294	48.2	734.9	43.1	1.70
295	50.6	733.2	46.1	1.85
296	53.0	734.9	47.0	1.88
297	55.3	733.2	45.6	1.92
298	57.7	734.9	46.4	2.01
299	60.1	733.2	45.1	2.10
300	62.5	734.9	45.9	2.25
301	64.8	733.2	44.5	2.38
302	67.2	734.9	45.4	2.59
303	69.6	733.2	44.0	2.79
304	71.9	734.9	45.3	3.12
305	74.3	733.2	43.8	3.32
306	76.7	734.9	45.8	4.13
307	79.1	733.2	44.4	5.15
308	81.4	734.9	46.3	6.73
309	83.8	733.2	49.5	8.39
310	86.2	734.9	44.8	16.88
311	88.5	733.2	42.0	20.00
312	90.9	734.9	46.9	18.18
313	93.3	733.2	44.5	20.00
314	95.7	734.9	39.2	6.85
315	98.0	733.2	41.3	20.00
316	15.0	738.5	53.5	1.92
317	19.8	738.5	55.0	1.64
318	24.5	738.5	51.7	1.62
319	26.9	736.7	50.1	1.56
320	29.3	738.5	51.8	1.49
321	31.6	736.7	50.5	1.51
322	34.0	738.5	51.3	1.53
323	36.4	736.7	49.9	1.56
324	38.7	738.5	50.8	1.56
325	41.1	736.7	49.4	1.69
326	43.5	738.5	50.2	1.69
327	45.9	736.7	44.3	1.71
328	48.2	738.5	54.8	1.83
329	50.6	736.7	43.5	1.76
330	53.0	738.5	49.2	1.91
331	55.3	736.7	47.8	1.94
332	57.7	738.5	48.7	2.05
333	60.1	736.7	47.3	2.15
334	62.5	738.5	54.0	2.29
335	64.8	736.7	46.8	2.43
336	67.2	738.5	48.1	2.68

---

337	69.6	736.7	46.7	2.88
338	71.9	738.5	48.1	3.23
339	74.3	736.7	46.7	3.37
340	76.7	738.5	48.6	4.19
341	79.1	736.7	47.7	5.23
342	81.4	738.5	49.5	6.76
343	83.8	736.7	52.8	8.23
344	86.2	738.5	47.1	19.16
345	88.5	736.7	44.1	20.00
346	93.3	736.7	41.8	20.00
347	17.4	740.2	55.9	1.75
348	19.8	742.0	58.3	1.61
349	24.5	742.0	54.6	1.57
350	26.9	740.2	53.2	1.52
351	29.3	742.0	54.1	1.46
352	31.6	740.2	52.7	1.48
353	34.0	742.0	53.5	1.49
354	36.4	740.2	52.2	1.56
355	38.7	742.0	53.0	1.54
356	41.1	740.2	51.6	1.55
357	43.5	742.0	52.5	1.61
358	45.9	740.2	51.1	1.75
359	48.2	742.0	57.7	1.83
360	50.6	740.2	50.6	1.92
361	53.0	742.0	57.4	1.93
362	55.3	740.2	50.0	2.00
363	57.7	742.0	57.1	2.08
364	60.1	740.2	55.6	2.17
365	62.5	742.0	57.2	2.25
366	64.8	740.2	55.6	2.47
367	67.2	742.0	51.5	2.73
368	69.6	740.2	49.9	2.94
369	71.9	742.0	50.9	3.36
370	74.3	740.2	49.6	3.39
371	76.7	742.0	51.4	4.21
372	79.1	740.2	50.5	5.29
373	81.4	742.0	57.9	6.48
374	83.8	740.2	50.0	9.40
375	86.2	742.0	49.4	20.00
376	88.5	740.2	46.5	20.00
377	90.9	742.0	51.6	20.00
378	93.3	740.2	48.9	20.00
379	15.0	745.5	60.3	1.94
380	22.1	743.7	60.4	1.60
381	26.9	743.7	55.4	1.24
382	29.3	745.5	56.3	1.19
383	31.6	743.7	54.9	1.41
384	34.0	745.5	55.8	1.35
385	36.4	743.7	54.4	1.51
386	38.7	745.5	55.2	1.58
387	41.1	743.7	53.8	1.55
388	43.5	745.5	54.7	1.60
389	45.9	743.7	53.3	1.72
390	48.2	745.5	54.2	1.88
391	50.6	743.7	59.0	1.88
392	53.0	745.5	53.6	2.30
393	55.3	743.7	58.7	2.01

---

394	57.7	745.5	60.4	2.11
395	60.1	743.7	58.8	2.20
396	62.5	745.5	54.4	2.40
397	64.8	743.7	53.0	2.55
398	67.2	745.5	54.6	2.80
399	69.6	743.7	52.7	3.04
400	71.9	745.5	53.7	3.52
401	74.3	743.7	52.4	3.84
402	76.7	745.5	54.3	4.25
403	79.1	743.7	53.3	5.36
404	81.4	745.5	54.6	6.90
405	83.8	743.7	52.4	9.76
406	86.2	745.5	57.4	12.13
407	88.5	743.7	54.5	20.00
408	98.0	743.7	48.9	20.00
409	17.4	747.2	62.1	1.72
410	19.8	749.0	64.0	1.60
411	24.5	749.0	64.7	1.52
412	29.3	749.0	64.4	1.66
413	31.6	747.2	62.9	1.71
414	34.0	749.0	64.2	1.74
415	36.4	747.2	62.6	1.84
416	41.1	747.2	56.1	1.57
417	43.5	749.0	56.9	1.63
418	45.9	747.2	55.5	1.72
419	48.2	749.0	56.4	1.85
420	50.6	747.2	55.0	2.12
421	53.0	749.0	56.7	2.44
422	55.3	747.2	55.3	2.17
423	57.7	749.0	63.8	2.14
424	60.1	747.2	55.8	2.27
425	62.5	749.0	64.1	2.38
426	64.8	747.2	62.5	2.59
427	67.2	749.0	63.9	2.87
428	69.6	747.2	62.1	3.18
429	71.9	749.0	56.5	3.71
430	74.3	747.2	61.9	4.06
431	76.7	749.0	57.1	4.26
432	79.1	747.2	56.1	5.40
433	81.4	749.0	56.6	7.00
434	83.8	747.2	54.8	10.21
435	86.2	749.0	60.0	12.49
436	90.9	749.0	57.0	20.00
437	98.0	747.2	51.6	7.80
438	17.4	750.7	64.9	1.78
439	19.8	752.5	66.7	1.61
440	22.1	750.7	65.8	1.52
441	24.5	752.5	67.6	1.52
442	26.9	750.7	66.0	1.55
443	34.0	752.5	67.0	1.72
444	36.4	750.7	65.5	1.84
445	38.7	752.5	66.8	1.85
446	41.1	750.7	65.2	1.81
447	43.5	752.5	66.5	1.80
448	45.9	750.7	57.8	1.67
449	48.2	752.5	66.7	1.86
450	50.6	750.7	65.2	1.90

---

451	53.0	752.5	67.0	1.99
452	55.3	750.7	65.4	2.05
453	57.7	752.5	67.3	2.16
454	60.1	750.7	65.7	2.20
455	62.5	752.5	67.5	2.43
456	64.8	750.7	65.7	2.64
457	67.2	752.5	67.1	2.92
458	69.6	750.7	65.2	3.23
459	71.9	752.5	59.3	3.82
460	74.3	750.7	65.1	4.10
461	76.7	752.5	59.9	4.26
462	79.1	750.7	58.5	5.39
463	81.4	752.5	65.0	6.70
464	83.8	750.7	56.9	11.06
465	90.9	752.5	59.6	20.00
466	17.4	754.3	67.7	1.61
467	19.8	756.0	69.5	1.58
468	22.1	754.3	68.5	1.51
469	26.9	754.3	68.9	1.55
470	29.3	756.0	70.2	1.53
471	31.6	754.3	68.6	1.62
472	36.4	754.3	68.3	1.82
473	38.7	756.0	69.7	1.87
474	41.1	754.3	68.1	1.81
475	43.5	756.0	69.9	1.80
476	45.9	754.3	61.0	1.58
477	48.2	756.0	63.0	1.94
478	50.6	754.3	68.6	1.92
479	53.0	756.0	70.5	2.01
480	55.3	754.3	62.1	2.23
481	57.7	756.0	70.7	2.19
482	60.1	754.3	69.1	2.26
483	62.5	756.0	70.7	2.48
484	64.8	754.3	62.1	2.74
485	67.2	756.0	63.0	3.08
486	69.6	754.3	68.4	3.26
487	71.9	756.0	69.7	3.68
488	74.3	754.3	68.2	4.14
489	76.7	756.0	69.7	4.77
490	79.1	754.3	60.6	6.78
491	81.4	756.0	67.4	6.84
492	83.8	754.3	65.1	8.87
493	86.2	756.0	65.1	13.68
494	22.1	757.8	71.3	1.52
495	26.9	757.8	71.7	1.55
496	31.6	757.8	71.5	1.53
497	41.1	757.8	71.5	1.81
498	45.9	757.8	64.4	1.58
499	50.6	757.8	72.1	1.94
500	55.3	757.8	72.3	2.11
501	60.1	757.8	72.5	2.31
502	64.8	757.8	72.0	2.71
503	69.6	757.8	71.6	3.31
504	74.3	757.8	71.4	4.19
505	79.1	757.8	69.8	5.60
506	88.5	757.8	65.0	20.00

---

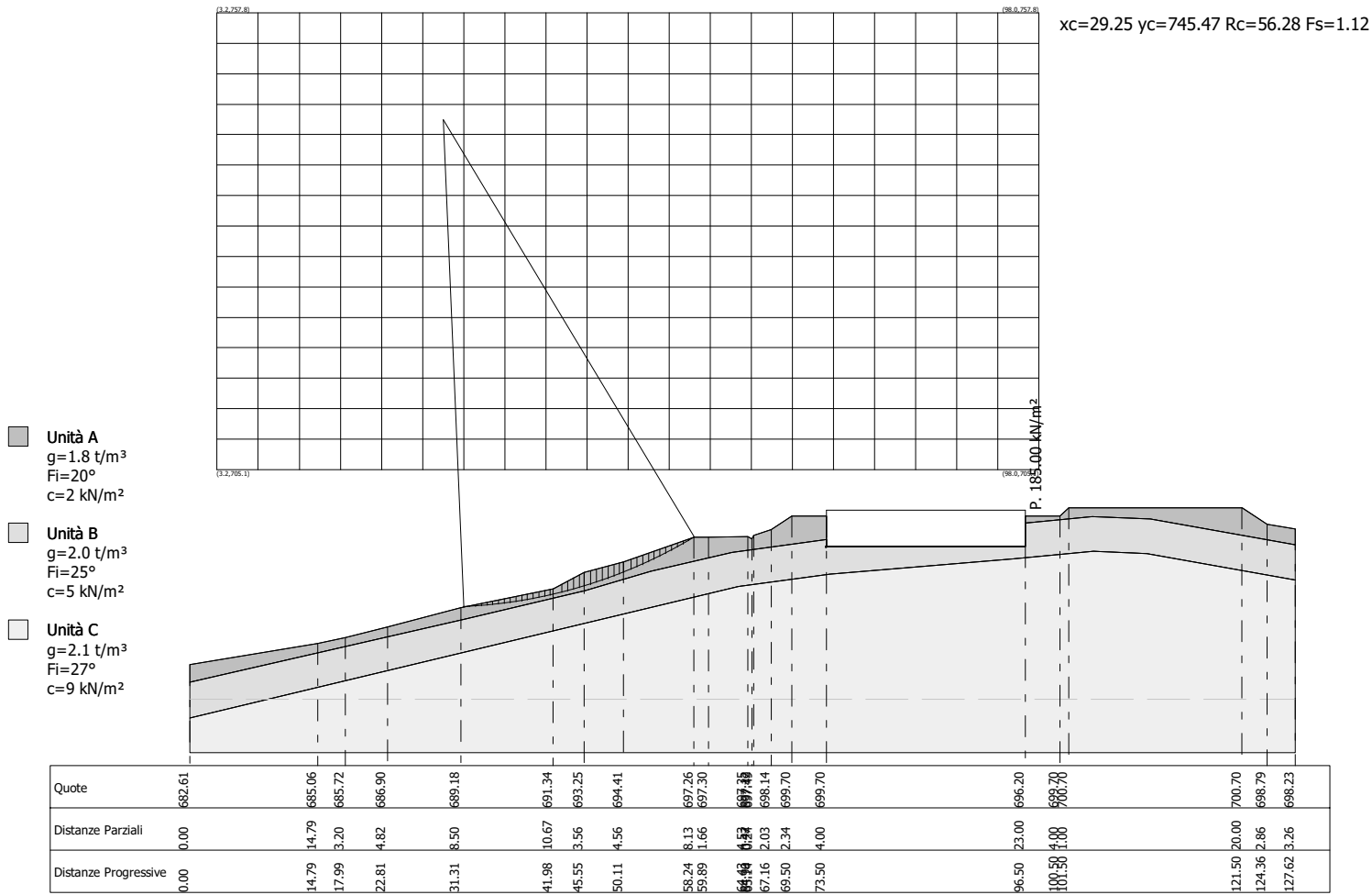
---

---

## Indice

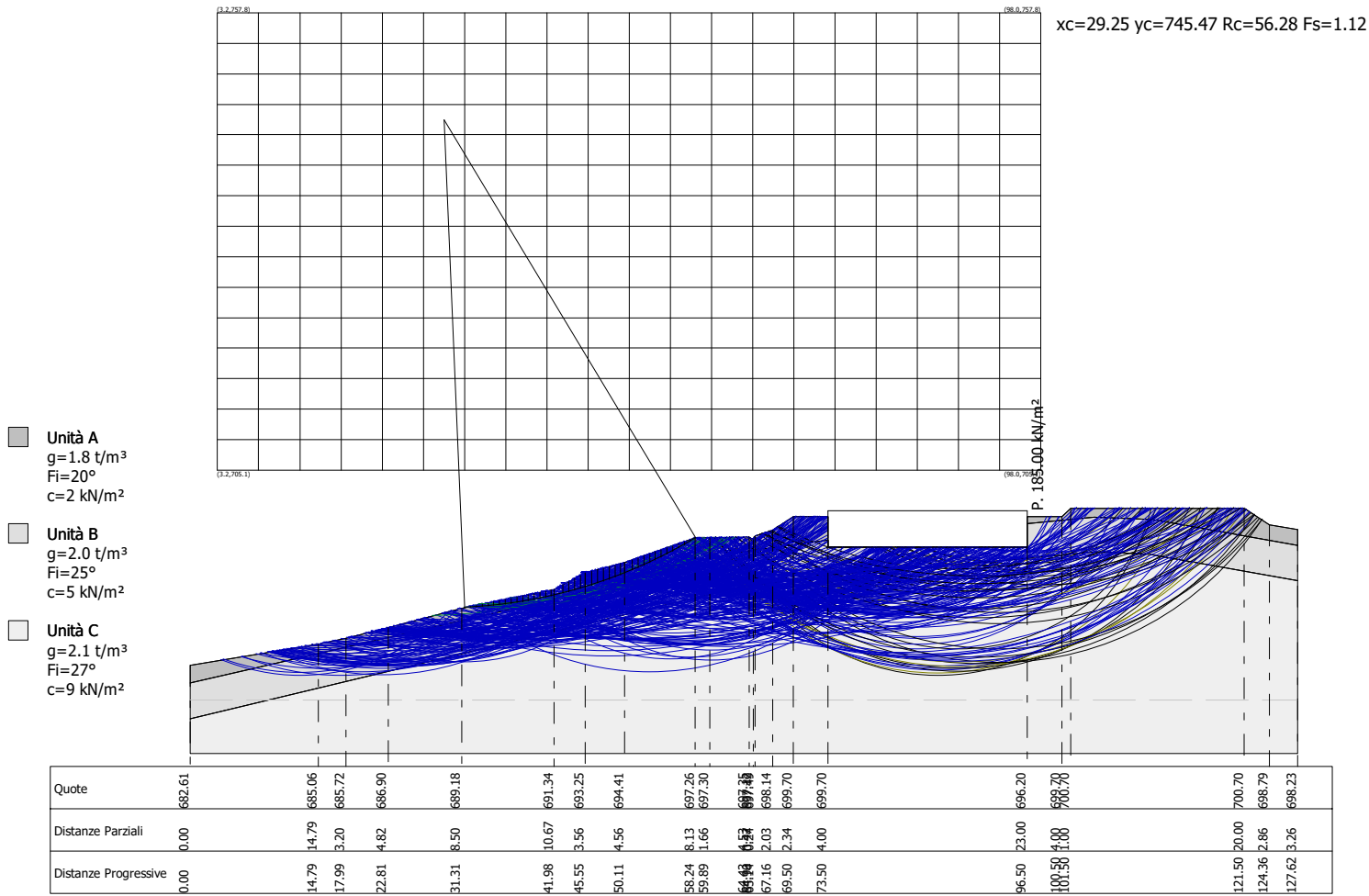
1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Vertici strato .....1	1
4.Vertici strato .....2	2
5.Coefficienti parziali azioni	2
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	2
7.Stratigrafia	2
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	2
Indice	12

WTG3 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI SISMICHE





WTG3 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI SISMICHE



## Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Lat./Long.	44.251115/11.42658
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	40.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

## Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	3.16 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	705.09 m
Ascissa vertice destro superiore xs	98.04 m
Ordinata vertice destro superiore ys	757.77 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	15.0

## Coefficienti sismici [N.T.C.]

### Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.65	2.44	0.26
S.L.D.	50.0	0.81	2.43	0.27
S.L.V.	475.0	1.89	2.5	0.3
S.L.C.	975.0	2.36	2.54	0.31

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:	Stabilità dei pendii e Fondazioni
--------	-----------------------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.936	0.2	0.0191	0.0095
S.L.D.	1.1664	0.2	0.0238	0.0119
S.L.V.	2.7216	0.24	0.0666	0.0333
S.L.C.	3.2723	0.28	0.0934	0.0467

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0666
Coefficiente azione sismica verticale	0.0333

---

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	682.61
2	14.79	685.06
3	17.99	685.73
4	22.81	686.9
5	31.31	689.18
6	41.98	691.34
7	45.55	693.25
8	50.11	694.41
9	58.24	697.26
10	59.89	697.3
11	64.43	697.35
12	64.9	697.12
13	65.14	697.49
14	67.16	698.14
15	69.5	699.7
16	73.5	699.7
17	73.5	696.2
18	96.5	696.2
19	96.5	699.7
20	100.5	699.7
21	101.5	700.7
22	121.5	700.7
23	124.36	698.79
24	127.62	698.23

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	680.56
2	31.67	687.82
3	45.69	691.11
4	53.25	693.36
5	62.62	695.53
6	73.5	697.02
7	73.5	696.2
8	96.5	696.2
9	96.5	698.94
10	104.21	699.67
11	110.92	699.36
12	127.62	696.39

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	676.44
2	63.34	691.59
3	73.94	693.04
4	95.05	694.79
5	104.31	695.66
6	110.47	695.37
7	127.62	692.33

**Coefficienti parziali azioni**

---

---

Sfavorevoli: Permanenti, variabili

1.0 1.0

Favorevoli: Permanenti, variabili

1.0 1.0

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (t/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	2		20	1.8		Unità A
2	5		25	2.0		Unità B
3	9		27	2.1		Unità C

### Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m <sup>2</sup> )
1	73.5	696.2009	96.5	696.201	185

### Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.12
Ascissa centro superficie	29.25 m
Ordinata centro superficie	745.47 m
Raggio superficie	56.28 m

### Numero di superfici esaminate....(506)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	12.7	705.1	23.7	1.90
2	19.8	706.8	23.8	1.72
3	22.1	705.1	22.1	1.74
4	24.5	706.8	23.8	1.75
5	26.9	705.1	22.1	1.88
6	29.3	706.8	23.8	1.82
7	31.6	705.1	22.1	1.86
8	34.0	706.8	21.3	1.61
9	36.4	705.1	19.9	1.73
10	38.7	706.8	20.7	1.57
11	41.1	705.1	19.6	1.72
12	43.5	706.8	20.0	1.61
13	45.9	705.1	19.0	1.80
14	48.2	706.8	20.1	1.86
15	50.6	705.1	18.8	2.06
16	53.0	706.8	18.3	2.03
17	55.3	705.1	21.8	2.25
18	57.7	706.8	23.3	2.07
19	60.1	705.1	21.9	2.18

---

20	62.5	706.8	20.5	2.09
21	64.8	705.1	16.4	2.17
22	67.2	706.8	17.6	2.10
23	69.6	705.1	16.0	2.22
24	71.9	706.8	17.1	2.28
25	74.3	705.1	16.2	2.53
26	76.7	706.8	17.0	2.81
27	79.1	705.1	18.7	3.33
28	81.4	706.8	20.0	4.08
29	83.8	705.1	16.2	6.23
30	86.2	706.8	25.4	8.07
31	88.5	705.1	15.9	20.00
32	90.9	706.8	17.3	20.00
33	93.3	705.1	16.0	20.00
34	95.7	706.8	17.1	20.00
35	98.0	705.1	16.0	20.00
36	12.7	708.6	26.8	1.86
37	17.4	708.6	25.6	1.72
38	19.8	710.4	26.7	1.68
39	22.1	708.6	25.5	1.72
40	24.5	710.4	26.5	1.71
41	26.9	708.6	25.3	1.76
42	29.3	710.4	26.2	1.64
43	31.6	708.6	24.9	1.75
44	34.0	710.4	25.8	1.66
45	36.4	708.6	21.7	1.51
46	38.7	710.4	25.4	1.66
47	41.1	708.6	21.1	1.42
48	43.5	710.4	22.9	1.48
49	45.9	708.6	21.5	1.69
50	48.2	710.4	22.7	1.75
51	50.6	708.6	21.9	1.91
52	53.0	710.4	22.5	1.91
53	55.3	708.6	18.8	2.00
54	57.7	710.4	25.4	1.94
55	60.1	708.6	24.2	2.02
56	62.5	710.4	22.5	1.97
57	64.8	708.6	18.2	2.04
58	67.2	710.4	19.7	2.02
59	69.6	708.6	18.1	2.11
60	71.9	710.4	19.5	2.24
61	74.3	708.6	18.0	2.43
62	76.7	710.4	22.3	2.78
63	79.1	708.6	21.6	3.07
64	81.4	710.4	22.8	3.97
65	83.8	708.6	24.1	5.75
66	86.2	710.4	28.6	7.05
67	88.5	708.6	24.1	14.67
68	90.9	710.4	19.7	20.00
69	93.3	708.6	18.4	20.00
70	95.7	710.4	19.1	20.00
71	98.0	708.6	18.2	20.00
72	15.0	713.9	31.6	1.73
73	17.4	712.1	30.7	1.75
74	19.8	713.9	32.0	1.79
75	22.1	712.1	30.6	1.82
76	26.9	712.1	27.5	1.63

---

77	29.3	713.9	28.4	1.56
78	31.6	712.1	27.1	1.54
79	34.0	713.9	28.3	1.47
80	36.4	712.1	26.9	1.60
81	38.7	713.9	28.3	1.58
82	41.1	712.1	23.8	1.35
83	43.5	713.9	25.0	1.38
84	45.9	712.1	23.5	1.47
85	48.2	713.9	25.3	1.61
86	50.6	712.1	23.6	1.76
87	53.0	713.9	32.0	1.85
88	55.3	712.1	20.7	1.77
89	57.7	713.9	28.9	1.85
90	60.1	712.1	27.2	1.93
91	62.5	713.9	26.0	1.91
92	64.8	712.1	21.3	1.96
93	67.2	713.9	23.2	2.01
94	69.6	712.1	21.6	2.12
95	71.9	713.9	21.7	2.24
96	74.3	712.1	20.2	2.46
97	76.7	713.9	25.0	2.74
98	79.1	712.1	23.7	2.93
99	81.4	713.9	25.0	3.79
100	83.8	712.1	27.1	5.34
101	86.2	713.9	31.8	6.43
102	88.5	712.1	30.2	8.72
103	90.9	713.9	21.2	13.99
104	93.3	712.1	21.1	20.00
105	95.7	713.9	21.6	20.00
106	98.0	712.1	19.9	20.00
107	15.0	717.4	34.1	1.73
108	19.8	717.4	34.9	1.68
109	22.1	715.6	33.4	1.74
110	24.5	717.4	34.9	1.69
111	26.9	715.6	29.6	1.66
112	29.3	717.4	31.4	1.53
113	31.6	715.6	29.8	1.50
114	34.0	717.4	31.6	1.43
115	36.4	715.6	29.9	1.51
116	38.7	717.4	28.3	1.31
117	41.1	715.6	26.6	1.32
118	43.5	717.4	28.5	1.40
119	45.9	715.6	26.9	1.48
120	48.2	717.4	28.7	1.58
121	50.6	715.6	27.1	1.72
122	53.0	717.4	25.7	1.65
123	55.3	715.6	24.1	1.73
124	57.7	717.4	32.4	1.80
125	60.1	715.6	27.6	1.86
126	62.5	717.4	29.5	1.88
127	64.8	715.6	24.8	1.93
128	67.2	717.4	25.7	2.00
129	69.6	715.6	23.7	2.11
130	71.9	717.4	27.5	2.31
131	74.3	715.6	26.2	2.49
132	76.7	717.4	27.4	2.73
133	79.1	715.6	26.5	2.96

---

134	81.4	717.4	28.0	3.73
135	83.8	715.6	29.9	5.06
136	86.2	717.4	35.1	5.99
137	88.5	715.6	33.4	7.69
138	90.9	717.4	23.3	7.39
139	93.3	715.6	22.2	13.01
140	95.7	717.4	26.1	20.00
141	98.0	715.6	24.2	20.00
142	15.0	720.9	37.1	1.72
143	17.4	719.1	36.6	1.68
144	19.8	720.9	38.2	1.63
145	22.1	719.1	36.5	1.65
146	26.9	719.1	33.0	1.60
147	29.3	720.9	34.9	1.49
148	31.6	719.1	33.3	1.46
149	34.0	720.9	35.1	1.40
150	36.4	719.1	33.4	1.51
151	38.7	720.9	31.8	1.30
152	41.1	719.1	30.1	1.33
153	43.5	720.9	32.0	1.43
154	45.9	719.1	30.4	1.49
155	48.2	720.9	32.2	1.58
156	50.6	719.1	27.3	1.64
157	53.0	720.9	29.2	1.63
158	55.3	719.1	34.1	1.75
159	57.7	720.9	32.7	1.77
160	60.1	719.1	31.1	1.81
161	62.5	720.9	29.7	1.85
162	64.8	719.1	27.7	1.92
163	67.2	720.9	27.8	2.02
164	69.6	719.1	29.5	2.15
165	71.9	720.9	30.0	2.32
166	74.3	719.1	28.7	2.51
167	76.7	720.9	30.5	2.76
168	79.1	719.1	28.4	3.09
169	81.4	720.9	29.9	3.60
170	83.8	719.1	33.2	4.86
171	86.2	720.9	38.3	5.67
172	88.5	719.1	36.7	7.02
173	90.9	720.9	38.1	8.49
174	93.3	719.1	36.2	13.06
175	95.7	720.9	27.6	13.58
176	98.0	719.1	25.5	11.70
177	15.0	724.4	40.2	1.72
178	17.4	722.6	39.4	1.67
179	24.5	724.4	41.9	1.61
180	26.9	722.6	36.4	1.55
181	29.3	724.4	38.3	1.46
182	31.6	722.6	36.8	1.41
183	34.0	724.4	38.6	1.39
184	36.4	722.6	33.4	1.31
185	38.7	724.4	35.3	1.31
186	41.1	722.6	33.6	1.36
187	43.5	724.4	35.5	1.45
188	45.9	722.6	33.9	1.46
189	48.2	724.4	35.7	1.60
190	50.6	722.6	30.8	1.58

---

191	53.0	724.4	32.7	1.65
192	55.3	722.6	37.6	1.73
193	57.7	724.4	36.2	1.75
194	60.1	722.6	34.6	1.80
195	62.5	724.4	35.3	1.86
196	64.8	722.6	33.3	1.93
197	67.2	724.4	33.8	2.04
198	69.6	722.6	31.9	2.17
199	71.9	724.4	36.9	2.33
200	74.3	722.6	35.5	2.52
201	76.7	724.4	33.1	2.81
202	79.1	722.6	31.4	3.14
203	81.4	724.4	32.3	3.53
204	83.8	722.6	35.7	4.70
205	86.2	724.4	41.2	5.43
206	88.5	722.6	39.6	6.61
207	90.9	724.4	40.8	8.02
208	93.3	722.6	38.2	12.53
209	95.7	724.4	29.3	5.07
210	98.0	722.6	30.9	20.00
211	15.0	727.9	43.5	1.71
212	17.4	726.2	42.7	1.68
213	19.8	727.9	45.1	1.55
214	24.5	727.9	41.3	1.62
215	26.9	726.2	39.8	1.50
216	29.3	727.9	41.8	1.42
217	31.6	726.2	40.3	1.39
218	34.0	727.9	42.1	1.39
219	36.4	726.2	36.9	1.29
220	38.7	727.9	38.8	1.33
221	41.1	726.2	37.1	1.39
222	43.5	727.9	39.0	1.43
223	45.9	726.2	37.4	1.45
224	48.2	727.9	35.9	1.55
225	50.6	726.2	34.3	1.56
226	53.0	727.9	35.7	1.67
227	55.3	726.2	37.9	1.71
228	57.7	727.9	42.0	1.75
229	60.1	726.2	37.2	1.79
230	62.5	727.9	37.5	1.87
231	64.8	726.2	35.8	1.94
232	67.2	727.9	36.3	2.06
233	69.6	726.2	38.8	2.19
234	71.9	727.9	34.9	2.34
235	74.3	726.2	38.3	2.52
236	76.7	727.9	39.9	2.89
237	79.1	726.2	34.0	3.27
238	81.4	727.9	39.5	3.85
239	83.8	726.2	38.1	4.59
240	86.2	727.9	44.5	5.23
241	88.5	726.2	43.1	6.25
242	90.9	727.9	38.8	11.17
243	93.3	726.2	32.1	8.14
244	95.7	727.9	35.1	14.01
245	98.0	726.2	32.8	11.67
246	15.0	731.4	46.8	1.73
247	19.8	731.4	48.5	1.53



---

248	22.1	729.7	47.0	1.57
249	24.5	731.4	48.8	1.56
250	26.9	729.7	43.3	1.47
251	29.3	731.4	45.2	1.40
252	31.6	729.7	43.7	1.38
253	34.0	731.4	42.0	1.19
254	36.4	729.7	40.4	1.29
255	38.7	731.4	42.2	1.36
256	41.1	729.7	40.6	1.41
257	43.5	731.4	42.3	1.42
258	45.9	729.7	40.9	1.47
259	48.2	731.4	41.5	1.53
260	50.6	729.7	36.7	1.56
261	53.0	731.4	44.7	1.66
262	55.3	729.7	43.4	1.70
263	57.7	731.4	44.2	1.74
264	60.1	729.7	42.8	1.80
265	62.5	731.4	39.1	1.85
266	64.8	729.7	37.9	1.95
267	67.2	731.4	38.3	2.08
268	69.6	729.7	36.8	2.17
269	71.9	731.4	42.5	2.36
270	74.3	729.7	41.1	2.52
271	76.7	731.4	42.4	2.86
272	79.1	729.7	41.0	3.29
273	81.4	731.4	42.9	3.84
274	83.8	729.7	46.1	4.50
275	86.2	731.4	47.6	5.07
276	88.5	729.7	40.6	7.22
277	90.9	731.4	40.3	14.04
278	93.3	729.7	42.3	12.41
279	95.7	731.4	37.1	7.65
280	98.0	729.7	34.7	5.64
281	15.0	734.9	50.2	1.72
282	17.4	733.2	49.2	1.64
283	22.1	733.2	50.4	1.54
284	24.5	734.9	48.2	1.52
285	26.9	733.2	46.7	1.45
286	29.3	734.9	48.6	1.38
287	31.6	733.2	47.1	1.38
288	34.0	734.9	45.4	1.19
289	36.4	733.2	43.9	1.30
290	38.7	734.9	44.7	1.30
291	41.1	733.2	43.5	1.42
292	43.5	734.9	43.9	1.47
293	45.9	733.2	42.7	1.45
294	48.2	734.9	43.1	1.52
295	50.6	733.2	41.9	1.62
296	53.0	734.9	47.0	1.66
297	55.3	733.2	45.6	1.69
298	57.7	734.9	46.4	1.74
299	60.1	733.2	45.1	1.81
300	62.5	734.9	45.9	1.89
301	64.8	733.2	44.5	1.98
302	67.2	734.9	45.4	2.10
303	69.6	733.2	44.0	2.22
304	71.9	734.9	45.3	2.38

---

305	74.3	733.2	43.8	2.51
306	76.7	734.9	45.8	2.89
307	79.1	733.2	44.4	3.32
308	81.4	734.9	46.3	3.83
309	83.8	733.2	49.5	4.40
310	86.2	734.9	44.8	5.43
311	88.5	733.2	42.0	7.99
312	90.9	734.9	46.9	7.79
313	93.3	733.2	44.5	12.77
314	95.7	734.9	39.2	3.63
315	98.0	733.2	41.3	17.59
316	15.0	738.5	53.5	1.71
317	19.8	738.5	55.0	1.48
318	24.5	738.5	51.7	1.48
319	26.9	736.7	50.1	1.43
320	29.3	738.5	51.8	1.37
321	31.6	736.7	50.5	1.38
322	34.0	738.5	51.3	1.39
323	36.4	736.7	49.9	1.42
324	38.7	738.5	50.8	1.41
325	41.1	736.7	49.4	1.53
326	43.5	738.5	50.2	1.51
327	45.9	736.7	44.3	1.52
328	48.2	738.5	54.8	1.64
329	50.6	736.7	43.5	1.54
330	53.0	738.5	49.2	1.67
331	55.3	736.7	47.8	1.69
332	57.7	738.5	48.7	1.76
333	60.1	736.7	47.3	1.82
334	62.5	738.5	48.1	1.92
335	64.8	736.7	46.8	1.99
336	67.2	738.5	48.1	2.13
337	69.6	736.7	46.7	2.25
338	71.9	738.5	48.1	2.43
339	74.3	736.7	46.7	2.52
340	76.7	738.5	48.6	2.90
341	79.1	736.7	47.7	3.33
342	81.4	738.5	49.5	3.81
343	83.8	736.7	52.8	4.32
344	86.2	738.5	47.1	5.53
345	88.5	736.7	44.1	8.68
346	93.3	736.7	41.8	5.38
347	17.4	740.2	55.9	1.57
348	19.8	742.0	58.3	1.45
349	24.5	742.0	54.6	1.44
350	26.9	740.2	53.2	1.40
351	29.3	742.0	54.1	1.35
352	31.6	740.2	52.7	1.36
353	34.0	742.0	53.5	1.37
354	36.4	740.2	52.2	1.42
355	38.7	742.0	53.0	1.41
356	41.1	740.2	51.6	1.40
357	43.5	742.0	52.5	1.45
358	45.9	740.2	51.1	1.55
359	48.2	742.0	57.7	1.63
360	50.6	740.2	50.6	1.67
361	53.0	742.0	51.4	1.65

---

362	55.3	740.2	50.0	1.72
363	57.7	742.0	50.9	1.77
364	60.1	740.2	49.5	1.83
365	62.5	742.0	57.2	1.91
366	64.8	740.2	49.6	2.02
367	67.2	742.0	51.5	2.16
368	69.6	740.2	49.9	2.27
369	71.9	742.0	50.9	2.47
370	74.3	740.2	49.6	2.51
371	76.7	742.0	51.4	2.89
372	79.1	740.2	50.5	3.33
373	81.4	742.0	57.9	3.80
374	83.8	740.2	50.0	4.38
375	86.2	742.0	49.4	5.68
376	88.5	740.2	46.5	9.31
377	90.9	742.0	51.6	8.13
378	93.3	740.2	48.9	15.52
379	15.0	745.5	60.3	1.72
380	22.1	743.7	60.4	1.46
381	26.9	743.7	55.4	1.15
382	29.3	745.5	56.3	1.12
383	31.6	743.7	54.9	1.31
384	34.0	745.5	55.8	1.26
385	36.4	743.7	54.4	1.39
386	38.7	745.5	55.2	1.44
387	41.1	743.7	53.8	1.40
388	43.5	745.5	54.7	1.44
389	45.9	743.7	53.3	1.52
390	48.2	745.5	54.2	1.63
391	50.6	743.7	59.0	1.66
392	53.0	745.5	53.6	1.89
393	55.3	743.7	52.3	1.74
394	57.7	745.5	53.9	1.75
395	60.1	743.7	52.4	1.85
396	62.5	745.5	54.4	1.95
397	64.8	743.7	53.0	2.04
398	67.2	745.5	54.6	2.19
399	69.6	743.7	52.7	2.31
400	71.9	745.5	53.7	2.53
401	74.3	743.7	52.4	2.68
402	76.7	745.5	54.3	2.89
403	79.1	743.7	53.3	3.33
404	81.4	745.5	54.6	3.77
405	83.8	743.7	52.4	4.40
406	86.2	745.5	57.4	4.86
407	88.5	743.7	54.5	5.88
408	98.0	743.7	48.9	5.95
409	17.4	747.2	62.1	1.55
410	19.8	749.0	64.0	1.46
411	24.5	749.0	64.7	1.38
412	29.3	749.0	64.4	1.50
413	31.6	747.2	62.9	1.54
414	34.0	749.0	64.2	1.57
415	36.4	747.2	62.6	1.64
416	41.1	747.2	56.1	1.42
417	43.5	749.0	56.9	1.46
418	45.9	747.2	55.5	1.52

---

419	48.2	749.0	56.4	1.60
420	50.6	747.2	55.0	1.79
421	53.0	749.0	56.7	1.97
422	55.3	747.2	55.3	1.80
423	57.7	749.0	57.3	1.77
424	60.1	747.2	55.8	1.86
425	62.5	749.0	57.8	1.98
426	64.8	747.2	56.4	2.07
427	67.2	749.0	57.4	2.23
428	69.6	747.2	55.5	2.37
429	71.9	749.0	56.5	2.58
430	74.3	747.2	55.2	2.76
431	76.7	749.0	57.1	2.86
432	79.1	747.2	56.1	3.31
433	81.4	749.0	56.6	3.75
434	83.8	747.2	54.8	4.42
435	86.2	749.0	60.0	4.86
436	90.9	749.0	57.0	8.57
437	98.0	747.2	51.6	3.81
438	17.4	750.7	64.9	1.61
439	19.8	752.5	66.7	1.47
440	22.1	750.7	65.8	1.38
441	24.5	752.5	67.6	1.38
442	26.9	750.7	66.0	1.40
443	34.0	752.5	67.0	1.55
444	36.4	750.7	65.5	1.63
445	38.7	752.5	66.8	1.64
446	41.1	750.7	65.2	1.60
447	43.5	752.5	66.5	1.60
448	45.9	750.7	57.8	1.47
449	48.2	752.5	59.6	1.62
450	50.6	750.7	65.2	1.66
451	53.0	752.5	67.0	1.72
452	55.3	750.7	65.4	1.77
453	57.7	752.5	60.7	1.79
454	60.1	750.7	65.7	1.87
455	62.5	752.5	61.2	2.00
456	64.8	750.7	59.3	2.11
457	67.2	752.5	60.2	2.24
458	69.6	750.7	58.3	2.40
459	71.9	752.5	59.3	2.56
460	74.3	750.7	58.0	2.85
461	76.7	752.5	59.9	2.84
462	79.1	750.7	58.5	3.28
463	81.4	752.5	58.7	3.56
464	83.8	750.7	56.9	4.38
465	90.9	752.5	59.6	9.06
466	17.4	754.3	67.7	1.45
467	19.8	756.0	69.5	1.45
468	22.1	754.3	68.5	1.39
469	26.9	754.3	68.9	1.40
470	29.3	756.0	70.2	1.39
471	31.6	754.3	68.6	1.46
472	36.4	754.3	68.3	1.62
473	38.7	756.0	69.7	1.65
474	41.1	754.3	68.1	1.61
475	43.5	756.0	69.9	1.59

---

476	45.9	754.3	61.0	1.39
477	48.2	756.0	63.0	1.66
478	50.6	754.3	68.6	1.67
479	53.0	756.0	70.5	1.73
480	55.3	754.3	62.1	1.83
481	57.7	756.0	64.1	1.82
482	60.1	754.3	62.6	1.89
483	62.5	756.0	64.0	1.97
484	64.8	754.3	62.1	2.11
485	67.2	756.0	63.0	2.24
486	69.6	754.3	61.1	2.39
487	71.9	756.0	69.7	2.67
488	74.3	754.3	60.8	2.82
489	76.7	756.0	62.4	3.12
490	79.1	754.3	60.6	3.44
491	81.4	756.0	67.4	3.77
492	83.8	754.3	65.1	4.24
493	86.2	756.0	65.1	4.93
494	22.1	757.8	71.3	1.40
495	26.9	757.8	71.7	1.41
496	31.6	757.8	71.5	1.38
497	41.1	757.8	71.5	1.60
498	45.9	757.8	64.4	1.37
499	50.6	757.8	72.1	1.69
500	55.3	757.8	72.3	1.80
501	60.1	757.8	65.8	1.87
502	64.8	757.8	64.9	2.13
503	69.6	757.8	71.6	2.49
504	74.3	757.8	71.4	2.89
505	79.1	757.8	69.8	3.40
506	88.5	757.8	65.0	6.35

---



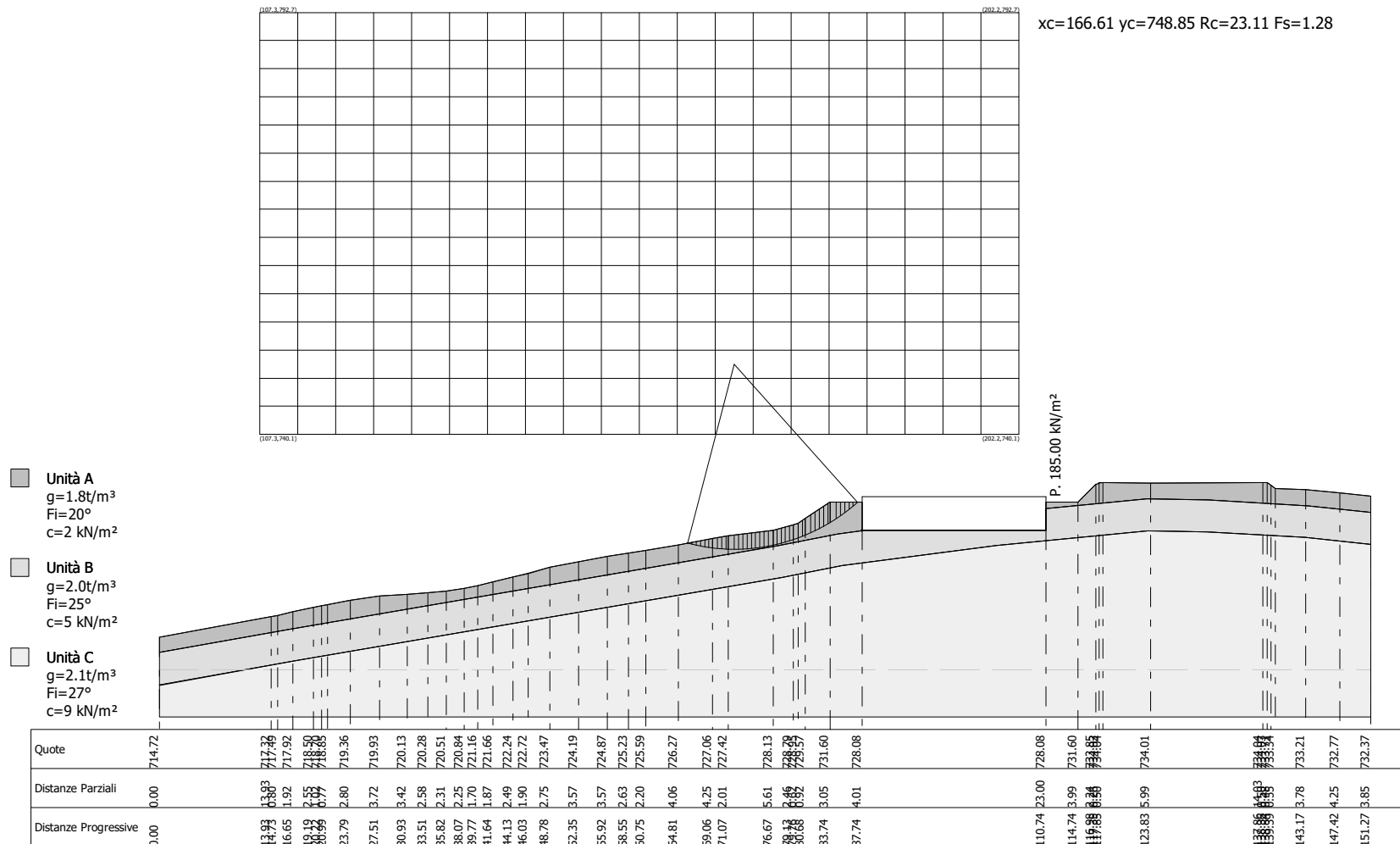
---

---

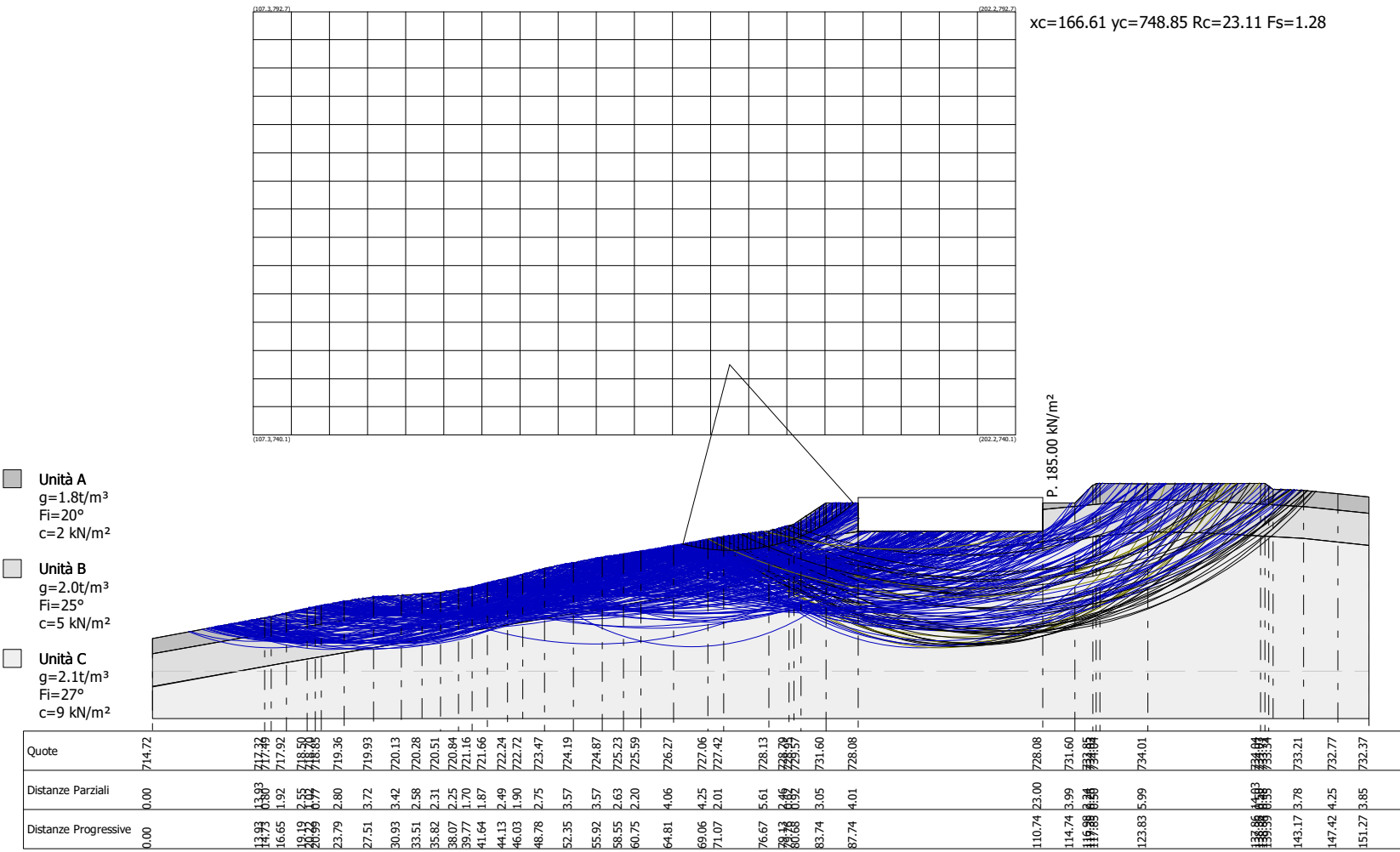
## Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	2
3.Vertici strato .....1	2
4.Vertici strato .....2	2
5.Coefficienti parziali azioni	2
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	3
7.Stratigrafia	3
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	3
Indice	13

WTG4 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI STATICHE



WTG4 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI STATICHE





---

**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

---

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	40.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

---

**Maglia dei Centri**

---

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	107.32 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	740.07 m
Ascissa vertice destro superiore xs	202.19 m
Ordinata vertice destro superiore ys	792.75 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	15.0

---

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	94.82	714.72
2	108.75	717.32
3	109.55	717.49
4	111.47	717.92
5	114.01	718.5
6	115.04	718.7
7	115.81	718.85
8	118.61	719.36
9	122.32	719.93
10	125.75	720.13
11	128.33	720.28
12	130.63	720.51
13	132.89	720.84
14	134.59	721.16
15	136.46	721.66
16	138.95	722.25
17	140.85	722.72
18	143.6	723.47
19	147.17	724.19
20	150.74	724.87
21	153.37	725.23
22	155.57	725.59
23	159.63	726.27
24	163.88	727.06
25	165.89	727.42
26	171.49	728.13
27	173.95	728.79
28	174.58	728.95
29	175.5	729.57
30	178.55	731.6
31	182.56	731.6

---

32	182.56	728.08
33	205.56	728.08
34	205.56	731.6
35	209.55	731.6
36	211.8	733.85
37	211.91	733.85
38	212.17	734.03
39	212.67	734.04
40	218.65	734.01
41	232.68	734.04
42	233.18	734.03
43	233.66	733.71
44	234.21	733.34
45	237.99	733.21
46	242.24	732.77
47	246.09	732.37

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	94.82	712.83
2	110.85	715.74
3	171.85	726.16
4	179.46	727.63
5	182.91	728.08
6	205.56	728.08
7	205.56	730.82
8	218.14	732.03
9	225.79	731.92
10	238.24	731.18
11	246.09	730.36

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	94.82	708.77
2	111.55	711.8
3	172.57	722.23
4	180.1	723.68
5	199.35	726.2
6	218.31	728.03
7	225.64	727.92
8	237.91	727.19
9	246.09	726.33

**Coefficienti parziali azioni**

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

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

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

**Stratigrafia**

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (t/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	2		20	1.8		Unità A
2	5		25	2.0		Unità B
3	9		27	2.1		Unità C

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m <sup>2</sup> )
1	182.5601	728.0784	205.5601	728.0784	185

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

Fs minimo individuato	1.28
Ascissa centro superficie	166.61 m
Ordinata centro superficie	748.85 m
Raggio superficie	23.11 m

**Numero di superfici esaminate....(590)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	107.3	740.1	25.7	2.26
2	109.7	741.8	28.2	2.51
3	114.4	741.8	25.7	2.68
4	116.8	740.1	26.7	3.06
5	119.2	741.8	28.3	3.12
6	121.5	740.1	26.7	3.31
7	123.9	741.8	28.3	3.16
8	126.3	740.1	24.1	3.17
9	128.7	741.8	25.4	2.81
10	131.0	740.1	21.5	2.50
11	133.4	741.8	25.3	2.43
12	135.8	740.1	21.5	2.12
13	138.2	741.8	22.3	2.03
14	140.5	740.1	21.5	2.18
15	142.9	741.8	22.1	2.24
16	145.3	740.1	21.3	2.42
17	147.6	741.8	22.0	2.49
18	150.0	740.1	18.5	2.64
19	152.4	741.8	21.8	2.71
20	154.8	740.1	18.3	2.76
21	157.1	741.8	21.8	2.87
22	159.5	740.1	18.1	2.90
23	161.9	741.8	28.1	2.53
24	164.2	740.1	17.9	2.25
25	166.6	741.8	19.1	2.07
26	169.0	740.1	20.6	2.16
27	171.4	741.8	19.3	1.87
28	173.7	740.1	17.6	1.81
29	176.1	741.8	19.5	1.85

---

30	178.5	740.1	17.8	1.96
31	180.8	741.8	19.3	2.23
32	183.2	740.1	17.9	2.60
33	185.6	741.8	22.7	3.06
34	188.0	740.1	21.0	3.71
35	190.3	741.8	28.2	5.31
36	192.7	740.1	26.5	7.30
37	195.1	741.8	28.1	10.38
38	197.4	740.1	15.6	20.00
39	199.8	741.8	17.0	20.00
40	202.2	740.1	15.0	20.00
41	109.7	745.3	30.7	2.45
42	114.4	745.3	31.2	2.87
43	116.8	743.6	29.8	3.00
44	119.2	745.3	31.2	3.01
45	121.5	743.6	26.6	3.68
46	123.9	745.3	31.2	2.95
47	126.3	743.6	29.7	3.01
48	128.7	745.3	27.8	2.71
49	131.0	743.6	26.4	2.51
50	133.4	745.3	27.9	2.31
51	135.8	743.6	26.3	2.25
52	138.2	745.3	28.0	2.23
53	140.5	743.6	26.3	2.27
54	142.9	745.3	24.9	2.21
55	145.3	743.6	23.2	2.34
56	147.6	745.3	25.0	2.43
57	150.0	743.6	23.3	2.55
58	152.4	745.3	25.2	2.64
59	154.8	743.6	23.5	2.78
60	157.1	745.3	25.3	2.59
61	159.5	743.6	23.6	2.55
62	161.9	745.3	22.4	2.19
63	164.2	743.6	20.8	2.03
64	166.6	745.3	25.6	2.15
65	169.0	743.6	23.9	2.02
66	171.4	745.3	22.8	1.78
67	173.7	743.6	21.2	1.81
68	176.1	745.3	23.0	1.90
69	178.5	743.6	21.3	2.03
70	180.8	745.3	21.4	2.18
71	183.2	743.6	23.2	2.65
72	185.6	745.3	25.2	3.07
73	188.0	743.6	24.4	3.70
74	190.3	745.3	28.7	5.14
75	192.7	743.6	29.8	6.85
76	195.1	745.3	31.4	8.75
77	197.4	743.6	29.6	15.26
78	199.8	745.3	20.9	20.00
79	202.2	743.6	18.0	20.00
80	107.3	747.1	31.2	1.78
81	109.7	748.8	33.7	2.44
82	112.1	747.1	32.8	2.69
83	114.4	748.8	34.6	2.87
84	116.8	747.1	32.8	2.95
85	119.2	748.8	34.6	2.88
86	121.5	747.1	32.9	2.87

---

87	123.9	748.8	34.7	2.85
88	126.3	747.1	32.9	2.87
89	128.7	748.8	31.3	2.59
90	131.0	747.1	29.6	2.44
91	133.4	748.8	31.4	2.31
92	135.8	747.1	29.7	2.25
93	138.2	748.8	28.2	1.85
94	140.5	747.1	26.5	2.07
95	142.9	748.8	28.4	2.22
96	145.3	747.1	26.7	2.32
97	147.6	748.8	28.5	2.41
98	150.0	747.1	26.8	2.50
99	152.4	748.8	28.7	2.60
100	154.8	747.1	23.9	2.49
101	157.1	748.8	28.8	2.32
102	159.5	747.1	27.1	2.40
103	161.9	748.8	25.9	2.02
104	164.2	747.1	30.3	2.20
105	166.6	748.8	23.1	1.28
106	169.0	747.1	24.5	1.96
107	171.4	748.8	26.3	1.76
108	173.7	747.1	24.7	1.83
109	176.1	748.8	25.4	1.84
110	178.5	747.1	23.4	1.95
111	180.8	748.8	27.1	2.41
112	183.2	747.1	25.7	2.68
113	185.6	748.8	27.7	3.14
114	188.0	747.1	27.1	3.76
115	190.3	748.8	32.1	4.93
116	192.7	747.1	33.2	6.37
117	195.1	748.8	34.8	7.87
118	197.4	747.1	33.0	12.03
119	199.8	748.8	23.9	18.18
120	202.2	747.1	21.9	20.00
121	109.7	752.4	37.0	2.45
122	112.1	750.6	36.2	2.71
123	114.4	752.4	38.1	2.83
124	116.8	750.6	36.4	2.88
125	119.2	752.4	38.1	2.77
126	121.5	750.6	36.4	2.75
127	123.9	752.4	38.2	2.75
128	126.3	750.6	33.0	2.83
129	128.7	752.4	34.8	2.52
130	131.0	750.6	33.1	2.40
131	133.4	752.4	34.9	2.29
132	135.8	750.6	33.2	2.25
133	138.2	752.4	31.7	1.89
134	140.5	750.6	30.0	2.09
135	142.9	752.4	31.9	2.22
136	145.3	750.6	30.2	2.30
137	147.6	752.4	32.0	2.37
138	150.0	750.6	30.3	2.48
139	152.4	752.4	29.0	2.03
140	154.8	750.6	30.5	2.46
141	157.1	752.4	32.3	2.23
142	159.5	750.6	27.6	2.22
143	161.9	752.4	29.4	1.98

---

144	164.2	750.6	24.7	1.47
145	166.6	752.4	26.6	1.35
146	169.0	750.6	25.0	1.76
147	171.4	752.4	29.3	1.79
148	173.7	750.6	27.4	1.79
149	176.1	752.4	27.4	1.99
150	178.5	750.6	25.5	2.16
151	180.8	752.4	29.6	2.47
152	183.2	750.6	32.1	2.72
153	185.6	752.4	30.1	3.27
154	188.0	750.6	29.6	3.71
155	190.3	752.4	34.9	4.88
156	192.7	750.6	36.7	6.06
157	195.1	752.4	38.1	7.43
158	197.4	750.6	36.4	10.37
159	199.8	752.4	26.3	15.07
160	202.2	750.6	25.0	20.00
161	107.3	754.1	37.9	1.84
162	109.7	755.9	40.3	2.47
163	114.4	755.9	41.6	2.78
164	116.8	754.1	39.9	2.80
165	119.2	755.9	38.1	2.90
166	121.5	754.1	39.9	2.65
167	123.9	755.9	38.2	2.90
168	126.3	754.1	36.5	2.70
169	128.7	755.9	38.3	2.46
170	131.0	754.1	36.6	2.37
171	133.4	755.9	38.4	2.29
172	135.8	754.1	36.7	2.25
173	138.2	755.9	35.2	1.93
174	140.5	754.1	33.6	2.10
175	142.9	755.9	35.4	2.22
176	145.3	754.1	33.7	2.29
177	147.6	755.9	35.5	2.37
178	150.0	754.1	33.9	2.47
179	152.4	755.9	32.5	2.02
180	154.8	754.1	34.0	2.25
181	157.1	755.9	35.8	2.24
182	159.5	754.1	31.1	2.04
183	161.9	755.9	29.9	1.96
184	164.2	754.1	28.2	1.36
185	166.6	755.9	30.1	1.38
186	169.0	754.1	31.3	1.84
187	171.4	755.9	31.4	1.93
188	173.7	754.1	29.4	1.93
189	176.1	755.9	33.4	2.11
190	178.5	754.1	31.5	2.25
191	180.8	755.9	32.0	2.53
192	183.2	754.1	34.9	2.78
193	185.6	755.9	36.8	3.30
194	188.0	754.1	32.1	3.70
195	190.3	755.9	37.2	4.77
196	192.7	754.1	39.6	5.86
197	195.1	755.9	40.9	7.05
198	197.4	754.1	39.4	9.44
199	199.8	755.9	40.7	13.38
200	202.2	754.1	34.8	20.00

---

201	114.4	759.4	45.1	2.73
202	119.2	759.4	41.7	3.04
203	121.5	757.6	39.9	3.21
204	123.9	759.4	41.8	2.79
205	126.3	757.6	40.0	2.60
206	128.7	759.4	41.8	2.41
207	131.0	757.6	40.1	2.35
208	133.4	759.4	41.9	2.29
209	135.8	757.6	36.9	1.56
210	138.2	759.4	38.7	1.96
211	140.5	757.6	37.1	2.11
212	142.9	759.4	38.9	2.21
213	145.3	757.6	37.2	2.29
214	147.6	759.4	39.0	2.36
215	150.0	757.6	34.2	2.08
216	152.4	759.4	36.0	2.07
217	154.8	757.6	37.5	2.15
218	157.1	759.4	36.2	2.09
219	159.5	757.6	34.6	1.96
220	161.9	759.4	33.4	1.57
221	164.2	757.6	31.7	1.32
222	166.6	759.4	38.7	1.96
223	169.0	757.6	36.8	1.94
224	171.4	759.4	37.3	1.94
225	173.7	757.6	35.4	2.00
226	176.1	759.4	35.9	2.04
227	178.5	757.6	33.9	2.24
228	180.8	759.4	39.2	2.62
229	183.2	757.6	37.7	2.81
230	185.6	759.4	39.6	3.29
231	188.0	757.6	34.4	3.68
232	190.3	759.4	39.4	4.78
233	192.7	757.6	38.1	6.15
234	195.1	759.4	38.9	8.92
235	197.4	757.6	37.5	15.23
236	199.8	759.4	39.5	20.00
237	202.2	757.6	38.0	18.18
238	107.3	761.1	44.7	1.93
239	109.7	762.9	47.0	2.50
240	114.4	762.9	48.5	2.70
241	116.8	761.1	43.4	2.83
242	119.2	762.9	48.7	2.55
243	121.5	761.1	46.9	2.52
244	123.9	762.9	45.3	2.68
245	126.3	761.1	43.6	2.53
246	128.7	762.9	45.4	2.38
247	131.0	761.1	43.7	2.33
248	133.4	762.9	45.5	2.28
249	135.8	761.1	40.4	1.58
250	138.2	762.9	42.2	2.00
251	140.5	761.1	40.6	2.14
252	142.9	762.9	42.4	2.20
253	145.3	761.1	40.7	2.29
254	147.6	762.9	45.8	2.32
255	150.0	761.1	37.7	2.05
256	152.4	762.9	42.7	2.12
257	154.8	761.1	41.0	2.14

---

258	157.1	762.9	38.5	1.79
259	159.5	761.1	37.5	1.88
260	161.9	762.9	37.5	1.39
261	164.2	761.1	40.0	1.97
262	166.6	762.9	36.4	1.42
263	169.0	761.1	39.2	1.90
264	171.4	762.9	39.6	1.89
265	173.7	761.1	37.8	1.95
266	176.1	762.9	38.3	2.18
267	178.5	761.1	36.4	2.37
268	180.8	762.9	42.0	2.68
269	183.2	761.1	40.5	2.80
270	185.6	762.9	42.2	3.29
271	188.0	761.1	40.8	3.92
272	190.3	762.9	47.0	4.75
273	192.7	761.1	40.4	6.21
274	195.1	762.9	47.3	6.64
275	197.4	761.1	40.9	13.17
276	199.8	762.9	47.5	11.14
277	202.2	761.1	45.8	18.15
278	107.3	764.7	48.1	1.97
279	109.7	766.4	50.4	2.50
280	112.1	764.7	49.4	2.79
281	114.4	766.4	51.8	2.67
282	116.8	764.7	46.9	2.84
283	119.2	766.4	52.2	2.50
284	121.5	764.7	50.4	2.53
285	123.9	766.4	52.2	2.58
286	126.3	764.7	47.1	2.48
287	128.7	766.4	48.9	2.36
288	131.0	764.7	47.2	2.33
289	133.4	766.4	45.6	1.62
290	135.8	764.7	43.9	1.59
291	138.2	766.4	45.8	2.01
292	140.5	764.7	44.1	2.14
293	142.9	766.4	45.9	2.21
294	145.3	764.7	44.2	2.29
295	147.6	766.4	48.6	2.25
296	150.0	764.7	50.6	2.30
297	152.4	766.4	44.3	2.23
298	154.8	764.7	43.1	2.06
299	157.1	766.4	43.5	2.00
300	159.5	764.7	46.2	2.08
301	161.9	766.4	47.0	2.03
302	164.2	764.7	45.7	2.02
303	166.6	766.4	46.5	2.03
304	169.0	764.7	40.7	1.94
305	171.4	766.4	46.0	2.13
306	173.7	764.7	40.0	2.09
307	176.1	766.4	45.5	2.35
308	178.5	764.7	43.9	2.50
309	180.8	766.4	44.8	2.75
310	183.2	764.7	43.4	2.82
311	185.6	766.4	44.7	3.29
312	188.0	764.7	43.2	3.90
313	190.3	766.4	50.4	4.75
314	192.7	764.7	48.8	5.51



---

315	195.1	766.4	50.7	6.45
316	197.4	764.7	49.1	8.13
317	199.8	766.4	45.8	20.00
318	202.2	764.7	48.9	16.48
319	112.1	768.2	52.7	2.80
320	114.4	769.9	55.1	2.65
321	116.8	768.2	53.9	2.53
322	119.2	769.9	55.7	2.45
323	121.5	768.2	54.0	2.52
324	123.9	769.9	52.3	2.53
325	126.3	768.2	50.6	2.43
326	128.7	769.9	52.4	2.34
327	131.0	768.2	50.7	2.31
328	133.4	769.9	49.0	1.64
329	135.8	768.2	47.4	1.60
330	138.2	769.9	48.2	1.76
331	140.5	768.2	47.1	2.10
332	142.9	769.9	47.4	1.92
333	145.3	768.2	46.3	2.22
334	147.6	769.9	46.7	2.03
335	150.0	768.2	49.5	2.19
336	152.4	769.9	45.9	2.11
337	154.8	768.2	44.7	2.01
338	157.1	769.9	45.1	1.61
339	159.5	768.2	43.9	1.79
340	161.9	769.9	44.3	1.44
341	164.2	768.2	47.9	1.99
342	166.6	769.9	43.5	1.64
343	169.0	768.2	47.4	2.04
344	171.4	769.9	48.2	2.11
345	173.7	768.2	46.8	2.22
346	176.1	769.9	47.7	2.37
347	178.5	768.2	46.3	2.54
348	180.8	769.9	47.5	2.82
349	183.2	768.2	46.1	2.83
350	185.6	769.9	48.1	3.35
351	188.0	768.2	46.6	3.97
352	190.3	769.9	48.6	4.82
353	192.7	768.2	47.2	5.93
354	195.1	769.9	49.1	7.54
355	197.4	768.2	52.6	7.94
356	199.8	769.9	53.9	10.15
357	202.2	768.2	40.8	5.68
358	112.1	771.7	56.1	2.79
359	114.4	773.4	58.4	2.60
360	116.8	771.7	57.4	2.49
361	119.2	773.4	55.7	2.83
362	121.5	771.7	57.5	2.51
363	123.9	773.4	55.7	2.49
364	126.3	771.7	54.1	2.40
365	128.7	773.4	55.2	2.32
366	131.0	771.7	53.8	2.29
367	133.4	773.4	54.6	2.20
368	135.8	771.7	53.3	2.19
369	138.2	773.4	54.1	2.15
370	140.5	771.7	52.7	2.18
371	142.9	773.4	53.6	2.23

---

372	145.3	771.7	52.2	2.22
373	147.6	773.4	53.1	2.13
374	150.0	771.7	51.7	2.07
375	152.4	773.4	52.5	2.07
376	154.8	771.7	51.2	2.24
377	157.1	773.4	57.4	2.06
378	159.5	771.7	45.5	1.65
379	161.9	773.4	51.5	1.97
380	164.2	771.7	50.1	1.88
381	166.6	773.4	51.0	1.91
382	169.0	771.7	49.6	1.99
383	171.4	773.4	50.4	2.02
384	173.7	771.7	49.1	2.22
385	176.1	773.4	50.4	2.42
386	178.5	771.7	49.0	2.61
387	180.8	773.4	50.4	2.93
388	183.2	771.7	49.0	2.84
389	185.6	773.4	50.9	3.37
390	188.0	771.7	50.0	3.99
391	190.3	773.4	51.8	4.78
392	192.7	771.7	50.6	5.90
393	195.1	773.4	52.4	7.42
394	197.4	771.7	55.7	7.74
395	199.8	773.4	50.8	20.00
396	202.2	771.7	53.4	18.26
397	109.7	776.9	60.6	2.42
398	114.4	776.9	61.7	2.58
399	116.8	775.2	57.3	2.80
400	119.2	776.9	58.4	2.95
401	121.5	775.2	57.1	2.58
402	123.9	776.9	57.9	2.14
403	126.3	775.2	56.5	2.30
404	128.7	776.9	57.4	1.92
405	131.0	775.2	56.0	2.17
406	133.4	776.9	56.9	1.99
407	135.8	775.2	55.5	2.11
408	138.2	776.9	56.3	2.11
409	140.5	775.2	55.0	2.16
410	142.9	776.9	55.8	2.23
411	145.3	775.2	54.4	2.31
412	147.6	776.9	55.3	2.28
413	150.0	775.2	53.9	2.07
414	152.4	776.9	54.8	2.02
415	154.8	775.2	58.9	2.06
416	157.1	776.9	54.2	2.22
417	159.5	775.2	52.9	2.23
418	161.9	776.9	60.0	2.10
419	164.2	775.2	52.3	1.96
420	166.6	776.9	53.2	2.01
421	169.0	775.2	51.8	1.99
422	171.4	776.9	53.3	2.09
423	173.7	775.2	51.9	2.16
424	176.1	776.9	53.8	2.47
425	178.5	775.2	52.3	2.68
426	180.8	776.9	53.2	3.03
427	183.2	775.2	51.8	3.35
428	185.6	776.9	53.7	3.42

---

429	188.0	775.2	52.8	4.05
430	190.3	776.9	60.4	4.71
431	192.7	775.2	59.1	5.38
432	195.1	776.9	60.7	6.32
433	197.4	775.2	53.3	10.82
434	199.8	776.9	58.5	10.74
435	107.3	778.7	61.8	2.16
436	116.8	778.7	63.6	2.48
437	119.2	780.5	65.2	2.41
438	121.5	778.7	63.6	2.40
439	126.3	778.7	58.8	2.00
440	128.7	780.5	64.7	2.36
441	131.0	778.7	58.2	1.64
442	133.4	780.5	64.4	2.43
443	135.8	778.7	57.7	1.66
444	138.2	780.5	58.6	1.83
445	140.5	778.7	57.2	2.00
446	142.9	780.5	58.0	1.88
447	145.3	778.7	56.7	2.25
448	147.6	780.5	57.5	1.96
449	150.0	778.7	56.1	2.10
450	152.4	780.5	57.0	1.84
451	154.8	778.7	55.6	1.97
452	157.1	780.5	56.5	1.90
453	159.5	778.7	61.5	2.07
454	161.9	780.5	55.9	2.37
455	164.2	778.7	61.3	2.15
456	166.6	780.5	56.2	2.09
457	169.0	778.7	54.7	2.06
458	171.4	780.5	56.7	2.15
459	173.7	778.7	55.2	2.22
460	176.1	780.5	56.9	2.50
461	178.5	778.7	55.1	2.74
462	180.8	780.5	56.0	3.03
463	183.2	778.7	54.6	3.50
464	185.6	780.5	56.5	3.43
465	188.0	778.7	55.6	4.11
466	190.3	780.5	63.6	4.72
467	192.7	778.7	62.3	5.40
468	195.1	780.5	58.0	7.68
469	197.4	778.7	61.3	7.72
470	202.2	778.7	57.9	20.00
471	112.1	782.2	65.4	2.61
472	116.8	782.2	66.3	2.51
473	119.2	784.0	68.1	2.44
474	121.5	782.2	66.5	2.39
475	123.9	784.0	67.8	2.37
476	126.3	782.2	66.2	2.36
477	128.7	784.0	67.5	2.33
478	131.0	782.2	66.0	2.32
479	133.4	784.0	67.3	2.29
480	138.2	784.0	67.0	2.28
481	140.5	782.2	59.4	2.13
482	142.9	784.0	66.8	2.23
483	145.3	782.2	58.9	2.10
484	147.6	784.0	66.5	2.27
485	150.0	782.2	58.4	2.11

---

486	152.4	784.0	59.2	2.34
487	154.8	782.2	57.8	1.58
488	157.1	784.0	58.7	1.50
489	159.5	782.2	57.3	1.58
490	161.9	784.0	66.1	2.12
491	164.2	782.2	57.6	2.31
492	166.6	784.0	59.6	2.13
493	169.0	782.2	58.1	2.11
494	171.4	784.0	60.1	2.20
495	173.7	782.2	58.6	2.28
496	176.1	784.0	59.7	2.53
497	178.5	782.2	57.9	2.74
498	180.8	784.0	66.0	3.17
499	183.2	782.2	57.5	3.55
500	185.6	784.0	59.3	4.30
501	188.0	782.2	58.4	4.17
502	190.3	784.0	66.8	4.74
503	192.7	782.2	65.4	5.42
504	195.1	784.0	66.4	6.35
505	197.4	782.2	63.6	7.95
506	202.2	782.2	60.2	20.00
507	114.4	787.5	69.9	2.52
508	116.8	785.7	69.0	2.58
509	119.2	787.5	70.9	2.45
510	121.5	785.7	69.4	2.40
511	123.9	787.5	70.7	2.37
512	128.7	787.5	70.4	2.32
513	131.0	785.7	68.8	2.29
514	133.4	787.5	70.1	2.27
515	135.8	785.7	68.6	2.27
516	140.5	785.7	68.3	2.16
517	142.9	787.5	69.6	2.14
518	147.6	787.5	69.4	2.27
519	150.0	785.7	67.8	2.13
520	152.4	787.5	69.1	2.07
521	157.1	787.5	61.9	1.52
522	159.5	785.7	60.5	1.57
523	161.9	787.5	69.6	2.14
524	164.2	785.7	61.0	2.31
525	166.6	787.5	62.9	2.17
526	169.0	785.7	61.5	2.15
527	171.4	787.5	63.5	2.25
528	173.7	785.7	61.6	2.37
529	176.1	787.5	62.5	2.70
530	178.5	785.7	67.8	2.95
531	180.8	787.5	69.2	3.20
532	183.2	785.7	67.6	3.48
533	185.6	787.5	69.5	3.85
534	188.0	785.7	61.2	4.18
535	190.3	787.5	63.1	5.18
536	192.7	785.7	68.6	5.44
537	195.1	787.5	62.3	10.03
538	197.4	785.7	59.5	20.00
539	199.8	787.5	65.4	13.76
540	202.2	785.7	62.6	20.00
541	119.2	791.0	73.6	2.48
542	121.5	789.2	72.2	2.40

---

543	126.3	789.2	72.0	2.35
544	128.7	791.0	73.3	2.30
545	131.0	789.2	71.7	2.28
546	133.4	791.0	73.0	2.25
547	135.8	789.2	71.4	2.25
548	138.2	791.0	72.8	2.13
549	140.5	789.2	71.2	2.03
550	142.9	791.0	72.5	2.03
551	145.3	789.2	70.9	2.20
552	147.6	791.0	72.3	2.20
553	152.4	791.0	72.5	2.05
554	154.8	789.2	70.9	2.04
555	157.1	791.0	65.3	1.53
556	159.5	789.2	63.9	1.62
557	161.9	791.0	73.0	2.17
558	164.2	789.2	64.4	2.34
559	166.6	791.0	66.3	2.21
560	169.0	789.2	64.9	2.20
561	171.4	791.0	66.3	2.37
562	173.7	789.2	64.4	2.51
563	176.1	791.0	65.3	2.94
564	178.5	789.2	71.0	2.97
565	180.8	791.0	72.3	3.24
566	183.2	789.2	70.8	3.51
567	185.6	791.0	72.6	3.87
568	188.0	789.2	64.1	4.12
569	190.3	791.0	73.1	4.81
570	192.7	789.2	71.3	5.48
571	195.1	791.0	71.1	6.60
572	197.4	789.2	68.2	8.60
573	199.8	791.0	67.9	15.66
574	202.2	789.2	65.1	20.00
575	116.8	792.7	74.5	2.54
576	121.5	792.7	75.1	2.40
577	131.0	792.7	74.6	2.27
578	135.8	792.7	74.3	2.23
579	145.3	792.7	73.9	2.09
580	150.0	792.7	74.1	2.07
581	154.8	792.7	74.4	2.04
582	159.5	792.7	74.6	2.11
583	164.2	792.7	74.9	2.25
584	169.0	792.7	68.2	2.27
585	173.7	792.7	74.6	2.64
586	178.5	792.7	74.1	3.00
587	183.2	792.7	74.0	3.54
588	188.0	792.7	66.9	6.63
589	192.7	792.7	73.6	5.53
590	202.2	792.7	67.6	20.00

---

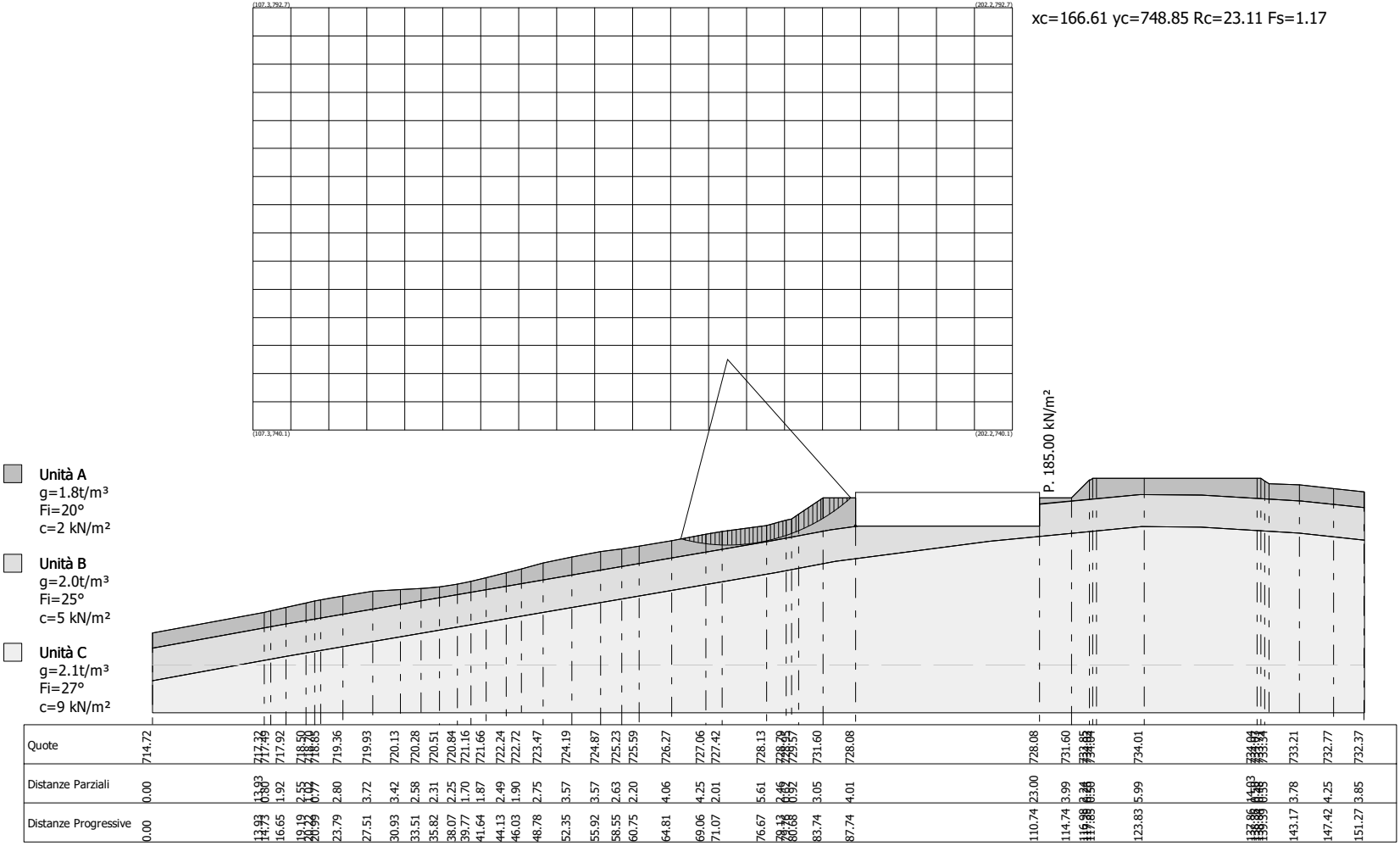
---

---

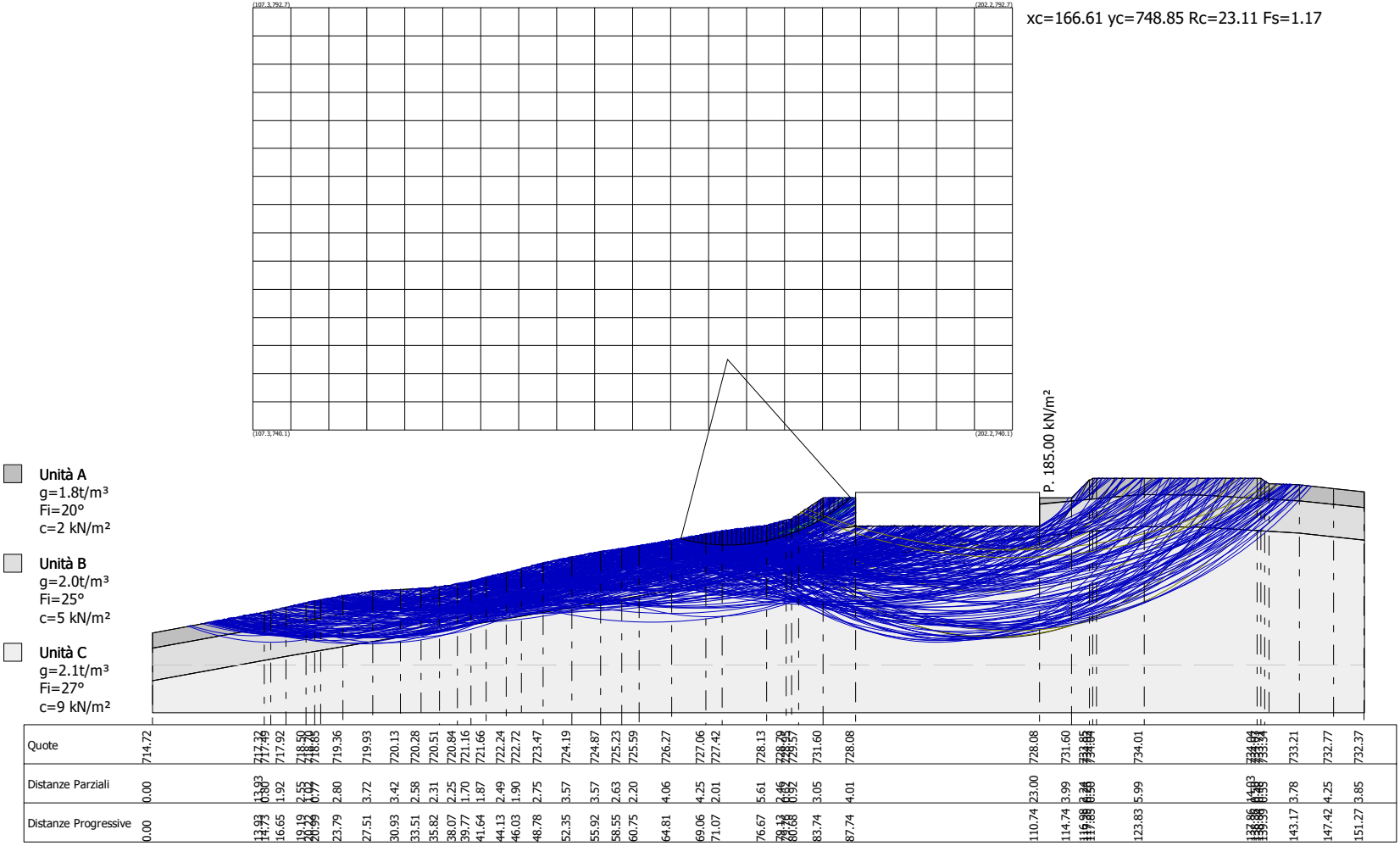
## Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Vertici strato .....1	2
4.Vertici strato .....2	2
5.Coefficienti parziali azioni	2
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	2
7.Stratigrafia	3
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	3
Indice	14

WTG4 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI SISMICHE



WTG4 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE B-B - IN CONDIZIONI SISMICHE





## Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Lat./Long.	44.251115/11.42658
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	40.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

## Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	107.32 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	740.07 m
Ascissa vertice destro superiore xs	202.19 m
Ordinata vertice destro superiore ys	792.75 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	15.0

## Coefficienti sismici [N.T.C.]

### Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.65	2.44	0.26
S.L.D.	50.0	0.81	2.43	0.27
S.L.V.	475.0	1.89	2.5	0.3
S.L.C.	975.0	2.36	2.54	0.31

### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:	Stabilità dei pendii e Fondazioni
--------	-----------------------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.936	0.2	0.0191	0.0095
S.L.D.	1.1664	0.2	0.0238	0.0119
S.L.V.	2.7216	0.24	0.0666	0.0333
S.L.C.	3.2723	0.28	0.0934	0.0467

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0666
Coefficiente azione sismica verticale	0.0333

---

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	94.82	714.72
2	108.75	717.32
3	109.55	717.49
4	111.47	717.92
5	114.01	718.5
6	115.04	718.7
7	115.81	718.85
8	118.61	719.36
9	122.32	719.93
10	125.75	720.13
11	128.33	720.28
12	130.63	720.51
13	132.89	720.84
14	134.59	721.16
15	136.46	721.66
16	138.95	722.25
17	140.85	722.72
18	143.6	723.47
19	147.17	724.19
20	150.74	724.87
21	153.37	725.23
22	155.57	725.59
23	159.63	726.27
24	163.88	727.06
25	165.89	727.42
26	171.49	728.13
27	173.95	728.79
28	174.58	728.95
29	175.5	729.57
30	178.55	731.6
31	182.56	731.6
32	182.56	728.08
33	205.56	728.08
34	205.56	731.6
35	209.55	731.6
36	211.8	733.85
37	211.91	733.85
38	212.17	734.03
39	212.67	734.04
40	218.65	734.01
41	232.68	734.04
42	233.18	734.03
43	233.66	733.71
44	234.21	733.34
45	237.99	733.21
46	242.24	732.77
47	246.09	732.37

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	94.82	712.83
2	110.85	715.74
3	171.85	726.16

4	179.46	727.63
5	182.91	728.08
6	205.56	728.08
7	205.56	730.82
8	218.14	732.03
9	225.79	731.92
10	238.24	731.18
11	246.09	730.36

#### Vertici strato .....2

N	X (m)	y (m)
1	94.82	708.77
2	111.55	711.8
3	172.57	722.23
4	180.1	723.68
5	199.35	726.2
6	218.31	728.03
7	225.64	727.92
8	237.91	727.19
9	246.09	726.33

#### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

#### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (t/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	2		20	1.8		Unità A
2	5		25	2.0		Unità B
3	9		27	2.1		Unità C

#### Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m <sup>2</sup> )
1	182.5601	728.0784	205.5601	728.0784	185

#### Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.17
Ascissa centro superficie	166.61 m
Ordinata centro superficie	748.85 m
Raggio superficie	23.11 m

---

**Numero di superfici esaminate....(590)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	107.3	740.1	25.7	1.91
2	109.7	741.8	28.2	2.06
3	114.4	741.8	25.7	2.14
4	116.8	740.1	24.0	2.38
5	119.2	741.8	28.3	2.44
6	121.5	740.1	26.7	2.59
7	123.9	741.8	28.3	2.51
8	126.3	740.1	24.1	2.46
9	128.7	741.8	25.4	2.26
10	131.0	740.1	21.5	2.09
11	133.4	741.8	25.3	2.03
12	135.8	740.1	21.5	1.84
13	138.2	741.8	22.3	1.77
14	140.5	740.1	21.5	1.88
15	142.9	741.8	22.1	1.91
16	145.3	740.1	21.3	2.05
17	147.6	741.8	22.0	2.08
18	150.0	740.1	18.5	2.16
19	152.4	741.8	21.8	2.22
20	154.8	740.1	18.3	2.25
21	157.1	741.8	21.8	2.33
22	159.5	740.1	18.1	2.34
23	161.9	741.8	18.9	2.18
24	164.2	740.1	17.9	1.96
25	166.6	741.8	19.1	1.83
26	169.0	740.1	20.6	1.97
27	171.4	741.8	19.3	1.69
28	173.7	740.1	17.6	1.67
29	176.1	741.8	19.5	1.69
30	178.5	740.1	17.8	1.79
31	180.8	741.8	19.3	1.95
32	183.2	740.1	17.9	2.22
33	185.6	741.8	22.7	2.54
34	188.0	740.1	21.0	2.95
35	190.3	741.8	22.4	3.74
36	192.7	740.1	26.5	4.75
37	195.1	741.8	28.1	5.62
38	197.4	740.1	15.6	8.88
39	199.8	741.8	17.0	9.09
40	202.2	740.1	15.0	10.46
41	109.7	745.3	30.7	2.02
42	114.4	745.3	31.2	2.26
43	116.8	743.6	29.8	2.34
44	119.2	745.3	31.2	2.35
45	121.5	743.6	26.6	2.68
46	123.9	745.3	31.2	2.35
47	126.3	743.6	26.5	2.41
48	128.7	745.3	27.8	2.19
49	131.0	743.6	26.4	2.07
50	133.4	745.3	27.9	1.94
51	135.8	743.6	26.3	1.92
52	138.2	745.3	28.0	1.90

---

53	140.5	743.6	26.3	1.93
54	142.9	745.3	24.9	1.88
55	145.3	743.6	23.2	1.97
56	147.6	745.3	25.0	2.02
57	150.0	743.6	23.3	2.10
58	152.4	745.3	25.2	2.16
59	154.8	743.6	23.5	2.26
60	157.1	745.3	25.3	2.14
61	159.5	743.6	23.6	2.16
62	161.9	745.3	22.4	1.88
63	164.2	743.6	20.8	1.79
64	166.6	745.3	25.6	1.92
65	169.0	743.6	23.9	1.84
66	171.4	745.3	22.8	1.60
67	173.7	743.6	21.2	1.64
68	176.1	745.3	23.0	1.71
69	178.5	743.6	21.3	1.81
70	180.8	745.3	21.4	1.84
71	183.2	743.6	20.0	2.20
72	185.6	745.3	25.2	2.49
73	188.0	743.6	24.4	2.89
74	190.3	745.3	25.7	3.54
75	192.7	743.6	29.8	4.44
76	195.1	745.3	31.4	5.01
77	197.4	743.6	29.6	6.52
78	199.8	745.3	31.2	7.77
79	202.2	743.6	18.0	7.19
80	107.3	747.1	31.2	1.50
81	109.7	748.8	33.7	2.00
82	112.1	747.1	32.8	2.15
83	114.4	748.8	34.6	2.25
84	116.8	747.1	32.8	2.30
85	119.2	748.8	34.6	2.27
86	121.5	747.1	32.9	2.27
87	123.9	748.8	34.7	2.29
88	126.3	747.1	32.9	2.32
89	128.7	748.8	31.3	2.11
90	131.0	747.1	29.6	2.03
91	133.4	748.8	31.4	1.94
92	135.8	747.1	29.7	1.91
93	138.2	748.8	28.2	1.61
94	140.5	747.1	26.5	1.78
95	142.9	748.8	28.4	1.88
96	145.3	747.1	26.7	1.94
97	147.6	748.8	28.5	2.00
98	150.0	747.1	26.8	2.06
99	152.4	748.8	28.7	2.12
100	154.8	747.1	23.9	2.02
101	157.1	748.8	28.8	1.96
102	159.5	747.1	27.1	2.05
103	161.9	748.8	25.9	1.75
104	164.2	747.1	30.3	1.96
105	166.6	748.8	23.1	1.17
106	169.0	747.1	24.5	1.73
107	171.4	748.8	26.3	1.57
108	173.7	747.1	24.7	1.64
109	176.1	748.8	25.4	1.62

---

110	178.5	747.1	23.4	1.69
111	180.8	748.8	23.5	2.01
112	183.2	747.1	25.7	2.23
113	185.6	748.8	27.7	2.49
114	188.0	747.1	27.1	2.86
115	190.3	748.8	26.0	3.40
116	192.7	747.1	33.2	4.17
117	195.1	748.8	34.8	4.64
118	197.4	747.1	33.0	5.74
119	199.8	748.8	34.6	6.64
120	202.2	747.1	21.9	7.48
121	109.7	752.4	37.0	2.00
122	112.1	750.6	36.2	2.16
123	114.4	752.4	38.1	2.22
124	116.8	750.6	36.4	2.26
125	119.2	752.4	34.6	2.12
126	121.5	750.6	36.4	2.19
127	123.9	752.4	38.2	2.21
128	126.3	750.6	33.0	2.25
129	128.7	752.4	34.8	2.06
130	131.0	750.6	33.1	1.99
131	133.4	752.4	34.9	1.92
132	135.8	750.6	33.2	1.90
133	138.2	752.4	31.7	1.64
134	140.5	750.6	30.0	1.79
135	142.9	752.4	31.9	1.88
136	145.3	750.6	30.2	1.92
137	147.6	752.4	32.0	1.97
138	150.0	750.6	30.3	2.04
139	152.4	752.4	29.0	1.65
140	154.8	750.6	27.4	2.01
141	157.1	752.4	32.3	1.90
142	159.5	750.6	27.6	1.88
143	161.9	752.4	29.4	1.72
144	164.2	750.6	24.7	1.32
145	166.6	752.4	26.6	1.21
146	169.0	750.6	25.0	1.55
147	171.4	752.4	29.3	1.58
148	173.7	750.6	27.4	1.58
149	176.1	752.4	27.4	1.70
150	178.5	750.6	25.5	1.80
151	180.8	752.4	29.6	2.05
152	183.2	750.6	28.2	2.25
153	185.6	752.4	30.1	2.51
154	188.0	750.6	29.6	2.78
155	190.3	752.4	31.6	3.31
156	192.7	750.6	33.5	3.96
157	195.1	752.4	38.1	4.41
158	197.4	750.6	36.4	5.25
159	199.8	752.4	26.3	5.01
160	202.2	750.6	25.0	6.23
161	107.3	754.1	37.9	1.55
162	109.7	755.9	40.3	2.01
163	114.4	755.9	41.6	2.19
164	116.8	754.1	39.9	2.21
165	119.2	755.9	38.1	2.11
166	121.5	754.1	39.9	2.12

---

167	123.9	755.9	38.2	2.27
168	126.3	754.1	36.5	2.16
169	128.7	755.9	38.3	2.02
170	131.0	754.1	36.6	1.97
171	133.4	755.9	38.4	1.91
172	135.8	754.1	36.7	1.89
173	138.2	755.9	35.2	1.66
174	140.5	754.1	33.6	1.79
175	142.9	755.9	35.4	1.87
176	145.3	754.1	33.7	1.92
177	147.6	755.9	35.5	1.97
178	150.0	754.1	33.9	2.03
179	152.4	755.9	32.5	1.64
180	154.8	754.1	34.0	1.90
181	157.1	755.9	35.8	1.90
182	159.5	754.1	31.1	1.76
183	161.9	755.9	29.9	1.70
184	164.2	754.1	28.2	1.23
185	166.6	755.9	30.1	1.23
186	169.0	754.1	31.3	1.62
187	171.4	755.9	31.4	1.66
188	173.7	754.1	29.4	1.66
189	176.1	755.9	33.4	1.81
190	178.5	754.1	31.5	1.90
191	180.8	755.9	32.0	2.03
192	183.2	754.1	30.7	2.29
193	185.6	755.9	36.8	2.57
194	188.0	754.1	32.1	2.73
195	190.3	755.9	33.3	3.25
196	192.7	754.1	39.6	3.83
197	195.1	755.9	40.9	4.21
198	197.4	754.1	39.4	4.92
199	199.8	755.9	40.7	5.63
200	202.2	754.1	39.1	7.11
201	114.4	759.4	45.1	2.16
202	119.2	759.4	41.7	2.23
203	121.5	757.6	39.9	2.42
204	123.9	759.4	41.8	2.20
205	126.3	757.6	40.0	2.10
206	128.7	759.4	41.8	1.98
207	131.0	757.6	40.1	1.95
208	133.4	759.4	41.9	1.91
209	135.8	757.6	36.9	1.36
210	138.2	759.4	38.7	1.69
211	140.5	757.6	37.1	1.79
212	142.9	759.4	38.9	1.86
213	145.3	757.6	37.2	1.92
214	147.6	759.4	39.0	1.95
215	150.0	757.6	34.2	1.69
216	152.4	759.4	36.0	1.68
217	154.8	757.6	37.5	1.83
218	157.1	759.4	36.2	1.78
219	159.5	757.6	34.6	1.70
220	161.9	759.4	33.4	1.41
221	164.2	757.6	31.7	1.20
222	166.6	759.4	38.7	1.72
223	169.0	757.6	36.8	1.71

---

224	171.4	759.4	37.3	1.69
225	173.7	757.6	35.4	1.74
226	176.1	759.4	35.9	1.72
227	178.5	757.6	33.9	1.86
228	180.8	759.4	34.5	2.07
229	183.2	757.6	33.1	2.23
230	185.6	759.4	39.6	2.54
231	188.0	757.6	34.4	2.68
232	190.3	759.4	34.8	3.20
233	192.7	757.6	38.1	3.77
234	195.1	759.4	38.9	4.48
235	197.4	757.6	37.5	5.55
236	199.8	759.4	39.5	6.60
237	202.2	757.6	42.5	6.48
238	107.3	761.1	44.7	1.61
239	109.7	762.9	47.0	2.01
240	114.4	762.9	48.5	2.14
241	116.8	761.1	43.4	2.09
242	119.2	762.9	48.7	2.05
243	121.5	761.1	46.9	2.04
244	123.9	762.9	45.3	2.14
245	126.3	761.1	43.6	2.06
246	128.7	762.9	45.4	1.96
247	131.0	761.1	43.7	1.94
248	133.4	762.9	45.5	1.90
249	135.8	761.1	40.4	1.37
250	138.2	762.9	42.2	1.71
251	140.5	761.1	40.6	1.81
252	142.9	762.9	42.4	1.85
253	145.3	761.1	40.7	1.91
254	147.6	762.9	42.5	1.95
255	150.0	761.1	37.7	1.67
256	152.4	762.9	39.5	1.77
257	154.8	761.1	41.0	1.81
258	157.1	762.9	38.5	1.52
259	159.5	761.1	37.5	1.64
260	161.9	762.9	37.5	1.24
261	164.2	761.1	40.0	1.71
262	166.6	762.9	36.4	1.25
263	169.0	761.1	39.2	1.66
264	171.4	762.9	39.6	1.63
265	173.7	761.1	37.8	1.66
266	176.1	762.9	38.3	1.79
267	178.5	761.1	36.4	1.91
268	180.8	762.9	42.0	2.17
269	183.2	761.1	40.5	2.25
270	185.6	762.9	42.2	2.52
271	188.0	761.1	40.8	2.84
272	190.3	762.9	41.8	3.19
273	192.7	761.1	40.4	3.72
274	195.1	762.9	47.3	3.98
275	197.4	761.1	40.9	5.21
276	199.8	762.9	47.5	5.09
277	202.2	761.1	45.8	6.09
278	107.3	764.7	48.1	1.64
279	109.7	766.4	50.4	2.00
280	112.1	764.7	49.4	2.19



---

281	114.4	766.4	51.8	2.12
282	116.8	764.7	46.9	2.09
283	119.2	766.4	52.2	2.02
284	121.5	764.7	50.4	2.05
285	123.9	766.4	48.8	2.09
286	126.3	764.7	47.1	2.02
287	128.7	766.4	48.9	1.94
288	131.0	764.7	47.2	1.93
289	133.4	766.4	45.6	1.42
290	135.8	764.7	43.9	1.37
291	138.2	766.4	45.8	1.72
292	140.5	764.7	44.1	1.81
293	142.9	766.4	45.9	1.85
294	145.3	764.7	44.2	1.90
295	147.6	766.4	48.6	1.92
296	150.0	764.7	43.9	1.91
297	152.4	766.4	44.3	1.86
298	154.8	764.7	43.1	1.76
299	157.1	766.4	43.5	1.71
300	159.5	764.7	46.2	1.81
301	161.9	766.4	47.0	1.77
302	164.2	764.7	45.7	1.77
303	166.6	766.4	46.5	1.76
304	169.0	764.7	40.7	1.66
305	171.4	766.4	41.1	1.78
306	173.7	764.7	40.0	1.74
307	176.1	766.4	45.5	1.96
308	178.5	764.7	43.9	2.06
309	180.8	766.4	44.8	2.19
310	183.2	764.7	43.4	2.24
311	185.6	766.4	44.7	2.49
312	188.0	764.7	43.2	2.80
313	190.3	766.4	45.2	3.16
314	192.7	764.7	48.8	3.57
315	195.1	766.4	50.7	3.88
316	197.4	764.7	49.1	4.38
317	199.8	766.4	45.8	5.87
318	202.2	764.7	48.9	5.80
319	112.1	768.2	52.7	2.20
320	114.4	769.9	55.1	2.11
321	116.8	768.2	53.9	2.04
322	119.2	769.9	55.7	1.99
323	121.5	768.2	54.0	2.05
324	123.9	769.9	52.3	2.05
325	126.3	768.2	50.6	1.99
326	128.7	769.9	52.4	1.93
327	131.0	768.2	50.7	1.91
328	133.4	769.9	49.0	1.43
329	135.8	768.2	47.4	1.38
330	138.2	769.9	48.2	1.50
331	140.5	768.2	47.1	1.77
332	142.9	769.9	47.4	1.60
333	145.3	768.2	46.3	1.84
334	147.6	769.9	46.7	1.66
335	150.0	768.2	49.5	1.86
336	152.4	769.9	45.9	1.71
337	154.8	768.2	44.7	1.71

---

338	157.1	769.9	45.1	1.40
339	159.5	768.2	43.9	1.55
340	161.9	769.9	44.3	1.27
341	164.2	768.2	43.1	1.70
342	166.6	769.9	43.5	1.39
343	169.0	768.2	47.4	1.76
344	171.4	769.9	48.2	1.79
345	173.7	768.2	46.8	1.87
346	176.1	769.9	47.7	1.95
347	178.5	768.2	46.3	2.06
348	180.8	769.9	47.5	2.21
349	183.2	768.2	46.1	2.23
350	185.6	769.9	48.1	2.51
351	188.0	768.2	46.6	2.82
352	190.3	769.9	48.6	3.17
353	192.7	768.2	47.2	3.58
354	195.1	769.9	49.1	4.05
355	197.4	768.2	52.6	4.31
356	199.8	769.9	53.9	4.77
357	202.2	768.2	40.8	3.24
358	112.1	771.7	56.1	2.19
359	114.4	773.4	58.4	2.08
360	116.8	771.7	57.4	2.01
361	119.2	773.4	55.7	2.19
362	121.5	771.7	57.5	2.04
363	123.9	773.4	55.7	2.02
364	126.3	771.7	54.1	1.97
365	128.7	773.4	55.2	1.92
366	131.0	771.7	53.8	1.90
367	133.4	773.4	54.6	1.85
368	135.8	771.7	53.3	1.83
369	138.2	773.4	54.1	1.82
370	140.5	771.7	52.7	1.83
371	142.9	773.4	53.6	1.86
372	145.3	771.7	52.2	1.86
373	147.6	773.4	53.1	1.80
374	150.0	771.7	51.7	1.76
375	152.4	773.4	52.5	1.75
376	154.8	771.7	51.2	1.86
377	157.1	773.4	57.4	1.79
378	159.5	771.7	45.5	1.50
379	161.9	773.4	51.5	1.68
380	164.2	771.7	50.1	1.62
381	166.6	773.4	51.0	1.63
382	169.0	771.7	49.6	1.71
383	171.4	773.4	50.4	1.70
384	173.7	771.7	49.1	1.85
385	176.1	773.4	50.4	1.96
386	178.5	771.7	49.0	2.09
387	180.8	773.4	50.4	2.26
388	183.2	771.7	49.0	2.23
389	185.6	773.4	50.9	2.50
390	188.0	771.7	50.0	2.81
391	190.3	773.4	51.8	3.13
392	192.7	771.7	50.6	3.55
393	195.1	773.4	52.4	3.98
394	197.4	771.7	55.7	4.21

---

395	199.8	773.4	50.8	5.98
396	202.2	771.7	53.4	5.74
397	109.7	776.9	60.6	1.91
398	114.4	776.9	61.7	2.07
399	116.8	775.2	57.3	2.08
400	119.2	776.9	58.4	2.20
401	121.5	775.2	57.1	2.05
402	123.9	776.9	57.9	1.74
403	126.3	775.2	56.5	1.91
404	128.7	776.9	57.4	1.64
405	131.0	775.2	56.0	1.83
406	133.4	776.9	56.9	1.70
407	135.8	775.2	55.5	1.79
408	138.2	776.9	56.3	1.78
409	140.5	775.2	55.0	1.81
410	142.9	776.9	55.8	1.85
411	145.3	775.2	54.4	1.91
412	147.6	776.9	55.3	1.90
413	150.0	775.2	53.9	1.76
414	152.4	776.9	54.8	1.72
415	154.8	775.2	53.4	1.77
416	157.1	776.9	54.2	1.85
417	159.5	775.2	52.9	1.85
418	161.9	776.9	53.7	1.80
419	164.2	775.2	52.3	1.67
420	166.6	776.9	53.2	1.70
421	169.0	775.2	51.8	1.68
422	171.4	776.9	53.3	1.74
423	173.7	775.2	51.9	1.78
424	176.1	776.9	53.8	1.99
425	178.5	775.2	52.3	2.12
426	180.8	776.9	53.2	2.29
427	183.2	775.2	51.8	2.46
428	185.6	776.9	53.7	2.51
429	188.0	775.2	52.8	2.82
430	190.3	776.9	54.7	3.17
431	192.7	775.2	59.1	3.44
432	195.1	776.9	60.7	3.75
433	197.4	775.2	53.3	4.65
434	199.8	776.9	58.5	4.74
435	107.3	778.7	61.8	1.75
436	116.8	778.7	63.6	2.00
437	119.2	780.5	65.2	1.96
438	121.5	778.7	63.6	1.95
439	126.3	778.7	58.8	1.73
440	128.7	780.5	64.7	1.93
441	131.0	778.7	58.2	1.43
442	133.4	780.5	64.4	2.00
443	135.8	778.7	57.7	1.42
444	138.2	780.5	58.6	1.54
445	140.5	778.7	57.2	1.67
446	142.9	780.5	58.0	1.56
447	145.3	778.7	56.7	1.85
448	147.6	780.5	57.5	1.59
449	150.0	778.7	56.1	1.77
450	152.4	780.5	57.0	1.58
451	154.8	778.7	55.6	1.68

---

452	157.1	780.5	56.5	1.62
453	159.5	778.7	61.5	1.79
454	161.9	780.5	55.9	1.92
455	164.2	778.7	54.6	1.81
456	166.6	780.5	56.2	1.74
457	169.0	778.7	54.7	1.72
458	171.4	780.5	56.7	1.77
459	173.7	778.7	55.2	1.81
460	176.1	780.5	56.9	1.99
461	178.5	778.7	55.1	2.13
462	180.8	780.5	56.0	2.23
463	183.2	778.7	54.6	2.50
464	185.6	780.5	56.5	2.50
465	188.0	778.7	55.6	2.83
466	190.3	780.5	63.6	3.16
467	192.7	778.7	62.3	3.42
468	195.1	780.5	58.0	3.97
469	197.4	778.7	61.3	4.12
470	202.2	778.7	57.9	5.96
471	112.1	782.2	65.4	2.02
472	116.8	782.2	66.3	2.02
473	119.2	784.0	68.1	1.98
474	121.5	782.2	66.5	1.95
475	123.9	784.0	67.8	1.94
476	126.3	782.2	66.2	1.93
477	128.7	784.0	67.5	1.91
478	131.0	782.2	66.0	1.90
479	133.4	784.0	67.3	1.88
480	138.2	784.0	67.0	1.90
481	140.5	782.2	59.4	1.77
482	142.9	784.0	66.8	1.88
483	145.3	782.2	58.9	1.72
484	147.6	784.0	66.5	1.91
485	150.0	782.2	58.4	1.71
486	152.4	784.0	59.2	1.89
487	154.8	782.2	57.8	1.37
488	157.1	784.0	58.7	1.32
489	159.5	782.2	57.3	1.34
490	161.9	784.0	66.1	1.82
491	164.2	782.2	57.6	1.89
492	166.6	784.0	59.6	1.77
493	169.0	782.2	58.1	1.75
494	171.4	784.0	60.1	1.80
495	173.7	782.2	58.6	1.84
496	176.1	784.0	59.7	1.98
497	178.5	782.2	57.9	2.09
498	180.8	784.0	58.8	2.34
499	183.2	782.2	57.5	2.45
500	185.6	784.0	59.3	2.81
501	188.0	782.2	58.4	2.83
502	190.3	784.0	66.8	3.16
503	192.7	782.2	65.4	3.42
504	195.1	784.0	66.4	3.71
505	197.4	782.2	63.6	4.13
506	202.2	782.2	60.2	6.12
507	114.4	787.5	69.9	1.93
508	116.8	785.7	69.0	2.07

---

509	119.2	787.5	70.9	1.99
510	121.5	785.7	69.4	1.95
511	123.9	787.5	70.7	1.93
512	128.7	787.5	70.4	1.90
513	131.0	785.7	68.8	1.88
514	133.4	787.5	70.1	1.87
515	135.8	785.7	68.6	1.87
516	140.5	785.7	68.3	1.83
517	142.9	787.5	69.6	1.82
518	147.6	787.5	69.4	1.91
519	150.0	785.7	67.8	1.82
520	152.4	787.5	69.1	1.78
521	157.1	787.5	61.9	1.35
522	159.5	785.7	60.5	1.35
523	161.9	787.5	62.4	1.82
524	164.2	785.7	61.0	1.88
525	166.6	787.5	62.9	1.79
526	169.0	785.7	61.5	1.77
527	171.4	787.5	63.5	1.82
528	173.7	785.7	61.6	1.89
529	176.1	787.5	62.5	2.06
530	178.5	785.7	60.7	2.19
531	180.8	787.5	69.2	2.44
532	183.2	785.7	67.6	2.59
533	185.6	787.5	69.5	2.76
534	188.0	785.7	61.2	2.80
535	190.3	787.5	63.1	3.18
536	192.7	785.7	68.6	3.41
537	195.1	787.5	62.3	4.27
538	197.4	785.7	59.5	5.48
539	199.8	787.5	65.4	4.98
540	202.2	785.7	62.6	6.42
541	119.2	791.0	73.6	2.01
542	121.5	789.2	72.2	1.96
543	126.3	789.2	72.0	1.93
544	128.7	791.0	73.3	1.89
545	131.0	789.2	71.7	1.88
546	133.4	791.0	73.0	1.86
547	135.8	789.2	71.4	1.86
548	138.2	791.0	72.8	1.79
549	140.5	789.2	71.2	1.72
550	142.9	791.0	72.5	1.72
551	145.3	789.2	70.9	1.85
552	147.6	791.0	72.3	1.84
553	152.4	791.0	72.5	1.76
554	154.8	789.2	70.9	1.76
555	157.1	791.0	65.3	1.35
556	159.5	789.2	63.9	1.37
557	161.9	791.0	73.0	1.84
558	164.2	789.2	64.4	1.90
559	166.6	791.0	66.3	1.80
560	169.0	789.2	64.9	1.80
561	171.4	791.0	66.3	1.89
562	173.7	789.2	64.4	1.96
563	176.1	791.0	65.3	2.18
564	178.5	789.2	71.0	2.31
565	180.8	791.0	72.3	2.45

---

566	183.2	789.2	70.8	2.60
567	185.6	791.0	72.6	2.76
568	188.0	789.2	64.1	2.71
569	190.3	791.0	73.1	3.16
570	192.7	789.2	71.3	3.40
571	195.1	791.0	71.1	3.72
572	197.4	789.2	68.2	4.20
573	199.8	791.0	67.9	5.12
574	202.2	789.2	65.1	6.70
575	116.8	792.7	74.5	1.98
576	121.5	792.7	75.1	1.96
577	131.0	792.7	74.6	1.88
578	135.8	792.7	74.3	1.85
579	145.3	792.7	73.9	1.76
580	150.0	792.7	74.1	1.77
581	154.8	792.7	74.4	1.75
582	159.5	792.7	74.6	1.80
583	164.2	792.7	74.9	1.89
584	169.0	792.7	68.2	1.84
585	173.7	792.7	67.2	2.06
586	178.5	792.7	74.1	2.33
587	183.2	792.7	74.0	2.60
588	188.0	792.7	66.9	3.39
589	192.7	792.7	73.6	3.40
590	202.2	792.7	67.6	7.05

---

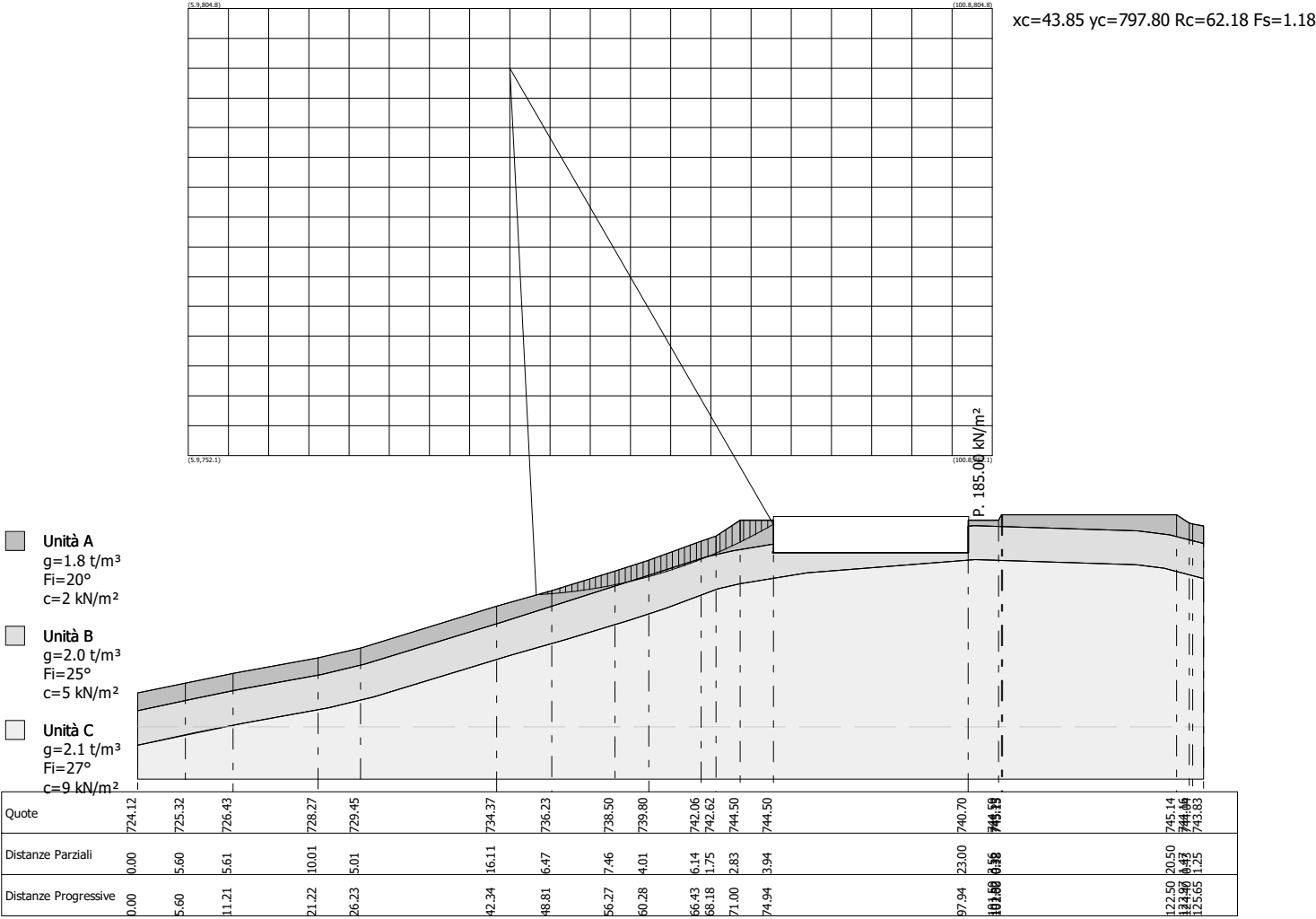
---

---

## Indice

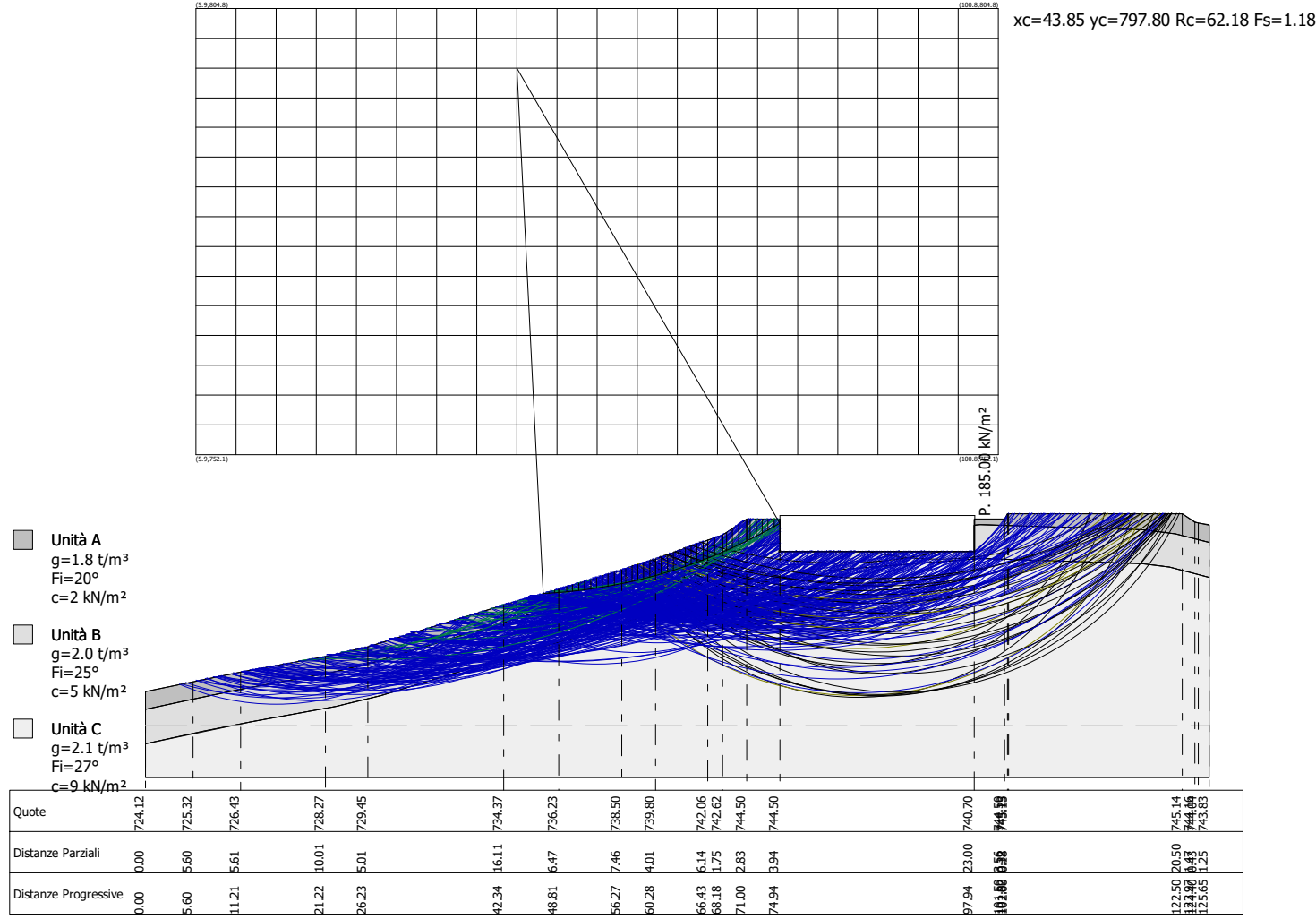
1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	2
3.Vertici strato .....1	2
4.Vertici strato .....2	3
5.Coefficienti parziali azioni	3
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	3
7.Stratigrafia	3
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	3
Indice	15

WTG5 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE C-C - IN CONDIZIONI STATICHE





WTG5 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE C-C - IN CONDIZIONI STATICHE



---

**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	40.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	5.9 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	752.14 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.78 m
Ordinata vertice destro superiore ys	804.82 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	15.0

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	724.12
2	5.6	725.32
3	11.21	726.43
4	21.22	728.27
5	26.23	729.45
6	42.34	734.37
7	48.81	736.23
8	56.27	738.5
9	60.28	739.8
10	66.43	742.06
11	68.18	742.62
12	71.0	744.5
13	74.94	744.5
14	74.94	740.7
15	97.94	740.7
16	97.94	744.5
17	101.5	744.5
18	101.82	745.13
19	102.0	745.15
20	122.5	745.14
21	123.97	744.16
22	124.4	744.04
23	125.65	743.83

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	722.08
2	6.0	723.36

3	11.58	724.46
4	21.63	726.31
5	26.75	727.52
6	42.9	732.45
7	67.08	740.16
8	70.08	740.9
9	74.95	741.7
10	74.95	740.7
11	97.94	740.7
12	97.94	743.82
13	98.62	743.87
14	117.91	743.23
15	121.67	742.78
16	125.65	741.76

#### Vertici strato .....2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	717.99
2	6.8	719.44
3	12.33	720.53
4	22.45	722.4
5	27.79	723.65
6	44.04	728.62
7	50.51	730.47
8	58.07	732.78
9	62.24	734.12
10	68.38	736.38
11	70.99	736.99
12	78.97	738.27
13	98.71	739.87
14	117.78	739.24
15	120.98	738.82
16	125.65	737.65

#### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

#### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (t/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	2		20	1.8		Unità A
2	5		25	2.0		Unità B
3	9		27	2.1		Unità C

**Carichi distribuiti**

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m <sup>2</sup> )
1	74.9504	740.701	97.9504	740.7009	185

**Risultati analisi pendio [NTC 2018]**

Fs minimo individuato	1.18
Ascissa centro superficie	43.85 m
Ordinata centro superficie	797.8 m
Raggio superficie	62.18 m

**Numero di superfici esaminate....(493)**

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	13.0	753.9	30.1	2.05
2	15.4	752.1	29.5	1.97
3	17.8	753.9	28.7	1.83
4	20.1	752.1	27.0	1.76
5	22.5	753.9	28.5	1.66
6	24.9	752.1	27.0	1.64
7	27.2	753.9	28.4	1.57
8	29.6	752.1	27.0	1.67
9	32.0	753.9	28.2	1.66
10	34.4	752.1	24.5	1.54
11	36.7	753.9	25.2	1.53
12	39.1	752.1	24.4	1.67
13	41.5	753.9	25.0	1.55
14	43.9	752.1	24.1	1.75
15	46.2	753.9	24.7	1.69
16	48.6	752.1	21.2	1.56
17	51.0	753.9	21.4	1.48
18	53.3	752.1	20.9	1.64
19	55.7	753.9	21.1	1.52
20	58.1	752.1	23.4	1.75
21	60.5	753.9	24.0	1.69
22	62.8	752.1	20.2	1.69
23	65.2	753.9	20.4	1.69
24	67.6	752.1	19.9	1.84
25	69.9	753.9	20.4	1.97
26	72.3	752.1	19.6	2.23
27	74.7	753.9	20.3	2.58
28	77.1	752.1	22.4	3.04
29	79.4	753.9	24.3	3.71
30	81.8	752.1	19.4	5.11
31	84.2	753.9	30.4	7.73
32	86.5	752.1	25.9	15.70
33	88.9	753.9	20.3	20.00
34	91.3	752.1	22.7	20.00
35	93.7	753.9	20.6	20.00
36	96.0	752.1	18.5	20.00
37	98.4	753.9	20.4	20.00
38	100.8	752.1	18.4	20.00
39	13.0	757.4	32.7	1.98

---

40	15.4	755.7	32.3	1.91
41	17.8	757.4	34.1	1.79
42	20.1	755.7	32.6	1.75
43	24.9	755.7	29.5	1.56
44	27.2	757.4	30.5	1.51
45	29.6	755.7	29.4	1.53
46	32.0	757.4	30.3	1.50
47	34.4	755.7	29.2	1.63
48	36.7	757.4	30.2	1.60
49	39.1	755.7	25.8	1.52
50	41.5	757.4	26.4	1.50
51	43.9	755.7	25.6	1.51
52	46.2	757.4	26.1	1.47
53	48.6	755.7	25.3	1.58
54	51.0	757.4	26.3	1.53
55	53.3	755.7	25.1	1.68
56	55.7	757.4	23.0	1.35
57	58.1	755.7	24.9	1.65
58	60.5	757.4	26.8	1.64
59	62.8	755.7	25.2	1.70
60	65.2	757.4	23.6	1.68
61	67.6	755.7	22.0	1.81
62	69.9	757.4	23.1	1.99
63	72.3	755.7	22.3	2.24
64	74.7	757.4	26.1	2.58
65	77.1	755.7	25.4	2.98
66	79.4	757.4	26.3	3.59
67	81.8	755.7	25.0	5.08
68	84.2	757.4	30.2	7.58
69	86.5	755.7	32.0	10.86
70	88.9	757.4	22.7	20.00
71	91.3	755.7	25.5	20.00
72	93.7	757.4	21.6	20.00
73	96.0	755.7	20.0	20.00
74	98.4	757.4	21.4	20.00
75	100.8	755.7	19.6	20.00
76	15.4	759.2	34.8	1.84
77	17.8	760.9	36.9	1.73
78	20.1	759.2	35.4	1.70
79	24.9	759.2	35.3	1.71
80	27.2	760.9	36.7	1.68
81	29.6	759.2	31.5	1.48
82	32.0	760.9	32.8	1.46
83	34.4	759.2	31.3	1.48
84	36.7	760.9	33.0	1.47
85	39.1	759.2	31.3	1.59
86	41.5	760.9	29.3	1.47
87	43.9	759.2	27.7	1.46
88	46.2	760.9	29.6	1.42
89	48.6	759.2	27.9	1.40
90	51.0	760.9	29.7	1.53
91	53.3	759.2	31.8	1.64
92	55.7	760.9	29.3	1.60
93	58.1	759.2	28.4	1.60
94	60.5	760.9	28.9	1.60
95	62.8	759.2	28.0	1.68
96	65.2	760.9	28.6	1.75

---

97	67.6	759.2	27.6	1.90
98	69.9	760.9	29.0	2.08
99	72.3	759.2	27.5	2.30
100	74.7	760.9	28.6	2.60
101	77.1	759.2	27.8	2.97
102	79.4	760.9	29.8	3.73
103	81.8	759.2	24.6	4.55
104	84.2	760.9	37.3	6.78
105	86.5	759.2	35.5	9.60
106	88.9	760.9	36.8	14.18
107	91.3	759.2	26.6	20.00
108	93.7	760.9	29.2	20.00
109	96.0	759.2	23.9	20.00
110	98.4	760.9	25.8	20.00
111	100.8	759.2	23.5	20.00
112	15.4	762.7	37.4	1.78
113	17.8	764.4	39.8	1.68
114	20.1	762.7	38.4	1.65
115	22.5	764.4	40.2	1.59
116	24.9	762.7	38.4	1.64
117	27.2	764.4	36.2	1.44
118	29.6	762.7	34.5	1.45
119	32.0	764.4	36.3	1.45
120	34.4	762.7	34.6	1.46
121	36.7	764.4	36.3	1.44
122	39.1	762.7	34.8	1.55
123	41.5	764.4	36.0	1.52
124	43.9	762.7	31.0	1.43
125	46.2	764.4	31.5	1.39
126	48.6	762.7	30.6	1.35
127	51.0	764.4	31.1	1.32
128	53.3	762.7	30.2	1.56
129	55.7	764.4	31.3	1.58
130	58.1	762.7	29.8	1.56
131	60.5	764.4	31.7	1.59
132	62.8	762.7	30.2	1.66
133	65.2	764.4	32.1	1.79
134	67.6	762.7	30.5	1.92
135	69.9	764.4	32.4	2.11
136	72.3	762.7	30.5	2.32
137	74.7	764.4	31.0	2.65
138	77.1	762.7	30.5	2.85
139	79.4	764.4	32.4	3.75
140	81.8	762.7	28.1	4.75
141	84.2	764.4	40.4	6.50
142	86.5	762.7	38.8	8.83
143	88.9	764.4	38.2	14.57
144	91.3	762.7	28.3	20.00
145	93.7	764.4	26.7	20.00
146	96.0	762.7	24.6	20.00
147	98.4	764.4	27.4	20.00
148	100.8	762.7	25.2	20.00
149	17.8	767.9	43.1	1.65
150	20.1	766.2	41.9	1.62
151	22.5	767.9	43.5	1.57
152	24.9	766.2	41.9	1.63
153	29.6	766.2	37.7	1.44

---

154	32.0	767.9	38.7	1.45
155	34.4	766.2	37.5	1.45
156	36.7	767.9	38.4	1.43
157	39.1	766.2	37.2	1.42
158	41.5	767.9	38.4	1.37
159	43.9	766.2	37.0	1.48
160	46.2	767.9	34.0	1.36
161	48.6	766.2	32.5	1.30
162	51.0	767.9	34.4	1.35
163	53.3	766.2	32.9	1.47
164	55.7	767.9	34.8	1.53
165	58.1	766.2	33.2	1.54
166	60.5	767.9	35.2	1.61
167	62.8	766.2	33.6	1.69
168	65.2	767.9	35.6	1.82
169	67.6	766.2	30.0	1.92
170	69.9	767.9	34.9	2.15
171	72.3	766.2	32.9	2.36
172	74.7	767.9	33.5	2.75
173	77.1	766.2	33.0	2.85
174	79.4	767.9	34.9	3.75
175	81.8	766.2	33.8	5.05
176	84.2	767.9	38.7	6.79
177	86.5	766.2	36.5	10.64
178	88.9	767.9	39.6	15.54
179	91.3	766.2	32.8	20.00
180	93.7	767.9	28.9	20.00
181	96.0	766.2	30.1	20.00
182	98.4	767.9	29.1	20.00
183	17.8	771.5	45.8	1.60
184	22.5	771.5	46.3	1.53
185	27.2	771.5	46.2	1.55
186	29.6	769.7	44.7	1.59
187	32.0	771.5	41.3	1.43
188	34.4	769.7	39.7	1.44
189	36.7	771.5	41.6	1.40
190	39.1	769.7	40.0	1.39
191	41.5	771.5	41.8	1.35
192	43.9	769.7	40.2	1.46
193	46.2	771.5	37.5	1.29
194	48.6	769.7	35.9	1.29
195	51.0	771.5	37.9	1.41
196	53.3	769.7	36.3	1.50
197	55.7	771.5	38.3	1.52
198	58.1	769.7	36.7	1.55
199	60.5	771.5	38.6	1.64
200	62.8	769.7	37.1	1.72
201	65.2	771.5	38.7	1.86
202	67.6	769.7	36.8	1.99
203	69.9	771.5	42.0	2.18
204	72.3	769.7	35.4	2.43
205	74.7	771.5	41.1	2.80
206	77.1	769.7	35.4	3.19
207	79.4	771.5	36.5	3.70
208	81.8	769.7	35.3	5.04
209	84.2	771.5	44.9	6.28
210	86.5	769.7	42.3	8.73

---

211	88.9	771.5	41.7	15.96
212	91.3	769.7	35.0	20.00
213	93.7	771.5	38.5	20.00
214	96.0	769.7	31.9	20.00
215	100.8	769.7	32.6	20.00
216	32.0	775.0	44.8	1.43
217	34.4	773.2	43.2	1.42
218	36.7	775.0	45.1	1.38
219	39.1	773.2	43.5	1.35
220	41.5	775.0	45.3	1.37
221	43.9	773.2	43.7	1.49
222	46.2	775.0	41.0	1.26
223	48.6	773.2	39.4	1.30
224	51.0	775.0	41.3	1.46
225	53.3	773.2	39.8	1.48
226	55.7	775.0	41.7	1.52
227	58.1	773.2	40.2	1.57
228	60.5	775.0	41.3	1.66
229	62.8	773.2	40.1	1.75
230	65.2	775.0	40.5	1.89
231	67.6	773.2	39.3	2.03
232	69.9	775.0	44.7	2.21
233	72.3	773.2	42.9	2.47
234	74.7	775.0	43.9	2.84
235	77.1	773.2	42.8	3.38
236	79.4	775.0	44.1	4.09
237	81.8	773.2	47.6	5.03
238	84.2	775.0	47.0	6.28
239	86.5	773.2	44.4	8.76
240	88.9	775.0	44.0	16.48
241	91.3	773.2	37.4	20.00
242	93.7	775.0	40.7	20.00
243	96.0	773.2	33.8	20.00
244	98.4	775.0	37.2	20.00
245	20.1	776.7	51.0	1.53
246	22.5	778.5	53.1	1.49
247	27.2	778.5	53.2	1.53
248	29.6	776.7	51.5	1.54
249	32.0	778.5	48.3	1.41
250	34.4	776.7	46.7	1.39
251	36.7	778.5	48.6	1.35
252	39.1	776.7	46.9	1.32
253	41.5	778.5	48.8	1.41
254	43.9	776.7	42.5	1.30
255	46.2	778.5	44.4	1.27
256	48.6	776.7	42.9	1.35
257	51.0	778.5	44.4	1.50
258	53.3	776.7	43.2	1.48
259	55.7	778.5	43.6	1.50
260	58.1	776.7	42.5	1.57
261	60.5	778.5	42.9	1.63
262	62.8	776.7	41.7	1.76
263	65.2	778.5	42.1	1.91
264	67.6	776.7	46.1	2.10
265	69.9	778.5	47.0	2.28
266	72.3	776.7	45.6	2.48
267	74.7	778.5	46.7	2.88



---

268	77.1	776.7	45.5	3.39
269	79.4	778.5	47.0	4.11
270	81.8	776.7	49.7	5.01
271	84.2	778.5	44.5	7.30
272	86.5	776.7	42.2	13.03
273	88.9	778.5	42.2	20.00
274	91.3	776.7	43.5	20.00
275	93.7	778.5	38.7	18.18
276	98.4	778.5	39.7	20.00
277	17.8	782.0	55.2	1.46
278	22.5	782.0	56.6	1.48
279	24.9	780.2	54.9	1.45
280	27.2	782.0	56.7	1.51
281	29.6	780.2	49.9	1.39
282	32.0	782.0	51.8	1.41
283	34.4	780.2	50.2	1.38
284	36.7	782.0	52.0	1.31
285	39.1	780.2	50.4	1.31
286	41.5	782.0	52.3	1.46
287	43.9	780.2	46.0	1.25
288	46.2	782.0	46.8	1.22
289	48.6	780.2	45.6	1.34
290	51.0	782.0	51.3	1.52
291	53.3	780.2	49.9	1.56
292	55.7	782.0	50.8	1.61
293	58.1	780.2	49.4	1.68
294	60.5	782.0	50.2	1.76
295	62.8	780.2	48.9	1.86
296	65.2	782.0	49.7	1.99
297	67.6	780.2	48.3	2.12
298	69.9	782.0	49.8	2.33
299	72.3	780.2	48.4	2.51
300	74.7	782.0	49.5	2.91
301	77.1	780.2	48.6	3.45
302	79.4	782.0	49.0	4.15
303	81.8	780.2	46.9	5.22
304	84.2	782.0	51.7	6.38
305	86.5	780.2	49.0	9.07
306	88.9	782.0	48.6	19.18
307	91.3	780.2	45.8	20.00
308	17.8	785.5	58.6	1.45
309	20.1	783.7	57.6	1.50
310	22.5	785.5	60.1	1.46
311	24.9	783.7	58.4	1.47
312	29.6	783.7	53.4	1.40
313	32.0	785.5	55.3	1.38
314	34.4	783.7	53.7	1.36
315	36.7	785.5	55.1	1.30
316	39.1	783.7	53.7	1.31
317	41.5	785.5	54.6	1.35
318	43.9	783.7	53.2	1.52
319	46.2	785.5	54.1	1.48
320	48.6	783.7	52.7	1.49
321	51.0	785.5	53.5	1.51
322	53.3	783.7	52.1	1.55
323	55.7	785.5	53.0	1.61
324	58.1	783.7	51.6	1.68

---

325	60.5	785.5	52.5	1.78
326	62.8	783.7	51.1	1.88
327	65.2	785.5	52.7	2.04
328	67.6	783.7	51.2	2.17
329	69.9	785.5	53.2	2.28
330	72.3	783.7	51.3	2.56
331	74.7	785.5	52.4	2.96
332	77.1	783.7	50.8	3.46
333	79.4	785.5	50.8	4.18
334	81.8	783.7	48.9	5.36
335	84.2	785.5	53.9	6.54
336	86.5	783.7	51.5	9.31
337	91.3	783.7	48.1	20.00
338	20.1	787.3	61.0	1.48
339	22.5	789.0	63.4	1.44
340	24.9	787.3	61.9	1.47
341	27.2	789.0	63.6	1.46
342	29.6	787.3	56.9	1.39
343	32.0	789.0	57.9	1.38
344	34.4	787.3	56.5	1.35
345	36.7	789.0	57.3	1.30
346	39.1	787.3	56.0	1.29
347	41.5	789.0	56.8	1.32
348	43.9	787.3	55.4	1.42
349	46.2	789.0	56.3	1.48
350	48.6	787.3	54.9	1.46
351	51.0	789.0	55.8	1.48
352	53.3	787.3	54.4	1.55
353	55.7	789.0	55.2	1.61
354	58.1	787.3	53.8	1.69
355	60.5	789.0	55.5	1.81
356	62.8	787.3	54.1	1.91
357	65.2	789.0	56.1	2.08
358	67.6	787.3	54.6	2.21
359	69.9	789.0	56.0	2.31
360	72.3	787.3	54.1	2.58
361	74.7	789.0	54.6	2.94
362	77.1	787.3	52.7	3.45
363	79.4	789.0	52.7	4.25
364	81.8	787.3	50.9	5.56
365	84.2	789.0	56.2	6.74
366	86.5	787.3	53.8	9.87
367	15.4	790.8	63.1	1.29
368	20.1	790.8	64.3	1.46
369	22.5	792.5	66.4	1.42
370	24.9	790.8	65.2	1.44
371	27.2	792.5	66.5	1.41
372	29.6	790.8	64.9	1.45
373	32.0	792.5	66.2	1.49
374	34.4	790.8	58.7	1.34
375	36.7	792.5	59.6	1.28
376	39.1	790.8	58.2	1.27
377	41.5	792.5	59.0	1.28
378	43.9	790.8	57.7	1.38
379	46.2	792.5	58.5	1.46
380	48.6	790.8	57.1	1.49
381	51.0	792.5	58.0	1.51

---

382	53.3	790.8	56.6	1.53
383	55.7	792.5	58.4	1.63
384	58.1	790.8	57.0	1.72
385	60.5	792.5	58.9	1.85
386	62.8	790.8	57.5	1.96
387	65.2	792.5	59.5	2.12
388	67.6	790.8	57.9	2.26
389	69.9	792.5	58.8	2.49
390	72.3	790.8	56.9	2.62
391	74.7	792.5	63.5	3.31
392	77.1	790.8	54.6	3.44
393	79.4	792.5	60.9	4.33
394	81.8	790.8	58.6	5.23
395	84.2	792.5	53.2	20.00
396	86.5	790.8	56.2	10.54
397	91.3	790.8	53.1	20.00
398	15.4	794.3	66.5	1.26
399	17.8	796.0	68.2	1.30
400	24.9	794.3	68.1	1.37
401	27.2	796.0	69.4	1.32
402	29.6	794.3	67.8	1.41
403	32.0	796.0	69.1	1.47
404	34.4	794.3	67.5	1.51
405	36.7	796.0	68.8	1.48
406	39.1	794.3	60.4	1.21
407	41.5	796.0	61.3	1.18
408	43.9	794.3	59.9	1.33
409	46.2	796.0	60.7	1.39
410	48.6	794.3	59.4	1.55
411	51.0	796.0	61.3	1.54
412	53.3	794.3	59.8	1.52
413	55.7	796.0	61.8	1.66
414	58.1	794.3	60.4	1.76
415	60.5	796.0	62.3	1.89
416	62.8	794.3	60.9	2.00
417	65.2	796.0	62.5	2.17
418	67.6	794.3	60.7	2.32
419	69.9	796.0	61.6	2.58
420	72.3	794.3	59.1	2.87
421	74.7	796.0	65.7	3.31
422	77.1	794.3	56.6	4.54
423	79.4	796.0	63.3	4.40
424	81.8	794.3	55.0	18.10
425	84.2	796.0	61.0	7.37
426	86.5	794.3	58.7	11.45
427	88.9	796.0	58.4	20.00
428	17.8	799.6	71.0	1.20
429	20.1	797.8	70.0	1.42
430	24.9	797.8	70.9	1.34
431	29.6	797.8	70.7	1.37
432	32.0	799.6	72.0	1.44
433	34.4	797.8	70.4	1.49
434	36.7	799.6	71.7	1.47
435	39.1	797.8	70.2	1.47
436	41.5	799.6	71.5	1.49
437	43.9	797.8	62.2	1.18
438	46.2	799.6	64.1	1.44

---

439	48.6	797.8	62.7	1.60
440	51.0	799.6	64.7	1.55
441	53.3	797.8	63.2	1.55
442	55.7	799.6	65.2	1.70
443	58.1	797.8	63.8	1.79
444	60.5	799.6	65.7	1.93
445	62.8	797.8	64.3	2.04
446	65.2	799.6	65.3	2.23
447	67.6	797.8	63.5	2.38
448	69.9	799.6	63.9	2.72
449	72.3	797.8	68.5	3.03
450	77.1	797.8	58.7	6.42
451	79.4	799.6	65.7	4.49
452	81.8	797.8	63.3	5.52
453	84.2	799.6	63.5	7.76
454	86.5	797.8	61.2	12.64
455	88.9	799.6	61.1	20.00
456	20.1	801.3	72.8	1.36
457	22.5	803.1	74.6	1.39
458	27.2	803.1	75.1	1.30
459	29.6	801.3	73.5	1.31
460	32.0	803.1	74.8	1.36
461	34.4	801.3	73.3	1.48
462	36.7	803.1	74.7	1.47
463	39.1	801.3	73.1	1.47
464	41.5	803.1	75.0	1.50
465	43.9	801.3	65.6	1.20
466	46.2	803.1	67.5	1.48
467	48.6	801.3	73.6	1.63
468	51.0	803.1	68.1	1.57
469	53.3	801.3	66.6	1.57
470	55.7	803.1	68.6	1.73
471	58.1	801.3	67.1	1.83
472	60.5	803.1	69.1	1.97
473	62.8	801.3	67.2	2.09
474	65.2	803.1	68.1	2.29
475	67.6	801.3	66.3	2.46
476	69.9	803.1	65.9	2.94
477	72.3	801.3	63.1	3.47
478	74.7	803.1	70.4	3.36
479	77.1	801.3	68.0	3.82
480	79.4	803.1	68.2	4.60
481	81.8	801.3	65.8	5.72
482	84.2	803.1	66.1	8.23
483	86.5	801.3	63.8	14.05
484	24.9	804.8	76.5	1.33
485	43.9	804.8	69.0	1.27
486	48.6	804.8	77.1	1.65
487	53.3	804.8	70.0	1.60
488	58.1	804.8	70.5	1.87
489	62.8	804.8	70.0	2.14
490	67.6	804.8	68.7	2.58
491	72.3	804.8	73.1	3.04
492	77.1	804.8	70.5	3.89
493	81.8	804.8	68.4	5.94

---

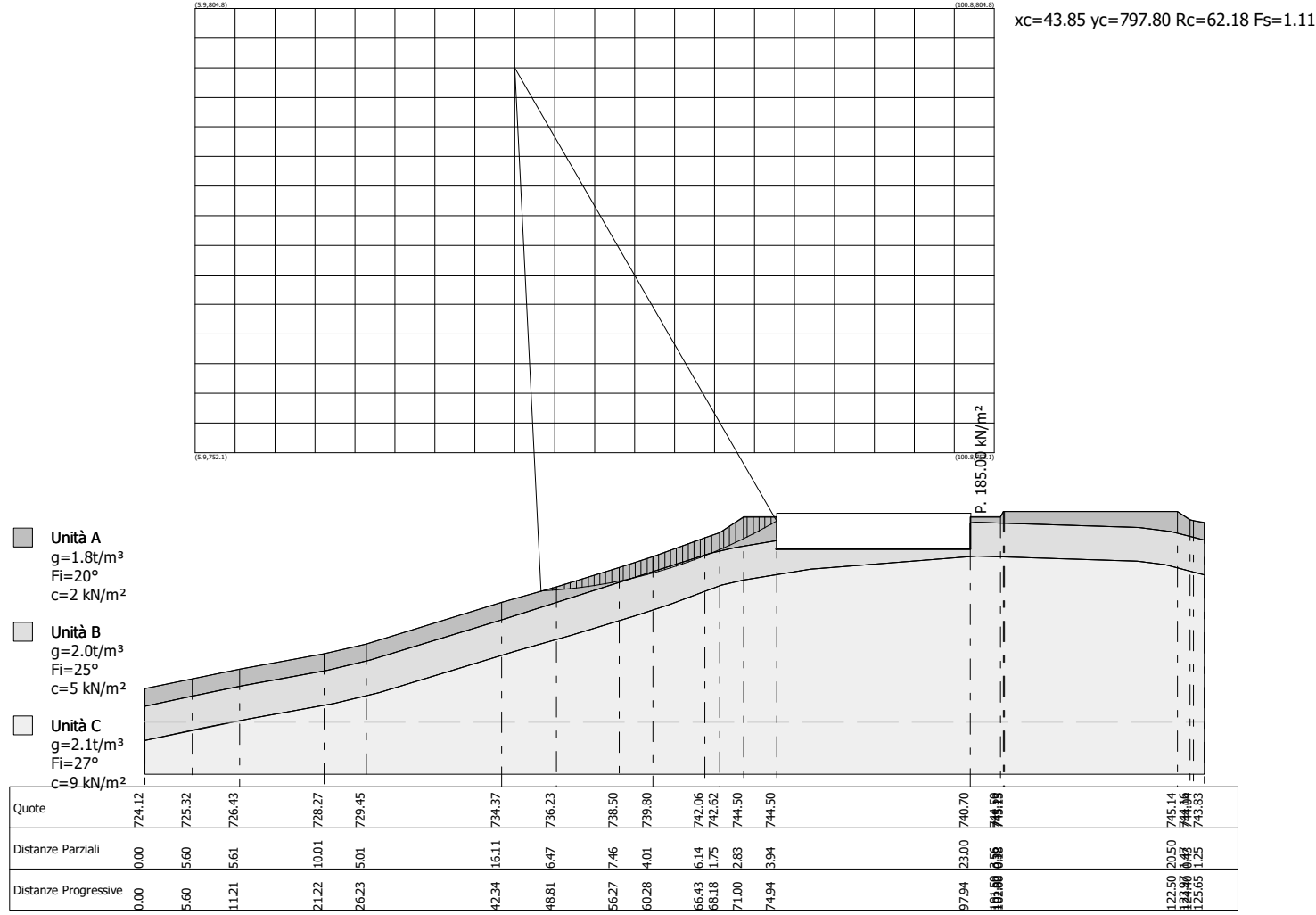
---

---

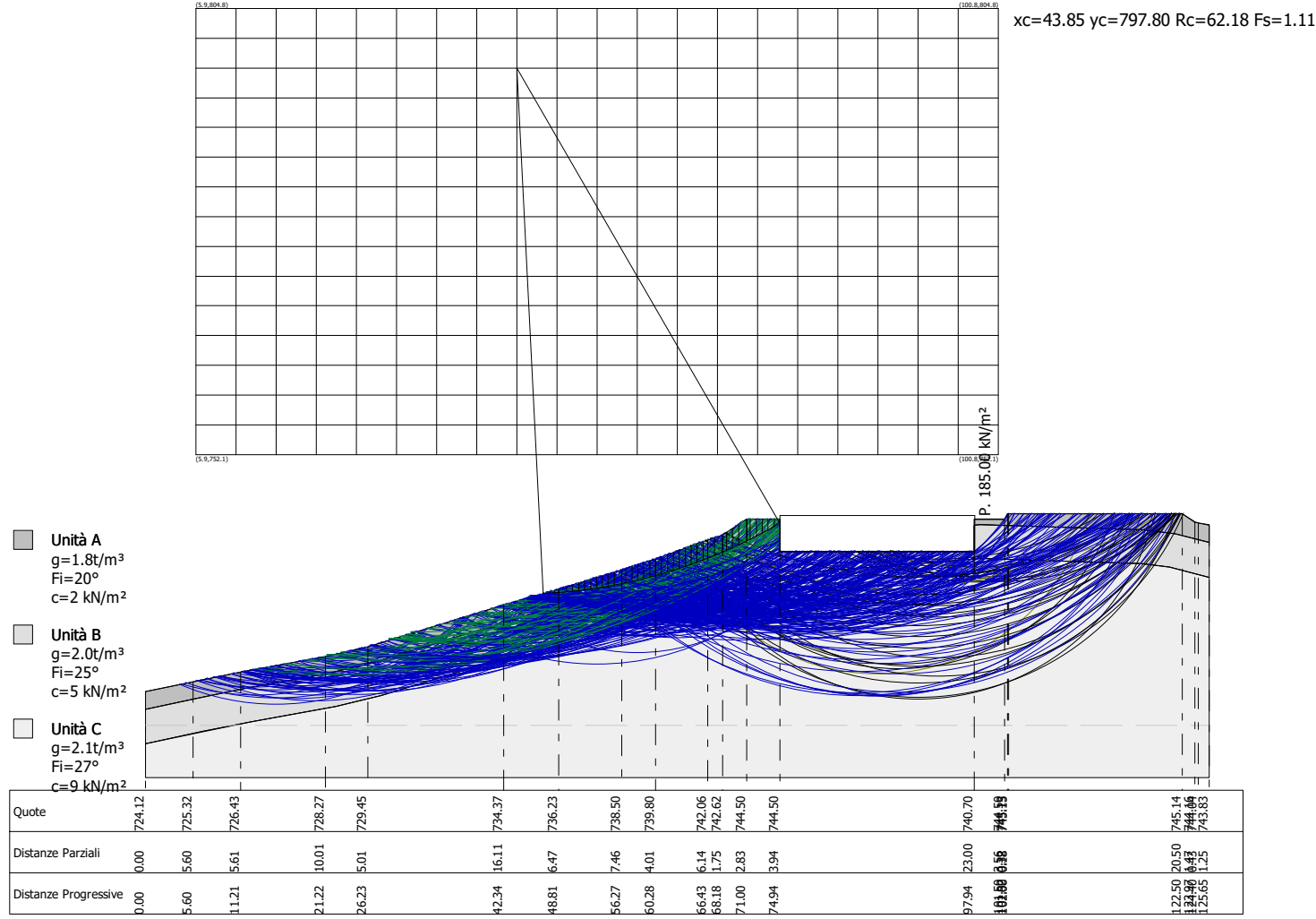
## Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Vertici strato .....1	1
4.Vertici strato .....2	2
5.Coefficienti parziali azioni	2
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	2
7.Stratigrafia	2
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	3
Indice	12

WTG5 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE C-C - IN CONDIZIONI SISMICHE



WTG5 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE C-C - IN CONDIZIONI SISMICHE



### Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)

Lat./Long.	44.251115/11.42658
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	40.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	5.9 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	752.14 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.78 m
Ordinata vertice destro superiore ys	804.82 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	15.0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

#### Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

#### Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.65	2.44	0.26
S.L.D.	50.0	0.81	2.43	0.27
S.L.V.	475.0	1.89	2.5	0.3
S.L.C.	975.0	2.36	2.54	0.31

#### Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:	Stabilità dei pendii e Fondazioni
--------	-----------------------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.936	0.2	0.0191	0.0095
S.L.D.	1.1664	0.2	0.0238	0.0119
S.L.V.	2.7216	0.24	0.0666	0.0333
S.L.C.	3.2723	0.28	0.0934	0.0467

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0666
Coefficiente azione sismica verticale	0.0333



---

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	724.12
2	5.6	725.32
3	11.21	726.43
4	21.22	728.27
5	26.23	729.45
6	42.34	734.37
7	48.81	736.23
8	56.27	738.5
9	60.28	739.8
10	66.43	742.06
11	68.18	742.62
12	71.0	744.5
13	74.94	744.5
14	74.94	740.7
15	97.94	740.7
16	97.94	744.5
17	101.5	744.5
18	101.82	745.13
19	102.0	745.15
20	122.5	745.14
21	123.97	744.16
22	124.4	744.04
23	125.65	743.83

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	722.08
2	6.0	723.36
3	11.58	724.46
4	21.63	726.31
5	26.75	727.52
6	42.9	732.45
7	67.08	740.16
8	70.08	740.9
9	74.95	741.7
10	74.95	740.7
11	97.94	740.7
12	97.94	743.82
13	98.62	743.87
14	117.91	743.23
15	121.67	742.78
16	125.65	741.76

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	717.99
2	6.8	719.44
3	12.33	720.53
4	22.45	722.4
5	27.79	723.65
6	44.04	728.62
7	50.51	730.47
8	58.07	732.78

9	62.24	734.12
10	68.38	736.38
11	70.99	736.99
12	78.97	738.27
13	98.71	739.87
14	117.78	739.24
15	120.98	738.82
16	125.65	737.65

#### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

#### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (t/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	2		20	1.8		Unità A
2	5		25	2.0		Unità B
3	9		27	2.1		Unità C

#### Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m <sup>2</sup> )
1	74.9504	740.701	97.9504	740.7009	185

#### Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.11
Ascissa centro superficie	43.85 m
Ordinata centro superficie	797.8 m
Raggio superficie	62.18 m

#### Numero di superfici esaminate....(493)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	13.0	753.9	30.1	1.77
2	15.4	752.1	29.5	1.72
3	17.8	753.9	28.7	1.63
4	20.1	752.1	27.0	1.58
5	22.5	753.9	28.5	1.50
6	24.9	752.1	27.0	1.49
7	27.2	753.9	28.4	1.44

---

8	29.6	752.1	27.0	1.54
9	32.0	753.9	28.2	1.53
10	34.4	752.1	24.5	1.42
11	36.7	753.9	25.2	1.41
12	39.1	752.1	24.4	1.55
13	41.5	753.9	25.0	1.44
14	43.9	752.1	24.1	1.62
15	46.2	753.9	24.7	1.57
16	48.6	752.1	21.2	1.46
17	51.0	753.9	21.4	1.39
18	53.3	752.1	20.9	1.55
19	55.7	753.9	21.1	1.44
20	58.1	752.1	23.4	1.67
21	60.5	753.9	20.7	1.59
22	62.8	752.1	20.2	1.61
23	65.2	753.9	20.4	1.58
24	67.6	752.1	19.9	1.73
25	69.9	753.9	20.4	1.80
26	72.3	752.1	19.6	2.02
27	74.7	753.9	20.3	2.23
28	77.1	752.1	19.2	2.58
29	79.4	753.9	21.1	2.94
30	81.8	752.1	19.4	3.65
31	84.2	753.9	20.5	4.72
32	86.5	752.1	25.9	6.86
33	88.9	753.9	27.0	9.17
34	91.3	752.1	28.9	12.10
35	93.7	753.9	20.6	20.00
36	96.0	752.1	18.5	20.00
37	98.4	753.9	20.4	20.00
38	100.8	752.1	18.4	20.00
39	13.0	757.4	32.7	1.71
40	15.4	755.7	32.3	1.67
41	17.8	757.4	34.1	1.60
42	20.1	755.7	32.6	1.57
43	24.9	755.7	29.5	1.43
44	27.2	757.4	30.5	1.39
45	29.6	755.7	29.4	1.40
46	32.0	757.4	30.3	1.38
47	34.4	755.7	29.2	1.51
48	36.7	757.4	30.2	1.48
49	39.1	755.7	25.8	1.40
50	41.5	757.4	26.4	1.39
51	43.9	755.7	25.6	1.41
52	46.2	757.4	26.1	1.37
53	48.6	755.7	25.3	1.48
54	51.0	757.4	26.3	1.44
55	53.3	755.7	25.1	1.57
56	55.7	757.4	23.0	1.28
57	58.1	755.7	24.9	1.56
58	60.5	757.4	26.8	1.55
59	62.8	755.7	25.2	1.61
60	65.2	757.4	23.6	1.56
61	67.6	755.7	22.0	1.67
62	69.9	757.4	23.1	1.79
63	72.3	755.7	22.3	1.98
64	74.7	757.4	22.4	2.22

---

65	77.1	755.7	25.4	2.50
66	79.4	757.4	26.3	2.83
67	81.8	755.7	21.5	3.58
68	84.2	757.4	23.2	4.50
69	86.5	755.7	32.0	5.75
70	88.9	757.4	30.0	7.83
71	91.3	755.7	32.2	9.49
72	93.7	757.4	31.5	15.46
73	96.0	755.7	20.0	20.00
74	98.4	757.4	21.4	20.00
75	100.8	755.7	19.6	20.00
76	15.4	759.2	34.8	1.63
77	17.8	760.9	36.9	1.55
78	20.1	759.2	35.4	1.53
79	24.9	759.2	35.3	1.56
80	27.2	760.9	36.7	1.54
81	29.6	759.2	31.5	1.36
82	32.0	760.9	32.8	1.35
83	34.4	759.2	31.3	1.37
84	36.7	760.9	33.0	1.36
85	39.1	759.2	31.3	1.47
86	41.5	760.9	29.3	1.36
87	43.9	759.2	27.7	1.36
88	46.2	760.9	29.6	1.33
89	48.6	759.2	27.9	1.32
90	51.0	760.9	29.7	1.43
91	53.3	759.2	31.8	1.54
92	55.7	760.9	29.3	1.49
93	58.1	759.2	28.4	1.50
94	60.5	760.9	28.9	1.49
95	62.8	759.2	28.0	1.57
96	65.2	760.9	28.6	1.61
97	67.6	759.2	27.6	1.73
98	69.9	760.9	29.0	1.85
99	72.3	759.2	23.6	1.98
100	74.7	760.9	28.6	2.20
101	77.1	759.2	27.8	2.45
102	79.4	760.9	29.8	2.86
103	81.8	759.2	24.6	3.20
104	84.2	760.9	37.3	4.33
105	86.5	759.2	35.5	5.26
106	88.9	760.9	36.8	6.14
107	91.3	759.2	34.0	8.69
108	93.7	760.9	32.8	15.15
109	96.0	759.2	23.9	20.00
110	98.4	760.9	25.8	20.00
111	100.8	759.2	23.5	20.00
112	15.4	762.7	37.4	1.58
113	17.8	764.4	39.8	1.51
114	20.1	762.7	38.4	1.49
115	22.5	764.4	40.2	1.44
116	24.9	762.7	38.4	1.50
117	27.2	764.4	36.2	1.33
118	29.6	762.7	34.5	1.34
119	32.0	764.4	36.3	1.33
120	34.4	762.7	34.6	1.34
121	36.7	764.4	36.3	1.33

---

122	39.1	762.7	34.8	1.44
123	41.5	764.4	36.0	1.42
124	43.9	762.7	31.0	1.33
125	46.2	764.4	31.5	1.30
126	48.6	762.7	30.6	1.26
127	51.0	764.4	31.1	1.25
128	53.3	762.7	30.2	1.44
129	55.7	764.4	31.3	1.46
130	58.1	762.7	29.8	1.45
131	60.5	764.4	31.7	1.47
132	62.8	762.7	30.2	1.53
133	65.2	764.4	32.1	1.62
134	67.6	762.7	30.5	1.72
135	69.9	764.4	28.5	1.82
136	72.3	762.7	30.5	2.00
137	74.7	764.4	31.0	2.20
138	77.1	762.7	30.5	2.34
139	79.4	764.4	32.4	2.83
140	81.8	762.7	28.1	3.24
141	84.2	764.4	40.4	4.15
142	86.5	762.7	38.8	4.94
143	88.9	764.4	38.2	5.95
144	91.3	762.7	35.5	8.28
145	93.7	764.4	26.7	10.68
146	96.0	762.7	24.6	11.56
147	98.4	764.4	27.4	19.54
148	100.8	762.7	25.2	16.76
149	17.8	767.9	43.1	1.49
150	20.1	766.2	41.9	1.46
151	22.5	767.9	43.5	1.42
152	24.9	766.2	41.9	1.49
153	29.6	766.2	37.7	1.33
154	32.0	767.9	38.7	1.34
155	34.4	766.2	37.5	1.33
156	36.7	767.9	38.4	1.32
157	39.1	766.2	37.2	1.31
158	41.5	767.9	38.4	1.28
159	43.9	766.2	37.0	1.38
160	46.2	767.9	34.0	1.28
161	48.6	766.2	32.5	1.23
162	51.0	767.9	34.4	1.26
163	53.3	766.2	32.9	1.36
164	55.7	767.9	34.8	1.41
165	58.1	766.2	33.2	1.43
166	60.5	767.9	35.2	1.48
167	62.8	766.2	33.6	1.54
168	65.2	767.9	35.6	1.64
169	67.6	766.2	30.0	1.68
170	69.9	767.9	34.9	1.86
171	72.3	766.2	32.9	2.00
172	74.7	767.9	33.5	2.23
173	77.1	766.2	33.0	2.31
174	79.4	767.9	34.9	2.78
175	81.8	766.2	33.8	3.39
176	84.2	767.9	38.7	4.06
177	86.5	766.2	36.5	5.05
178	88.9	767.9	39.6	5.85

---

179	91.3	766.2	36.9	8.25
180	93.7	767.9	28.9	6.35
181	96.0	766.2	30.1	20.00
182	98.4	767.9	29.1	8.00
183	17.8	771.5	45.8	1.45
184	22.5	771.5	46.3	1.39
185	27.2	771.5	46.2	1.42
186	29.6	769.7	44.7	1.46
187	32.0	771.5	41.3	1.32
188	34.4	769.7	39.7	1.33
189	36.7	771.5	41.6	1.30
190	39.1	769.7	40.0	1.29
191	41.5	771.5	41.8	1.26
192	43.9	769.7	40.2	1.36
193	46.2	771.5	37.5	1.21
194	48.6	769.7	35.9	1.21
195	51.0	771.5	37.9	1.30
196	53.3	769.7	36.3	1.38
197	55.7	771.5	38.3	1.40
198	58.1	769.7	36.7	1.43
199	60.5	771.5	38.6	1.49
200	62.8	769.7	37.1	1.56
201	65.2	771.5	38.7	1.65
202	67.6	769.7	36.8	1.75
203	69.9	771.5	37.3	1.88
204	72.3	769.7	35.4	2.03
205	74.7	771.5	36.0	2.28
206	77.1	769.7	35.4	2.47
207	79.4	771.5	36.5	2.72
208	81.8	769.7	35.3	3.30
209	84.2	771.5	44.9	3.91
210	86.5	769.7	42.3	4.63
211	88.9	771.5	41.7	5.73
212	91.3	769.7	39.0	8.07
213	93.7	771.5	38.5	14.90
214	96.0	769.7	31.9	11.52
215	100.8	769.7	32.6	15.52
216	32.0	775.0	44.8	1.32
217	34.4	773.2	43.2	1.31
218	36.7	775.0	45.1	1.28
219	39.1	773.2	43.5	1.26
220	41.5	775.0	45.3	1.28
221	43.9	773.2	43.7	1.39
222	46.2	775.0	41.0	1.19
223	48.6	773.2	39.4	1.22
224	51.0	775.0	41.3	1.34
225	53.3	773.2	39.8	1.36
226	55.7	775.0	41.7	1.40
227	58.1	773.2	40.2	1.44
228	60.5	775.0	41.3	1.50
229	62.8	773.2	40.1	1.57
230	65.2	775.0	40.5	1.66
231	67.6	773.2	39.3	1.76
232	69.9	775.0	44.7	1.90
233	72.3	773.2	37.8	2.08
234	74.7	775.0	43.9	2.29
235	77.1	773.2	37.7	2.55

---

236	79.4	775.0	44.1	2.94
237	81.8	773.2	37.2	3.25
238	84.2	775.0	47.0	3.85
239	86.5	773.2	44.4	4.54
240	88.9	775.0	44.0	5.66
241	91.3	773.2	41.3	7.94
242	93.7	775.0	40.7	15.79
243	96.0	773.2	33.8	5.83
244	98.4	775.0	37.2	11.58
245	20.1	776.7	51.0	1.39
246	22.5	778.5	53.1	1.36
247	27.2	778.5	53.2	1.41
248	29.6	776.7	51.5	1.42
249	32.0	778.5	48.3	1.31
250	34.4	776.7	46.7	1.29
251	36.7	778.5	48.6	1.25
252	39.1	776.7	46.9	1.23
253	41.5	778.5	48.8	1.31
254	43.9	776.7	42.5	1.22
255	46.2	778.5	44.4	1.20
256	48.6	776.7	42.9	1.25
257	51.0	778.5	44.4	1.36
258	53.3	776.7	43.2	1.36
259	55.7	778.5	43.6	1.36
260	58.1	776.7	42.5	1.42
261	60.5	778.5	42.9	1.45
262	62.8	776.7	41.7	1.56
263	65.2	778.5	42.1	1.64
264	67.6	776.7	40.9	1.79
265	69.9	778.5	47.0	1.93
266	72.3	776.7	45.6	2.07
267	74.7	778.5	46.7	2.29
268	77.1	776.7	45.5	2.58
269	79.4	778.5	47.0	2.92
270	81.8	776.7	44.6	3.35
271	84.2	778.5	44.5	3.97
272	86.5	776.7	42.2	5.02
273	88.9	778.5	42.2	7.22
274	91.3	776.7	43.5	7.98
275	93.7	778.5	38.7	16.67
276	98.4	778.5	39.7	7.56
277	17.8	782.0	55.2	1.33
278	22.5	782.0	56.6	1.35
279	24.9	780.2	54.9	1.33
280	27.2	782.0	56.7	1.39
281	29.6	780.2	49.9	1.28
282	32.0	782.0	51.8	1.30
283	34.4	780.2	50.2	1.28
284	36.7	782.0	52.0	1.22
285	39.1	780.2	50.4	1.22
286	41.5	782.0	52.3	1.35
287	43.9	780.2	46.0	1.18
288	46.2	782.0	46.8	1.16
289	48.6	780.2	45.6	1.25
290	51.0	782.0	51.3	1.40
291	53.3	780.2	44.8	1.43
292	55.7	782.0	50.8	1.46

---

293	58.1	780.2	49.4	1.52
294	60.5	782.0	50.2	1.57
295	62.8	780.2	48.9	1.65
296	65.2	782.0	49.7	1.73
297	67.6	780.2	48.3	1.82
298	69.9	782.0	49.8	1.96
299	72.3	780.2	48.4	2.07
300	74.7	782.0	49.5	2.30
301	77.1	780.2	48.6	2.60
302	79.4	782.0	49.0	2.91
303	81.8	780.2	46.9	3.33
304	84.2	782.0	51.7	3.77
305	86.5	780.2	49.0	4.46
306	88.9	782.0	48.6	5.65
307	91.3	780.2	45.8	8.20
308	17.8	785.5	58.6	1.33
309	20.1	783.7	57.6	1.37
310	22.5	785.5	60.1	1.33
311	24.9	783.7	58.4	1.35
312	29.6	783.7	53.4	1.29
313	32.0	785.5	55.3	1.28
314	34.4	783.7	53.7	1.26
315	36.7	785.5	55.1	1.21
316	39.1	783.7	53.7	1.22
317	41.5	785.5	54.6	1.25
318	43.9	783.7	53.2	1.39
319	46.2	785.5	54.1	1.36
320	48.6	783.7	52.7	1.37
321	51.0	785.5	53.5	1.38
322	53.3	783.7	52.1	1.41
323	55.7	785.5	53.0	1.45
324	58.1	783.7	51.6	1.51
325	60.5	785.5	52.5	1.58
326	62.8	783.7	51.1	1.65
327	65.2	785.5	52.7	1.75
328	67.6	783.7	51.2	1.85
329	69.9	785.5	53.2	1.92
330	72.3	783.7	51.3	2.09
331	74.7	785.5	52.4	2.31
332	77.1	783.7	50.8	2.58
333	79.4	785.5	50.8	2.88
334	81.8	783.7	48.9	3.34
335	84.2	785.5	53.9	3.78
336	86.5	783.7	51.5	4.44
337	91.3	783.7	48.1	8.52
338	20.1	787.3	61.0	1.35
339	22.5	789.0	63.4	1.32
340	24.9	787.3	61.9	1.35
341	27.2	789.0	63.6	1.35
342	29.6	787.3	56.9	1.29
343	32.0	789.0	57.9	1.28
344	34.4	787.3	56.5	1.25
345	36.7	789.0	57.3	1.22
346	39.1	787.3	56.0	1.20
347	41.5	789.0	56.8	1.23
348	43.9	787.3	55.4	1.30
349	46.2	789.0	56.3	1.35



---

350	48.6	787.3	54.9	1.34
351	51.0	789.0	55.8	1.35
352	53.3	787.3	54.4	1.41
353	55.7	789.0	55.2	1.44
354	58.1	787.3	53.8	1.51
355	60.5	789.0	55.5	1.59
356	62.8	787.3	54.1	1.67
357	65.2	789.0	56.1	1.78
358	67.6	787.3	54.6	1.87
359	69.9	789.0	56.0	1.93
360	72.3	787.3	54.1	2.10
361	74.7	789.0	54.6	2.29
362	77.1	787.3	52.7	2.55
363	79.4	789.0	52.7	2.88
364	81.8	787.3	50.9	3.36
365	84.2	789.0	56.2	3.79
366	86.5	787.3	53.8	4.50
367	15.4	790.8	63.1	1.19
368	20.1	790.8	64.3	1.34
369	22.5	792.5	66.4	1.30
370	24.9	790.8	65.2	1.32
371	27.2	792.5	66.5	1.31
372	29.6	790.8	64.9	1.34
373	32.0	792.5	66.2	1.37
374	34.4	790.8	58.7	1.25
375	36.7	792.5	59.6	1.20
376	39.1	790.8	58.2	1.19
377	41.5	792.5	59.0	1.20
378	43.9	790.8	57.7	1.27
379	46.2	792.5	58.5	1.33
380	48.6	790.8	57.1	1.35
381	51.0	792.5	58.0	1.36
382	53.3	790.8	56.6	1.37
383	55.7	792.5	58.4	1.45
384	58.1	790.8	57.0	1.53
385	60.5	792.5	58.9	1.61
386	62.8	790.8	57.5	1.69
387	65.2	792.5	59.5	1.80
388	67.6	790.8	57.9	1.89
389	69.9	792.5	58.8	2.03
390	72.3	790.8	56.9	2.11
391	74.7	792.5	56.5	2.46
392	77.1	790.8	54.6	2.52
393	79.4	792.5	60.9	2.97
394	81.8	790.8	58.6	3.31
395	84.2	792.5	53.2	6.09
396	86.5	790.8	56.2	4.55
397	91.3	790.8	53.1	9.43
398	15.4	794.3	66.5	1.17
399	17.8	796.0	68.2	1.20
400	24.9	794.3	68.1	1.26
401	27.2	796.0	69.4	1.22
402	29.6	794.3	67.8	1.31
403	32.0	796.0	69.1	1.35
404	34.4	794.3	67.5	1.39
405	36.7	796.0	68.8	1.36
406	39.1	794.3	60.4	1.14

---

407	41.5	796.0	61.3	1.11
408	43.9	794.3	59.9	1.24
409	46.2	796.0	60.7	1.28
410	48.6	794.3	59.4	1.40
411	51.0	796.0	61.3	1.38
412	53.3	794.3	59.8	1.36
413	55.7	796.0	61.8	1.48
414	58.1	794.3	60.4	1.55
415	60.5	796.0	62.3	1.64
416	62.8	794.3	60.9	1.72
417	65.2	796.0	62.5	1.83
418	67.6	794.3	60.7	1.92
419	69.9	796.0	61.6	2.07
420	72.3	794.3	59.1	2.23
421	74.7	796.0	65.7	2.50
422	77.1	794.3	56.6	2.92
423	79.4	796.0	63.3	2.98
424	81.8	794.3	55.0	4.74
425	84.2	796.0	61.0	3.89
426	86.5	794.3	58.7	4.64
427	88.9	796.0	58.4	6.27
428	17.8	799.6	71.0	1.11
429	20.1	797.8	70.0	1.30
430	24.9	797.8	70.9	1.24
431	29.6	797.8	70.7	1.27
432	32.0	799.6	72.0	1.32
433	34.4	797.8	70.4	1.37
434	36.7	799.6	71.7	1.36
435	39.1	797.8	70.2	1.36
436	41.5	799.6	71.5	1.37
437	43.9	797.8	62.2	1.11
438	46.2	799.6	64.1	1.32
439	48.6	797.8	62.7	1.43
440	51.0	799.6	64.7	1.38
441	53.3	797.8	63.2	1.38
442	55.7	799.6	65.2	1.50
443	58.1	797.8	63.8	1.57
444	60.5	799.6	65.7	1.67
445	62.8	797.8	64.3	1.74
446	65.2	799.6	65.3	1.86
447	67.6	797.8	63.5	1.95
448	69.9	799.6	63.9	2.13
449	72.3	797.8	61.1	2.35
450	77.1	797.8	58.7	3.35
451	79.4	799.6	65.7	2.99
452	81.8	797.8	63.3	3.36
453	84.2	799.6	63.5	3.94
454	86.5	797.8	61.2	4.75
455	88.9	799.6	61.1	6.47
456	20.1	801.3	72.8	1.26
457	22.5	803.1	74.6	1.28
458	27.2	803.1	75.1	1.21
459	29.6	801.3	73.5	1.21
460	32.0	803.1	74.8	1.25
461	34.4	801.3	73.3	1.36
462	36.7	803.1	74.7	1.35
463	39.1	801.3	73.1	1.35

---

464	41.5	803.1	75.0	1.37
465	43.9	801.3	65.6	1.12
466	46.2	803.1	67.5	1.35
467	48.6	801.3	66.1	1.46
468	51.0	803.1	68.1	1.40
469	53.3	801.3	66.6	1.39
470	55.7	803.1	68.6	1.52
471	58.1	801.3	67.1	1.59
472	60.5	803.1	69.1	1.69
473	62.8	801.3	67.2	1.77
474	65.2	803.1	68.1	1.89
475	67.6	801.3	66.3	2.00
476	69.9	803.1	65.9	2.22
477	72.3	801.3	63.1	2.41
478	74.7	803.1	70.4	2.49
479	77.1	801.3	68.0	2.71
480	79.4	803.1	68.2	3.02
481	81.8	801.3	65.8	3.40
482	84.2	803.1	66.1	4.00
483	86.5	801.3	63.8	4.83
484	24.9	804.8	76.5	1.23
485	43.9	804.8	69.0	1.18
486	48.6	804.8	69.5	1.48
487	53.3	804.8	70.0	1.41
488	58.1	804.8	70.5	1.62
489	62.8	804.8	70.0	1.80
490	67.6	804.8	68.7	2.05
491	72.3	804.8	73.1	2.34
492	77.1	804.8	70.5	2.73
493	81.8	804.8	68.4	3.44

---

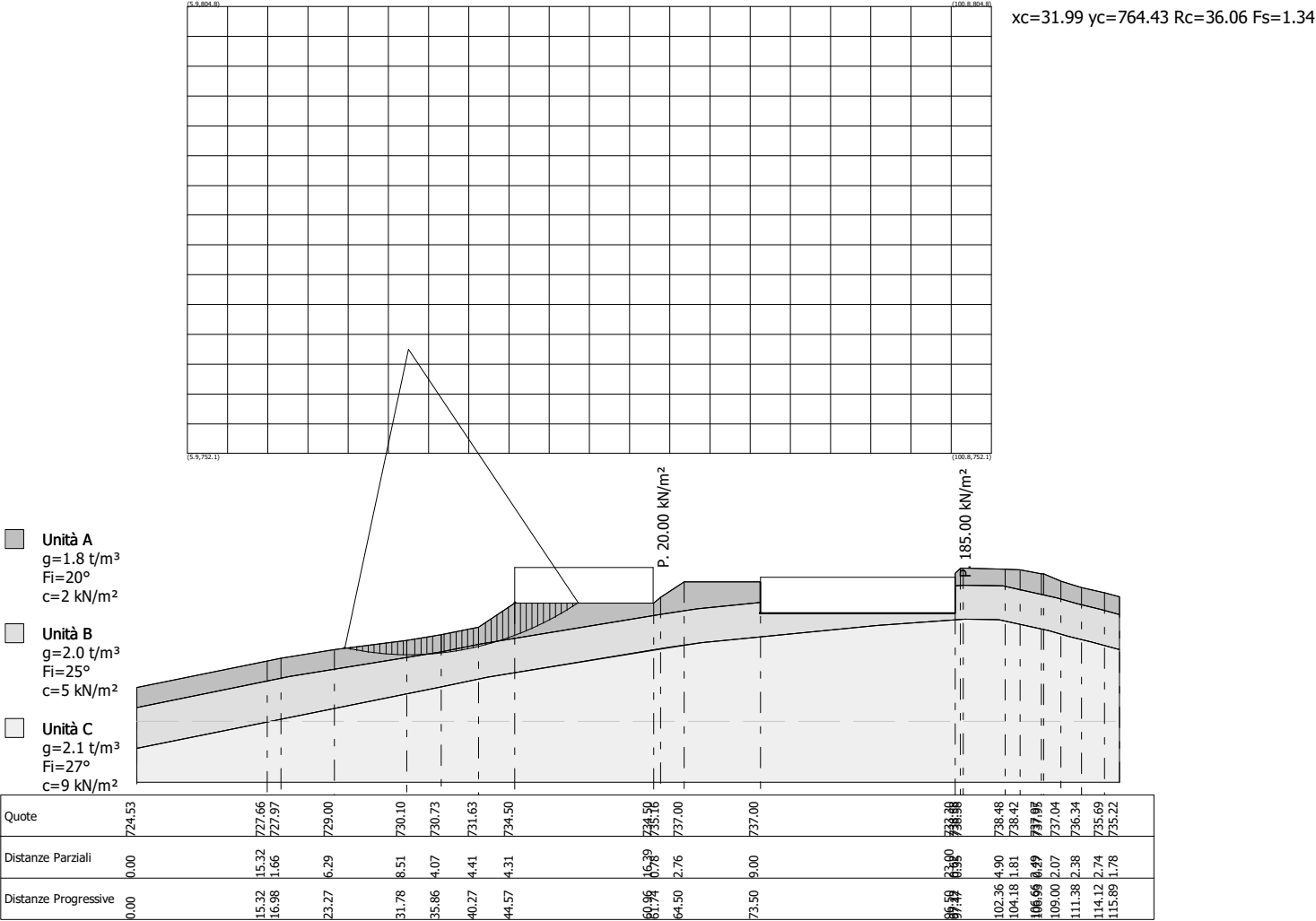
---

---

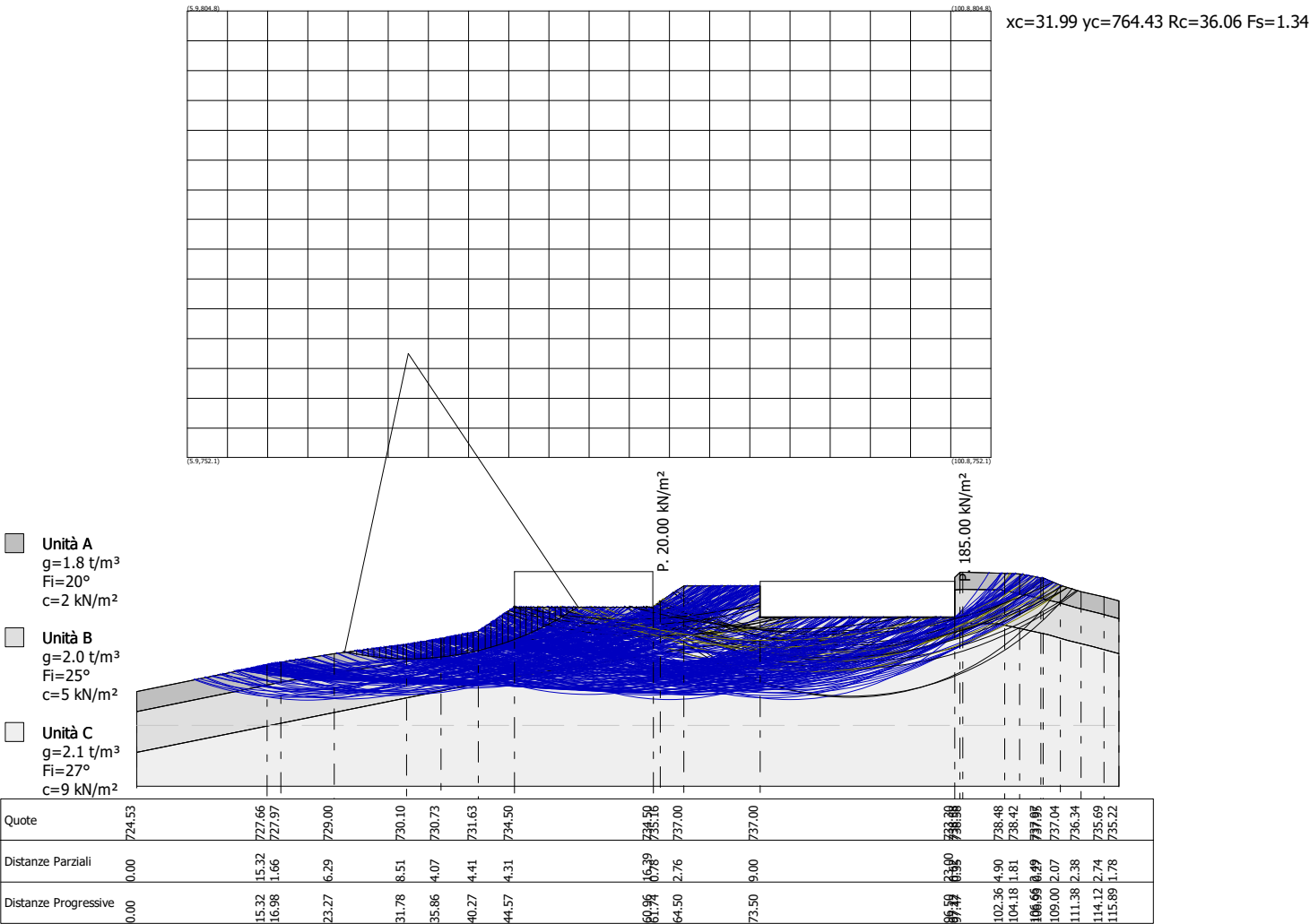
## Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	2
3.Vertici strato .....1	2
4.Vertici strato .....2	2
5.Coefficienti parziali azioni	3
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	3
7.Stratigrafia	3
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	3
Indice	13

WTG6 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE C-C - IN CONDIZIONI STATICHE



WTG6 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE C-C - IN CONDIZIONI STATICHE



---

**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

---

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	40.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

---

**Maglia dei Centri**

---

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	5.9 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	752.14 m
Ascissa vertice destro superiore xs	100.78 m
Ordinata vertice destro superiore ys	804.82 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	15.0

---

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	724.53
2	15.32	727.66
3	16.98	727.97
4	23.27	729.0
5	31.78	730.1
6	35.86	730.73
7	40.27	731.63
8	44.57	734.5
9	60.96	734.5
10	61.74	735.16
11	64.5	737.0
12	73.5	737.0
13	73.5	733.3
14	96.5	733.3
15	96.5	738.02
16	97.12	738.58
17	97.47	738.58
18	102.36	738.48
19	104.18	738.42
20	106.66	737.97
21	106.93	737.95
22	109.0	737.04
23	111.38	736.34
24	114.12	735.69
25	115.89	735.22

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	722.16
2	17.93	725.82

3	35.86	728.69
4	40.63	729.66
5	62.05	733.18
6	66.07	733.8
7	73.5	734.52
8	73.5	733.3
9	96.5	733.3
10	96.5	736.51
11	97.52	736.58
12	102.13	736.49
13	108.5	735.1
14	110.87	734.41
15	113.63	733.75
16	115.89	733.15

#### Vertici strato .....2

N	X (m)	y (m)
1	0.0	717.32
2	35.86	724.61
3	41.35	725.73
4	62.68	729.23
5	66.57	729.83
6	87.3	731.84
7	97.62	732.58
8	101.66	732.5
9	107.51	731.22
10	109.84	730.54
11	112.65	729.87
12	115.89	729.01

#### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

#### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (t/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	2		20	1.8		Unità A
2	5		25	2.0		Unità B
3	9		27	2.1		Unità C

#### Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m <sup>2</sup> )
1	73.5	733.3	96.5	733.3	185



2	44.5735	734.5	60.8735	734.5	20
---	---------	-------	---------	-------	----

# Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.34
Ascissa centro superficie	31.99 m
Ordinata centro superficie	764.43 m
Raggio superficie	36.06 m

## Numero di superfici esaminate....(378)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	17.8	753.9	30.1	2.71
2	20.1	752.1	28.6	2.79
3	22.5	753.9	30.1	2.39
4	24.9	752.1	28.5	2.17
5	27.2	753.9	27.0	1.96
6	29.6	752.1	25.3	1.71
7	32.0	753.9	26.9	1.59
8	34.4	752.1	25.5	1.65
9	36.7	753.9	26.7	1.68
10	39.1	752.1	25.5	1.87
11	41.5	753.9	26.9	2.04
12	43.9	752.1	25.3	2.30
13	46.2	753.9	26.7	2.44
14	48.6	752.1	25.5	2.92
15	51.0	753.9	26.7	3.28
16	53.3	752.1	25.3	4.09
17	55.7	753.9	23.7	5.53
18	58.1	752.1	25.3	5.75
19	60.5	753.9	27.2	4.43
20	62.8	752.1	28.6	3.71
21	65.2	753.9	27.1	3.91
22	67.6	752.1	25.7	3.68
23	69.9	753.9	26.8	3.74
24	72.3	752.1	25.4	3.84
25	74.7	753.9	30.1	3.81
26	77.1	752.1	28.5	4.46
27	79.4	753.9	27.3	4.62
28	81.8	752.1	25.3	6.92
29	84.2	753.9	30.1	13.56
30	86.5	752.1	25.4	20.00
31	88.9	753.9	26.4	20.00
32	93.7	753.9	23.7	20.00
33	96.0	752.1	23.5	20.00
34	17.8	757.4	33.3	2.67
35	20.1	755.7	31.8	2.70
36	22.5	757.4	33.2	2.20
37	29.6	755.7	31.6	1.93
38	32.0	757.4	33.2	2.04
39	34.4	755.7	28.3	1.59
40	36.7	757.4	29.7	1.64
41	39.1	755.7	28.1	1.81
42	41.5	757.4	29.6	2.02

---

43	43.9	755.7	28.2	2.25
44	46.2	757.4	29.9	2.42
45	48.6	755.7	28.3	2.69
46	51.0	757.4	30.2	3.20
47	53.3	755.7	28.5	3.99
48	55.7	757.4	26.7	5.35
49	58.1	755.7	28.8	4.65
50	60.5	757.4	33.3	3.42
51	62.8	755.7	28.4	4.27
52	65.2	757.4	33.3	3.76
53	67.6	755.7	28.2	3.80
54	69.9	757.4	30.1	3.89
55	72.3	755.7	28.3	4.00
56	74.7	757.4	33.3	4.04
57	77.1	755.7	28.2	4.94
58	79.4	757.4	29.6	4.57
59	81.8	755.7	28.6	7.09
60	84.2	757.4	33.4	13.57
61	86.5	755.7	28.2	20.00
62	88.9	757.4	31.5	20.00
63	91.3	755.7	25.7	20.00
64	17.8	760.9	36.4	2.67
65	22.5	760.9	36.4	2.04
66	24.9	759.2	34.8	1.95
67	29.6	759.2	34.9	1.92
68	32.0	760.9	36.5	2.03
69	34.4	759.2	31.0	1.46
70	36.7	760.9	32.8	1.67
71	39.1	759.2	31.2	1.83
72	41.5	760.9	33.1	2.10
73	43.9	759.2	31.5	2.23
74	46.2	760.9	33.0	2.41
75	48.6	759.2	31.7	2.67
76	51.0	760.9	32.6	3.06
77	53.3	759.2	35.0	3.25
78	55.7	760.9	36.4	3.19
79	58.1	759.2	34.8	3.27
80	60.5	760.9	36.6	3.34
81	62.8	759.2	34.9	3.54
82	65.2	760.9	33.2	4.12
83	67.6	759.2	31.6	3.94
84	69.9	760.9	33.0	4.06
85	72.3	759.2	31.1	4.18
86	74.7	760.9	36.5	4.22
87	77.1	759.2	31.4	5.09
88	79.4	760.9	32.8	4.72
89	81.8	759.2	30.9	7.03
90	84.2	760.9	32.3	13.75
91	86.5	759.2	30.8	20.00
92	88.9	760.9	33.7	20.00
93	93.7	760.9	30.7	20.00
94	20.1	762.7	38.0	2.32
95	24.9	762.7	38.0	1.89
96	27.2	764.4	39.8	1.88
97	29.6	762.7	38.2	1.92
98	32.0	764.4	36.1	1.34
99	34.4	762.7	34.4	1.51

---

100	36.7	764.4	35.9	1.65
101	39.1	762.7	34.6	1.89
102	41.5	764.4	35.5	2.04
103	43.9	762.7	34.3	2.21
104	46.2	764.4	35.2	2.43
105	48.6	762.7	33.9	2.70
106	51.0	764.4	35.5	3.08
107	53.3	762.7	33.9	3.82
108	55.7	764.4	35.9	5.74
109	58.1	762.7	38.2	3.18
110	60.5	764.4	40.1	3.27
111	62.8	762.7	34.7	4.24
112	65.2	764.4	40.3	3.68
113	67.6	762.7	38.5	3.94
114	69.9	764.4	39.8	4.23
115	72.3	762.7	38.0	4.34
116	74.7	764.4	39.7	4.41
117	77.1	762.7	38.3	5.19
118	79.4	764.4	36.2	5.03
119	81.8	762.7	34.3	7.15
120	84.2	764.4	35.1	13.87
121	86.5	762.7	32.2	20.00
122	93.7	764.4	33.2	20.00
123	29.6	766.2	41.6	1.94
124	39.1	766.2	41.2	2.35
125	41.5	767.9	42.8	2.46
126	43.9	766.2	36.6	2.22
127	46.2	767.9	38.5	2.45
128	48.6	766.2	37.0	2.72
129	51.0	767.9	43.2	3.05
130	53.3	766.2	41.5	3.04
131	55.7	767.9	43.4	3.01
132	58.1	766.2	41.7	3.13
133	60.5	767.9	43.6	3.23
134	62.8	766.2	38.2	4.16
135	65.2	767.9	43.5	3.69
136	67.6	766.2	41.6	3.95
137	69.9	767.9	43.0	4.28
138	72.3	766.2	41.2	3.91
139	74.7	767.9	42.8	4.57
140	77.1	766.2	41.5	5.41
141	79.4	767.9	39.2	5.10
142	81.8	766.2	37.7	7.30
143	84.2	767.9	37.6	13.95
144	86.5	766.2	38.7	20.00
145	88.9	767.9	38.5	20.00
146	17.8	771.5	45.7	2.62
147	20.1	769.7	44.8	1.99
148	22.5	771.5	46.2	1.85
149	27.2	771.5	46.0	1.84
150	29.6	769.7	44.5	1.91
151	32.0	771.5	45.9	1.97
152	34.4	769.7	44.3	2.07
153	39.1	769.7	44.4	2.33
154	43.9	769.7	40.1	2.22
155	46.2	771.5	42.0	2.48
156	48.6	769.7	40.5	2.74

---

157	51.0	771.5	46.7	2.95
158	53.3	769.7	40.8	4.10
159	55.7	771.5	46.8	2.99
160	58.1	769.7	45.2	3.09
161	60.5	771.5	47.0	3.22
162	62.8	769.7	45.3	3.42
163	65.2	771.5	46.6	3.69
164	67.6	769.7	44.8	3.98
165	69.9	771.5	46.1	4.33
166	72.3	769.7	44.3	4.06
167	74.7	771.5	46.0	4.75
168	77.1	769.7	44.7	5.60
169	79.4	771.5	42.0	5.16
170	81.8	769.7	40.5	7.40
171	84.2	771.5	44.2	13.69
172	86.5	769.7	41.4	20.00
173	88.9	771.5	41.3	20.00
174	24.9	773.2	47.5	1.80
175	27.2	775.0	49.2	1.83
176	29.6	773.2	47.5	1.91
177	36.7	775.0	49.6	2.22
178	41.5	775.0	45.1	2.06
179	43.9	773.2	43.5	2.26
180	46.2	775.0	45.4	2.50
181	48.6	773.2	43.9	2.78
182	51.0	775.0	45.8	3.36
183	53.3	773.2	48.5	2.92
184	55.7	775.0	50.3	2.97
185	58.1	773.2	44.7	4.05
186	60.5	775.0	46.1	4.23
187	62.8	773.2	44.2	4.44
188	65.2	775.0	49.8	3.72
189	67.6	773.2	48.0	4.02
190	69.9	775.0	49.3	4.38
191	72.3	773.2	47.5	4.17
192	74.7	775.0	49.2	4.88
193	77.1	773.2	47.8	5.81
194	79.4	775.0	44.4	9.86
195	81.8	773.2	42.6	7.36
196	84.2	775.0	46.9	14.05
197	20.1	776.7	50.4	1.85
198	22.5	778.5	52.5	1.76
199	24.9	776.7	50.8	1.78
200	27.2	778.5	52.7	1.87
201	29.6	776.7	51.0	1.93
202	34.4	776.7	51.2	2.08
203	36.7	778.5	53.0	2.25
204	41.5	778.5	48.5	2.07
205	43.9	776.7	47.0	2.28
206	46.2	778.5	48.9	2.53
207	48.6	776.7	47.4	2.84
208	51.0	778.5	49.3	3.49
209	53.3	776.7	52.0	2.90
210	55.7	778.5	53.8	2.96
211	58.1	776.7	47.9	4.05
212	60.5	778.5	48.9	4.60
213	62.8	776.7	47.0	4.73

---

214	65.2	778.5	52.9	3.77
215	67.6	776.7	51.1	4.07
216	69.9	778.5	52.5	3.80
217	72.3	776.7	50.6	4.29
218	74.7	778.5	52.3	4.99
219	77.1	776.7	51.0	6.01
220	79.4	778.5	51.6	7.00
221	81.8	776.7	44.7	20.00
222	27.2	782.0	56.1	1.89
223	32.0	782.0	56.3	2.05
224	36.7	782.0	56.5	2.28
225	39.1	780.2	54.9	2.43
226	41.5	782.0	52.0	2.10
227	43.9	780.2	50.4	2.30
228	46.2	782.0	52.4	2.57
229	48.6	780.2	55.3	2.87
230	51.0	782.0	57.1	2.83
231	53.3	780.2	51.2	4.41
232	55.7	782.0	57.0	2.97
233	58.1	780.2	50.7	4.49
234	60.5	782.0	51.7	5.60
235	62.8	780.2	49.8	5.67
236	65.2	782.0	50.7	6.70
237	67.6	780.2	54.3	4.13
238	69.9	782.0	55.6	3.86
239	72.3	780.2	53.8	4.38
240	74.7	782.0	55.5	5.13
241	77.1	780.2	53.9	6.08
242	79.4	782.0	54.0	6.81
243	81.8	780.2	51.7	8.72
244	84.2	782.0	52.0	15.14
245	22.5	785.5	59.4	1.76
246	29.6	783.7	58.0	1.99
247	32.0	785.5	59.8	2.06
248	36.7	785.5	60.0	2.31
249	39.1	783.7	58.4	2.47
250	41.5	785.5	55.4	2.10
251	43.9	783.7	53.9	2.33
252	46.2	785.5	55.8	2.65
253	48.6	783.7	58.7	2.83
254	51.0	785.5	56.2	3.73
255	53.3	783.7	58.9	2.89
256	55.7	785.5	60.2	3.01
257	58.1	783.7	58.4	3.14
258	60.5	785.5	54.5	8.29
259	62.8	783.7	52.6	7.83
260	65.2	785.5	53.5	11.21
261	67.6	783.7	57.4	4.19
262	69.9	785.5	58.8	3.93
263	72.3	783.7	57.0	4.46
264	74.7	785.5	58.7	5.29
265	77.1	783.7	56.4	5.85
266	79.4	785.5	56.6	6.54
267	81.8	783.7	54.3	8.46
268	20.1	787.3	60.3	1.42
269	22.5	789.0	62.8	1.75
270	29.6	787.3	61.5	2.03

---

271	32.0	789.0	63.3	2.07
272	34.4	787.3	61.7	2.13
273	41.5	789.0	58.9	2.13
274	43.9	787.3	57.3	2.37
275	46.2	789.0	59.3	2.69
276	48.6	787.3	62.2	2.80
277	51.0	789.0	63.8	2.84
278	53.3	787.3	62.0	2.91
279	55.7	789.0	63.3	3.04
280	58.1	787.3	61.5	3.16
281	60.5	789.0	62.9	3.39
282	62.8	787.3	55.4	17.41
283	67.6	787.3	60.6	4.27
284	69.9	789.0	61.9	3.98
285	72.3	787.3	60.1	4.54
286	74.7	789.0	61.2	5.08
287	77.1	787.3	58.9	5.60
288	20.1	790.8	63.7	1.40
289	22.5	792.5	66.1	1.74
290	27.2	792.5	66.6	1.99
291	29.6	790.8	64.9	2.03
292	32.0	792.5	66.8	2.09
293	34.4	790.8	65.1	2.15
294	36.7	792.5	67.0	2.40
295	39.1	790.8	60.4	1.66
296	41.5	792.5	62.3	2.16
297	43.9	790.8	60.8	2.42
298	46.2	792.5	62.7	2.75
299	48.6	790.8	61.0	3.16
300	51.0	792.5	67.0	2.87
301	53.3	790.8	65.2	2.94
302	55.7	792.5	66.5	3.08
303	58.1	790.8	64.7	3.22
304	60.5	792.5	66.0	3.45
305	62.8	790.8	64.2	3.68
306	69.9	792.5	65.1	4.03
307	72.3	790.8	63.3	4.61
308	74.7	792.5	63.7	4.87
309	79.4	792.5	61.8	6.07
310	81.8	790.8	59.6	8.23
311	22.5	796.0	69.4	1.72
312	24.9	794.3	68.2	1.90
313	32.0	796.0	70.3	2.11
314	34.4	794.3	68.6	2.18
315	36.7	796.0	70.5	2.45
316	39.1	794.3	63.9	1.69
317	41.5	796.0	65.8	2.22
318	43.9	794.3	64.2	2.46
319	46.2	796.0	65.7	2.80
320	48.6	794.3	63.8	3.19
321	51.0	796.0	64.8	3.83
322	53.3	794.3	68.3	2.98
323	55.7	796.0	69.7	3.13
324	58.1	794.3	61.9	11.42
325	60.5	796.0	69.2	3.52
326	62.8	794.3	67.4	3.75
327	72.3	794.3	66.1	4.59

---

328	74.7	796.0	66.3	6.55
329	77.1	794.3	64.1	5.15
330	79.4	796.0	64.5	14.12
331	81.8	794.3	62.3	20.00
332	20.1	797.8	70.4	1.38
333	22.5	799.6	72.7	1.72
334	24.9	797.8	71.7	1.94
335	27.2	799.6	73.6	2.01
336	29.6	797.8	71.9	2.06
337	34.4	797.8	72.1	2.20
338	36.7	799.6	73.9	2.50
339	39.1	797.8	67.3	1.71
340	41.5	799.6	69.2	2.21
341	43.9	797.8	67.6	2.45
342	46.2	799.6	68.5	2.73
343	48.6	797.8	66.6	3.18
344	51.0	799.6	73.3	2.93
345	53.3	797.8	71.5	3.01
346	55.7	799.6	72.8	3.18
347	58.1	797.8	64.7	9.93
348	60.5	799.6	72.3	3.59
349	62.8	797.8	70.5	3.83
350	67.6	797.8	70.1	4.59
351	72.3	797.8	68.7	5.94
352	74.7	799.6	69.0	7.36
353	20.1	801.3	73.7	1.38
354	22.5	803.1	76.1	1.72
355	32.0	803.1	77.2	2.16
356	34.4	801.3	75.6	2.25
357	39.1	801.3	70.8	1.74
358	41.5	803.1	72.3	1.89
359	43.9	801.3	70.4	2.34
360	46.2	803.1	71.3	2.41
361	48.6	801.3	69.4	2.90
362	51.0	803.1	76.4	2.96
363	53.3	801.3	74.6	3.06
364	55.7	803.1	76.0	3.24
365	60.5	803.1	75.5	3.68
366	67.6	801.3	73.2	4.73
367	69.9	803.1	74.0	5.58
368	77.1	801.3	69.4	13.50
369	20.1	804.8	77.1	1.38
370	24.9	804.8	78.5	1.98
371	29.6	804.8	78.9	2.10
372	39.1	804.8	74.1	1.78
373	43.9	804.8	73.2	2.19
374	48.6	804.8	72.2	2.98
375	53.3	804.8	71.3	4.75
376	58.1	804.8	77.3	3.47
377	62.8	804.8	76.8	4.03
378	67.6	804.8	76.4	4.86

---

---

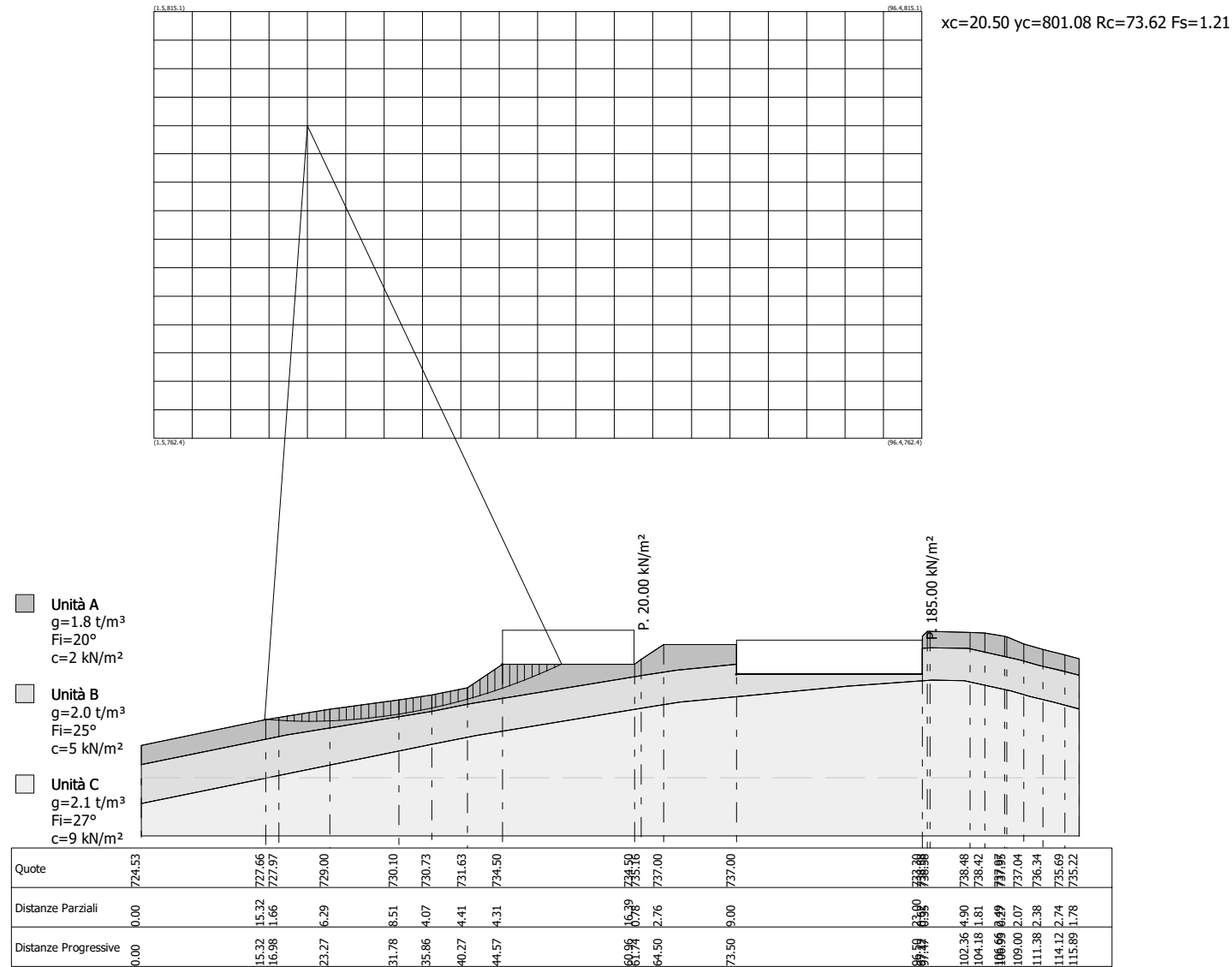
---

## Indice

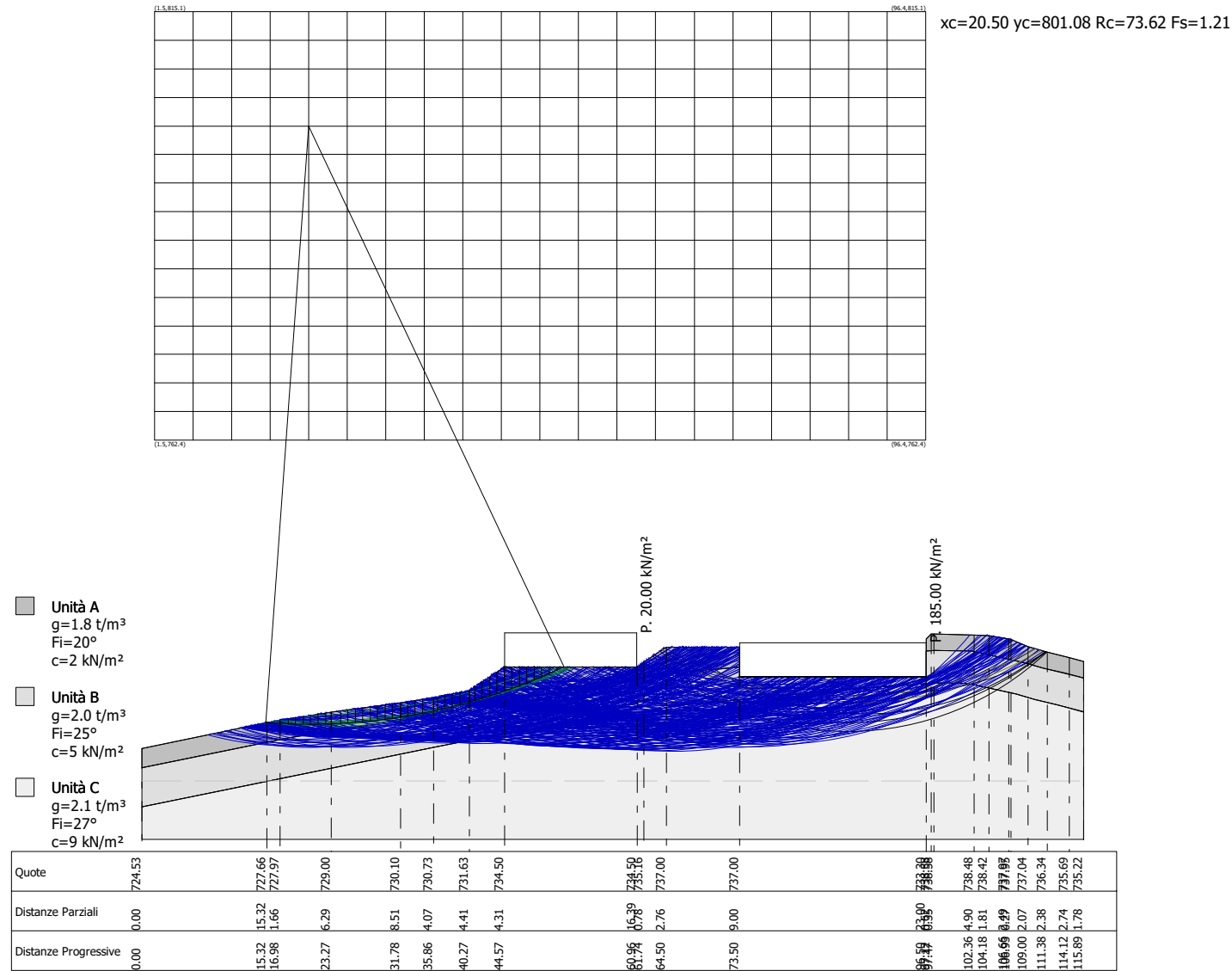
1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	1
3.Vertici strato .....1	1
4.Vertici strato .....2	2
5.Coefficienti parziali azioni	2
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	2
7.Stratigrafia	2
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	3
Indice	10



WTG6 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE C-C - IN CONDIZIONI SISMICHE



WTG6 - VERIFICA GLOBALE  
SEZIONE C-C - IN CONDIZIONI SISMICHE



---

**Analisi di stabilità dei pendii con: BELL (1968)**

---

Lat./Long.	44.251115/11.42658
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	3.0
Numero dei conci	40.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

---

**Maglia dei Centri**

---

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	1.53 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	762.44 m
Ascissa vertice destro superiore xs	96.4 m
Ordinata vertice destro superiore ys	815.12 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	20.0
Numero di celle lungo y	15.0

---

**Coefficienti sismici [N.T.C.]**

---

**Dati generali**

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

**Parametri sismici su sito di riferimento**

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.65	2.44	0.26
S.L.D.	50.0	0.81	2.43	0.27
S.L.V.	475.0	1.89	2.5	0.3
S.L.C.	975.0	2.36	2.54	0.31

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera:	Stabilità dei pendii e Fondazioni
--------	-----------------------------------

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.936	0.2	0.0191	0.0095
S.L.D.	1.1664	0.2	0.0238	0.0119
S.L.V.	2.7216	0.24	0.0666	0.0333
S.L.C.	3.2723	0.28	0.0934	0.0467

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0666
Coefficiente azione sismica verticale	0.0333

---

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	724.53
2	15.32	727.66
3	16.98	727.97
4	23.27	729.0
5	31.78	730.1
6	35.86	730.73
7	40.27	731.63
8	44.57	734.5
9	60.96	734.5
10	61.74	735.16
11	64.5	737.0
12	73.5	737.0
13	73.5	733.3
14	96.5	733.3
15	96.5	738.02
16	97.12	738.58
17	97.47	738.58
18	102.36	738.48
19	104.18	738.42
20	106.66	737.97
21	106.93	737.95
22	109.0	737.04
23	111.38	736.34
24	114.12	735.69
25	115.89	735.22

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	722.16
2	17.93	725.82
3	35.86	728.69
4	40.63	729.66
5	62.05	733.18
6	66.07	733.8
7	73.5	734.52
8	73.5	733.3
9	96.5	733.3
10	96.5	736.51
11	97.52	736.58
12	102.13	736.49
13	108.5	735.1
14	110.87	734.41
15	113.63	733.75
16	115.89	733.15

**Vertici strato .....2**

N	X (m)	y (m)
1	0.0	717.32
2	35.86	724.61
3	41.35	725.73
4	62.68	729.23
5	66.57	729.83
6	87.3	731.84

7	97.62	732.58
8	101.66	732.5
9	107.51	731.22
10	109.84	730.54
11	112.65	729.87
12	115.89	729.01

#### Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.0

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.0
Coesione efficace	1.0
Coesione non drenata	1.0
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

#### Stratigrafia

Strato	Coesione (kN/m <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kN/m <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (t/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	2		20	1.8		Unità A
2	5		25	2.0		Unità B
3	9		27	2.1		Unità C

#### Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kN/m <sup>2</sup> )
1	73.5	733.3	96.5	733.3	185
2	44.5735	734.5	60.8735	734.5	20

#### Risultati analisi pendio [NTC 2018]

Fs minimo individuato	1.21
Ascissa centro superficie	20.5 m
Ordinata centro superficie	801.08 m
Raggio superficie	73.62 m

#### Numero di superfici esaminate....(343)

N°	Xo	Yo	Ro	Fs
1	18.1	764.2	39.3	2.11
2	20.5	762.4	37.8	1.88
3	22.9	764.2	39.5	1.68
4	25.2	762.4	37.8	1.66
5	32.4	764.2	35.8	1.25
6	34.7	762.4	34.2	1.39
7	37.1	764.2	35.7	1.49
8	39.5	762.4	34.5	1.66

---

9	41.8	764.2	35.4	1.76
10	44.2	762.4	34.1	1.87
11	46.6	764.2	35.0	1.99
12	49.0	762.4	33.7	2.17
13	51.3	764.2	35.3	2.42
14	53.7	762.4	33.7	2.79
15	56.1	764.2	39.7	2.46
16	58.4	762.4	34.1	3.22
17	60.8	764.2	39.9	2.58
18	63.2	762.4	38.2	2.70
19	65.6	764.2	40.0	2.79
20	67.9	762.4	34.6	2.89
21	70.3	764.2	35.5	2.94
22	72.7	762.4	37.8	2.84
23	75.1	764.2	39.5	3.14
24	77.4	762.4	34.4	3.39
25	79.8	764.2	36.0	3.35
26	82.2	762.4	34.0	4.10
27	84.5	764.2	34.7	5.27
28	86.9	762.4	35.8	7.86
29	89.3	764.2	35.4	13.76
30	94.0	764.2	32.8	7.81
31	18.1	767.7	42.5	2.06
32	20.5	766.0	41.2	1.77
33	22.9	767.7	43.0	1.64
34	27.6	767.7	42.9	1.64
35	37.1	767.7	42.5	1.90
36	41.8	767.7	42.6	2.07
37	44.2	766.0	36.4	1.87
38	46.6	767.7	38.3	2.00
39	49.0	766.0	36.8	2.18
40	51.3	767.7	43.0	2.40
41	53.7	766.0	41.3	2.42
42	56.1	767.7	35.1	2.83
43	58.4	766.0	41.5	2.48
44	60.8	767.7	43.3	2.53
45	63.2	766.0	38.0	2.91
46	65.6	767.7	43.2	2.77
47	67.9	766.0	41.4	2.90
48	70.3	767.7	38.3	3.02
49	72.7	766.0	40.9	2.90
50	75.1	767.7	42.7	3.17
51	77.4	766.0	37.2	3.48
52	79.8	767.7	39.1	3.37
53	82.2	766.0	37.4	4.08
54	84.5	767.7	37.2	5.13
55	86.9	766.0	38.3	7.61
56	18.1	771.2	45.6	1.97
57	22.9	771.2	46.0	1.61
58	25.2	769.5	44.4	1.61
59	27.6	771.2	45.8	1.62
60	30.0	769.5	44.3	1.66
61	32.4	771.2	45.7	1.70
62	39.5	769.5	44.2	1.98
63	41.8	771.2	41.4	1.73
64	44.2	769.5	39.9	1.87
65	46.6	771.2	41.8	2.00

---

66	49.0	769.5	40.3	2.18
67	51.3	771.2	46.4	2.34
68	53.7	769.5	40.6	2.86
69	56.1	771.2	46.6	2.37
70	58.4	769.5	45.0	2.45
71	60.8	771.2	46.8	2.51
72	63.2	769.5	45.0	2.63
73	65.6	771.2	46.4	2.75
74	67.9	769.5	44.6	2.89
75	70.3	771.2	45.9	3.02
76	72.7	769.5	44.1	2.92
77	75.1	771.2	45.8	3.23
78	77.4	769.5	44.5	3.57
79	79.8	771.2	41.9	3.34
80	82.2	769.5	40.1	4.05
81	84.5	771.2	39.9	4.96
82	20.5	773.0	47.5	1.66
83	22.9	774.7	48.8	1.56
84	32.4	774.7	49.2	1.72
85	34.7	773.0	47.5	1.76
86	37.1	774.7	49.3	1.89
87	39.5	773.0	47.7	1.99
88	41.8	774.7	44.9	1.74
89	44.2	773.0	43.3	1.87
90	46.6	774.7	45.2	2.02
91	49.0	773.0	43.7	2.21
92	51.3	774.7	45.6	2.50
93	53.7	773.0	48.3	2.33
94	56.1	774.7	46.0	2.78
95	58.4	773.0	44.5	2.80
96	60.8	774.7	45.8	2.87
97	63.2	773.0	48.2	2.61
98	65.6	774.7	49.5	2.75
99	67.9	773.0	47.7	2.89
100	70.3	774.7	49.1	2.76
101	72.7	773.0	47.2	2.97
102	75.1	774.7	49.0	3.27
103	77.4	773.0	47.6	3.61
104	79.8	774.7	48.9	4.04
105	82.2	773.0	42.3	3.93
106	84.5	774.7	46.5	5.28
107	22.9	778.2	52.3	1.54
108	25.2	776.5	50.6	1.56
109	27.6	778.2	52.4	1.62
110	30.0	776.5	50.8	1.67
111	34.7	776.5	51.0	1.76
112	41.8	778.2	48.3	1.75
113	44.2	776.5	46.8	1.89
114	46.6	778.2	48.7	2.04
115	49.0	776.5	47.2	2.22
116	51.3	778.2	49.1	2.56
117	53.7	776.5	51.8	2.31
118	56.1	778.2	49.5	2.68
119	58.4	776.5	47.7	2.78
120	60.8	778.2	48.6	2.92
121	63.2	776.5	51.3	2.62
122	65.6	778.2	52.7	2.75

---

123	67.9	776.5	50.9	2.89
124	70.3	778.2	52.2	2.78
125	72.7	776.5	50.4	2.99
126	75.1	778.2	52.2	3.31
127	77.4	776.5	50.8	3.67
128	79.8	778.2	46.3	5.82
129	82.2	776.5	48.9	4.38
130	86.9	776.5	46.4	7.18
131	20.5	780.0	53.6	1.52
132	27.6	781.8	55.9	1.63
133	34.7	780.0	54.5	1.77
134	37.1	781.8	56.3	1.91
135	39.5	780.0	54.7	2.02
136	41.8	781.8	51.8	1.76
137	44.2	780.0	50.2	1.88
138	46.6	781.8	52.2	2.06
139	49.0	780.0	50.6	2.25
140	51.3	781.8	56.9	2.27
141	53.7	780.0	55.2	2.29
142	56.1	781.8	52.3	2.86
143	58.4	780.0	50.5	2.89
144	60.8	781.8	51.4	3.22
145	63.2	780.0	54.5	2.62
146	65.6	781.8	55.8	2.75
147	67.9	780.0	54.0	2.90
148	70.3	781.8	55.4	2.79
149	72.7	780.0	53.6	3.02
150	75.1	781.8	55.3	3.32
151	77.4	780.0	48.1	4.63
152	79.8	781.8	53.7	3.80
153	82.2	780.0	51.4	4.29
154	84.5	781.8	51.7	5.20
155	86.9	780.0	49.0	7.02
156	20.5	783.5	56.9	1.46
157	32.4	785.3	59.6	1.75
158	37.1	785.3	59.8	1.94
159	39.5	783.5	58.1	2.06
160	41.8	785.3	55.2	1.77
161	44.2	783.5	53.7	1.91
162	46.6	785.3	55.6	2.10
163	49.0	783.5	58.5	2.25
164	51.3	785.3	56.0	2.65
165	53.7	783.5	58.6	2.29
166	56.1	785.3	59.9	2.35
167	58.4	783.5	53.3	3.23
168	60.8	785.3	54.2	3.82
169	63.2	783.5	52.3	3.68
170	65.6	785.3	59.0	2.77
171	67.9	783.5	57.2	2.92
172	70.3	785.3	58.5	2.81
173	72.7	783.5	56.7	3.04
174	75.1	785.3	58.4	3.33
175	77.4	783.5	56.0	3.52
176	79.8	785.3	56.2	3.70
177	20.5	787.0	60.2	1.39
178	30.0	787.0	61.2	1.72
179	39.5	787.0	56.8	1.38



---

180	41.8	788.8	58.7	1.79
181	44.2	787.0	57.1	1.93
182	46.6	788.8	59.1	2.12
183	49.0	787.0	62.0	2.23
184	51.3	788.8	63.6	2.26
185	53.7	787.0	61.8	2.29
186	56.1	788.8	63.1	2.36
187	58.4	787.0	56.1	3.95
188	60.8	788.8	57.0	5.50
189	63.2	787.0	55.1	4.72
190	65.6	788.8	62.2	2.79
191	67.9	787.0	60.3	2.92
192	70.3	788.8	61.7	2.81
193	72.7	787.0	59.9	3.05
194	77.4	787.0	58.5	3.39
195	79.8	788.8	58.8	3.61
196	82.2	787.0	56.6	4.10
197	84.5	788.8	57.0	4.84
198	20.5	790.5	63.5	1.30
199	22.9	792.3	66.0	1.55
200	25.2	790.5	64.5	1.61
201	27.6	792.3	66.4	1.69
202	30.0	790.5	64.7	1.72
203	32.4	792.3	66.6	1.76
204	34.7	790.5	64.9	1.80
205	39.5	790.5	60.2	1.39
206	41.8	792.3	62.1	1.80
207	44.2	790.5	60.6	1.95
208	46.6	792.3	62.5	2.15
209	49.0	790.5	65.4	2.22
210	51.3	792.3	66.7	2.26
211	53.7	790.5	64.9	2.30
212	56.1	792.3	66.3	2.37
213	58.4	790.5	64.4	2.44
214	60.8	792.3	65.8	2.55
215	67.9	790.5	63.5	2.95
216	70.3	792.3	64.8	2.83
217	72.7	790.5	63.0	3.07
218	79.8	792.3	61.5	3.46
219	18.1	795.8	67.9	1.46
220	22.9	795.8	69.3	1.54
221	25.2	794.1	68.0	1.64
222	27.6	795.8	69.9	1.71
223	32.4	795.8	70.0	1.77
224	34.7	794.1	68.4	1.81
225	37.1	795.8	70.2	2.01
226	39.5	794.1	63.7	1.40
227	41.8	795.8	65.6	1.81
228	44.2	794.1	64.0	1.97
229	46.6	795.8	65.4	2.16
230	49.0	794.1	68.5	2.23
231	51.3	795.8	69.9	2.27
232	53.7	794.1	68.1	2.31
233	56.1	795.8	69.4	2.39
234	58.4	794.1	67.6	2.46
235	60.8	795.8	68.9	2.58
236	67.9	794.1	66.6	2.99

---

237	70.3	795.8	68.0	2.85
238	72.7	794.1	65.7	3.01
239	18.1	799.3	71.3	1.41
240	20.5	797.6	70.3	1.21
241	25.2	797.6	71.5	1.65
242	27.6	799.3	73.3	1.72
243	30.0	797.6	71.7	1.74
244	32.4	799.3	73.5	1.79
245	34.7	797.6	71.9	1.82
246	39.5	797.6	67.1	1.42
247	41.8	799.3	69.0	1.83
248	44.2	797.6	67.3	2.01
249	46.6	799.3	68.2	2.08
250	49.0	797.6	71.7	2.24
251	51.3	799.3	73.0	2.27
252	53.7	797.6	71.2	2.32
253	56.1	799.3	66.3	3.14
254	58.4	797.6	70.8	2.48
255	60.8	799.3	72.1	2.60
256	63.2	797.6	70.3	2.72
257	65.6	799.3	71.6	2.88
258	70.3	799.3	71.0	2.84
259	72.7	797.6	68.3	3.43
260	75.1	799.3	68.6	3.74
261	77.4	797.6	66.4	4.00
262	79.8	799.3	66.9	6.14
263	18.1	802.8	74.7	1.36
264	20.5	801.1	73.6	1.21
265	22.9	802.8	76.0	1.53
266	25.2	801.1	75.0	1.67
267	27.6	802.8	76.8	1.72
268	30.0	801.1	75.2	1.74
269	32.4	802.8	77.0	1.80
270	37.1	802.8	77.2	2.08
271	39.5	801.1	70.6	1.43
272	41.8	802.8	72.0	1.52
273	44.2	801.1	70.1	1.86
274	46.6	802.8	71.0	1.81
275	49.0	801.1	69.2	2.12
276	51.3	802.8	76.2	2.28
277	53.7	801.1	74.4	2.34
278	56.1	802.8	75.7	2.43
279	58.4	801.1	73.9	2.50
280	60.8	802.8	75.3	2.63
281	65.6	802.8	74.8	2.91
282	70.3	802.8	73.6	3.34
283	72.7	801.1	70.9	3.53
284	75.1	802.8	71.3	3.89
285	18.1	806.3	78.1	1.33
286	20.5	804.6	77.0	1.21
287	22.9	806.3	79.3	1.53
288	25.2	804.6	78.4	1.68
289	27.6	806.3	80.3	1.73
290	30.0	804.6	78.7	1.75
291	32.4	806.3	80.5	1.81
292	34.7	804.6	78.8	1.87
293	39.5	804.6	73.9	1.46

---

294	41.8	806.3	74.8	1.60
295	44.2	804.6	72.9	1.69
296	46.6	806.3	73.8	1.95
297	49.0	804.6	72.0	2.13
298	51.3	806.3	79.4	2.30
299	53.7	804.6	77.5	2.35
300	58.4	804.6	77.1	2.54
301	60.8	806.3	78.4	2.65
302	65.6	806.3	77.9	2.96
303	70.3	806.3	76.3	3.46
304	75.1	806.3	74.1	4.59
305	18.1	809.9	81.5	1.31
306	20.5	808.1	80.4	1.21
307	30.0	808.1	82.1	1.77
308	32.4	809.9	84.0	1.83
309	34.7	808.1	82.3	1.89
310	37.1	809.9	83.9	2.09
311	41.8	809.9	83.5	2.24
312	44.2	808.1	75.7	1.84
313	49.0	808.1	81.2	2.26
314	53.7	808.1	80.7	2.37
315	58.4	808.1	80.2	2.55
316	60.8	809.9	81.6	2.70
317	63.2	808.1	79.7	2.82
318	65.6	809.9	81.1	2.99
319	67.9	808.1	79.0	3.19
320	70.3	809.9	78.9	3.45
321	72.7	808.1	76.3	3.94
322	18.1	813.4	84.9	1.29
323	20.5	811.6	83.8	1.22
324	30.0	811.6	85.6	1.78
325	32.4	813.4	87.5	1.85
326	37.1	813.4	87.1	2.01
327	41.8	813.4	86.6	2.21
328	44.2	811.6	84.8	2.22
329	46.6	813.4	86.1	2.24
330	49.0	811.6	84.3	2.27
331	53.7	811.6	83.9	2.39
332	58.4	811.6	83.4	2.59
333	60.8	813.4	84.7	2.73
334	63.2	811.6	82.9	2.87
335	65.6	813.4	84.2	3.05
336	67.9	811.6	81.6	3.30
337	72.7	811.6	79.0	4.90
338	25.2	815.1	88.4	1.69
339	44.2	815.1	88.0	2.22
340	49.0	815.1	87.5	2.28
341	53.7	815.1	87.0	2.41
342	58.4	815.1	86.5	2.62
343	63.2	815.1	86.1	2.90

---

---

---

## Indice

1.Dati generali	1
2.Vertici profilo	2
3.Vertici strato .....1	2
4.Vertici strato .....2	2
5.Coefficienti parziali azioni	3
6.Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno	3
7.Stratigrafia	3
8.Risultati analisi pendio [NTC 2018]	3
Indice	10

Spettabile

**REGIONE EMILIA ROMAGNA**  
DIREZIONE GENERALE CURA DEL TERRITORIO E  
DELL'AMBIENTE  
AREA VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE E  
AUTORIZZAZIONI

Alla c.a.

Ing. Denis Barbieri

**OGGETTO: Procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA**, ai sensi dell'art. 10 della L.R. 4/2018 e dell'art. 19 del D.lgs. 152/2006, del progetto denominato **"Impianto eolico "Casoni Di Romagna"** presentato da **AGSM AIM POWER S.R.L.** localizzato nei comuni di **MONTERENZIO e CASTEL DEL RIO (BO)** - [Fasc. 1311/84/2024] - **RICHIESTA INTEGRAZIONI**

#### **DOCUMENTO DI RISPOSTA ALLA RICHIESTA DI INTEGRAZIONE**

Con la presente, in relazione all'oggetto si forniscono le integrazioni richieste per quanto di competenza che segnatamente risponde al punto 8 di seguito esplicitato:

**8. In riferimento alla matrice suolo-sottosuolo ed in particolare alla stabilità dei versanti, esaminare le eventuali interferenze delle modifiche proposte alle viabilità provinciali con le aree interessate da dissesto idrogeologico, prendendo in esame anche la cartografia allegata Distrettuale del Fiume Po, con le relative misure di salvaguardia: [https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/applicazioni/frane\\_202305](https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/applicazioni/frane_202305);**

#### **Risposta Punto 8.**

Dall'esame delle aree interessate da dissesto idrogeologico, prendendo in esame anche la cartografia allegata al Piano Speciale Preliminare, adottato con Decreto 32/2024 dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, con le relative misure di salvaguardia: [https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/applicazioni/frane\\_202305](https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/applicazioni/frane_202305), non si evidenziano interferenze negative tali da pregiudicare la realizzazione delle opere in progetto (vedi tavole allegate) che risultano pertanto pienamente fattibili facendo riferimento comunque a quanto contenuto nell'elaborato geologico allegato al progetto.

Dott. Luca Monti  
geologo



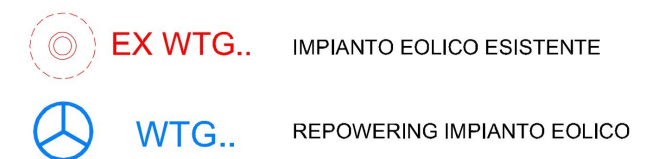
Bologna, ottobre 2024.



# Piano Speciale Preliminare, adottato con Decreto 32/2024 dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po

Scala 1:10.000

Aree interessate da indirizzi normativi e misure temporanee di salvaguardia a seguito delle frane del maggio 2023 nelle Province di Reggio Emilia, Modena, Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini e nella Città Metropolitana di Bologna - agg. agosto 2024



0 100 200 300 400 500 m





# Piano Speciale Preliminare, adottato con Decreto 32/2024 dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po

Scala 1:5.000

Aree interessate da indirizzi normativi e misure temporanee di salvaguardia a seguito delle frane del maggio 2023 nelle Provincie di Reggio Emilia, Modena, Ravenna, Forlì-Cesena, Rimini e nella Città Metropolitana di Bologna - agg. agosto 2024

- Frana
- Intorno

## Elementi in progetto

- Intervento viabilità di Accesso

