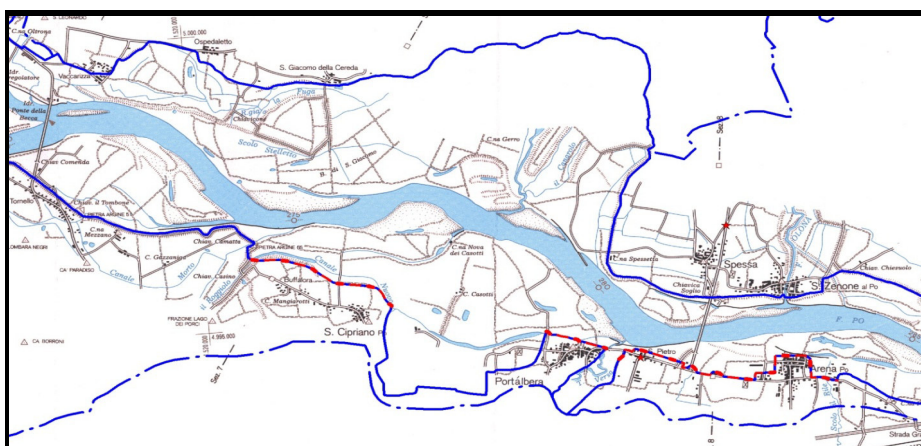


OPERE IDRAULICHE DI 2^a CATEGORIA

OPERE URGENTI E PRIORITARIE – CIRCONDARIO IDRAULICO DI PAVIA

Progetto n. 3283/PV

PV-E-1117 – Realizzazione dell'argine maestro nel Comune di San Cipriano Po (PV).



ELABORATO:

4

**STUDIO
GEOLOGICO/GEOTECNICO**



GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Progettista coordinatore:

Dott. Ing. Remo Passoni

Collaboratori:

Dott. Roberto Romagnoli

Geom. Antonio Cambieri

Geom. Mario Panniello

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Luigi Mille

PROGETTO:

3283/PV

PROTOCOLLO:

DATA: SETTEMBRE 2015

AGGIORNAMENTO:

PROT. N.

DATA:

CONSULENZA ESTERNA

**Dott. Geol. Luca Giorgi
Via Toti, 3 – Voghera (PV)**



INDICE

PREMESSA	<u>pag. 2</u>
1. INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO	<u>3</u>
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	<u>4</u>
3. ELEMENTI GEOMORFOLOGICI	<u>6</u>
4. LINEAMENTI GEOLOGICI DEL TERRITORIO COMUNALE	<u>8</u>
5. ELEMENTI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI	<u>9</u>
6. CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA E GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO	<u>12</u>
6.1 METODOLOGIE DI INDAGINE	<u>12</u>
6.2 SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA RILEVATA: ASPETTI GENERALI	<u>13</u>
6.3 SITUAZIONE IDROGEOLOGICA LOCALE	<u>18</u>
6.4 PARAMETRI GEOTECNICI	<u>19</u>
6.5 SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI	<u>40</u>
7. VERIFICHE DI STABILITA'	<u>40</u>
7.1 ANALISI DI STABILITA' PER IL LIVELLO SUPERFICIALE	<u>41</u>
7.2 VERIFICA AGLI STATI LIMITE PER FONDAZIONI SU SUBSTRATO SABBIOSO	<u>42</u>
7.3 ANALISI AGLI STATI LIMITE DI CARATTERE IDRAULICO	<u>42</u>
7.4 VERIFICA AL SIFONAMENTO	<u>44</u>
8. ANALISI E VALUTAZIONI DEGLI EFFETTI SISMICI DI SITO	<u>45</u>
8.1 APPLICAZIONE DELLE NORME TECNICHE	<u>49</u>
8.2 VALUTAZIONE DELLA SUSCETTIBILITA' SISMICA	<u>50</u>
8.3 ESTRAPOLAZIONE DEI DATI GEOTECNICI DAI RILIEVI SISMICI	<u>55</u>
8.4 PARAMETRI SISMICI DI SITO	<u>59</u>



PREMESSA

La presente relazione costituisce l'elaborato illustrativo delle condizioni geologiche e geotecniche inerenti il progetto per la realizzazione del nuovo argine maestro in sponda destra del Fiume Po presso il comune di San Cipriano (PV).

L'elaborato fornisce i dati geologici di inquadramento ed illustra i risultati delle indagini geognostiche e geotecniche volte all'individuazione delle condizioni litostratigrafiche, geotecniche ed idrogeologiche presenti sul tracciato di progetto.

Normativa di riferimento:

- **DECRETO MINISTERIALE 14.01.2008**

TESTO UNITARIO - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI.

- **CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI**

ISTRUZIONI PER L'APPLICAZIONE DELLE "NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI" DI CUI AL D.M. 14 GENNAIO 2008. CIRCOLARE 2 FEBBRAIO 2009.

- **CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI**

PERICOLOSITÀ SISMICA E CRITERI GENERALI PER LA CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO NAZIONALE. ALLEGATO AL VOTO N. 36 DEL 27.07.2007.

- **EUROCODICE 8 (1998).**

- **EUROCODICE 7.1 (1997).**

PROGETTAZIONE GEOTECNICA – PARTE I : REGOLE GENERALI . – UNI.

- **EUROCODICE 7.3 (2002).**

PROGETTAZIONE GEOTECNICA – PARTE II : PROGETTAZIONE ASSISTITA CON PROVE IN SITO(2002). UNI.



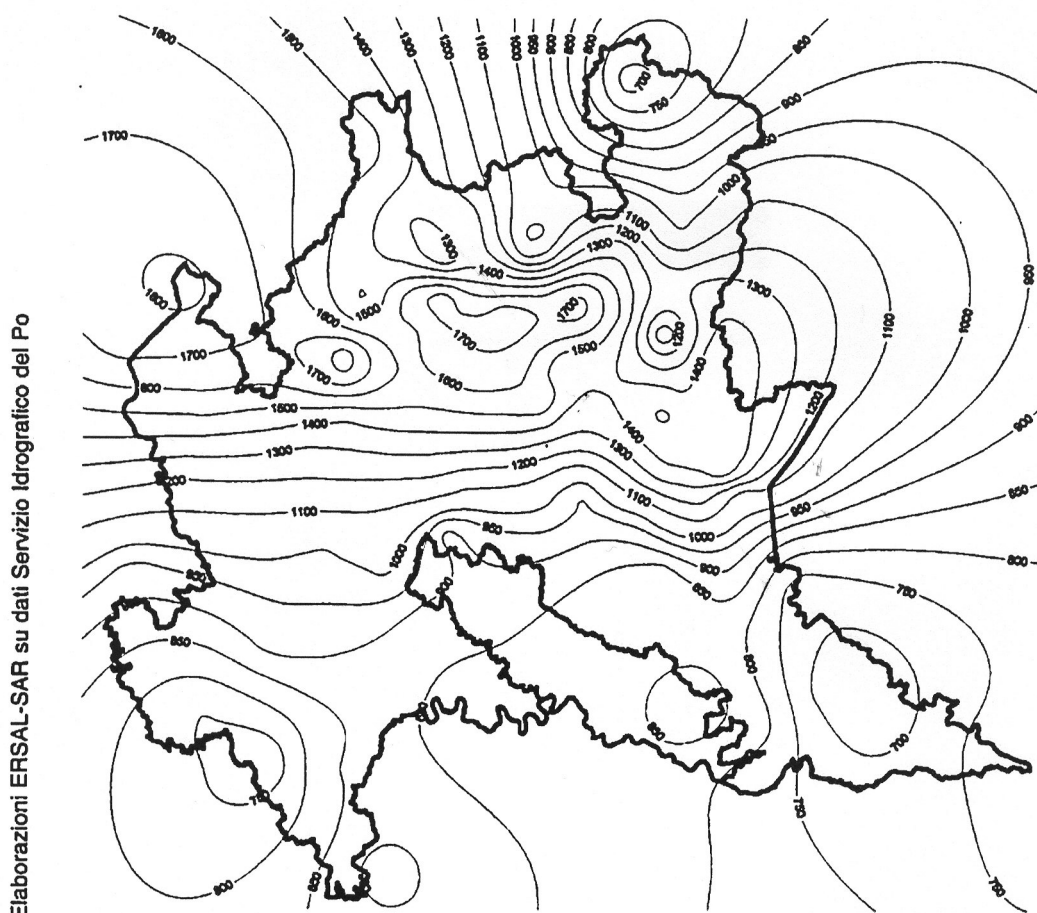
1. INQUADRAMENTO DEL TERRITORIO

Il territorio del Comune di San Cipriano Po, di circa 9 kmq di superficie, si sviluppa in fregio alla sponda destra del F.Po, che ne delimita il confine amministrativo settentrionale. Ad ovest il territorio comunale confina con i comuni di Albaredo Arnaboldi e di Broni, ad est con il comune di Stradella. La superficie del comune è completamente pianeggiante e si sviluppa tra le quote di 55 e 64 m s.l.m.

Cartograficamente, tutto il territorio comunale ricade nell'area del F. 59 - Pavia in scala 1:100.000 della Carta Geologica d'Italia ed è riportato sulle sezioni B7c5 e B8c1 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000; solo un piccolo lembo orientale di territorio è cartografato sulla sezione B7d5. Tutta l'area è destinata prevalentemente a colture seccagne (essenzialmente grano, erba, mais).

Inquadramento climatico

L'area considerata appartiene alla regione climatica padana, che presenta un clima di tipo continentale, con inverni rigidi ed estati relativamente calde, con elevata umidità, specie nelle zone con più ricca idrografia, nebbie frequenti specie in inverno, piogge piuttosto limitate (600-1000 mm/anno) ma relativamente ben distribuite durante tutto l'anno, ventosità ridotta e frequenti episodi temporaleschi estivi.



Precipitazioni medie annue in mm (1950/86)

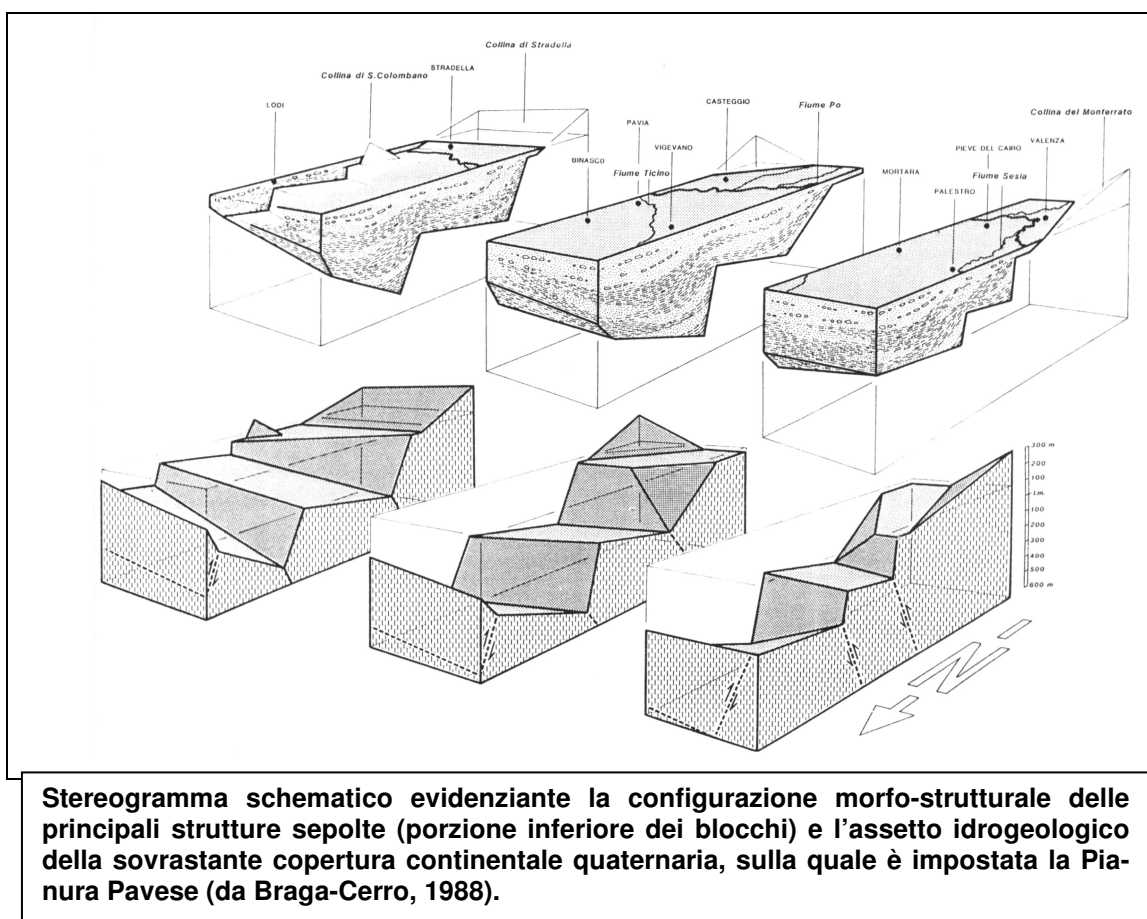
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Per meglio comprendere l'assetto strutturale sepolto della pianura oltrepadana si rimanda alla locale configurazione litostratigrafica del sottosuolo, ove si rileva la presenza di una coltre di depositi continentali di spessore variabile disposti a copertura delle formazioni di genesi marina, definite da peculiari strutture morfo-tettoniche costruite dalle ultime fasi dell'orogenesi alpina, protrattesi sino all'era quaternaria e caratterizzate da opposte vergenze.

Per la relativa posizione esterna nei confronti dei retrostanti tratti di catene emerse ed in funzione del reciproco orientamento, gli alti morfo-strutturali descritti hanno determinato e condizionato lo sviluppo dei sedimenti continentali sovrastanti, sia in senso verticale che areale, attraverso fasi deposizionali verificatesi solo all'avvenuto colmamento del-

le adiacenti depressioni morfo-strutturali, mentre nel periodo di lacuna deposizionale le porzioni sommitali degli alti erano sottoposte ad intensi processi erosivi subaerei e di mare sottile che hanno dato origine a spianate assimilabili alle platee di erosione marina.

La scarpata esterna delle platee, dotata di acclività antitetica rispetto alle superfici di accavallamento tettonico, funge da limite di separazione e discordanza fra le formazioni marine costituenti lo zoccolo dislocato degli alti strutturali ed i depositi fluvio-glaciali che hanno colmato le depressioni antistanti e, attraverso un processo di over-lapping, le spianate sommitali sino al completo seppellimento.

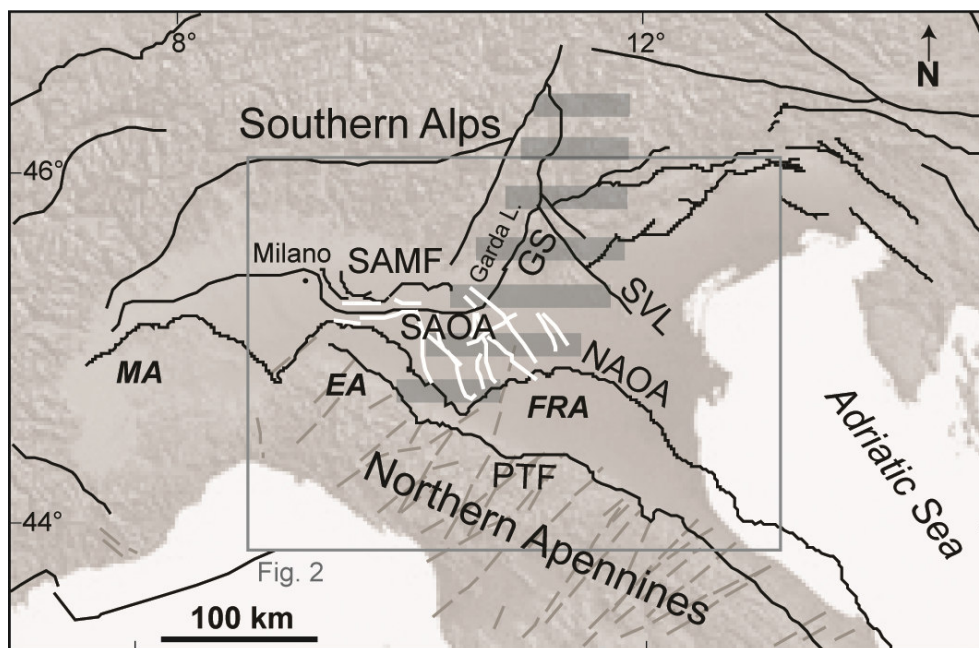


L'assetto tettonico del basamento terziario al di sotto della coltre alluvionale quaternaria, è interessato dalle complesse strutture scoperte dalle ricerche petrolifere.

Studi recenti (Burrato, Ciucci e Valensise, 2001) vogliono dimostrare che l'attività tettonica (sollevamenti e abbassamenti) di alcune di queste importanti strutture sepolte può in-

fluenzare l'andamento dell'idrografia superficiale, estremamente sensibile ai cambiamenti dei gradienti topografici indotti dall'attività tettonica.

Sebbene gran parte di queste strutture siano sede di deformazioni continue ed essenzialmente asismiche, è comunque possibile che alcune di esse, oltre ad essere attive, siano anche sismogenetiche.



Mappa strutturale semplificata della Pianura Padana. Linee nere: principali elementi tettonici; linee bianche: faglie ereditate; SAMF: fronte montuoso delle Alpi Meridionali; SAOA: arco esterno delle Alpi Meridionali; GS: Sistema delle Giudicarie; SVL: Schio-Vicenza; NAOA: arco esterno dell'Appennino Settentrionale; PTF: fronte pedeappenninico; MA: arco del Monferrato; EA: arco Emiliano; FRA: arco Ferrarese-Romagnolo

3. ELEMENTI GEOMORFOLOGICI

Il comune di San Cipriano Po è ubicato all'interno di una vasta zona impostata su un'unica superficie topografica degradante verso nord, ossia verso l'asse padano. Tale zona è limitata a Sud dai rilievi collinari dell'Appennino Pavese e a Nord dal corso del F.Po; i limiti orientale e occidentale della zona, da considerare omogenea sotto il profilo morfologico, sono costituiti dai torrenti Versa e Scuropasso.



In particolare il territorio comunale si trova a ridosso del F.Po, il cui alveo attuale è compreso al suo interno, ma non è interessato dal corso dei citati due torrenti. Si deve osservare che questi ultimi nella loro parte terminale presentano un carattere pensile, obbligando quindi le acque superficiali secondarie a trovare un recapito nel F.Po. Tutto ciò ha reso necessaria la realizzazione di una fitta rete di canali di scolo e rogge adibiti al drenaggio delle acque superficiali, altrimenti difficoltoso anche a causa della scarsa permeabilità del terreno superficiale.

Vista la posizione geografica del territorio comunale, si comprende che le quote di altitudine siano decisamente basse e poco differenziate. Secondo il rilievo aerofotogrammetrico appositamente realizzato, la massima altitudine risulta di 64 m l.m. nell'estremità meridionale e la minima di 55 m l.m. nell'estremo settentrionale, in corrispondenza del letto di magra del F.Po. La pendenza complessiva della superficie topografica, molto regolare, si attesta sul valore di 2.5 per mille.

La sola discontinuità morfologica che caratterizza l'area in esame è rappresentata dalla scarpata di terrazzo, alta da 2 a 3 metri, presente in due distinti segmenti ubicati a nord e a est del centro capoluogo.

La scarpata separa le alluvioni pleistoceniche costituenti la "Superficie principale della pianura" da quelle oloceniche o golenali presenti a ridosso dell'asta del F.Po.

Si nota che in corrispondenza della discontinuità tra i due segmenti di scarpata si individua la traccia di un paleomeandro abbandonato del F.Po, del quale la Roggia Lancone sembra costituire un relitto: il meandro quindi lambiva l'attuale centro abitato di San Cipriano Po e, dopo un'ampia curva, andava a riprendere l'attuale corso del fiume nei pressi della confluenza del T.Versa.



4. LINEAMENTI GEOLOGICI DEL TERRITORIO COMUNALE

In superficie l'intero territorio comunale è interessato da depositi alluvionali. Come sopra accennato, tali depositi si distribuiscono in due piani separati da una piccola e discontinua scarpata di terrazzo.

Il piano situato a nord della scarpata costituisce il letto del F.Po e le sue aree golenali: su questo piano il fiume ha divagato in epoche storiche, depositandovi sabbie e ghiaie, con decisa prevalenza di queste ultime. La bibliografia geologica assegna a questi depositi il nome "Alluvioni postglaciali", attribuendo ad esse un'età olocenica (*Alluvium* Auct.).

Il piano situato a sud della scarpata costituisce la "Superficie principale della pianura", che verso meridione arriva ad insinuarsi nelle valli appenniniche, quali quelle dei vicini T.Versa e T.Scuropasso); i depositi superficiali sono caratterizzati dalla costante presenza di terreni limosi e localmente limoso-sabbiosi, passanti in profondità a granulometrie più grossolane in alternanza a sedimenti argillosi. La bibliografia geologica assegna a questi depositi il nome "Fluvioglaciale e fluviale", attribuendo ad essi un'età pleistocenica (*Diluvium* Auct.).

L'unica eccezione ai depositi alluvionali di tipo continentale è costituita dal piccolo affioramento, ubicato a nord della C.na Costa lungo la citata scarpata di terrazzo, costituito da arenarie chiare grossolane molto fossilifere e attribuito alla Formazione di S.Colombano (Pliocene superiore?-Calabriano). Esso, unitamente ad altri due piccoli affioramenti ubicati nei vicini territori comunali di Portalbera e Arena Po in situazioni morfologiche simili, porta a supporre che il tetto del substrato marino localmente si porti in prossimità della superficie topografica (vedi tavola seguente).

Considerazioni edite nella bibliografia specializzata sulla base delle stratigrafie dei pozzi e di prospezioni geoelettriche mostrano che il substrato marino è costituito da argille di età tortoniana, in quanto quasi ovunque è stato riscontrato uno *hyatus* di sedimentazione ovvero una erosione di tutto il Pliocene; il suo tetto sembra attestarsi ad una profondità relativamente bassa: i dati delle stratigrafie dei pozzi indicano una profondità compresa tra 15 e 20 metri (Fig. n. 1).

La situazione geologica locale del sottosuolo è quindi caratterizzata da un notevole assottigliamento delle assise alluvionali, da mettere in relazione con la prosecuzione sepolta dello sperone di Stradella, configurando un alto strutturale che porta a giorno il substrato marino lungo l'asta del F.Po proprio in corrispondenza del territorio comunale di San Cipriano.

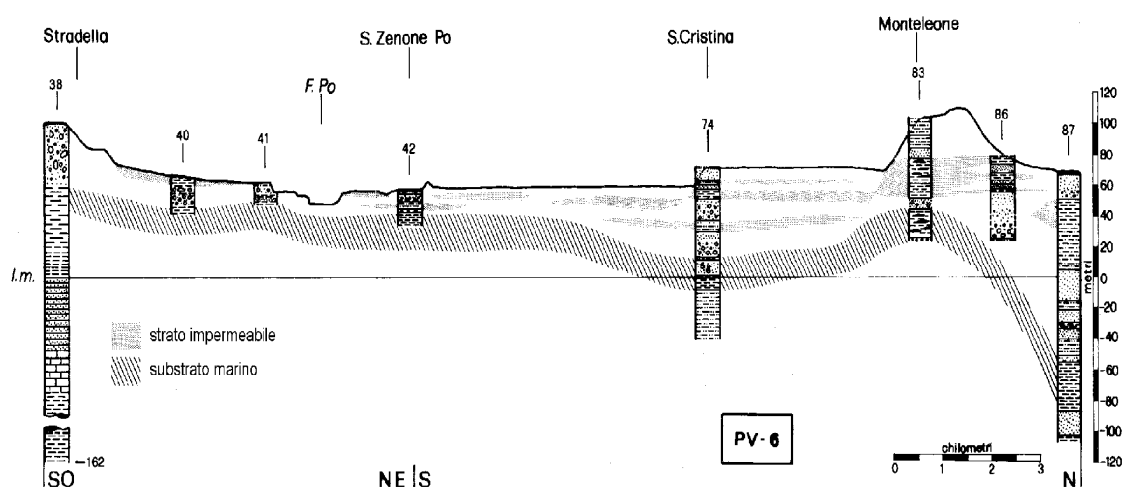


Fig. n. 1 - Sezione geoidrologica interpretativa della geologia del sottosuolo (modificato da CNR, 1976).

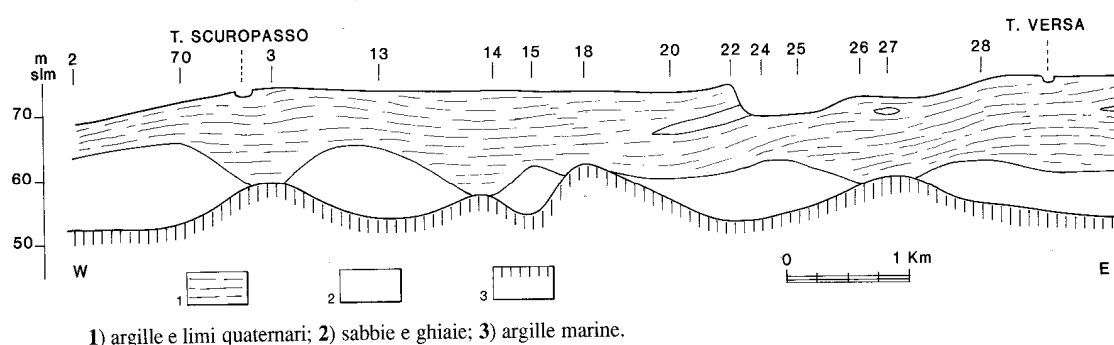
L'osservazione della figura indica che tale alto è presente, anche se non così pronunciato, in corrispondenza del numero 41, che indica l'ubicazione di un pozzo nei pressi della confluenza del T.Versa nel F.Po.

5. ELEMENTI IDROLOGICI E IDROGEOLOGICI

Come già precedentemente osservato, il territorio comunale non risulta interessato da corsi d'acqua, affluenti del F.Po, con bacino imbrifero comprendente zone collinari o montuose. Inoltre, poiché i due corsi d'acqua posti ad oriente ed occidente dell'area in esame risultano pensili rispetto al piano della pianura, le acque di scorrimento superficiale di tutto il territorio debbono essere drenate verso il F.Po. La circolazione idrica di superficie è quindi direttamente dipendente da una trama di canali di scolo che drenano le acque in occasione delle piogge. La diffusione di questi canali è strettamente legata al basso potere di assorbimento del terreno superficiale di natura limosa o limoso-

argillosa. Per quanto riguarda la circolazione idrica ipogea ci si riferisce alla bibliografia edita specializzata, che riporta dati locali derivanti da studi basati su piezometrie e stratigrafie di pozzi di emungimento di proprietà dell'Azienda Consorzio Acquedotti Oltrepo Pavese.

Sinteticamente, si osserva che i sedimenti costituiscono corpi stratiformi ad andamento lenticolare, con potenza dell'ordine da decimetrico a metrico dei livelli sabbioso-ghiaiosi e sempre metrico di quelli argilloso-limosi.



**Fig. n. 2 - Sezione litostratigrafica schematica della pianura bronese-stradellina
(modificato, da G.F. Peloso e S. Cotta Ramusino, 1989)**

Complessivamente la coltre alluvionale risulta quindi interessata da uno sviluppo eterogeneo dei sedimenti, a causa delle alterne fasi di sedimentazione e di erosione fluviale e delle ripetute migrazioni degli alvei dei vicini torrenti Versa e Scuropasso (Fig. n. 2).

Lungo il margine pedecollinare è stata accertata la presenza di una prima falda a regime freatico già a 2-5 m di profondità (orizzonte A della Fig. n. 3), soprastante una seconda falda a regime artesiano (orizzonte B). Proseguendo verso nord l'acquifero si assottiglia sensibilmente e le due falde tendono progressivamente ad unirsi con perdita del regime di artesianità e localmente a scomparire.

L'alimentazione di questa falda sembra risultare, con i dati attualmente disponibili, piuttosto complicata e planimetricamente diversificata; nel suo insieme la falda viene alimentata da acque provenienti dalla zona collinare, dalla percolazione (bassa) delle acque meteoriche, dalle falde di subalveo dei torrenti Versa e Scuropasso e probabilmente da quella del F.Po.

IDROGEOLOGIA DELLA PIANURA BRONESE-STRADELLINA

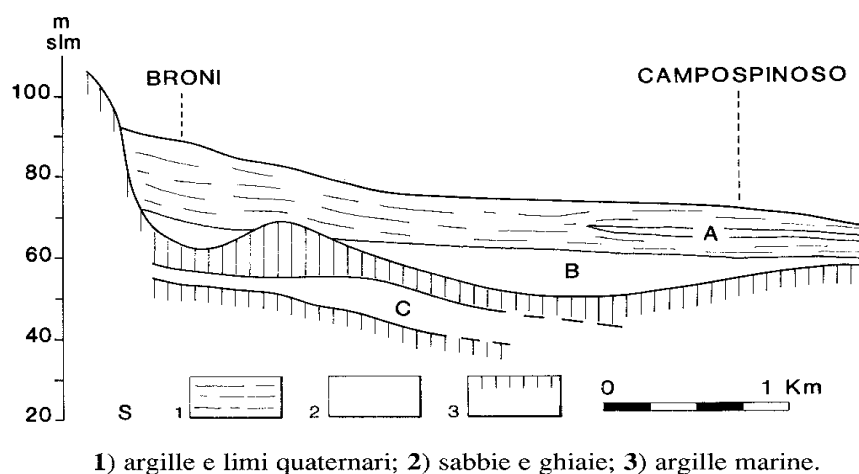


Fig. n. 3 - Schema idrogeologico della pianura bronese-stradellina (modificato, da G.F. Peloso e S. Cotta Ramusino, 1989)

In considerazione della morfologia superficiale e di quella del tetto del substrato marino, si deduce che il senso del flusso della falda freatica presenta un andamento generale da Sud verso Nord. Più in dettaglio, ricordando che il substrato marino forma una dorsale sepolta a continuazione dello sperone di Stradella, nel territorio comunale di San Cipriano è da ipotizzare l'esistenza di uno spartiacque sotterraneo con direzione circa nord-sud, che determina la presenza di due bacini idrogeologici. Nel territorio in esame la circolazione idrica sotterranea risulta quindi sdoppiata: nella parte orientale il flusso subisce una leggera rotazione verso NE-SO, mentre nella parte occidentale la rotazione avviene verso NO-SE. Per quanto riguarda la direzione del flusso della falda, tenendo presente che il livello della superficie freatica risulta molto vicino a quello del F.Po, si può ipotizzare che in condizioni normali quest'ultimo dreni la falda, mentre nei periodi di piena la alimenti o, quanto meno, con un "effetto tampone" ne riduca la velocità di deflusso.



6. CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA E GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO

6.1 METODOLOGIE DI INDAGINE

Presa visione dell'ubicazione dell' area di espansione residenziale, in relazione alla genesi sedimentologica del contesto di inserimento (piana alluvionale) si è proceduto all'esecuzione di 20 prove penetrometriche statiche CPT per la definizione delle locali condizioni litostratigrafiche e geotecniche dei terreni del primo sottosuolo.

Per lo scopo si è fatto uso di un penetrometro standard da 100 kN dotato di punta meccanica tipo Begemann montato su scafo cingolato.

PROVE CPT – CRITERI TECNICI E OPERATIVI

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante ($v = 2 \text{ cm/sec} \pm 0,5 \text{ cm/sec}$).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica.

La punta conica (del tipo telescopico "Begemann") è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale.

Le dimensioni della punta/manicotto sono standardizzate, e precisamente :

- | | | |
|-------------------------------------|----------|-----------------------|
| - diametro Punta Conica meccanica | F | = 35,7 mm |
| - area di punta | Ap | = 10 cm ² |
| - angolo di apertura del cono | α | = 60° |
| - superficie laterale del manicotto | Am | = 150 cm ² |

Le correlazioni note in letteratura geotecnica (Douglas & Olsen, Robertson, Schmertmann, Searle), basate sul rapporto dei valori di q_c e f_s (rispettivamente resistenza penetrome-



trica alla punta e di attrito laterale locale) hanno consentito di definire le caratteristiche litologiche per ogni tratto di avanzamento dell'asta penetrometrica (20 cm).

6.2 SUCCESSIONE LITOSTRATIGRAFICA RILEVATA: ASPETTI GENERALI

Le indagini hanno evidenziato una successione di massima correlabile lungo tutto il tratto di sviluppo dell'argine, ossia la presenza di una successione di depositi alluvionali che dalla superficie può essere schematizzata nel modo seguente:

Livello superficiale	Depositi a granulometria fine costituiti da limi sabbiosi e argillosi, con locale prevalenza della frazione sabbiosa
Livello profondo	Depositi sabbiosi spesso frammisti a sedimenti limosi e prevalenza di terreni di transizione (sabbie argillose, sabbie limose)

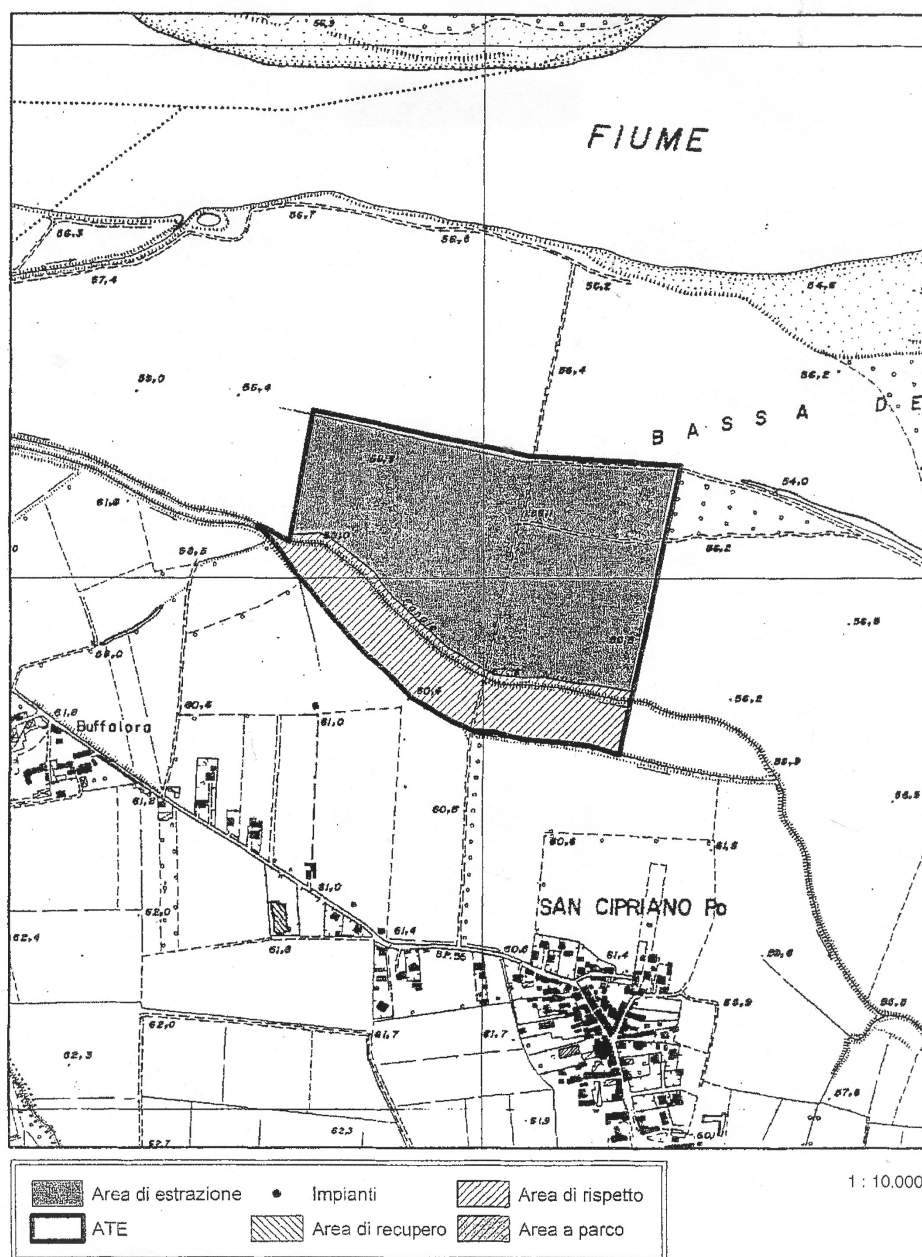
Il risultato è conforme al contesto morfologico e geologico di inserimento, definito dalla superficie principale della pianura altimetricamente elevata rispetto agli ambiti golenali dei corsi d'acqua (Fiume Po). La principale differenziazione può essere attuata su scala areale, dove l'eterogeneità composizionale del livello superficiale non consente di attuare delle sufficienti correlazioni stratigrafiche su grande scala ma permette la suddivisione del tratto investigato in più settori caratterizzati dalla granulometria prevalente.

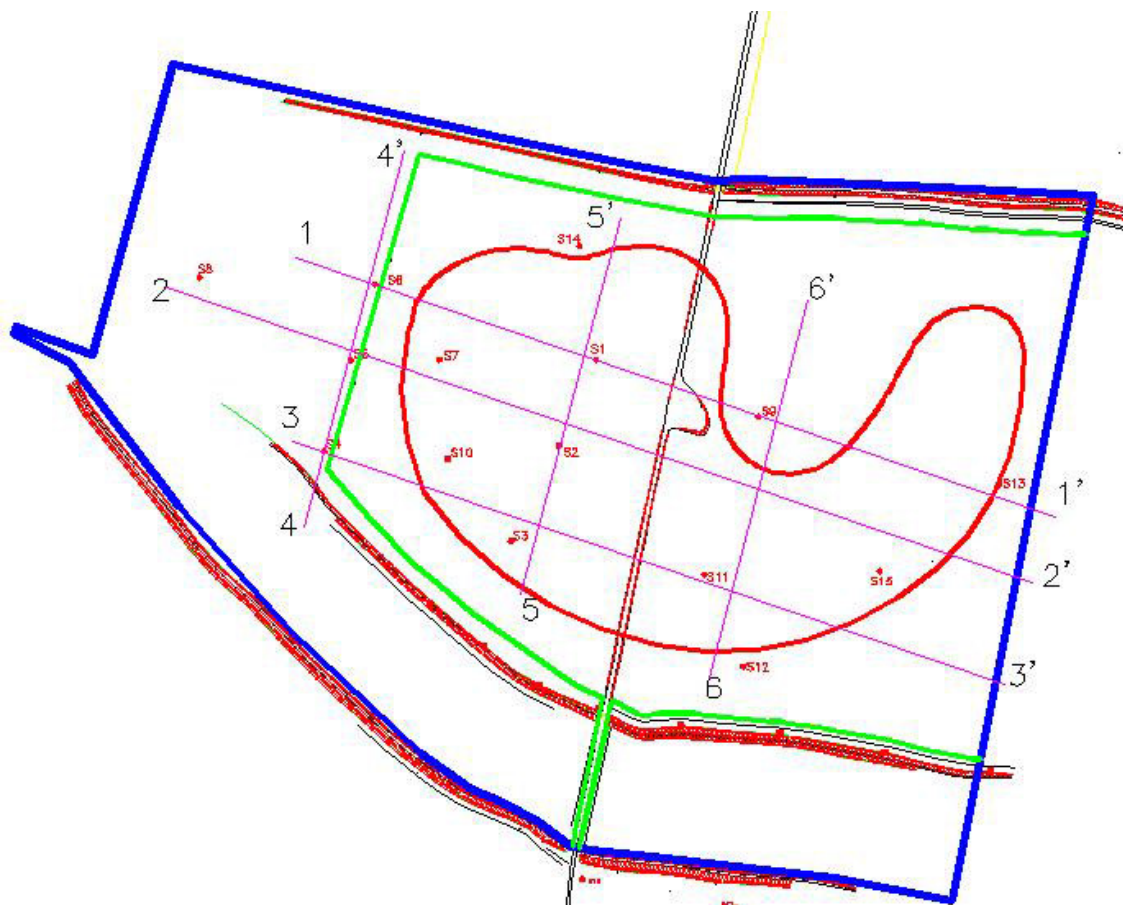
Zona 1 (cpt 1, 2, 3, 17)	Livello superficiale caratterizzato dalla prevalenza di sedimenti fini limosi o limoso argillosi
Zona 2 (cpt 4, 5, 6, 7, 15, 16, 18, 19)	Prevalenza nei terreni superficiali di termini di transizione in eteropia laterale (limi sabbiosi alternati a sabbie limose e limi argillosi)
Zona 3 (cpt 8, 14, 20)	Ambito di paleomeandro dove nei terreni superficiali prevale la frazione fine argillosa
Zona 4 (cpt 9, 10, 11, 12, 13)	Lo spessore del livello superficiale è più esiguo rispetto alle altre zone



Per la trattazione di dettaglio delle singole stratigrafie si rimanda agli allegati.

A completamento del quadro stratigrafico del Comune di san Cipriano Po, per la descrizione stratigrafica delle alluvioni golenali è possibile fare riferimento allo studio specifico svolto per la progettazione dell'ambito estrattivo ATEg92 (vedi allegato).





Ubicazione dei punti di indagine presso l'ambito estrattivo di progetto

A commento delle stratigrafie, nell'ambito di una definizione composizionale sostanzialmente simile all'ambito oggetto del presente studio, si rileva la forte variazione tessiturale laterale fra i punti di indagine, con una prevalenza in superficie dei terreni limosi sul lato occidentale dell'area di progetto ed una presenza di sedimenti sabbiosi affioranti nell'area centrale del perimetro.

CARATTERISTICHE GRANULOMETRICHE DEI TERRENI

Le caratteristiche granulometriche delle tipologie menzionate può fare riferimento alle analisi svolte su campioni prelevati per l'ambito estrattivo ATEg92. Le schede di seguito riportate sono esemplificative dei fusi granulometrici dei sedimenti a prevalente componente fine (limi, limi sabbiosi e argillosi) e della sottostante sequenza medio-grossolana (sabbie con ghiaia e sabbie argillose).

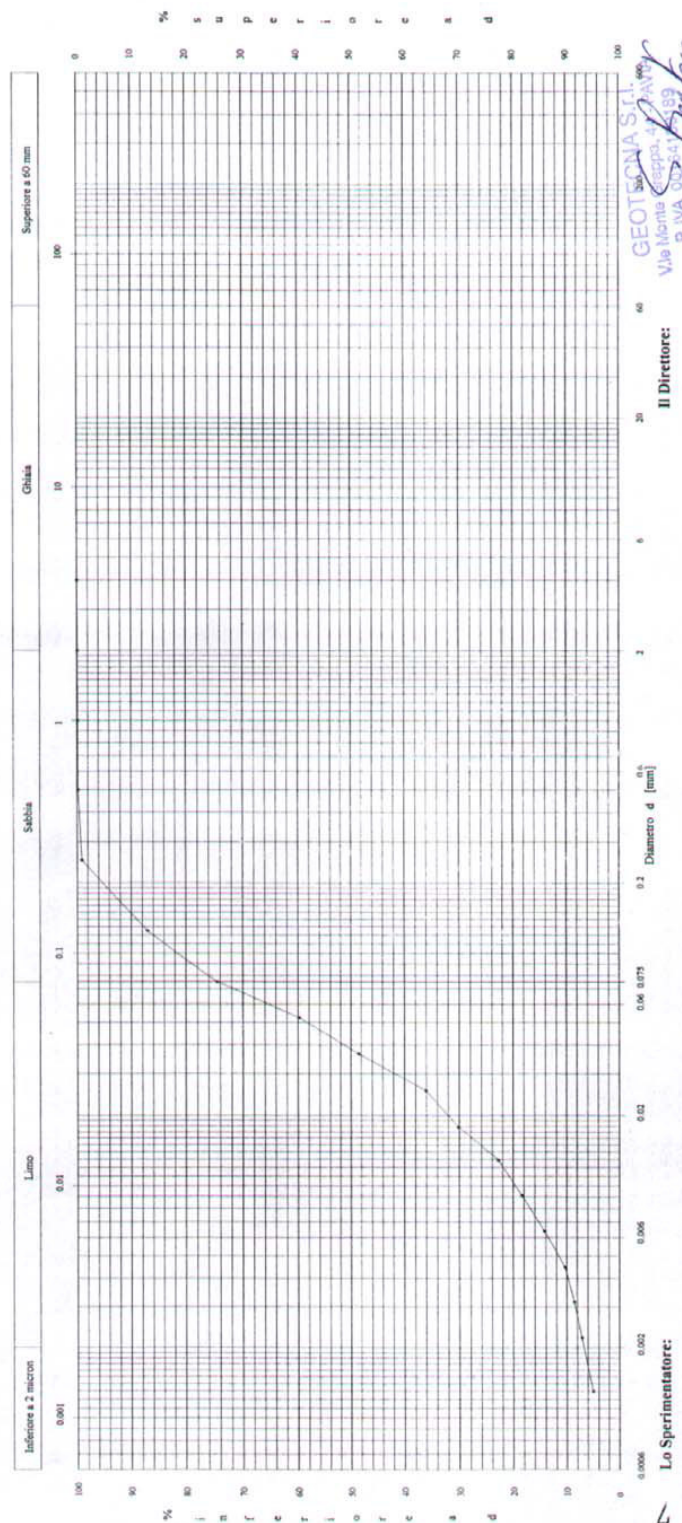


Geotecna srl
PAVIA

GRANULOMETRIA

Data : GENNAIO 2003
Committente : Impr. ZANDALASINI S.n.c.
Cantiere : S. Cipriano Po (PV)

Campione	<2 μ %	Limo %	Sabbia %	Chiaia %	60-120 %	120-240 %	>240mm %	D ₆₀ mm	D ₁₀ mm	U D ₆₀ /D ₁₀
40668	7	68	25							



Distribuzione granulometrica per un limo sabbioso (livello superficiale)

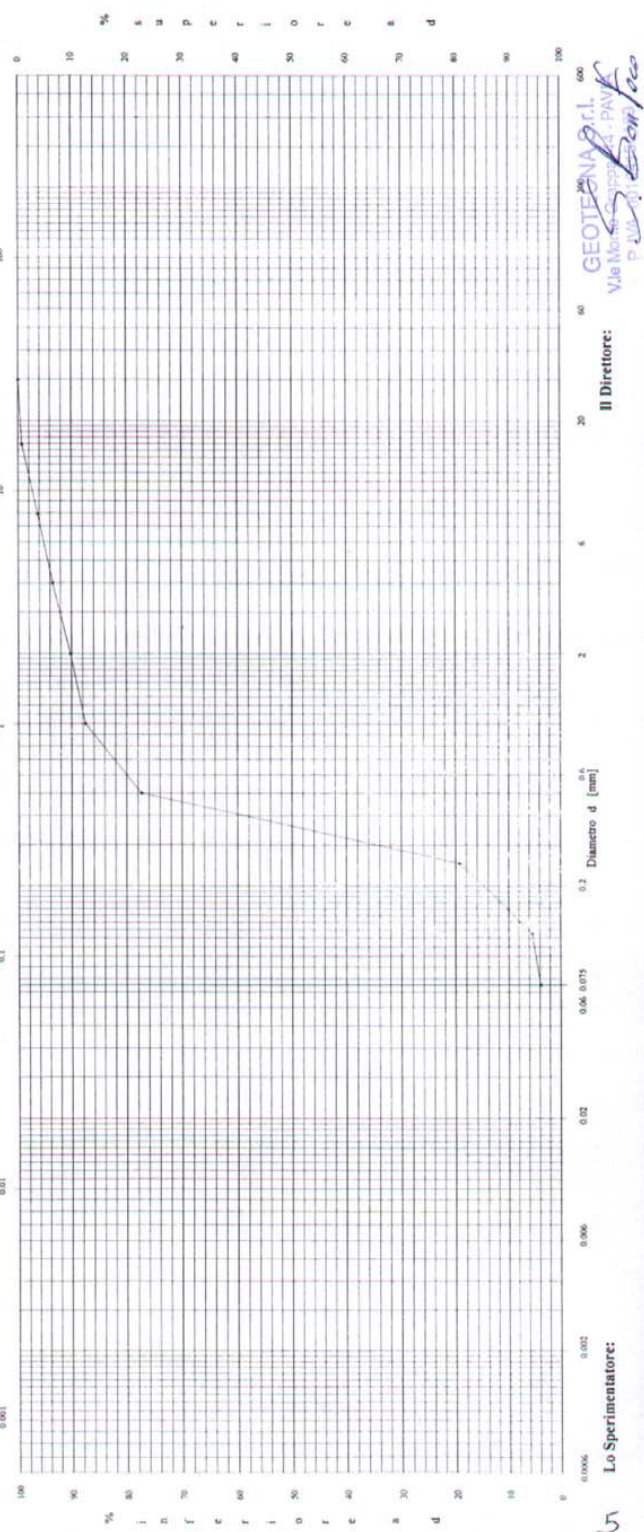
Geotecna srl
PAVIA

GRANULOMETRIA

Data: GENNAIO 2003
Committente: Impr. ZANDALASINI S.n.c.
Cantiere: S. Cipriano Po (PV)

[illegible]

Inferiore a 2 micron	Luno	Sabbia	Chiaia	Superiore a 60 mm
----------------------	------	--------	--------	-------------------



Curva granulometrica del livello sabbioso



6.3 SITUAZIONE IDROGEOLOGICA LOCALE

Con riferimento alle prove di indagine, sono state rilevate le seguenti quote del livello freatico da piano campagna:

cpt	Quota livello freatico da piano campagna (metri)
1	-2,40
2	-3,70
3	-1,00
4	-2,20
5	-3,40
6	-3,10
7	-3,40
8	-2,60
9	-2,00
10	-2,10
11	-1,10
12	-2,00
13	-3,00
14	-3,10
15	-4,80
16	-1,30
17	-1,20
18	-1,30
19	-2,90
20	-1,30

A commento dei dati si evidenzia che la soggiacenza misurata è generalmente compresa fra -2,0 e -3,50 metri dal piano campagna, a conferma di una generale tendenza al



deflusso idrico verso N e frequenti fenomeni di interconnessione con il regime idraulico del Fiume Po.

6.4 PARAMETRI GEOTECNICI

I parametri geotecnici di resistenza al taglio e deformazione sono stati ricavati direttamente dai valori delle prove cpt, mediante le correlazioni fornite dalla letteratura specialistica.

Correlazioni utilizzate

Angolo di attrito e coesione non drenata

$$\varphi = 5,9 + 4,76 \ln \left(\frac{qc}{\sigma_v} \right) \text{ (De Beer)}$$

$$Cu = \frac{q_c - \sigma_{vo}}{N_c} \text{ (Levadoux \& Baligh, 1980)}$$

Modulo di deformazione E

$$E = 3qc \text{ (Jamolkoski - Schmertmann)}$$

Si riportano di seguito le tabelle relative ai parametri di resistenza al taglio e deformazione calcolati su ciascun punto di prova.



CPT 1					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	47	27,3	1,6	141	0,7822
0,6	16	22,4	0,5	48	0,26
0,8	12	21,2	0,4	36	0,20
1	20	23,5	0,7	60	0,33
1,2	27	24,8	0,9	81	0,45
1,4	32	25,6	1,1	96	0,53
1,6	19	23,2	0,6	57	0,31
1,8	12	21,2	0,4	36	0,19
2	10	20,3	0,3	30	0,16
2,2	12	21,2	0,4	36	0,19
2,4	10	20,3	0,3	30	0,16
2,6	21	23,7	0,7	63	0,34
2,8	15	22,2	0,5	45	0,24
3	10	20,3	0,3	30	0,16
3,2	12	21,2	0,4	36	0,19
3,4	12	21,2	0,4	36	0,19
3,6	9	19,9	0,3	27	0,14
3,8	7	18,7	0,2	21	0,11
4	9	19,9	0,3	27	0,14
4,2	8	19,3	0,2	24	0,12
4,4	10	20,3	0,3	30	0,15
4,6	9	19,9	0,3	27	0,14
4,8	8	19,3	0,2	24	0,12
5	10	20,3	0,3	30	0,15
5,2	12	21,2	0,4	36	0,19
5,4	10	20,3	0,3	30	0,15
5,6	12	21,2	0,4	36	0,18
5,8	16	22,4	0,5	48	0,25
6	28	25,0	0,9	84	0,45
6,2	53	27,8		159	0,87
6,4	20	23,5	0,6	60	0,32
6,6	11	20,8	0,3	33	0,16
6,8	10	20,3	0,3	30	0,15
7	8	19,3	0,2	24	0,11
7,2	9	19,9	0,3	27	0,13
7,4	11	20,8	0,3	33	0,16
7,6	11	20,8	0,3	33	0,16
7,8	9	19,9	0,3	27	0,13
8	8	19,3	0,2	24	0,11
8,2	8	19,3	0,2	24	0,11
8,4	7	18,7	0,2	21	0,09
8,6	9	19,9	0,3	27	0,13
8,8	8	19,3	0,2	24	0,11
9	8	19,3	0,2	24	0,11
9,2	8	19,3	0,2	24	0,11
9,4	9	19,9	0,2	27	0,12
9,6	9	19,9	0,2	27	0,12
9,8	10	20,3	0,3	30	0,14



CPT 2					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	102	30,8	3,4	306	1,70
0,6	75	29,4	2,5	225	1,25
0,8	75	29,4	2,5	225	1,25
1	60	28,4	2,0	180	1,00
1,2	46	27,2	1,5	138	0,76
1,4	29	25,1	1,0	87	0,48
1,6	25	24,5	0,8	75	0,41
1,8	48	27,4		144	0,79
2	127	31,8		381	2,11
2,2	95	30,4		285	1,58
2,4	91	30,3		273	1,51
2,6	113	31,2		339	1,88
2,8	154	32,6		462	2,56
3	157	32,7		471	2,61
3,2	119	31,5		357	1,97
3,4	148	32,4		444	2,46
3,6	104	30,9		312	1,72
3,8	48	27,4		144	0,79
4	67	28,9		201	1,11
4,2	50	27,6		150	0,82
4,4	38	26,3		114	0,62
4,6	35	26,0		105	0,57
4,8	23	24,1	0,7	69	0,37
5	24	24,3	0,8	72	0,39
5,2	21	23,7	0,7	63	0,34
5,4	20	23,5	0,6	60	0,32
5,6	21	23,7	0,7	63	0,33
5,8	20	23,5	0,6	60	0,32
6	18	23,0	0,6	54	0,28
6,2	13	21,5	0,4	39	0,20
6,4	12	21,2	0,4	36	0,18
6,6	15	22,2	0,5	45	0,23
6,8	10	20,3	0,3	30	0,15
7	14	21,8	0,4	42	0,21
7,2	15	22,2	0,5	45	0,23
7,4	18	23,0	0,6	54	0,28
7,6	22	23,9	0,7	66	0,35
7,8	15	22,2	0,5	45	0,23
8					



CPT 3					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	
0,2	0	0	0	0	
0,4	30	25,3	1,0	90	0,50
0,6	27	24,8	0,9	81	0,45
0,8	16	22,4	0,5	48	0,26
1	10	20,3	0,3	30	0,16
1,2	12	21,2	0,4	36	0,20
1,4	15	22,2	0,5	45	0,25
1,6	18	23,0	0,6	54	0,30
1,8	16	22,4	0,5	48	0,26
2	17	22,7	0,6	51	0,28
2,2	19	23,2	0,6	57	0,31
2,4	18	23,0	0,6	54	0,29
2,6	18	23,0	0,6	54	0,29
2,8	19	23,2	0,6	57	0,31
3	21	23,7	0,7	63	0,34
3,2	22	23,9	0,7	66	0,36
3,4	22	23,9	0,7	66	0,36
3,6	14	21,8	0,4	42	0,22
3,8	9	19,9	0,3	27	0,14
4	15	22,2	0,5	45	0,24
4,2	9	19,9	0,3	27	0,14
4,4	8	19,3	0,2	24	0,12
4,6	8	19,3	0,2	24	0,12
4,8	9	19,9	0,3	27	0,14
5	7	18,7	0,2	21	0,10
5,2	6	18,0	0,2	18	0,09
5,4	59	28,3		177	0,97
5,6	51	27,7		153	0,83
5,8	57	28,2		171	0,93
6	72	29,2		216	1,18
6,2	39	26,4		117	0,63
6,4	47	27,3		141	0,77
6,6	54	27,9		162	0,88
6,8	30	25,3		90	0,48
7	34	25,8		102	0,55
7,2	36	26,1		108	0,58
7,4	58	28,2		174	0,95
7,6	48	27,4		144	0,78
7,8	45	27,1		135	0,73
8					



CPT 4					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	
0,2	0	0	0	0	
0,4	23	24,1	0,8	69	0,38
0,6	27	24,8	0,9	81	0,45
0,8	18	23,0	0,6	54	0,30
1	16	22,4	0,5	48	0,26
1,2	29	25,1	1,0	87	0,48
1,4	32	25,6	1,1	96	0,53
1,6	16	22,4	0,5	48	0,26
1,8	17	22,7	0,6	51	0,28
2	65	28,7	2,2	195	1,08
2,2	32	25,6	1,1	96	0,53
2,4	40	26,6	1,3	120	0,66
2,6	43	26,9	1,4	129	0,71
2,8	31	25,4	1,0	93	0,51
3	42	26,8	1,4	126	0,69
3,2	55	28,0	1,8	165	0,91
3,4	40	26,6	1,3	120	0,66
3,6	48	27,4	1,6	144	0,79
3,8	53	27,8	1,7	159	0,87
4	70	29,1	2,3	210	1,16
4,2	55	28,0	1,8	165	0,90
4,4	49	27,5	1,6	147	0,80
4,6	69	29,0	2,3	207	1,14
4,8	103	30,8	3,4	309	1,70
5	88	30,1	2,9	264	1,45
5,2	45	27,1	1,5	135	0,74
5,4	98	30,6		294	
5,6	88	30,1		264	
5,8	55	28,0		165	
6	98	30,6		294	
6,2	58	28,2		174	
6,4	110	31,1		330	
6,6	88	30,1		264	
6,8	92	30,3		276	
7	120	31,5		360	
7,2	122	31,6		366	
7,4	86	30,0		258	
7,6	84	29,9		252	
7,8	96	30,5		288	
8					



CPT 5					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	36	26,1	1,2	108	0,60
0,6	42	26,8	1,4	126	0,70
0,8	25	24,5	0,8	75	0,41
1	29	25,1	1,0	87	0,48
1,2	25	24,5	0,8	75	0,41
1,4	36	26,1	1,2	108	0,60
1,6	28	25,0	0,9	84	0,46
1,8	31	25,4	1,0	93	0,51
2	31	25,4	1,0	93	0,51
2,2	28	25,0	0,9	84	0,46
2,4	32	25,6	1,1	96	0,53
2,6	39	26,4	1,3	117	0,64
2,8	39	26,4	1,3	117	0,64
3	51	27,7	1,7	153	0,84
3,2	39	26,4	1,3	117	0,64
3,4	51	27,7	1,7	153	0,84
3,6	40	26,6	1,3	120	0,66
3,8	36	26,1	1,2	108	0,59
4	49	27,5	1,6	147	0,81
4,2	39	26,4	1,3	117	0,64
4,4	34	25,8	1,1	102	0,55
4,6	31	25,4	1,0	93	0,50
4,8	37	26,2	1,2	111	0,60
5	29	25,1	0,9	87	0,47
5,2	47	27,3		141	0,77
5,4	54	27,9		162	0,88
5,6	53	27,8		159	0,87
5,8	60	28,4		180	0,98
6	51	27,7		153	0,83
6,2	53	27,8		159	0,87
6,4	73	29,3		219	1,20
6,6	67	28,9		201	1,10
6,8	37	26,2		111	0,60
7	55	28,0		165	0,90
7,2	84	29,9		252	1,38
7,4	45	27,1		135	0,73
7,6	59	28,3		177	0,96
7,8	48	27,4		144	0,78
8					



CPT 6					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	43	26,9	1,4	129	0,72
0,6	22	23,9	0,7	66	0,36
0,8	27	24,8	0,9	81	0,45
1	24	24,3	0,8	72	0,40
1,2	33	25,7	1,1	99	0,55
1,4	27	24,8	0,9	81	0,45
1,6	26	24,6	0,9	78	0,43
1,8	26	24,6	0,9	78	0,43
2	25	24,5	0,8	75	0,41
2,2	28	25,0	0,9	84	0,46
2,4	30	25,3	1,0	90	0,49
2,6	29	25,1	1,0	87	0,48
2,8	27	24,8	0,9	81	0,44
3	35	26,0	1,1	105	0,57
3,2	28	25,0	0,9	84	0,46
3,4	29	25,1	0,9	87	0,47
3,6	29	25,1	0,9	87	0,47
3,8	39	26,4		117	0,64
4	52	27,7		156	0,86
4,2	58	28,2		174	0,95
4,4	57	28,2		171	0,94
4,6	44	27,0		132	0,72
4,8	58	28,2		174	0,95
5	61	28,5		183	1,00
5,2	51	27,7		153	0,84
5,4	43	26,9		129	0,70
5,6	40	26,6		120	0,65
5,8	144	32,3		432	2,38
6	86	30,0		258	1,42
6,2	76	29,4		228	1,25
6,4	59	28,3		177	0,97
6,6	48	27,4		144	0,78
6,8	52	27,7		156	0,85
7	44	27,0		132	0,71
7,2	50	27,6		150	0,81
7,4	41	26,7		123	0,66
7,6	44	27,0		132	0,71
7,8	46	27,2		138	0,74
8					



CPT 7					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	3	14,9	0,1	9	0,05
0,6	33	25,7	1,1	99	0,55
0,8	37	26,2	1,2	111	0,61
1	32	25,6	1,1	96	0,53
1,2	28	25,0	0,9	84	0,46
1,4	30	25,3	1,0	90	0,50
1,6	32	25,6	1,1	96	0,53
1,8	37	26,2		111	0,61
2	36	26,1		108	0,59
2,2	33	25,7	1,1	99	0,54
2,4	42	26,8		126	0,69
2,6	34	25,8	1,1	102	0,56
2,8	34	25,8	1,1	102	0,56
3	59	28,3		177	0,97
3,2	47	27,3		141	0,77
3,4	30	25,3	1,0	90	0,49
3,6	29	25,1	0,9	87	0,47
3,8	28	25,0	0,9	84	0,46
4	49	27,5	1,6	147	0,81
4,2	31	25,4	1,0	93	0,50
4,4	22	23,9	0,7	66	0,35
4,6	39	26,4		117	
4,8	36	26,1		108	
5	202	33,8		606	
5,2	223	34,3		669	
5,4	320	35,9		960	
5,6					
5,8					
6					
6,2					
6,4					
6,6					
6,8					
7					
7,2					
7,4					
7,6					
7,8					
8					



CPT 8					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	16	22,4	0,5	48	0,27
0,6	24	24,3	0,8	72	0,40
0,8	19	23,2	0,6	57	0,31
1	19	23,2	0,6	57	0,31
1,2	16	22,4	0,5	48	0,26
1,4	20	23,5	0,7	60	0,33
1,6	19	23,2	0,6	57	0,31
1,8	19	23,2	0,6	57	0,31
2	18	23,0	0,6	54	0,29
2,2	18	23,0	0,6	54	0,29
2,4	18	23,0	0,6	54	0,29
2,6	19	23,2	0,6	57	0,31
2,8	19	23,2	0,6	57	0,31
3	21	23,7	0,7	63	0,34
3,2	22	23,9	0,7	66	0,36
3,4	19	23,2	0,6	57	0,31
3,6	17	22,7	0,5	51	0,27
3,8	14	21,8	0,4	42	0,22
4	9	19,9	0,3	27	0,14
4,2	8	19,3	0,2	24	0,12
4,4	5	17,2	0,1	15	0,07
4,6	5	17,2	0,1	15	0,07
4,8	7	18,7	0,2	21	0,10
5	306	35,7		918	
5,2	175	33,2		525	
5,4	208	34,0		624	
5,6					
5,8					
6					
6,2					
6,4					
6,6					
6,8					
7					
7,2					
7,4					
7,6					
7,8					
8					



CPT 9					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	35	26,0	1,2	105	0,58
0,6	55	28,0	1,8	165	0,91
0,8	79	29,6	2,6	237	1,31
1	52	27,7	1,7	156	0,86
1,2	37	26,2	1,2	111	0,61
1,4	24	24,3	0,8	72	0,40
1,6	20	23,5	0,7	60	0,33
1,8	18	23,0	0,6	54	0,29
2	16	22,4	0,5	48	0,26
2,2	24	24,3	0,8	72	0,39
2,4	27	24,8	0,9	81	0,44
2,6	27	24,8	0,9	81	0,44
2,8	33	25,7	1,1	99	0,54
3	32	25,6	1,0	96	0,52
3,2	25	24,5	0,8	75	0,41
3,4	19	23,2	0,6	57	0,31
3,6	50	27,6	1,6	150	0,82
3,8	38	26,3	1,2	114	0,62
4	30	25,3	1,0	90	0,49
4,2	37	26,2	1,2	111	0,60
4,4	17	22,7	0,5	51	0,27
4,6	40	26,6	1,3	120	0,65
4,8	52	27,7	1,7	156	0,85
5	36	26,1	1,2	108	0,59
5,2	23	24,1	0,7	69	0,37
5,4	27	24,8		81	
5,6	25	24,5		75	
5,8	27	24,8		81	
6	60	28,4		180	
6,2	72	29,2		216	
6,4	62	28,5		186	
6,6	60	28,4		180	
6,8	52	27,7		156	
7	69	29,0		207	
7,2	55	28,0		165	
7,4	68	28,9		204	
7,6	68	28,9		204	
7,8	87	30,1		261	
8					



CPT 10					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	2	13,1	0,1	6	0
0,6	8	19,3	0,3	24	0,13
0,8	11	20,8	0,4	33	0,18
1	20	23,5	0,7	60	0,33
1,2	22	23,9	0,7	66	0,36
1,4	27	24,8	0,9	81	0,45
1,6	35	26,0	1,2	105	0,58
1,8	42	26,8	1,4	126	0,69
2	36	26,1	1,2	108	0,59
2,2	40	26,6	1,3	120	0,66
2,4	33	25,7	1,1	99	0,54
2,6	30	25,3	1,0	90	0,49
2,8	38	26,3	1,3	114	0,63
3	38	26,3	1,2	114	0,62
3,2	35	26,0	1,1	105	0,57
3,4	40	26,6	1,3	120	0,66
3,6	56	28,1	1,8	168	0,92
3,8	55	28,0	1,8	165	0,91
4	48	27,4	1,6	144	0,79
4,2	80	29,7		240	
4,4	169	33,0		507	
4,6	125	31,7		375	
4,8	106	30,9		318	
5	97	30,5		291	
5,2	124	31,6		372	
5,4	164	32,9		492	
5,6	173	33,1		519	
5,8	175	33,2		525	
6	125	31,7		375	
6,2	158	32,7		474	
6,4	130	31,9		390	
6,6	159	32,8		477	
6,8	182	33,4		546	
7	220	34,2		660	
7,2	160	32,8		480	
7,4	144	32,3		432	
7,6	188	33,5		564	
7,8	250	34,8		750	
8					



CPT 11					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	53	27,8	1,8	159	0,88
0,6	65	28,7	2,2	195	1,08
0,8	24	24,3	0,8	72	0,40
1	20	23,5	0,7	60	0,33
1,2	17	22,7	0,6	51	0,28
1,4	8	19,3	0,3	24	0,13
1,6	5	17,2	0,2	15	0,08
1,8	16	22,4	0,5	48	0,26
2	12	21,2	0,4	36	0,19
2,2	12	21,2	0,4	36	0,19
2,4	15	22,2	0,5	45	0,24
2,6	26	24,6	0,9	78	0,43
2,8	27	24,8	0,9	81	0,44
3	39	26,4		117	
3,2	44	27,0		132	
3,4	72	29,2		216	
3,6	52	27,7		156	
3,8	50	27,6		150	
4	34	25,8		102	
4,2	66	28,8		198	
4,4	147	32,4		441	
4,6	93	30,4		279	
4,8	63	28,6		189	
5	72	29,2		216	
5,2	69	29,0		207	
5,4	55	28,0		165	
5,6	65	28,7		195	
5,8	145	32,3		435	
6	113	31,2		339	
6,2	94	30,4		282	
6,4	140	32,2		420	
6,6	183	33,4		549	
6,8					
7					
7,2					
7,4					
7,6					
7,8					
8					



CPT 12					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	0	0	0	0	0
0,6	12	0	0	0	0
0,8	16	21,2	0,4	36	0,20
1	34	22,4	0,5	48	0,26
1,2	27	25,8	1,1	102	0,56
1,4	27	24,8	0,9	81	0,45
1,6	33	24,8	0,9	81	0,45
1,8	39	25,7		99	0,55
2	56	26,4		117	0,64
2,2	45	28,1		168	0,93
2,4	36	27,1		135	0,74
2,6	36	26,1		108	0,59
2,8	39	26,1		108	0,59
3	47	26,4		117	0,64
3,2	37	27,3		141	0,77
3,4	36	26,2		111	0,61
3,6	41	26,1		108	
3,8	59	26,7		123	
4	79	28,3		177	
4,2	107	29,6		237	
4,4	90	31,0		321	
4,6	179	30,2		270	
4,8	135	33,3		537	
5		32,0		405	
5,2					
5,4					
5,6					
5,8					
6					
6,2					
6,4					
6,6					
6,8					
7					
7,2					
7,4					
7,6					
7,8					
8					



CPT 13					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0,00
0,2	0	0	0	0	0,00
0,4	13	21,5	0,4	39	0,22
0,6	10	20,3	0,3	30	0,16
0,8	7	18,7	0,2	21	0,11
1	6	18,0	0,2	18	0,10
1,2	8	19,3	0,3	24	0,13
1,4	9	19,9	0,3	27	0,15
1,6	18	23,0	0,6	54	0,30
1,8	30	25,3	1,0	90	0,49
2	29	25,1	1,0	87	0,48
2,2	28	25,0	0,9	84	0,46
2,4	22	23,9	0,7	66	0,36
2,6	26	24,6	0,9	78	0,43
2,8	39	26,4	1,3	117	0,64
3	50	27,6	1,6	150	0,82
3,2	41	26,7	1,3	123	0,67
3,4	49	27,5	1,6	147	0,81
3,6	39	26,4	1,3	117	0,64
3,8	45	27,1	1,5	135	0,74
4	43	26,9	1,4	129	0,71
4,2	39	26,4	1,3	117	0,64
4,4	39	26,4	1,3	117	0,64
4,6	13	21,5	0,4	39	0,20
4,8	8	19,3	0,2	24	0,12
5	9	19,9	0,3	27	0,14
5,2	18	23,0	0,6	54	0,29
5,4	34	25,8		102	0,55
5,6	44	27,0		132	0,72
5,8	48	27,4		144	0,78
6	40	26,6		120	0,65
6,2	38	26,3		114	0,62
6,4	45	27,1		135	0,73
6,6	61	28,5		183	
6,8	58	28,2		174	
7	128	31,8		384	
7,2	75	29,4		225	
7,4	99	30,6		297	
7,6	108	31,0		324	
7,8	128	31,8		384	
8					



CPT 14					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	32	25,6	1,1	96	0,53
0,6	35	26,0	1,2	105	0,58
0,8	41	26,7	1,4	123	0,68
1	32	25,6	1,1	96	0,53
1,2	32	25,6	1,1	96	0,53
1,4	25	24,5	0,8	75	0,41
1,6	24	24,3	0,8	72	0,40
1,8	23	24,1	0,8	69	0,38
2	24	24,3	0,8	72	0,39
2,2	20	23,5	0,7	60	0,33
2,4	19	23,2	0,6	57	0,31
2,6	16	22,4	0,5	48	0,26
2,8	17	22,7	0,6	51	0,28
3	13	21,5	0,4	39	0,21
3,2	13	21,5	0,4	39	0,21
3,4	14	21,8	0,4	42	0,22
3,6	17	22,7	0,5	51	0,27
3,8	13	21,5	0,4	39	0,21
4	16	22,4	0,5	48	0,26
4,2	15	22,2	0,5	45	0,24
4,4	24	24,3	0,8	72	0,39
4,6	26	24,6	0,8	78	0,42
4,8	21	23,7	0,7	63	0,34
5	13	21,5	0,4	39	0,20
5,2	18	23,0	0,6	54	0,29
5,4	16	22,4	0,5	48	0,25
5,6	11	20,8	0,3	33	0,17
5,8	7	18,7	0,2	21	0,10
6	5	17,2	0,1	15	0,07
6,2	5	17,2	0,1	15	0,07
6,4	5	17,2	0,1	15	0,07
6,6	5	17,2	0,1	15	0,06
6,8	8	19,3	0,2	24	0,11
7	109	31,1		327	
7,2	234	34,5		702	
7,4	206	33,9		618	
7,6	158	32,7		474	
7,8	144	32,3		432	
8					



CPT 15					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	59	28,3	2,0	177	0,98
0,6	49	27,5	1,6	147	0,81
0,8	32	25,6	1,1	96	0,53
1	26	24,6	0,9	78	0,43
1,2	32	25,6	1,1	96	0,53
1,4	37	26,2	1,2	111	0,61
1,6	35	26,0	1,2	105	0,58
1,8	31	25,4	1,0	93	0,51
2	34	25,8	1,1	102	0,56
2,2	37	26,2	1,2	111	0,61
2,4	31	25,4	1,0	93	0,51
2,6	28	25,0	0,9	84	0,46
2,8	38	26,3	1,3	114	0,63
3	46	27,2	1,5	138	0,76
3,2	38	26,3	1,2	114	0,62
3,4	26	24,6	0,8	78	0,42
3,6	34	25,8	1,1	102	0,56
3,8	38	26,3	1,2	114	0,62
4	28	25,0	0,9	84	0,46
4,2	51	27,7	1,7	153	0,84
4,4	135	32,0	4,5	405	2,24
4,6	57	28,2	1,9	171	0,94
4,8	48	27,4	1,6	144	0,79
5	95	30,4		285	
5,2	91	30,3		273	
5,4	139	32,2		417	
5,6	157	32,7		471	
5,8	139	32,2		417	
6	109	31,1		327	
6,2	101	30,7		303	
6,4	133	32,0		399	
6,6	137	32,1		411	
6,8	121	31,5		363	
7	130	31,9		390	
7,2	144	32,3		432	
7,4	134	32,0		402	
7,6	122	31,6		366	
7,8	132	31,9		396	
8					



CPT 16					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	
0,4	49	27,5	1,6	147	0,82
0,6	60	28,4	2,0	180	1,00
0,8	59	28,3	2,0	177	0,98
1	40	26,6	1,3	120	0,66
1,2	32	25,6	1,1	96	0,53
1,4	35	26,0	1,2	105	0,58
1,6	29	25,1	1,0	87	0,48
1,8	31	25,4	1,0	93	0,51
2	40	26,6	1,3	120	0,66
2,2	46	27,2	1,5	138	0,76
2,4	31	25,4	1,0	93	0,51
2,6	21	23,7	0,7	63	0,34
2,8	56	28,1	1,9	168	0,93
3	35	26,0	1,1	105	0,57
3,2	58	28,2	1,9	174	0,96
3,4	50	27,6	1,6	150	0,82
3,6	37	26,2	1,2	111	0,61
3,8	40	26,6	1,3	120	0,66
4	51	27,7	1,7	153	0,84
4,2	28	25,0	0,9	84	0,45
4,4	23	24,1	0,7	69	0,37
4,6	34	25,8	1,1	102	0,55
4,8	35	26,0	1,1	105	0,57
5	32	25,6	1,0	96	0,52
5,2	20	23,5	0,6	60	0,32
5,4	23	24,1	0,7	69	0,37
5,6	20	23,5	0,6	60	0,32
5,8	29	25,1	0,9	87	0,47
6	26	24,6	0,8	78	0,42
6,2	34	25,8		102	0,55
6,4	62	28,5		186	1,02
6,6	53	27,8		159	0,86
6,8	80	29,7		240	
7	110	31,1		330	
7,2	94	30,4		282	
7,4	82	29,8		246	
7,6	124	31,6		372	
7,8	144	32,3		432	
8					



CPT 17					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	0	0	0	0	0
0,6	46	27,2	1,5	138	0,76
0,8	41	26,7	1,4	123	0,68
1	53	27,8	1,8	159	0,88
1,2	19	23,2	0,6	57	0,31
1,4	17	22,7	0,6	51	0,28
1,6	19	23,2	0,6	57	0,31
1,8	9	19,9	0,3	27	0,14
2	15	22,2	0,5	45	0,24
2,2	24	24,3	0,8	72	0,39
2,4	22	23,9	0,7	66	0,36
2,6	23	24,1	0,8	69	0,38
2,8	17	22,7	0,6	51	0,28
3	29	25,1	0,9	87	0,47
3,2	23	24,1	0,7	69	0,37
3,4	19	23,2	0,6	57	0,31
3,6	31	25,4	1,0	93	0,51
3,8	47	27,3	1,5	141	0,77
4	18	23,0	0,6	54	0,29
4,2	9	19,9	0,3	27	0,14
4,4	21	23,7	0,7	63	0,34
4,6	21	23,7	0,7	63	0,34
4,8	68	28,9		204	1,12
5	50	27,6		150	0,82
5,2	76	29,4		228	1,25
5,4	72	29,2		216	1,18
5,6	125	31,7		375	2,07
5,8	121	31,5		363	2,00
6	52	27,7		156	0,85
6,2	43	26,9		129	0,70
6,4	42	26,8		126	0,68
6,6	45	27,1		135	0,73
6,8	53	27,8		159	0,86
7	86	30,0		258	
7,2					
7,4					
7,6					
7,8					
8					



CPT 18					
Quota	qc	ϕ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	0	0	0	0	0
0,6	31	25,4	1,0	93	0,51
0,8	24	24,3	0,8	72	0,40
1	17	22,7	0,6	51	0,28
1,2	18	23,0	0,6	54	0,30
1,4	39	26,4		117	0,65
1,6	35	26,0		105	0,58
1,8	42	26,8		126	0,69
2	46	27,2		138	0,76
2,2	53	27,8		159	0,88
2,4	53	27,8		159	0,88
2,6	89	30,2		267	1,48
2,8	28	25,0		84	0,46
3	36	26,1		108	0,59
3,2	44	27,0		132	0,72
3,4	35	26,0		105	0,57
3,6	50	27,6		150	0,82
3,8	44	27,0		132	0,72
4	38	26,3		114	0,62
4,2	45	27,1		135	0,74
4,4	42	26,8		126	0,69
4,6	33	25,7		99	0,54
4,8	65	28,7		195	1,07
5	68	28,9		204	1,12
5,2	56	28,1		168	0,92
5,4	48	27,4		144	0,78
5,6	40	26,6		120	0,65
5,8	92	30,3		276	
6	105	30,9		315	
6,2	135	32,0		405	
6,4	160	32,8		480	
6,6	146	32,4		438	
6,8	167	33,0		501	
7	145	32,3		435	
7,2	86	30,0		258	
7,4	265	35,1		795	
7,6					
7,8					
8					



CPT 19					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	150	32,5		450	2,50
0,6	71	29,1		213	1,18
0,8	43	26,9		129	0,71
1	36	26,1		108	0,60
1,2	31	25,4		93	0,51
1,4	35	26,0		105	0,58
1,6	39	26,4		117	0,65
1,8	36	26,1		108	0,59
2	31	25,4		93	0,51
2,2	29	25,1		87	0,48
2,4	38	26,3		114	0,63
2,6	50	27,6		150	0,83
2,8	48	27,4		144	0,79
3	40	26,6		120	0,66
3,2	47	27,3		141	0,77
3,4	57	28,2		171	0,94
3,6	55	28,0		165	0,91
3,8	67	28,9		201	1,11
4	77	29,5		231	1,27
4,2	56	28,1		168	0,92
4,4	46	27,2		138	0,75
4,6	46	27,2		138	0,75
4,8	56	28,1		168	0,92
5	108	31,0		324	
5,2	116	31,3		348	
5,4	280	35,3		840	
5,6					
5,8					
6					
6,2					
6,4					
6,6					
6,8					
7					
7,2					
7,4					
7,6					
7,8					
8					



CPT 20					
Quota	qc	φ	Cu (kg/cmq)	E (kg/cmq)	c' (kg/cmq)
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	28	25,0	0,9	84	0,47
0,6	22	23,9	0,7	66	0,36
0,8	30	25,3	1,0	90	0,50
1	26	24,6	0,9	78	0,43
1,2	22	23,9	0,7	66	0,36
1,4	24	24,3	0,8	72	0,40
1,6	22	23,9	0,7	66	0,36
1,8	20	23,5	0,7	60	0,33
2	26	24,6	0,9	78	0,43
2,2	18	23,0	0,6	54	0,29
2,4	14	21,8	0,5	42	0,23
2,6	16	22,4	0,5	48	0,26
2,8	20	23,5	0,7	60	0,33
3	12	21,2	0,4	36	0,19
3,2	10	20,3	0,3	30	0,16
3,4	14	21,8	0,4	42	0,22
3,6	12	21,2	0,4	36	0,19
3,8	12	21,2	0,4	36	0,19
4	14	21,8	0,4	42	0,22
4,2	18	23,0	0,6	54	0,29
4,4	20	23,5	0,6	60	0,32
4,6	22	23,9	0,7	66	0,35
4,8	26	24,6	0,8	78	0,42
5	12	21,2	0,4	36	0,19
5,2	18	23,0	0,6	54	0,29
5,4	16	22,4	0,5	48	0,25
5,6	12	21,2	0,4	36	0,18
5,8	10	20,3	0,3	30	0,15
6	8	19,3	0,2	24	0,12
6,2	6	18,0	0,2	18	0,08
6,4	6	18,0	0,2	18	0,08
6,6	114	31,3		342	
6,8	122	31,6		366	
7	108	31,0		324	
7,2	214	34,1		642	
7,4	238	34,6		714	
7,6	178	33,3		534	
7,8	210	34,0		630	
8					



6.5 SINTESI DEI RISULTATI OTTENUTI

I risultati consentono di attuare una suddivisione geotecnica areale basata sui valori medio-minimi riscontrati relativa ai terreni di appoggio dell'argine (livello superficiale) e riferiti ai parametri di resistenza al taglio e deformabilità.

ZONA 1	$\varphi'(^{\circ})$	$c'(\text{kN/m}^2)$	$E (\text{kN/m}^2)$
Cpt 1-3	22	10	3000

ZONA 2	$\varphi'(^{\circ})$	$c'(\text{kN/m}^2)$	$E (\text{kN/m}^2)$
Cpt 4-7	24	40	9000

ZONA 3	$\varphi'(^{\circ})$	$c'(\text{kN/m}^2)$	$E (\text{kN/m}^2)$
Cpt 8,8b,14	20	10	3000

ZONA 4	$\varphi'(^{\circ})$	$c'(\text{kN/m}^2)$	$E (\text{kN/m}^2)$
Cpt 9-13,15,16	24	10	10000

7. VERIFICHE DI STABILITA'

CARICO LIMITE - RELAZIONE GENERALE

$$Q_{lim} = cN_c \times s_c \times d_c + 0,5 \times B \times \gamma \times N_{\gamma} \times s_{\gamma} \times d_{\gamma} \text{ (Hansen)}$$

Ed max previsto per un rilevato alto 4 metri con $\gamma = 18 \text{ kN/m}^2 = 72 \text{ kN/m}^2$



7.1 ANALISI DI STABILITA' PER IL LIVELLO SUPERFICIALE AI SENSI DEL DM 14/01/2008 - CONDIZIONI STATICHE

RILEVATI

Per $\varphi' = 22^\circ$ $c' = 10 \text{ kN/m}^2$ $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$

Qlim	281 kN/m ²
------	-----------------------

Combinazione (A ₂ +M ₂ +R ₂) (GEO) A ₂ = 1 M ₂ = 1,25 $\gamma_r = 1,8$		
SLE	Qlim (kN/m ²)	Rd (kN/m ²)
	203	112.7
Combinazione (A ₁ +M ₁ +R ₃) (STR/GEO) A ₂ = M ₁ = 1 $\gamma_r = 2,3$		
SLU	Qlim (kN/m ²)	Rd (kN/m ²)
	281	122.1

Per $\varphi' = 24^\circ$ $c' = 10 \text{ kN/m}^2$ $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$

Qlim	332 kN/m ²
------	-----------------------

Combinazione (A ₂ +M ₂ +R ₂) (GEO) A ₂ = 1 M ₂ = 1,25 $\gamma_r = 1,8$		
SLE	Qlim (kN/m ²)	Rd (kN/m ²)
	231	128,3
Combinazione (A ₁ +M ₁ +R ₃) (STR/GEO) A ₂ = M ₁ = 1 $\gamma_r = 2,3$		
SLU	Qlim (kN/m ²)	Rd (kN/m ²)
	332	144,3



7.2 VERIFICA AGLI STATI LIMITE PER FONDAZIONI SU SUBSTRATO SABBIOSO

Per $\varphi' = 30^\circ$ $\gamma' = 10 \text{ kN/m}^3$

Qlim	419 kN/m ²
------	-----------------------

Combinazione (A ₂ +M ₂ +R ₂) (GEO) A ₂ = 1 M ₂ = 1,25 $\gamma_r = 1,8$		
SLE	Qlim (kN/m ²)	Rd (kN/m ²)
	314	174,4
Combinazione (A ₁ +M ₁ +R ₃) (STR/GEO) A ₂ = M ₁ = 1 $\gamma_r = 2,3$		
SLU	Qlim (kN/m ²)	Rd (kN/m ²)
	281	182,1

7.3 ANALISI AGLI STATI LIMITE DI CARATTERE IDRAULICO

FATTORI DI SICUREZZA			
UPL		HYD	
AZIONE	Valore	AZIONE	Valore
Permanente sfavorevole γ_G	1,00	Permanente sfavorevole γ_G	1,35
Permanente favorevole γ_G	0,90	Permanente favorevole γ_G	0,90
Variabile sfavorevole γ_Q	1,50	Variabile sfavorevole γ_Q	1,50

Azione	Valore
Permanente favorevole (strutturale) γ_{G1}	0,90
Permanente sfavorevole (strutturale) γ_{G1}	1,10
Permanenti sfavorevoli portati (non strutturali) γ_{G2}	1,50
Variabile sfavorevole γ_{Qi}	1,50



Si analizza un'ipotetica situazione di progetto per gli attraversamenti delle rogge.

- $B = 15 \text{ m}$
- $H = 3 \text{ m}$
- $c'_k = 0 \quad \varphi'_k = 30^\circ$
- $\gamma_k = 20 \text{ kN/m}^3$ (sotto falda)
- $G_k = \text{carico strutturale} = 45 \text{ kPa}$
- Peso specifico calcestruzzo $= 25 \text{ kN/m}^3$
- Spessore parete del canale $b = 0,40 \text{ m}$
- Spessore soletta di fondazione $D = 0,50 \text{ m}$

VERIFICA DI STABILITA' AL SOLLEVAMENTO

Condizione: $Q_{dst,d} + G_{dst,d} < G_{stb,d} + R_d$

$$G_{dst,d} = \gamma_{Gdst,d} \gamma_w (H+D)B = 566,5 \text{ kN/m}$$

$$G_{stb,d} = \gamma_{Gstb} [\gamma_{ck} (2bH + BD)) + g_k B] = 830,2 \text{ kN/m}$$

CONDIZIONE VERIFICATA anche in assenza della resistenza aggiuntiva R_d all'attrito agente sulle pareti laterali.



7.4 VERIFICA AL SIFONAMENTO

Perché la verifica sia soddisfatta è necessario che la forza in stabilizzante (maggiorata del 30% per tener conto del coefficiente maggiorativo imposto dal DM 14/01/2008), risulti inferiore al 90% della forza stabilizzante.

Il calcolo è stato effettuato considerando lo spessore del terreno limoso superficiale riferito a ciascun punto di prova cpt mentre il coefficiente di sicurezza è stato determinato dalla relazione $FS = i_c/i$ dove $i = h/d$ e $i_c = \gamma' / \gamma_w$.

L'altezza della piezometrica sul lato di valle dell'argine è stata assunta a 0,50 m.

cpt	d mt	dh	γ_{sat}	$u_{inst,k}$	$\sigma_{stab,k}$	i_c	i	FS
1	6	0,5	2,65	6,5	15,9	1,65	0,08	19,8
2	3,5	0,5	2,65	4	9,275	1,65	0,14	11,55
3	5	0,5	2,65	5,5	13,25	1,65	0,1	16,5
4	5,2	0,5	2,65	5,7	13,78	1,65	0,09	17,16
5	5	0,5	2,65	5,5	13,25	1,65	0,1	16,5
6	3,5	0,5	2,65	4	9,275	1,65	0,14	11,55
7	4,5	0,5	2,65	5	11,925	1,65	0,11	14,85
8	5	0,5	2,65	5,5	13,25	1,65	0,1	16,5
9	5,5	0,5	2,65	6	14,575	1,65	0,09	18,15
10	4	0,5	2,65	4,5	10,6	1,65	0,125	13,2
11	3	0,5	2,65	3,5	7,95	1,65	0,166	9,9
12	3,5	0,5	2,65	4	9,275	1,65	0,142	11,55
13	2,5	0,5	2,65	3	6,625	1,65	0,2	8,25
14	7	0,5	2,65	7,5	18,55	1,65	0,071	23,1
15	4	0,5	2,65	4,5	10,6	1,65	0,125	13,2
16	6	0,5	2,65	6,5	15,9	1,65	0,083	19,8
17	4,5	0,5	2,65	5	11,92	1,65	0,111	14,8
18	4,7	0,5	2,65	5,2	12,45	1,65	0,106	15,5
19	5,5	0,5	2,65	6	14,57	1,65	0,090	18,1
20	6,5	0,5	2,65	7	17,22	1,65	0,076	21,4



8. ANALISI E VALUTAZIONI DEGLI EFFETTI SISMICI DI SITO

Il comune di San Cipriano Po è censito nella Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20 marzo 2003 come appartenente alla zona 4, cioè inserito nella classe di minima sismicità e con una accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico con probabilità di superamento pari al 10% in 50 inferiore al valore di $a_g/g < 0,05$.

In base alle conoscenze in possesso dello scrivente e ad una approfondita analisi della geologia e geomorfologia del territorio del Comune di San Cipriano Po risulta che si è in presenza degli scenari di Pericolosità Sismica Locale Z4a e Z2a, quest'ultimo attribuibile alle aree di paleoalveo del fiume Po.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2a	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)	Cedimenti
Z2b	Zone con depositi granulari fini saturi	Liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio $H > 10$ m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali



Tali scenari sono riportati nella carta della pericolosità sismica di base dello studio geologico del PGT Comunale.

Si sottolinea che la caratterizzazione sismica del sito è stata condotta in osservanza alla D.G.R. 7 novembre 2003, n.14964, ancora in vigore al momento della redazione della presente relazione.

La Regione Lombardia, con D.G.R. n. X/2129 dell'11 luglio 2014, ha provveduto all'aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni della Lombardia. Tale provvedimento è stato emanato in attuazione della Legge 112/1998, della legge regionale 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d), del D.P.R. 380/2001 e di specifiche O.P.C.M., tra cui la n. 3274/2003, recepita dalla D.G.R. 7 novembre 2003, n.14964.

La nuova delibera, pubblicata sul B.U.R.L. n. 29, S.O., del 16/7/2014, entrerà in vigore il 14 ottobre 2015. Dalla nuova classificazione risulta che il Comune di San Ciriaco rientra in Zona 3.

Pertanto, in considerazione del fatto che i valori di soglia regionali di riferimento, utilizzati nella presente relazione, sono quelli della DGR n. 7374/08, si consiglia, a seguito dell'entrata in vigore della nuova normativa, di verificare che i valori di F_a calcolati siano ancora inferiori agli eventuali nuovi valori di soglia della Regione aggiornati.

In ottemperanza alla normativa vigente ed in previsione dell'aggiornamento della classificazione, è stata attuata un'indagine sismica di 2° livello mediante metodo MASW e HVSR che consentono di risalire alla velocità delle onde S (onde di taglio).

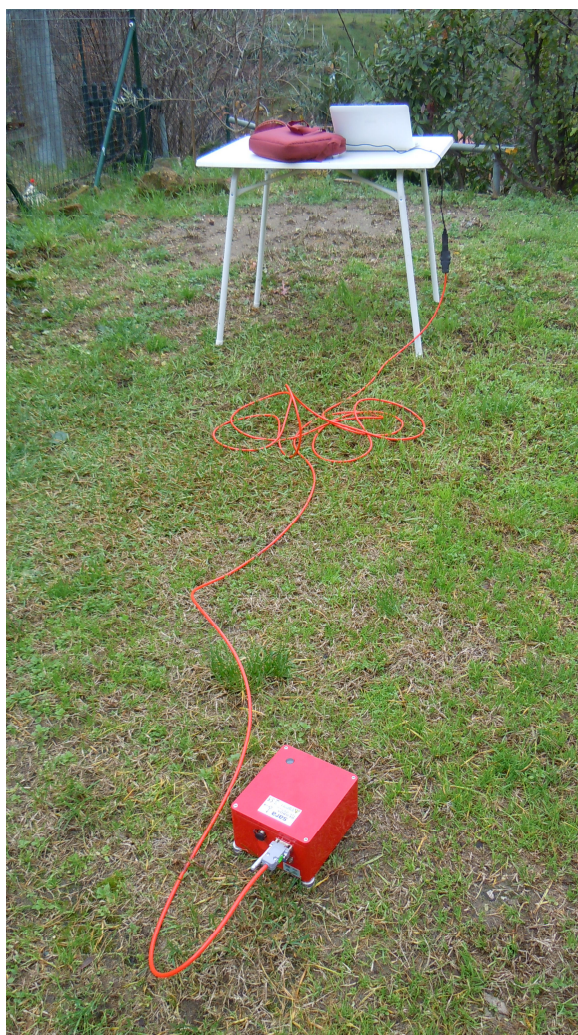
METODOLOGIE DI INDAGINE

MASW

L'acquisizione della velocità delle onde di taglio (V_s) per mezzo di indagine sismica a rifrazione con metodo MASW, avviene mediante energizzazione del sottosuolo e registrazione degli arrivi delle onde rifrante in corrispondenza di geofoni verticali. Questi sono stati disposti secondo un allineamento con interasse di 4,0 metri, ed in questo modo la base sismica ha avuto una lunghezza pari a 64 m.

Metodo HVSR

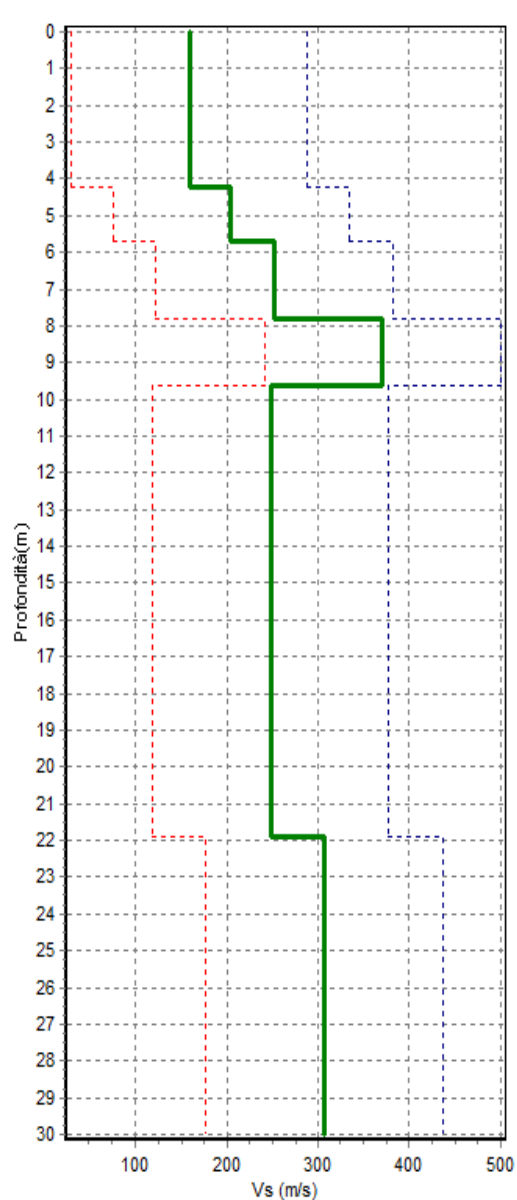
La tecnica HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) consiste nel misurare direttamente, sfruttando il rumore di fondo ambientale (microtremori), le frequenze di risonanza degli edifici e dei terreni costituenti il sottosuolo, allo scopo di stimare gli effetti di sito e la vulnerabilità sismica dell'opera. In pratica ciò che viene misurato sono, in certo intervallo di frequenze, solitamente 0.1-100 Hz, le velocità dei microtremori lungo il piano orizzontale e verticale (H e V) e il rapporto fra le due componenti (H/V). I valori di massimo locale (picchi positivi) di H/V ai quali corrispondono minimi locali di V individuano le frequenze di risonanza degli strati di terreno lungo la verticale di misura. Più elevato è il valore del rapporto H/V maggiore è il contrasto di impedenza sismica e quindi la variazione di velocità delle onde S fra livelli stratigrafici contigui.



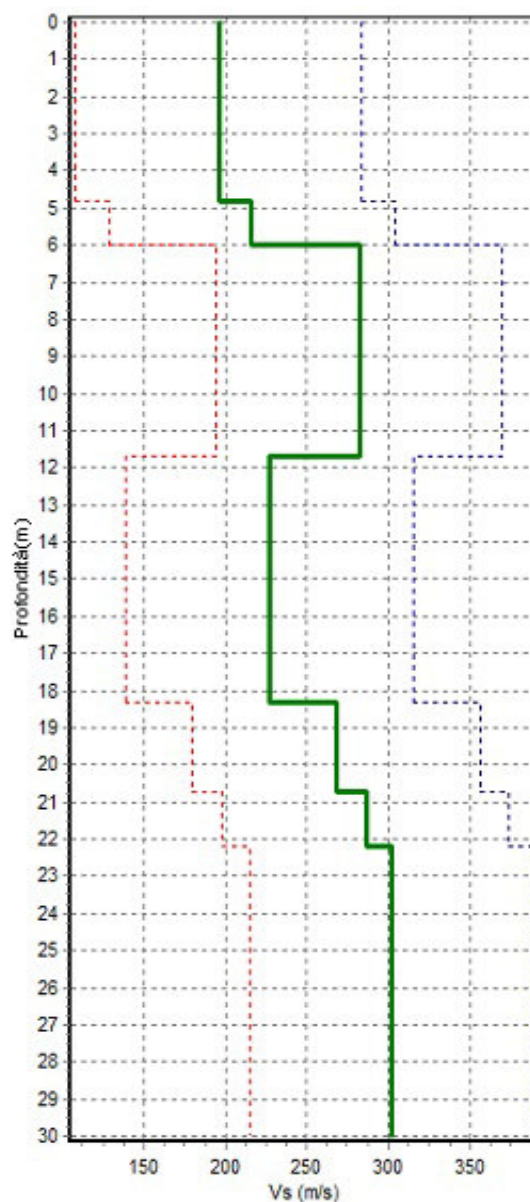
Strumentazione per sismica passiva (tromografo)



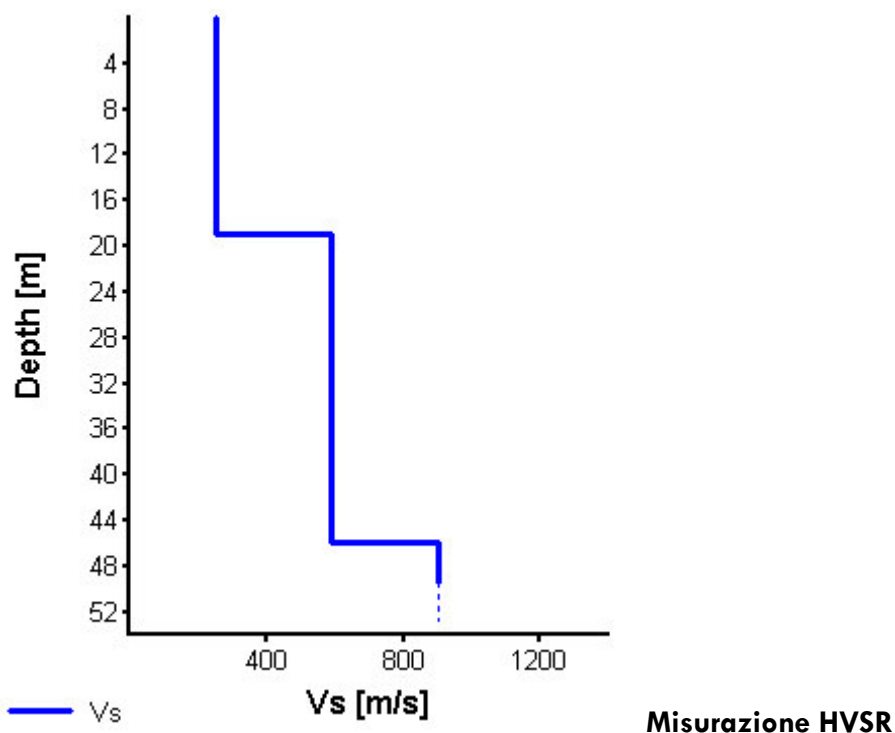
Dalla sovrapposizione delle curve di dispersione si è ottenuto la ricostruzione del sottosuolo in orizzonti aventi differenti spessori e valori di velocità e graficamente riportati nei diagrammi.



Stendimento MASW L 1



Stendimento MASW L 2



8.1 APPLICAZIONE DELLE NORME TECNICHE

La nuova norma sulle costruzioni (D.M. LL.PP. 14/01/2008) fornisce le classificazioni sismiche individuate sulla base del documento “*Proposta di riclassificazione sismica del territorio nazionale*”. In particolare, l'intero territorio nazionale è stato suddiviso in quattro livelli: da 1, più pericoloso, a 4 meno sensibile.

Nello specifico il territorio comunale di **San Cipriano Po**, ai sensi della **D.G.R. n. X/2129 dell'11 luglio 2014**, ricade in **zona 3**.

I suoli di fondazione sono suddivisi in cinque classi (A, B, C, D, E) più due speciali (S1 e S2), in base alle loro caratteristiche stratigrafiche ed alla velocità media delle onde sismiche di taglio (trasversali) entro 30 metri di profondità, ovvero alle V_{s30} :

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove



h_i = spessore in metri dello strato i -esimo

V_i = velocità dell'onda di taglio i -esima

N = numero di strati

Il terreno indagato, con la metodologia MASW, presenta per le linee eseguita valori delle V_{s30} pari a **244 m/s (L 1) e 251 m/s (L 2)**; riferito all'attuale piano campagna. Secondo lo schema presente nelle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. LL.PP. 14 Gennaio 2008) è possibile l'attribuzione alla classe C ("Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/sec e 360 m/sec".....).

8.2 VALUTAZIONE DELLA SUSCETTIBILITA' SISMICA

Effetti litologici

Al fine di determinare i valori di F_a dal punto di vista degli effetti litologici, sono stati utilizzati i risultati emersi dall'esecuzione degli stendimenti geofisici con metodo MASW. Con tale indagine si è calcolato il valore di F_a (fattore di amplificazione) da confrontare con i limiti di riferimento indicati dalla Regione Lombardia.

Per ottenere il suddetto F_a è necessario ricavare il valore di V_{s30} (onde sismiche di taglio o trasversali) utilizzando le velocità V_s degli strati intercettati mediante la formula precedentemente riportata. In questo modo si risale al tipo di suolo, che come precedentemente indicato si tratta di **tipo C**.

Sulla base di parametri geotecnici e litologici, si individua la litologia prevalente del sito e da questo dato si sceglie la relativa scheda di riferimento riportata nella D.G.R. 8/7374 del 28 Maggio 2008. Nello specifico la normativa regionale riporta 6 tipi di schede litologiche: nel caso in esame i grafici ottenuti dalle velocità delle V_s alle rispettive profondità evidenzia come i dati rientrino nella scheda di riferimento per **litologie limoso-sabbiose di tipo II**.

Ottenuti la velocità del primo strato ed il relativo spessore si riportano questi valori all'interno dell'abaco al fine di ricavare il colore della curva da utilizzare per ottenere il valore di F_a . Tale parametro (F_a) verrà confrontato con quello riportato in bibliografia



in funzione della struttura da realizzare: intervallo 0,1-0,5 s - riferito a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide e intervallo 0,5-1,5 s - riferito a strutture più alte e flessibili.

Per utilizzare correttamente l'abaco, come vincolo viene posto che il primo strato abbia almeno 4 m di spessore. Se tale condizione non fosse soddisfatta è necessario calcolare la media pesata almeno dei primi 4 metri di terreno tenendo in dovute considerazioni gli spessori parziali con le rispettive velocità delle onde di taglio.



Abaco che permette di individuare, in base al colore, la curva di riferimento per l'individuazione di F_a , grazie all'intersezione della profondità raggiunta dal primo strato e la sua velocità

Nel nostro caso la media pesata delle velocità entro i primi 4 metri di profondità da p.c. risulta di circa 200 m/sec.

Intersecando il valore di velocità riscontrata con la profondità sopra indicata, si ricade nel campo 1 (cerchio arancio del grafico), che corrisponde alla curva 1 rossa.

Con i valori sopra ottenuti si calcola il periodo "T" relativo al sito. In sito la velocità verificata dall'indagine MASW non raggiunge mai gli 800 m/s come previsto dalla metodologia per il calcolo della F_a : per tale motivo è stata utilizzata la misurazione HVSR che indica la presenza del substrato a – 46,0 m.



Il periodo T si ricava dalla relazione:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

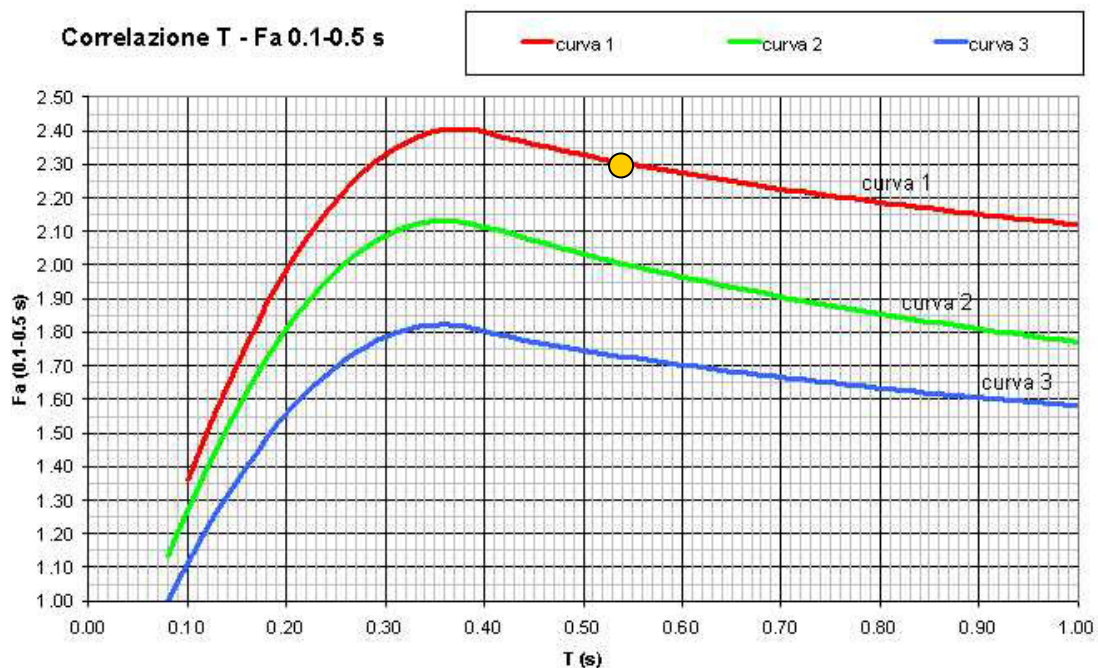
h_i = Spessore in metri dello strato i-esimo

V_{s_i} = Velocità dell'onda di taglio i-esima

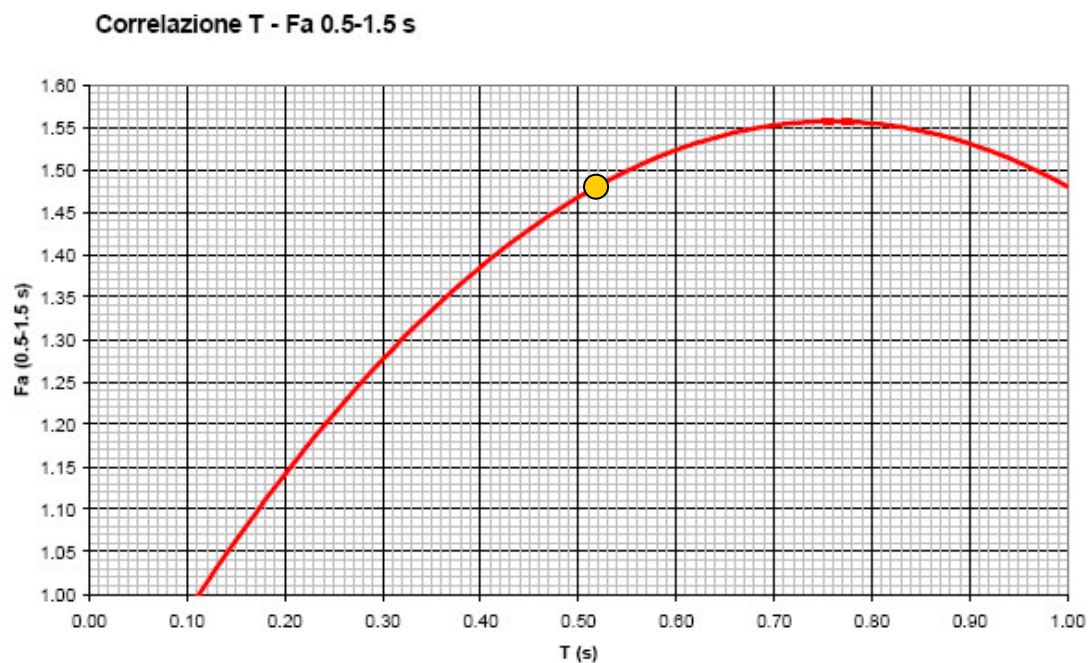
Da cui, per i valori di V_s 30 rilevati in fase di indagine si ha:

Valore del periodo T	L 1	L2
calcolato	0,51 s	0,53 s

Conoscendo la velocità del primo strato, la curva di riferimento ed il valore del periodo T calcolato, si può risalire al valore di F_a utilizzando gli abachi di riferimento per la litologia limoso-sabbiosa di tipo II e riferiti rispettivamente ad edifici bassi ed ad edifici alti.



Abaco di riferimento per la litologia limoso-sabbiosa di tipo II per determinare Fa sulla base di T e della curva di riferimento (riferito ad edifici bassi)



Abaco di riferimento per la litologia limoso-sabbiosa di tipo II per determinare Fa sulla base di T e della curva di riferimento (riferito ad edifici alti)



La procedura prevede di valutare F_a con le schede di valutazione sopra riportate e di confrontarlo con il corrispettivo valore di soglia, considerando una variabilità di $\pm 0,1$, che tiene conto della variabilità del valore di F_a ottenuto.

Dagli abachi emerge come il valore attribuito al periodo ($T=0,53$), identifichi sulla curva verde un valore di **Fa di 2,30 per edifici bassi (Fa di riferimento per i terreni di tipo C = 1,8) e Fa 1,48 per edifici alti (Fa di riferimento per i terreni di tipo C = 2,4).**

Il valore di F_a calcolato per edifici bassi risulta essere superiore al valore di F_a di riferimento per la categoria del suolo C.

In tal caso, la normativa regionale vigente prevede all'All. 5 "punto 2.2.2 Effetti litologici" due possibilità:

- il passaggio allo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore;
- studio di terzo livello.

Pertanto, in accordo con la vigente normativa (D.G.R. IX/2616 del 30 novembre 2011), è possibile utilizzare in fase di progettazione la categoria di suolo superiore. Utilizzando infatti la categoria di suolo D, il fattore F_a calcolato, pari a 2,30, pur non essendo inferiore al valore di F_a di riferimento pari a 2,20, è comunque valido in funzione del fatto che la normativa ammette una variabilità di $\pm 0,1$, che tiene conto della variabilità del valore di F_a ottenuto.

Ne deriva che, nel caso di edifici bassi, il valore di F_a va calcolato e riferito alla categoria di suolo D, anziché C.

Per edifici alti invece il valore di F_a calcolato è inferiore al valore di riferimento, pertanto si possono utilizzare gli spettri di categoria di suolo C, così come risultato dall'analisi sismica.

Le tabelle sottostanti riportano i valori di F_a relativi, nel primo caso ad edifici bassi (max 4 piani), nel secondo caso ad edifici alti e flessibili (5 o più piani) per ogni tipo di suolo individuato dalla Regione Lombardia per il comune di San Cipriano Po.



VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.1-0.5 s					
COMUNE	Classificazione sismica del sito	Valori di soglia			
		Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
San Cipriano Po	3	1,4	1,8	2,2	2,0

VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0.5-1.5 s					
COMUNE	Classificazione sismica del sito	Valori di soglia			
		Suolo tipo B	Suolo tipo C	Suolo tipo D	Suolo tipo E
San Cipriano Po	3	1,7	2,4	4,2	3,1

8.3 ESTRAPOLAZIONE DEI DATI GEOTECNICI DAI RILIEVI SISMICI

E' possibile, tramite la conoscenza della densità del materiale e della velocità delle onde S, risalire ad alcuni parametri di carattere geotecnico.

In considerazione alle osservazioni litologiche sopra esposte è possibile definire che il peso di volume medio della sequenza alluvionale possa essere $\gamma_t = 20 \text{ kN/m}^3$.

Pertanto in base alla valutazione delle velocità dei singoli strati individuati con le onde di taglio (V_s) si possono ricavare:

- Modulo di taglio (G)
- Modulo di elasticità dinamico (E_d);
- Coefficiente di Poisson (ν);
- Rigidità sismica (R);
- Periodo fondamentale dello strato (T);
- Frequenza fondamentale dello strato (f)

I parametri geotecnici sopra menzionati sono stati calcolati nel seguente modo:



Modulo di taglio (G) (OHTA Y., GOTO N., 1978)

$$G = \frac{\gamma \times (V_s)^2}{g}$$

Dove:

γ_t = peso di volume naturale

g = accelerazione di gravità (9,81 m/s²)

V_s = velocità delle onde di taglio (S)

Coefficiente di Poisson (ν)

$$\mu = \frac{V_p^2 - 2V_s^2}{2(V_p^2 - V_s^2)} \quad \text{Dove:}$$

V_p = velocità delle onde P

V_s = velocità delle onde S

Modulo di compressibilità dinamico (E_d)

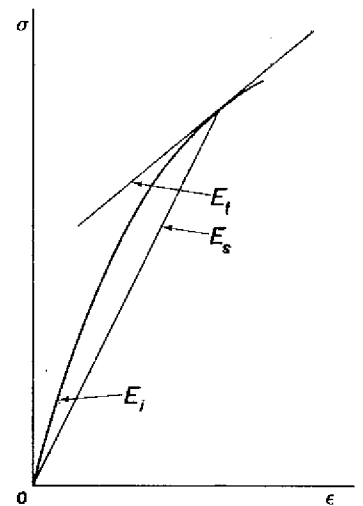
$$E_d = 2G(1 + \mu)$$

Dove:

E_d = modulo di elasticità dinamico

G = modulo di taglio

ν = coefficiente di Poisson



Il grafico riportato a lato rappresenta l'andamento di una curva

sollecitazioni/deformazioni di un litotipo con caratteristiche elastiche. (da I. W. Farmer).

Il modulo che viene calcolato con l'utilizzo delle velocità delle onde di taglio (V_s) è disegnato dalla E_i (riportata nel grafico), che rappresenta il modulo tangente iniziale, che è il più elevato, ma anche quello ottenuto con maggiore precisione ed esprime il valore di E sotto carico nullo.



Rigidità sismica (R)

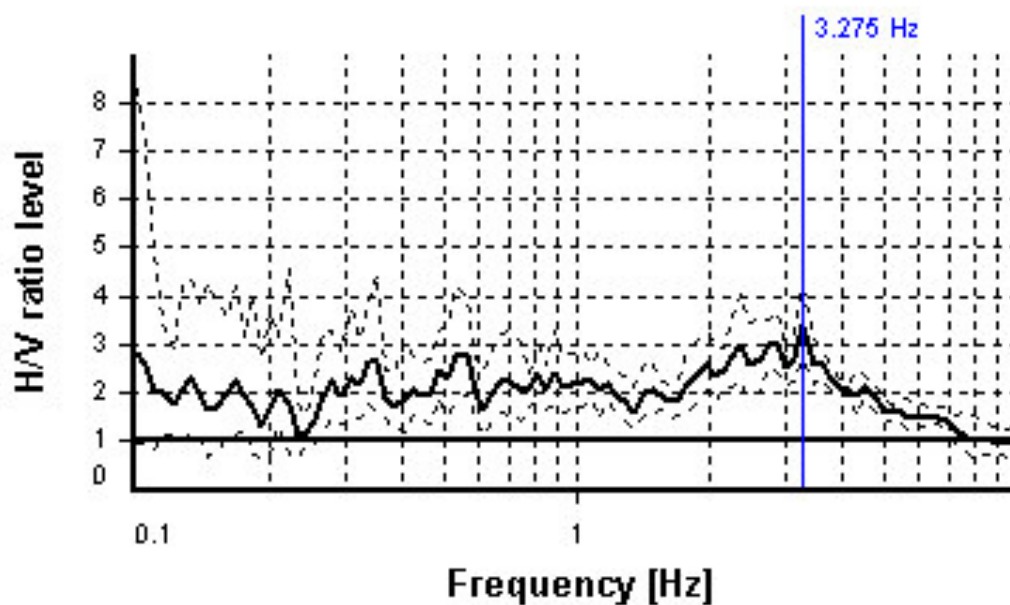
$$R = \eta \times V_s$$

E' un parametro strettamente legato alla amplificazione sismica locale: infatti l'incidenza dei danni tende a diminuire all'aumentare della rigidità sismica.

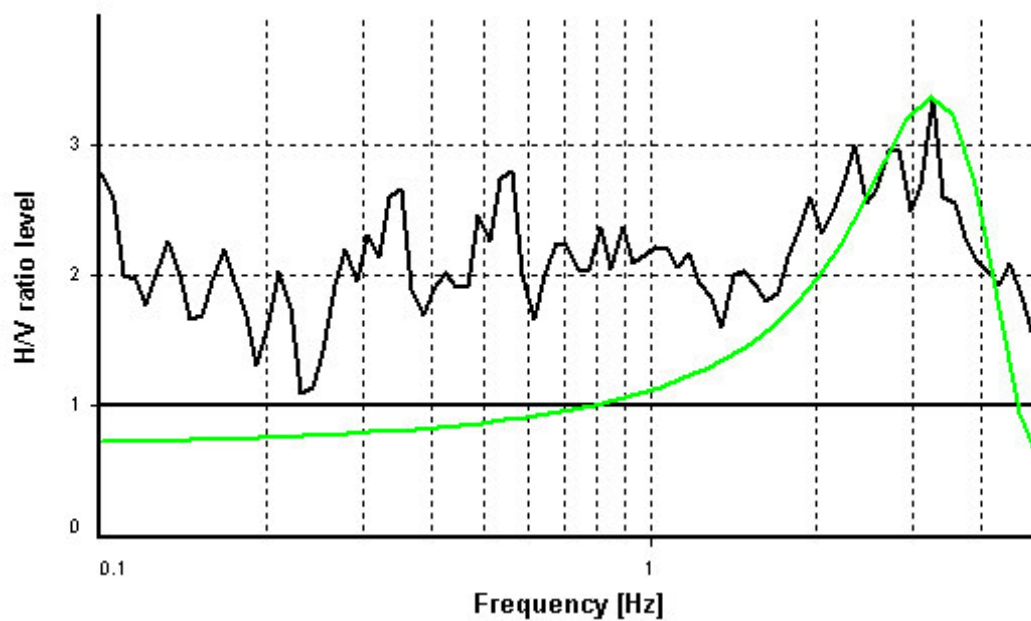
Frequenza e periodo fondamentale dello strato (F, T)

$$F = \frac{V_s}{4H} \quad T = \frac{4H}{V_s}$$

Una rappresentazione di maggior dettaglio dei dati sulla frequenza di in sito è riportata nei seguenti grafici ricavati dalla misurazione HVSR.



Frequenza rilevata in sito



Curva di frequenza

TABELLA DI SINTESI

Unità litologica	Vs (m/sec)	G Mpa	μ	Ed (Mpa)	R m/s X kN/m ³	Frequenza (Hz)
A (0,0 – 4 m)	200	81	0,35	218	4000	11,3
B (4,0 – 30 m)	290	172	0,35	465	12000	3.2



8.4 PARAMETRI SISMICI DI SITO

Le azioni sismiche di ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale (V_N) per il coefficiente d'uso (C_U):

Classe d'uso	Coefficiente d'uso (C_U)	V_N	V_R
I	0,7	50 anni	35

A partire dai parametri di ingresso sopra riportati, in funzione della probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} e del periodo di ritorno T_R , sono calcolati, per i diversi stati limite richiesti dalla norma, i valori a_g , F_0 , T_c^* e gli ulteriori parametri necessari per la caratterizzazione sismica locale.

STENDIMENTO L 1

Valori interpolati						
STATI LIMITE		P_{VR}	T_R	a_g	F_0	T_c^*
		[adm]	[anni]	[g]	[adm]	[s]
SLE	SLO	81%	30	0,025	2,50	0,194
	SLD	63%	35	0,027	2,51	0,200
SLU	SLV	10%	332	0,073	2,48	0,273
	SLC	5%	682	0,099	2,45	0,279

Coefficienti sismici suolo C

STATI LIMITE	S_s	C_c	S_t	T_B	k_h	k_v	A_{max}
	[adm]	[adm]	[adm]	[s]	[s]	[s]	m/s^2
SLO	1,50	1,80	1,00	0,20	0,008	0,004	0,372
SLD	1,50	1,79	1,00	0,20	0,008	0,004	0,401
SLV	1,50	1,61	1,00	0,20	0,022	0,011	1,070
SLC	1,50	1,60	1,00	0,20	0,030	0,015	1,449



Coefficienti sismici suolo D

STATI	S _s	C _c	S _t	T _B	kh	kv	A max
LIMITE	[adm]	[adm]	[adm]	[s]	[s]	[s]	m/s ²
SLO	1,80	2,83	1,00	0,20	0,009	0,005	0,446
SLD	1,80	2,79	1,00	0,20	0,010	0,005	0,481
SLV	1,80	2,39	1,00	0,20	0,026	0,013	1,283
SLC	1,80	2,37	1,00	0,20	0,035	0,018	1,738

STENDIMENTO L 2

Valori interpolati						
STATI		P _{VR}	T _R	a _g	F _o	T _c *
LIMITE		[adm]	[anni]	[g]	[adm]	[s]
SLE	SLO	81%	30	0,026	2,50	0,195
	SLD	63%	35	0,028	2,51	0,201
SLU	SLV	10%	332	0,076	2,46	0,273
	SLC	5%	682	0,103	2,45	0,278

Coefficienti sismici suolo C

STATI	S _s	C _c	S _t	T _B	kh	kv	A max
LIMITE	[adm]	[adm]	[adm]	[s]	[s]	[s]	m/s ²
SLO	1,50	1,80	1,00	0,20	0,008	0,004	0,385
SLD	1,50	1,78	1,00	0,20	0,008	0,004	0,415
SLV	1,50	1,61	1,00	0,20	0,023	0,011	1,117
SLC	1,50	1,60	1,00	0,20	0,037	0,019	1,513



Coefficienti sismici suolo D

STATI	S_s	C_c	S_t	T_B	k_h	k_v	A_{max}
LIMITE	[adm]	[adm]	[adm]	[s]	[s]	[s]	m/s^2
SLO	1,80	2,83	1,00	0,20	0,009	0,005	0,462
SLD	1,80	2,79	1,00	0,20	0,010	0,005	0,498
SLV	1,80	2,39	1,00	0,20	0,027	0,014	1,341
SLC	1,80	2,37	1,00	0,20	0,044	0,022	1,815

Essendo:

P_{VR} = probabilità di superamento nel periodo di riferimento in riferimento ai vari stati limite;

T_R = periodo di ritorno;

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa al sito (valore nominale);

F_o = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T_C^* = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

SLE = stati limite di esercizio:

- **(SLO) Stato Limite di Operatività:** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi.

- **(SLD) Stato Limite di Danno:** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

SLU = stati limite ultimi:



- **(SLV) Stato Limite di salvaguardia della Vita:** a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;

- **(SLC) Stato Limite di prevenzione del Collasso:** a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

S_s = coefficiente di amplificazione stratigrafica

C_c = coefficiente di categoria di sottosuolo

S_t = coefficiente di amplificazione topografica

T_b = tratto ad accelerazione costante

T_c = periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro

T_d = periodo inizio tratto a spostamento costante

F = fattore di amplificazione spettrale

Voghera, settembre 2015

Dott. Geol. Luca Giorgi

Iscr. Ordine Geologi della Lombardia n° 814





ALLEGATI

- **Planimetria con ubicazione dei punti di indagine**
- **Interpretazione stratigrafica delle prove cpt**
- **Carta geologica di sintesi**
- **Sezioni stratigrafiche relative all'ambito ATeg92**



PLANIMETRIA CON UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE



INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA DELLE PROVE CPT

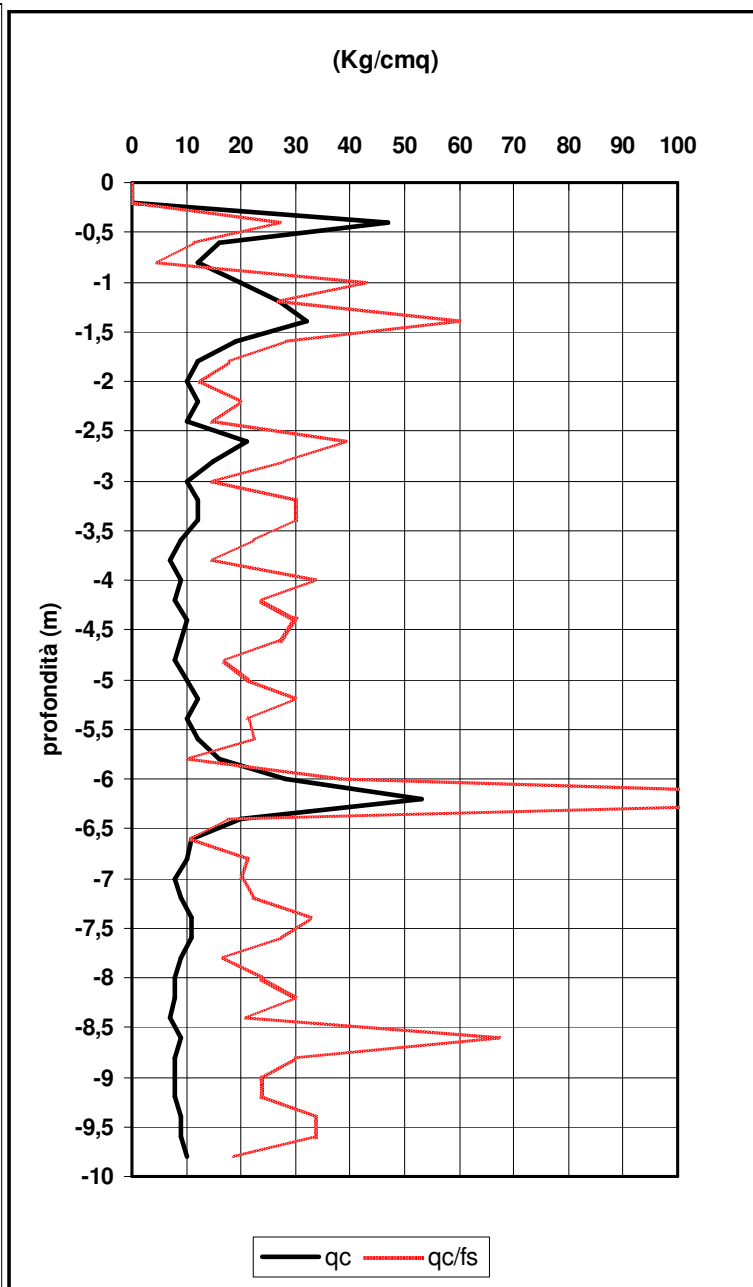
cpt
1

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

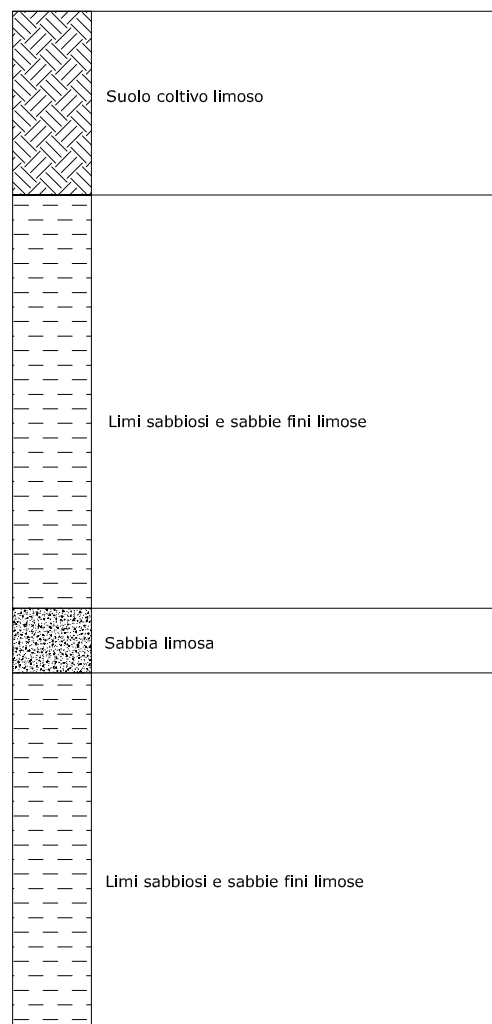
REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 14/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati



PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN
caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

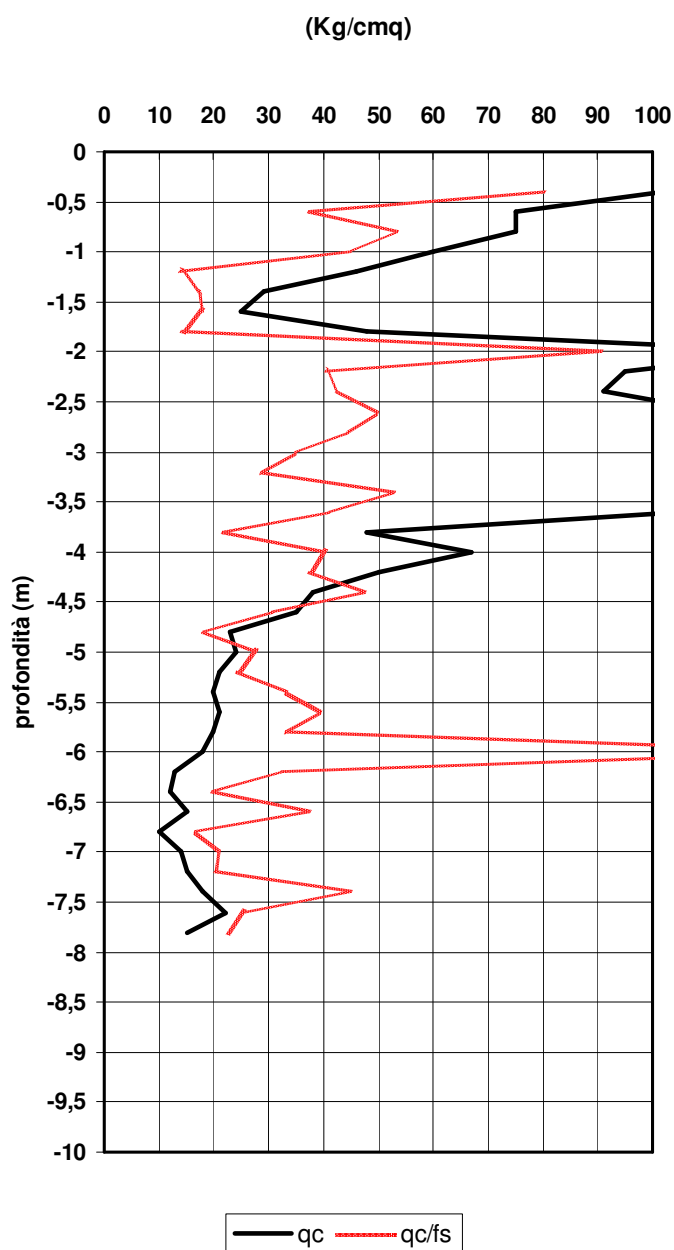
cpt

2

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 14/ 07/ 2015

Livello
falda

Strati

	Suolo coltivo limoso
	Sabbia grossolana argillosa e limi sabbiosi
	Limi sabbiosi e sabbie fini limose
	Sabbia limosa
	Limi sabbiosi e sabbie fini limose

PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN
caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

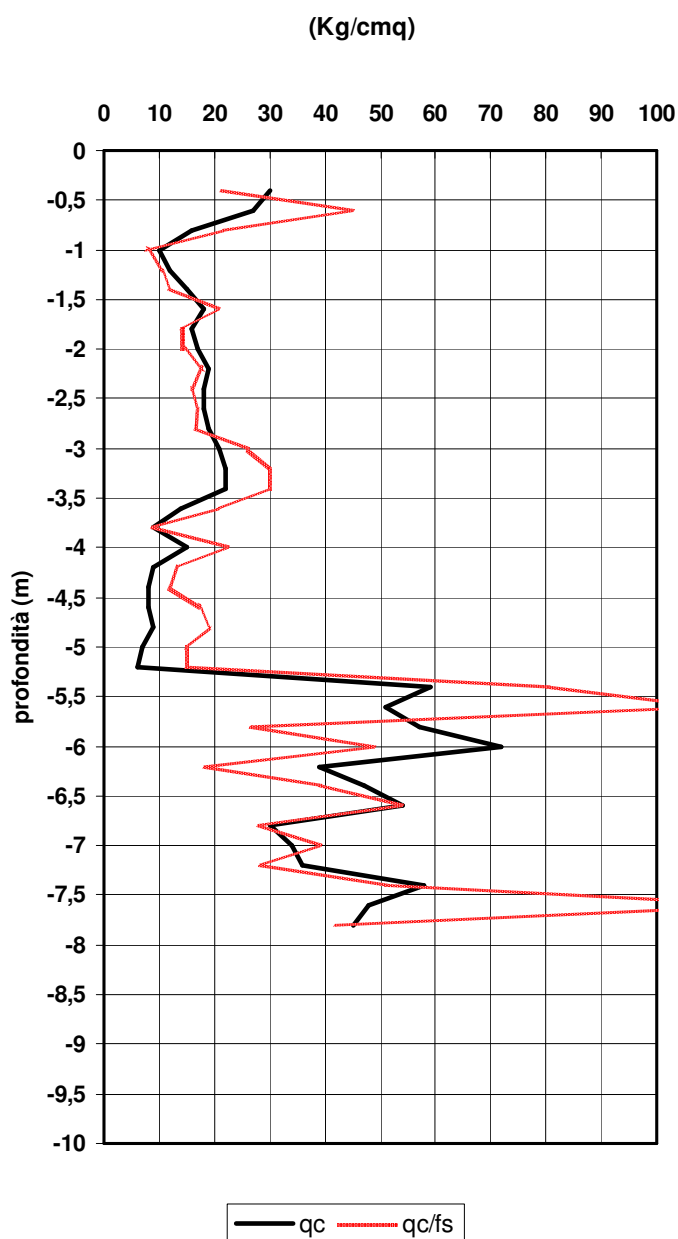
cpt

3

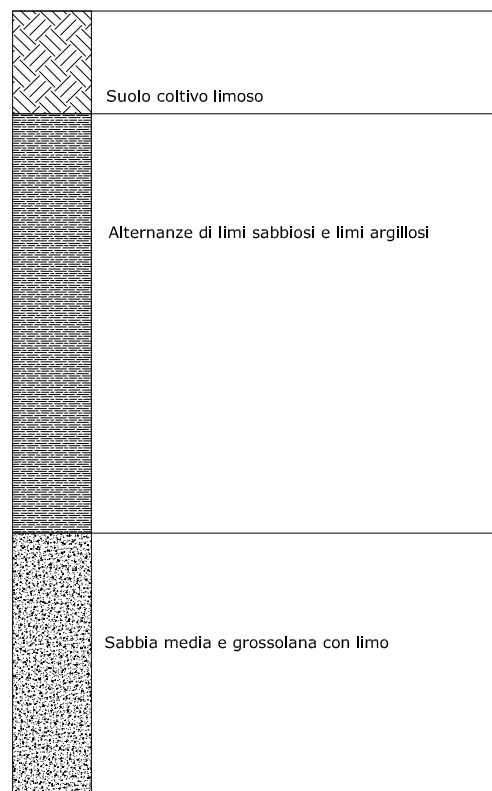
COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 14/ 07/ 2015

Livello
falda

Strati



PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN
caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

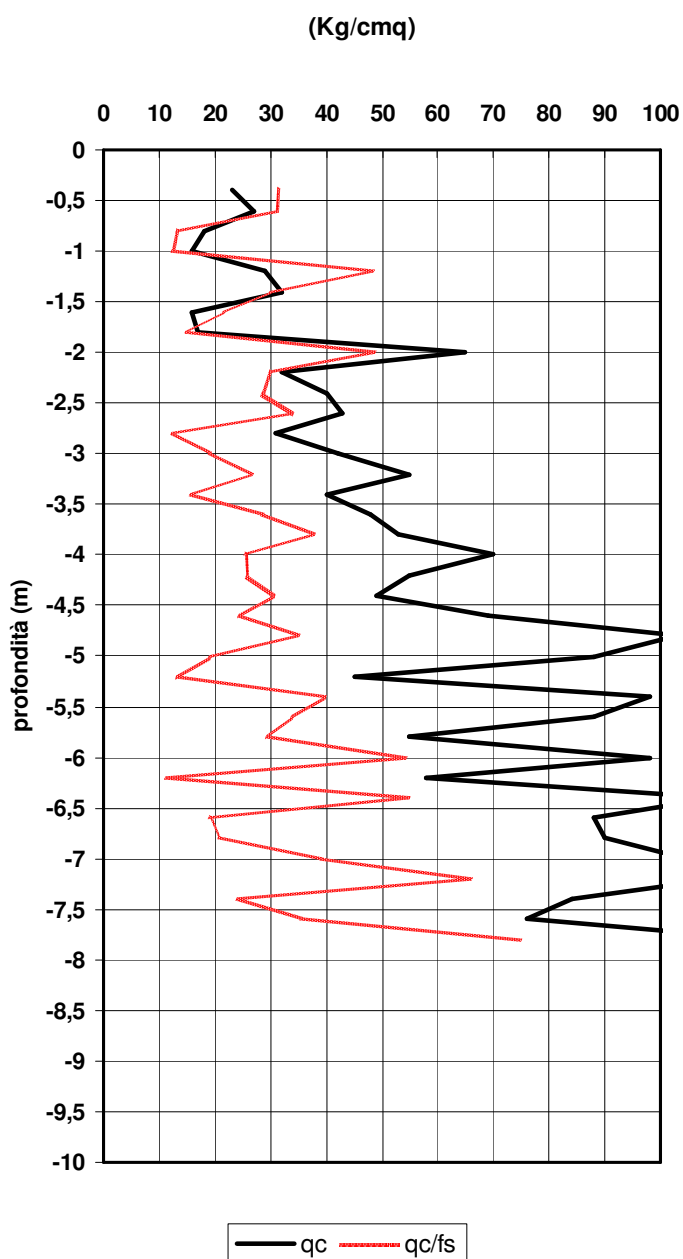
cpt
4

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

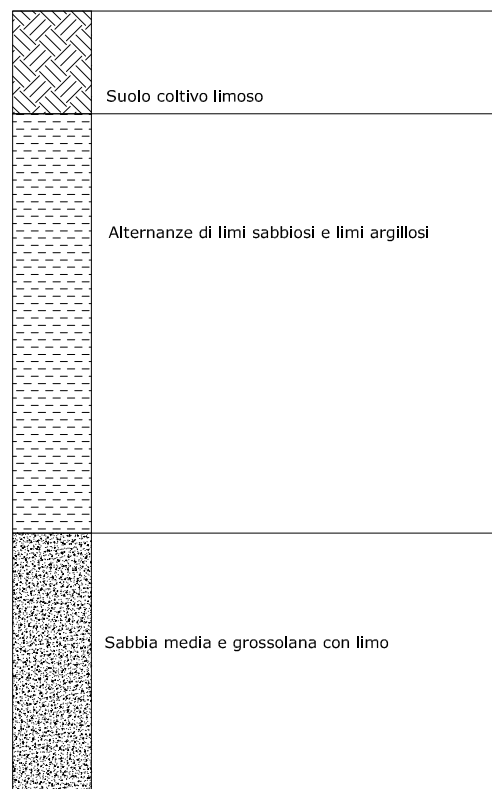
REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 14/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati



PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN
caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

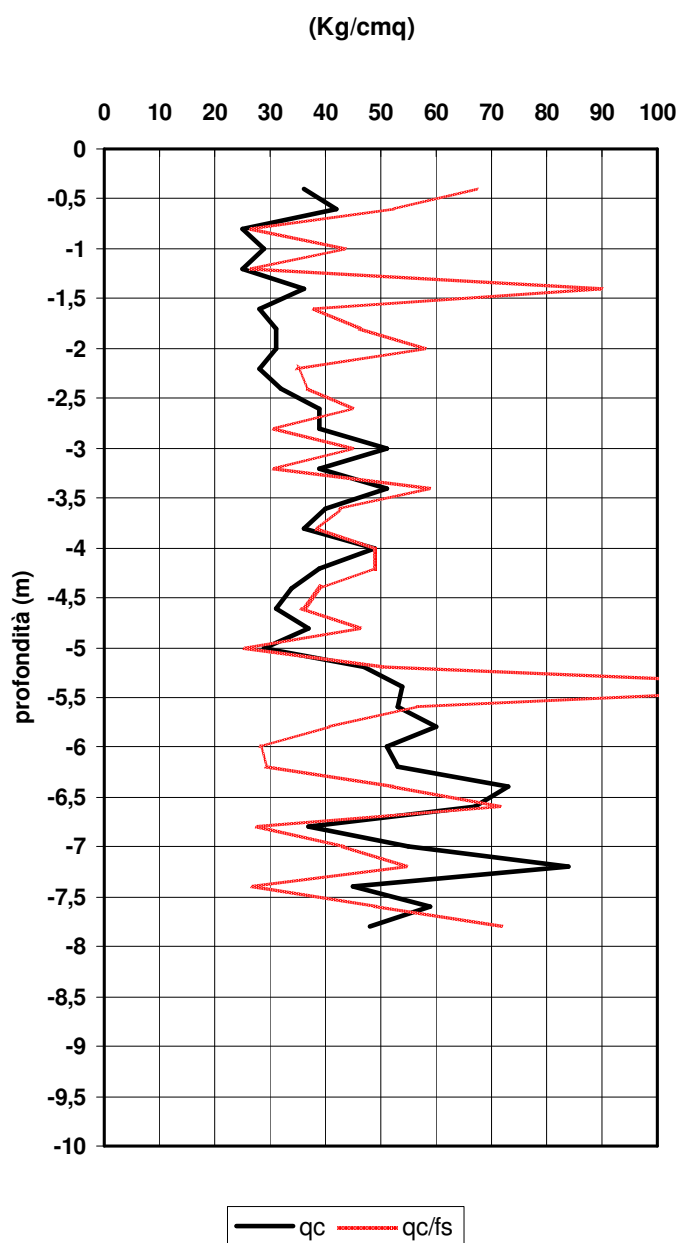
cpt

5

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 14/ 07/ 2015

Livello
falda

Strati

	Suolo coltivo limoso
	Alternanze di sabbie argillose e limi sabbiosi
	Sabbia media e grossolana con limo

PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN

caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

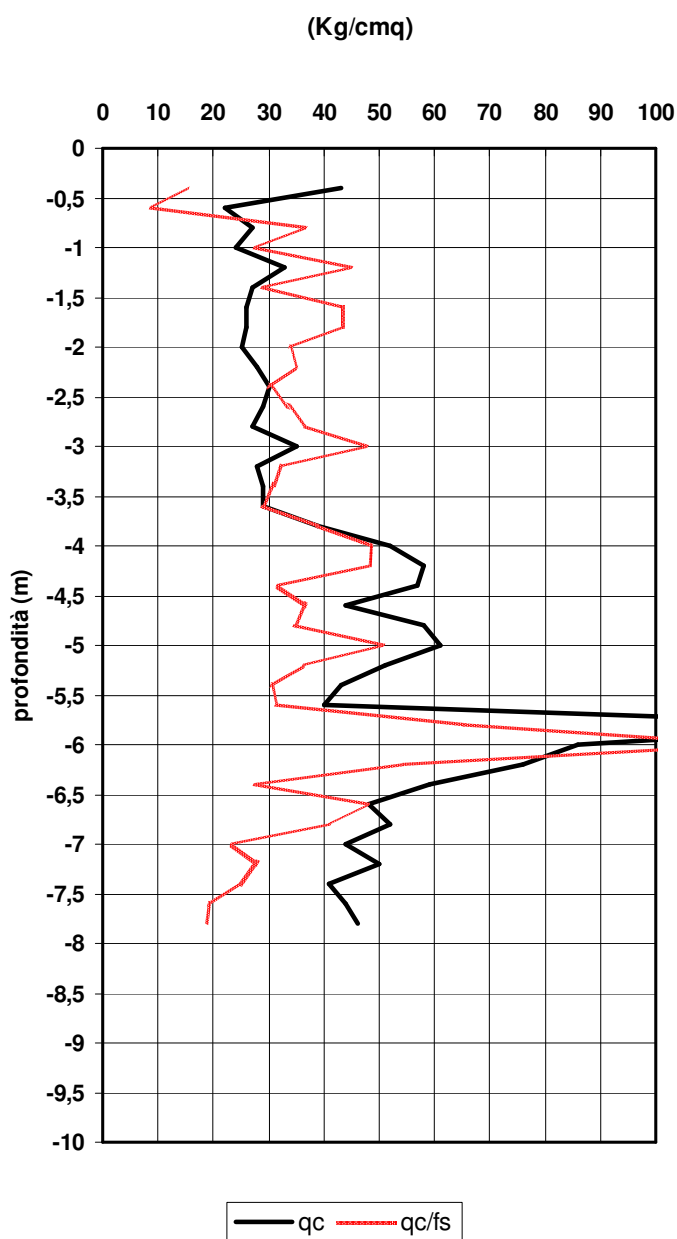
cpt
6

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 15/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati

	Suolo coltivo limoso
	Alternanze di limi sabbiosi e sabbie fini
	Sabbia media e grossolana con limo
	Limo argilloso

PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN
caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

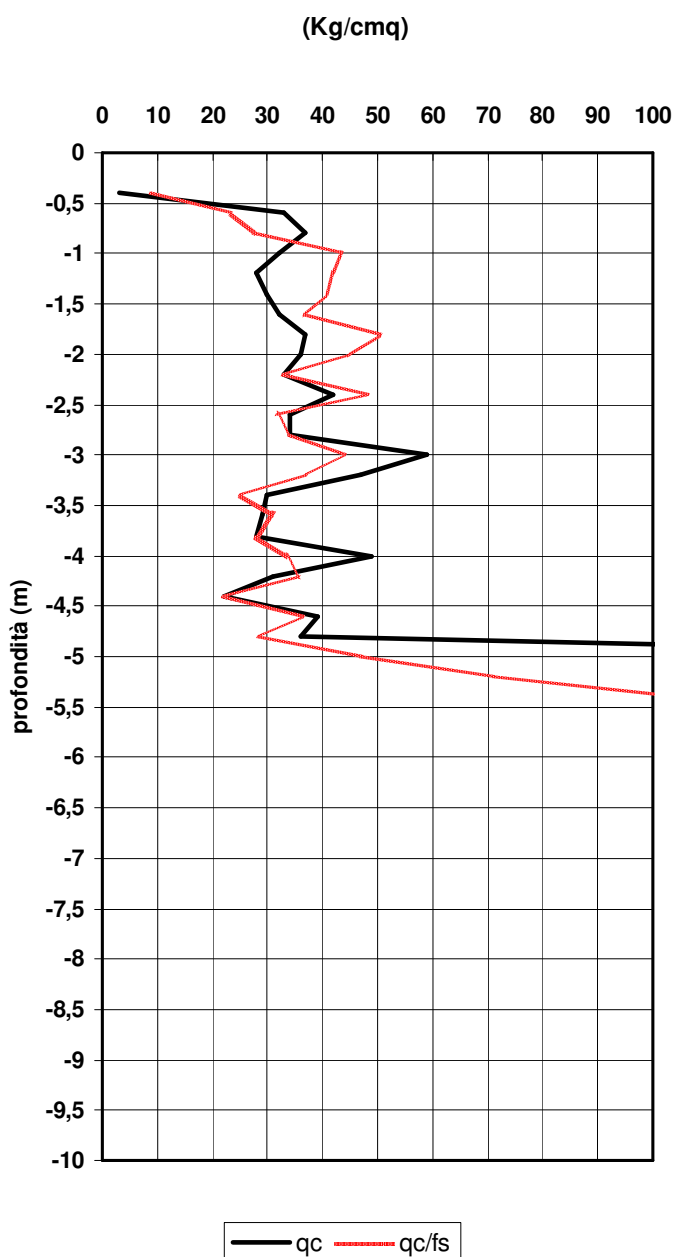
cpt
7

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 15/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati

	Suolo coltivo limoso
	Alternanze di limi sabbiosi e sabbie fini
	Sabbia media e grossolana con ghiaia

NOTE:

prova interrotta a -5,4 m per rifiuto meccanico all'avanzamento

PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN

caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

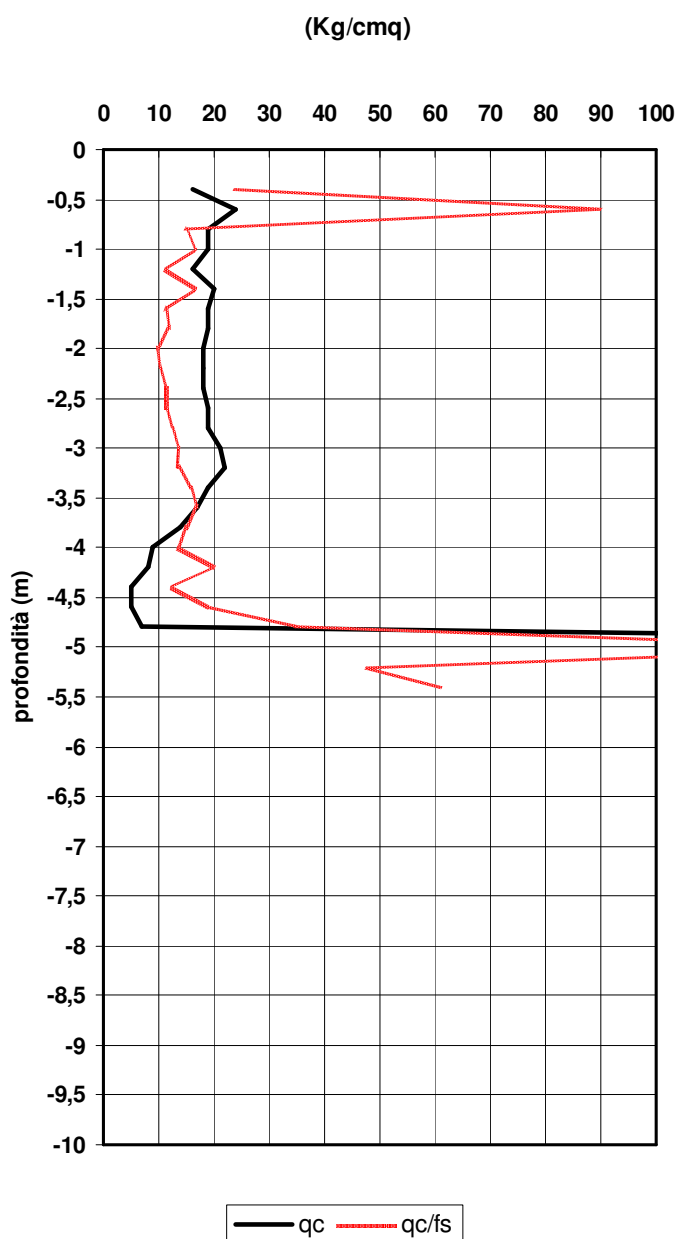
cpt

8

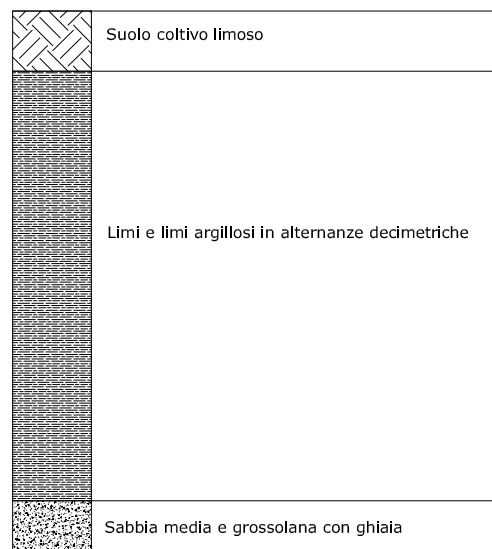
COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 15/ 07/ 2015

Livello
falda

Strati



NOTE:

prova interrotta a -5,4 m per rifiuto meccanico
all'avanzamento

PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN

caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

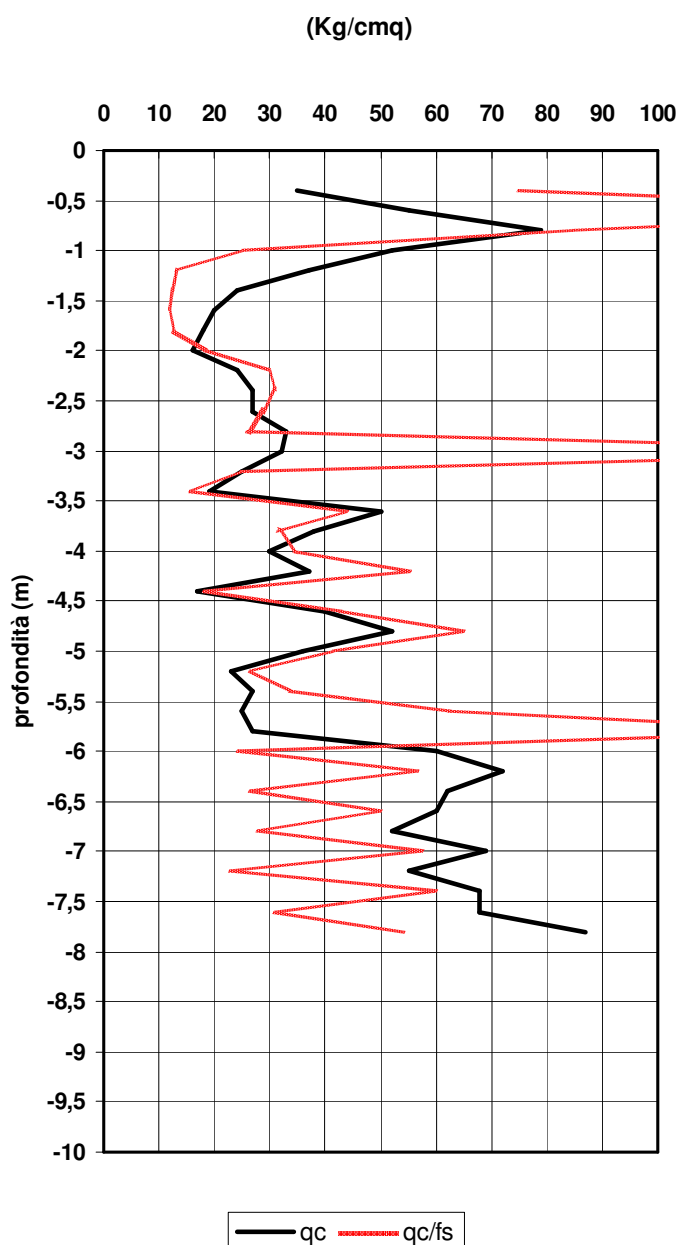
cpt

9

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 15/ 07/ 2015

Livello
falda

Strati

	Suolo coltivo limoso
	Limo argilloso
	Alternanze di sabbie argillose e limi sabbiosi
	Sabbia media e grossolana con limo

PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN

caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

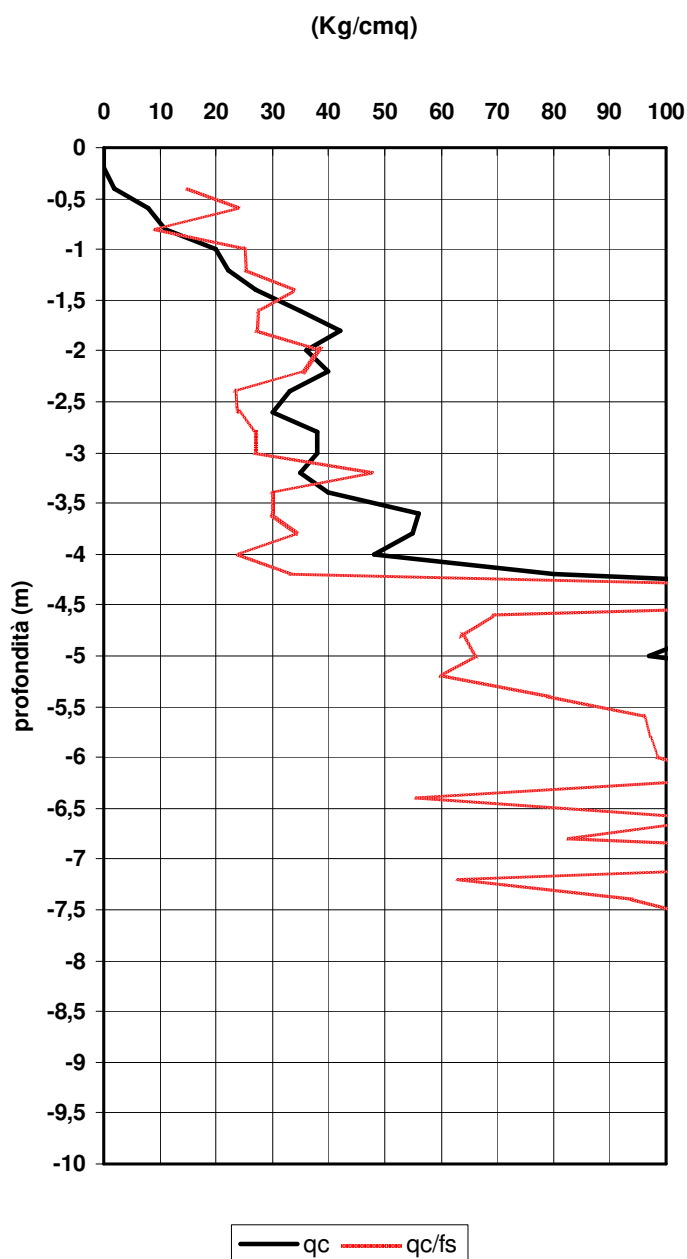
cpt
10

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

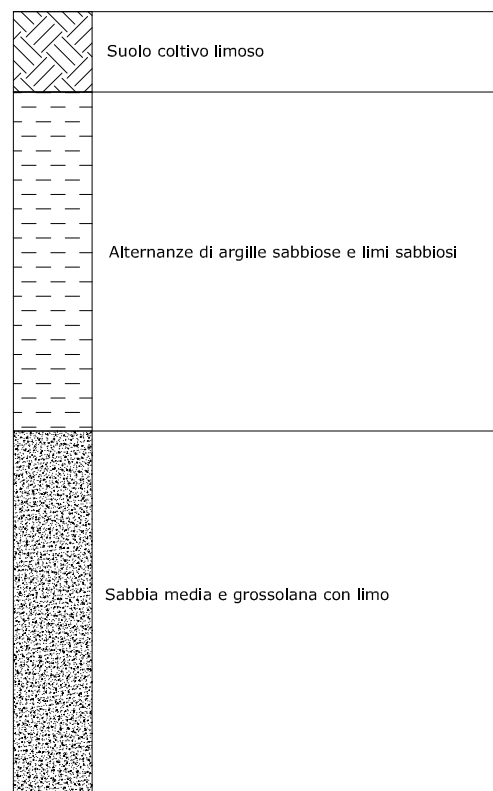
REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 15/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati



PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN
caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

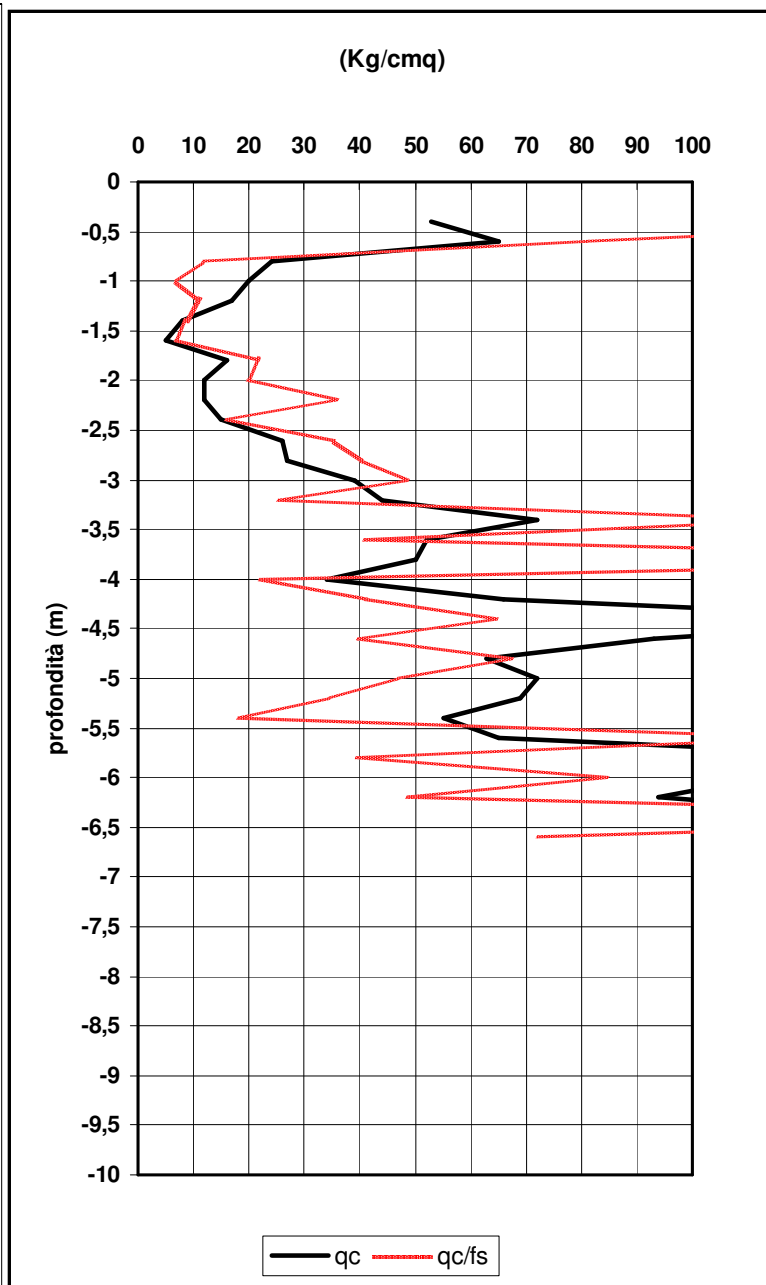
cpt
11

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 15/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati

	Suolo coltivo limoso
	Limo argilloso
	Alternanze di limi sabbiosi e sabbie fini
	Alternanze di sabbie e sabbie argillose

NOTE:

prova interrotta a -6,8 m per rifiuto meccanico all'avanzamento

PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN

caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

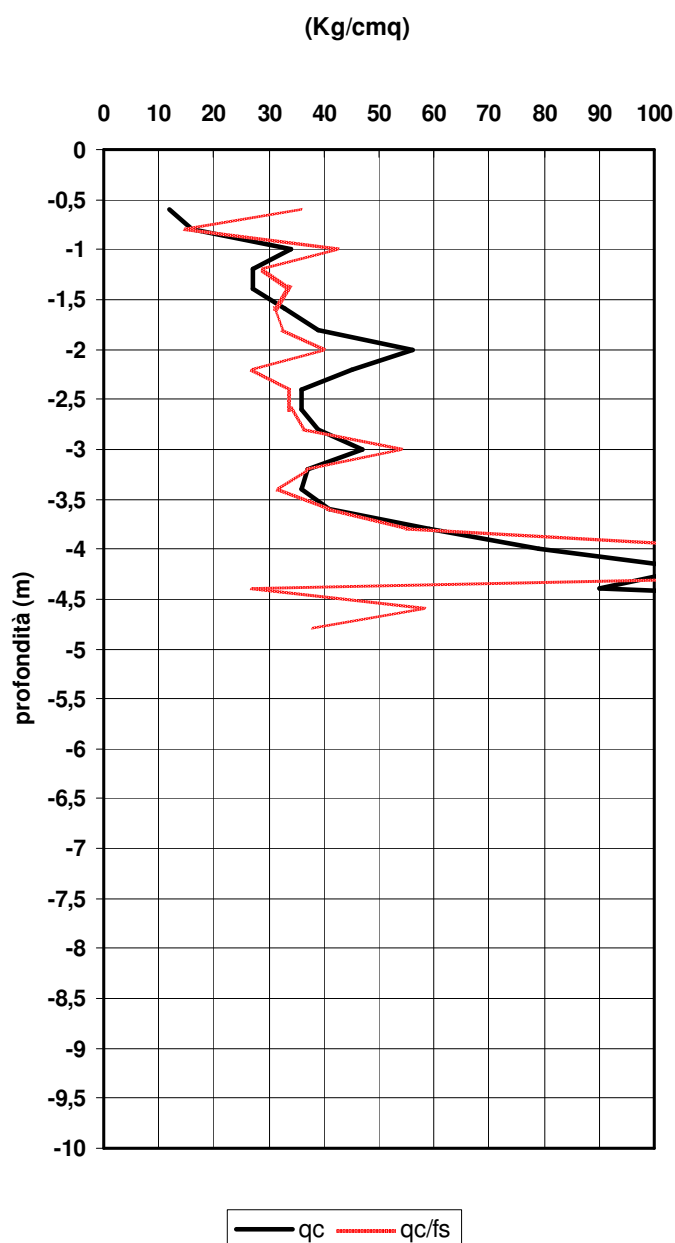
cpt
12

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 17/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati

	Suolo coltivo limoso
	Alternanze di limi sabbiosi e sabbie limose
	Sabbia media e grossolana con ghiaia

NOTE:

prova interrotta a -4,8 m per rifiuto meccanico all'avanzamento

PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN

caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

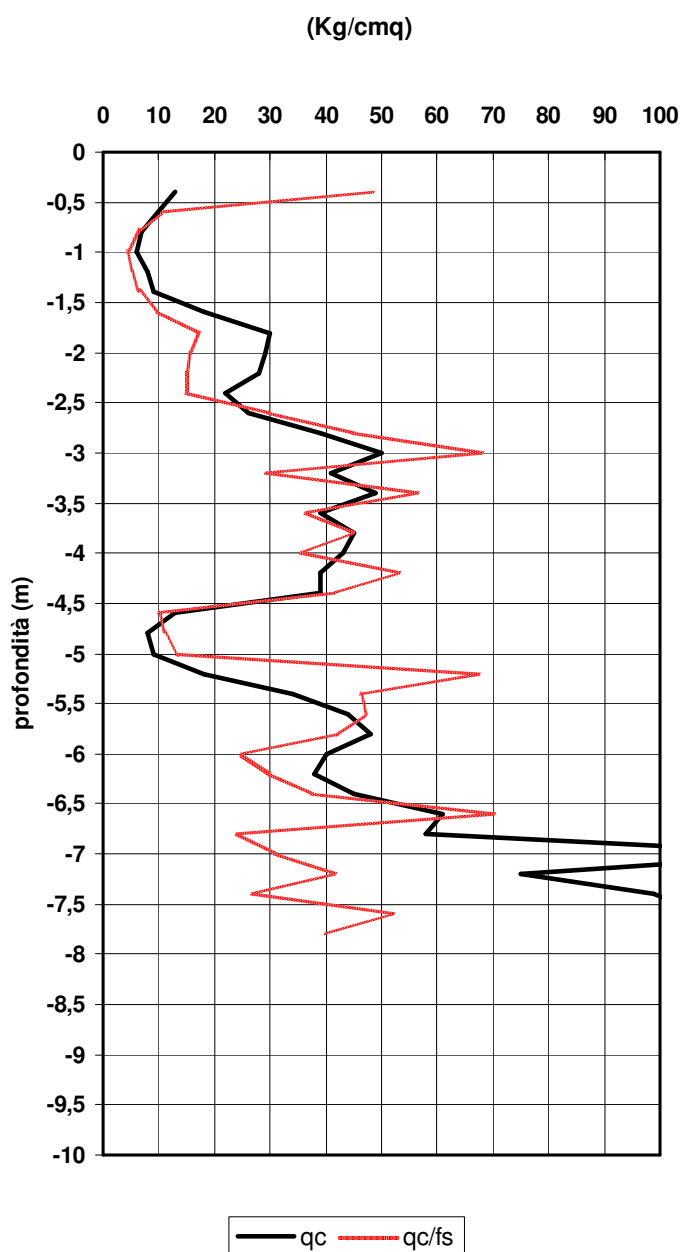
cpt
13

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 17/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati

	Suolo coltivo limoso
	Limo argilloso
	Alternanze di sabbie argillose e limi sabbiosi
	Limo argilloso
	Sabbia media e grossolana con limo

PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN
caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

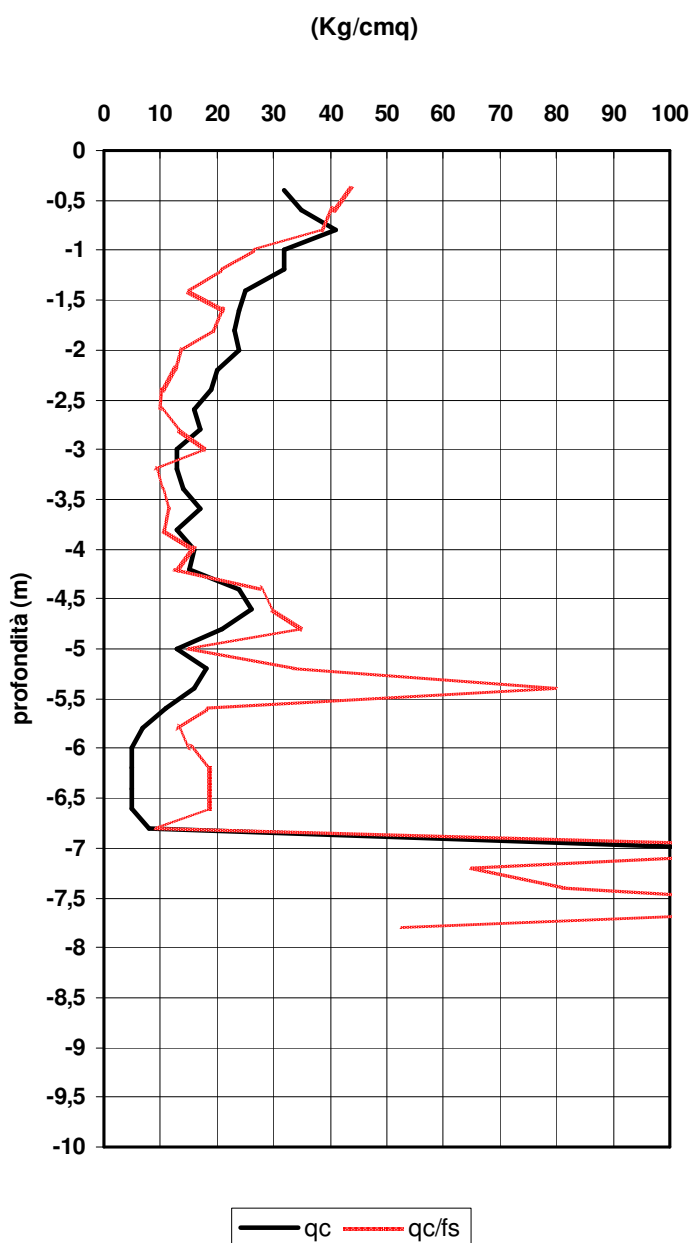
cpt
14

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

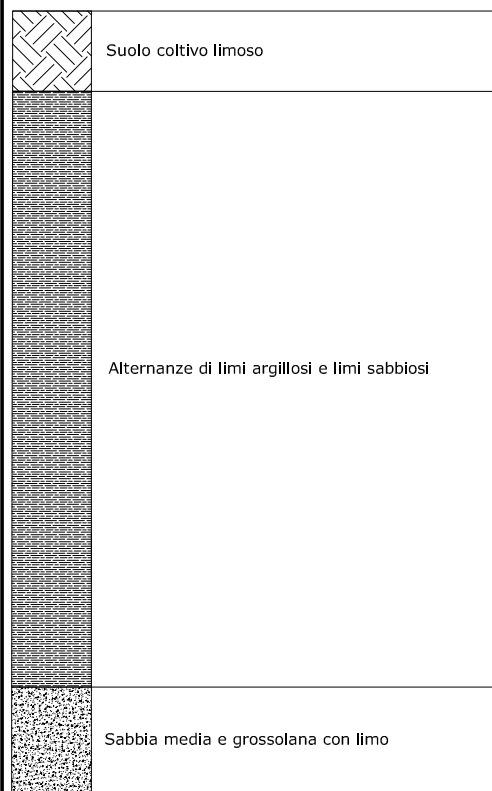
REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 17/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati



PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN
caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

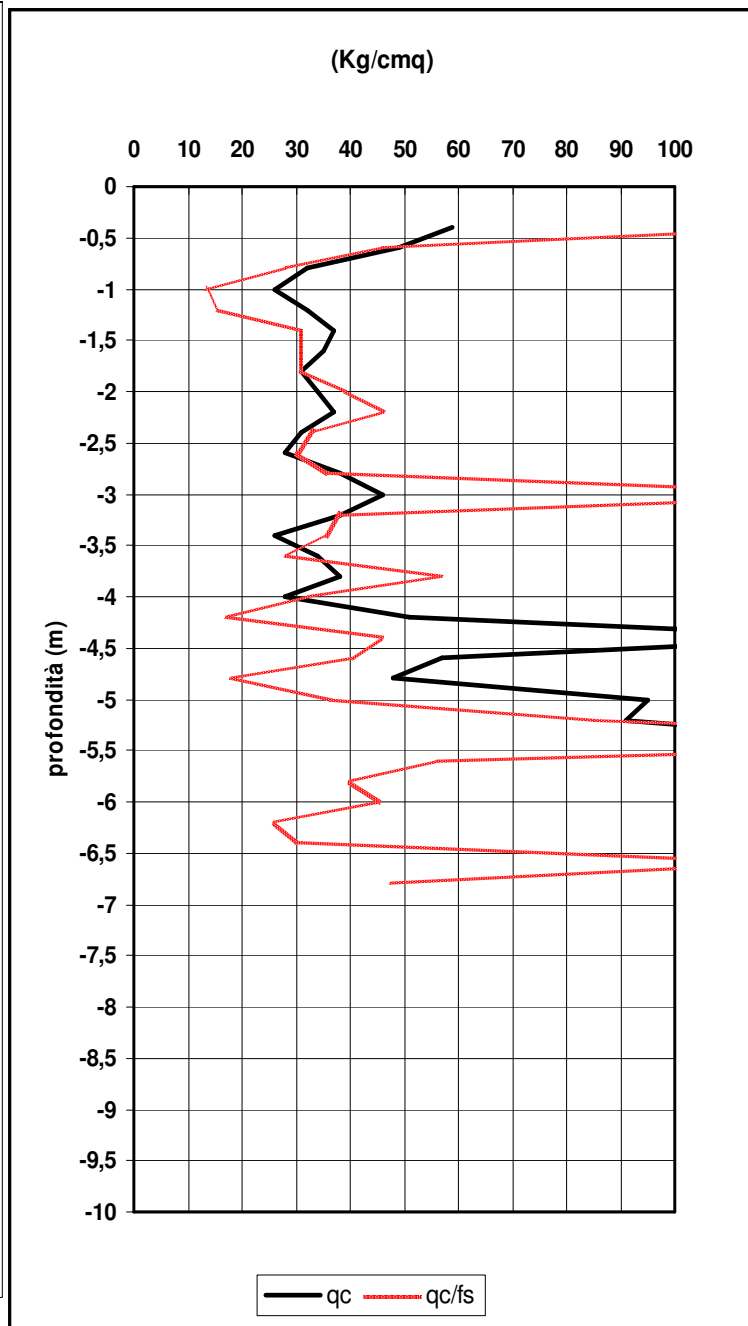
cpt
15

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 17/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati

	Suolo coltivo limoso
	Limo argilloso
	Alternanze di argille sabbiose e limi sabbiosi
	Sabbia media e grossolana con limo

PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN
caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

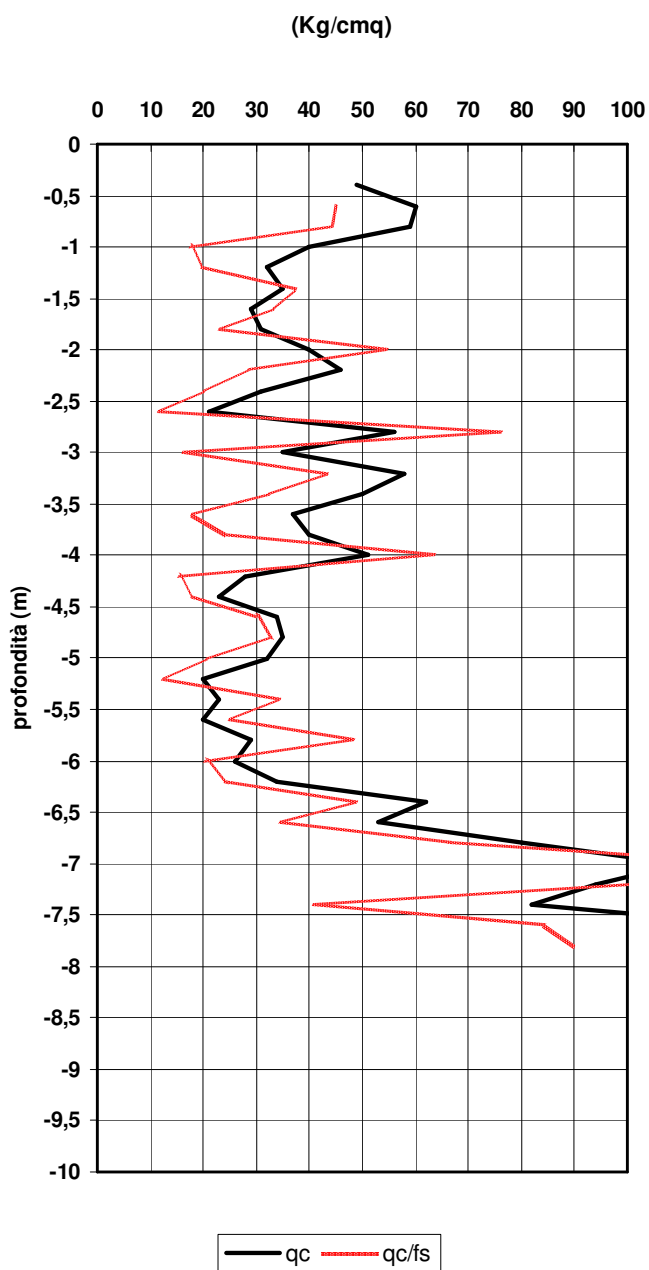
cpt
16

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

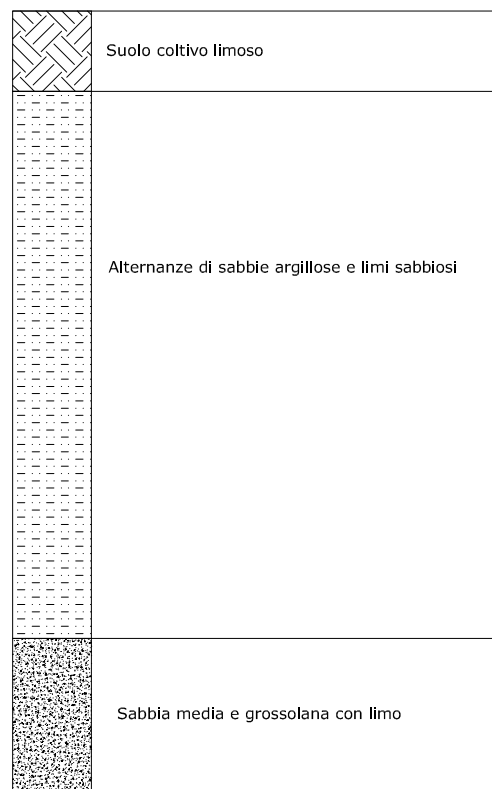
REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 18/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati



PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN

caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

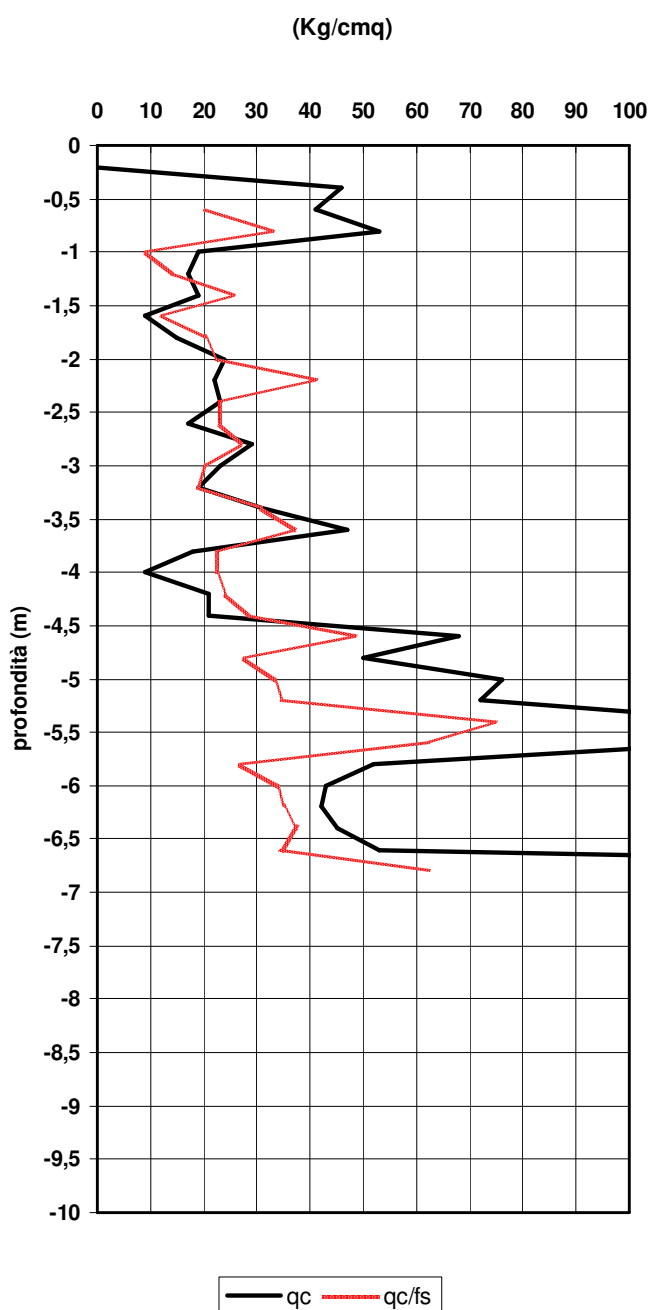
cpt
17

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 18/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati

	Suolo coltivo limoso
	Alternanze di sabbie argillose e limi sabbiosi
	Sabbia media e grossolana con limo

PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN
caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

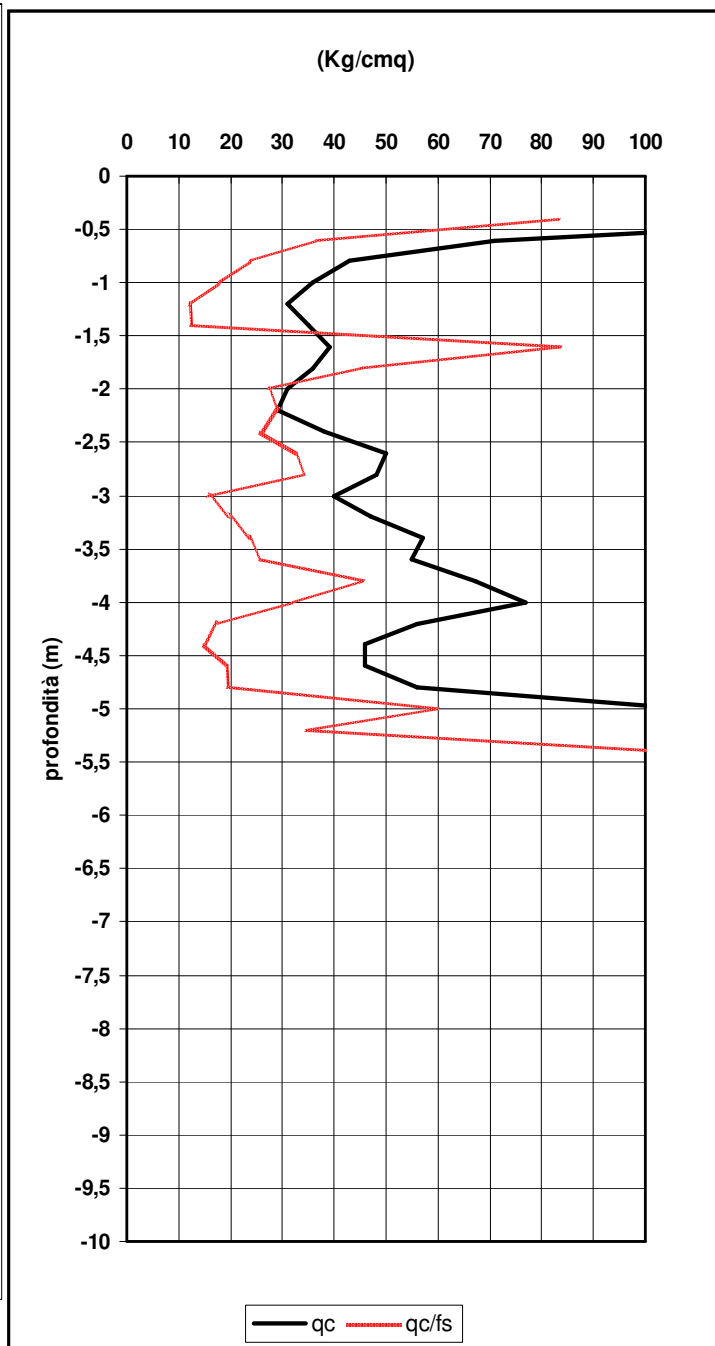
cpt
18

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 18/ 07/ 2015

Livello
falda



NOTE:

prova interrotta a -6,8 m per rifiuto meccanico all'avanzamento

Strati

	Suolo coltivo limoso
	Alternanze di sabbie argillose e limi sabbiosi
	Sabbia media e grossolana con ghiaia

PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN

caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

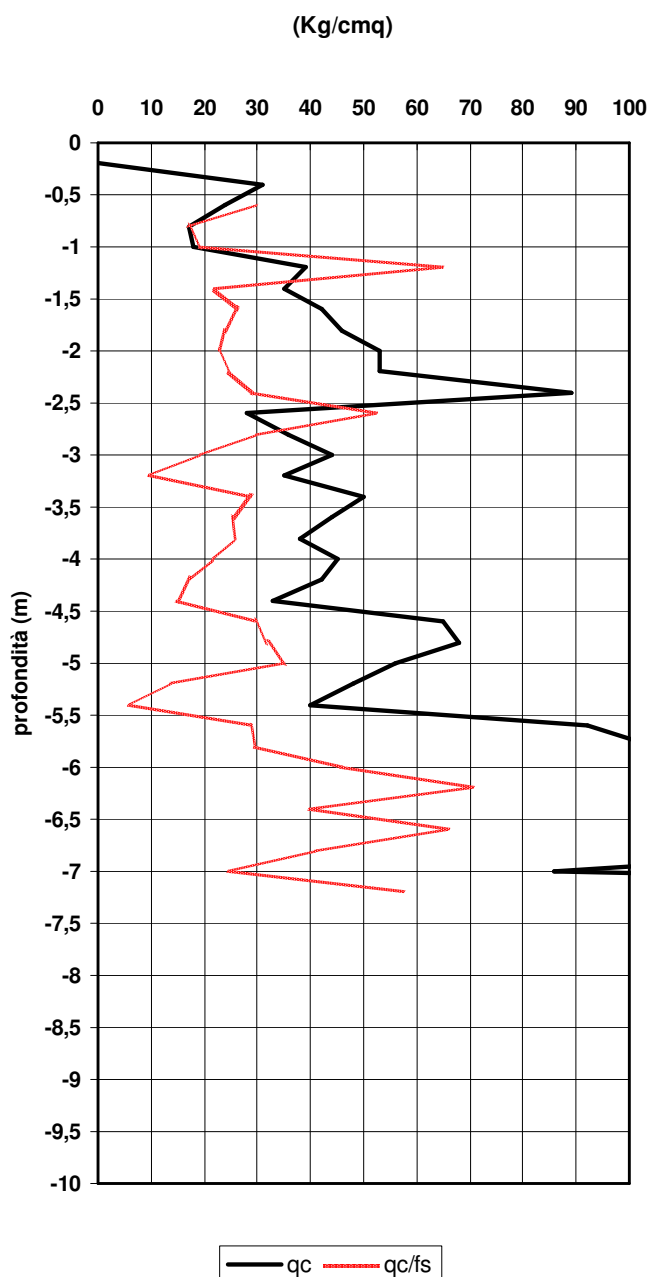
cpt
19

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

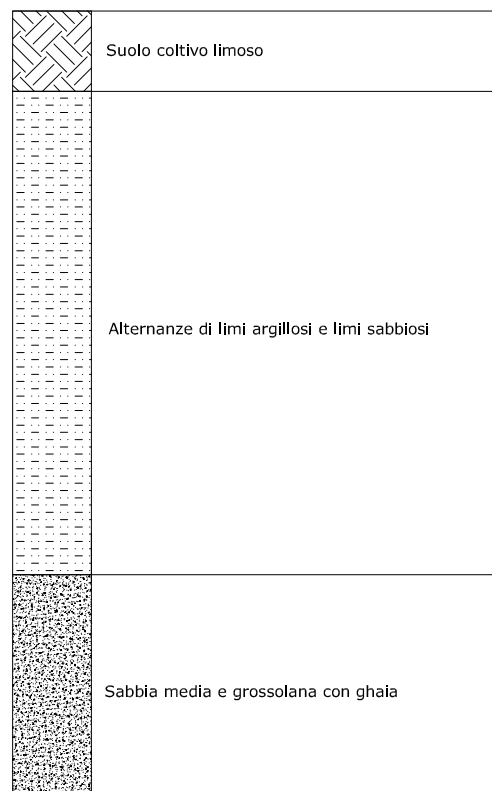
REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 18/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati



PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN

caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²

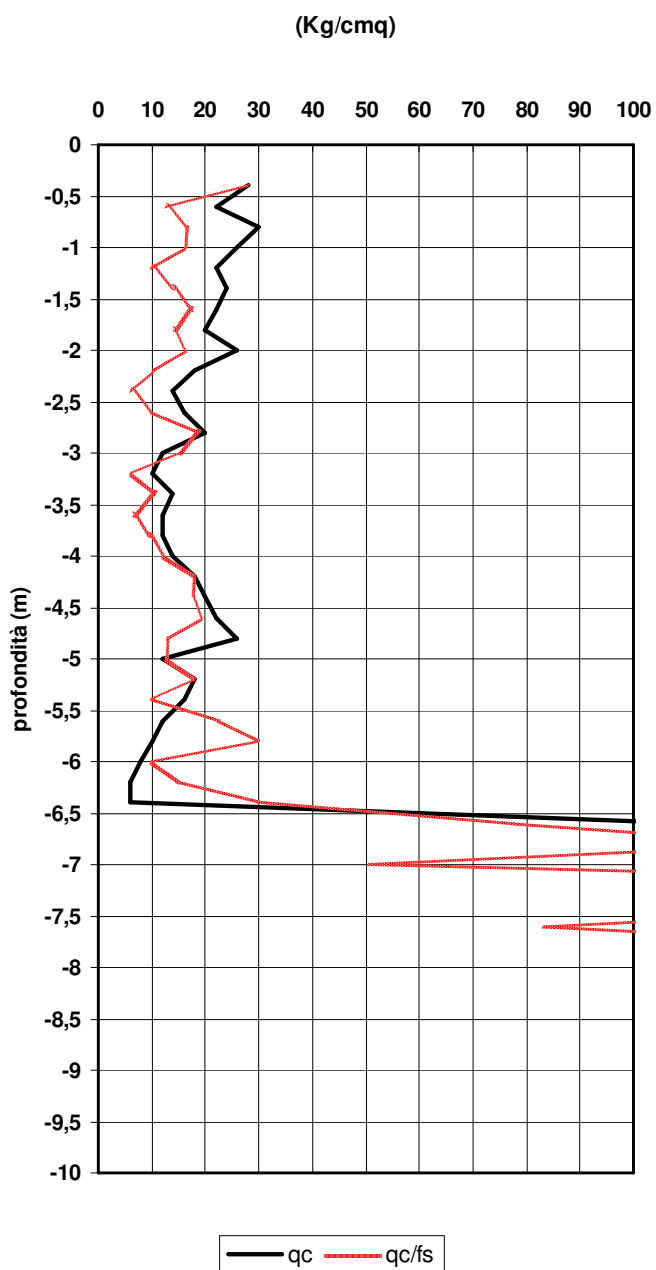
cpt
20

COMUNE DI SAN CIPRIANO PO

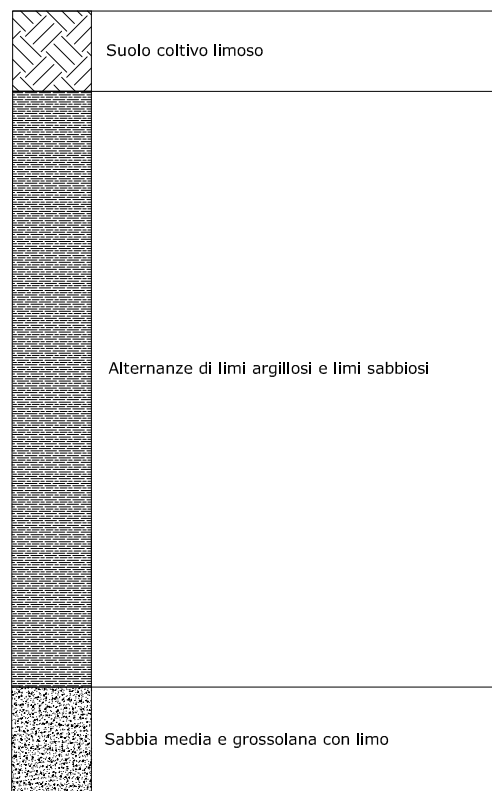
REALIZZAZIONE DELL'ARGINE MAESTRO SUL FIUME PO

INDAGINI GEOGNOSTICHE. Prove Penetrometriche Cpt. 18/ 07/ 2015

Livello
falda



Strati



PENETROMETRO STANDARD PAGANI da 100 kN
caratteristiche

- diametro punta conica meccanica: 35,7 mm
- area di punta: 10 cm²
- angolo di apertura del cono: 60°
- superficie laterale manicotto: 150 cm²



CPT 1					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
0	0	0	0	0	0
0,2	0	0	0	0	0
0,4	47	73	1,73	27,1	3,7%
-0,6	16	37	1,40	11,4	8,8%
-0,8	12	50	2,53	4,7	21,1%
-1	20	27	0,47	42,9	2,3%
-1,2	27	42	1,00	27,0	3,7%
-1,4	32	40	0,53	60,0	1,7%
-1,6	19	29	0,67	28,5	3,5%
-1,8	12	22	0,67	18,0	5,6%
-2	10	22	0,80	12,5	8,0%
-2,2	12	21	0,60	20,0	5,0%
-2,4	10	20	0,67	15,0	6,7%
-2,6	21	29	0,53	39,4	2,5%
-2,8	15	23	0,53	28,1	3,6%
-3	10	20	0,67	15,0	6,7%
-3,2	12	18	0,40	30,0	3,3%
-3,4	12	18	0,40	30,0	3,3%
-3,6	9	15	0,40	22,5	4,4%
-3,8	7	14	0,47	15,0	6,7%
-4	9	13	0,27	33,8	3,0%
-4,2	8	13	0,33	24,0	4,2%
-4,4	10	15	0,33	30,0	3,3%
-4,6	9	14	0,33	27,0	3,7%
-4,8	8	15	0,47	17,1	5,8%
-5	10	17	0,47	21,4	4,7%
-5,2	12	18	0,40	30,0	3,3%
-5,4	10	17	0,47	21,4	4,7%
-5,6	12	20	0,53	22,5	4,4%
-5,8	16	39	1,53	10,4	9,6%
-6	28	39	0,73	38,2	2,6%
-6,2	53	58	0,33	159,0	0,6%
-6,4	20	37	1,13	17,6	5,7%
-6,6	11	26	1,00	11,0	9,1%
-6,8	10	17	0,47	21,4	4,7%
-7	8	14	0,40	20,0	5,0%
-7,2	9	15	0,40	22,5	4,4%
-7,4	11	16	0,33	33,0	3,0%
-7,6	11	17	0,40	27,5	3,6%
-7,8	9	17	0,53	16,9	5,9%
-8	8	13	0,33	24,0	4,2%
-8,2	8	12	0,27	30,0	3,3%
-8,4	7	12	0,33	21,0	4,8%
-8,6	9	11	0,13	67,5	1,5%
-8,8	8	12	0,27	30,0	3,3%
-9	8	13	0,33	24,0	4,2%
-9,2	8	13	0,33	24,0	4,2%
-9,4	9	13	0,27	33,8	3,0%
-9,6	9	13	0,27	33,8	3,0%
-9,8	10	18	0,53	18,8	5,3%



CPT 2					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0	0	0
-0,4	102	121	1,27	80,5	1,2%
-0,6	75	105	2,00	37,5	2,7%
-0,8	75	96	1,40	53,6	1,9%
-1	60	80	1,33	45,0	2,2%
-1,2	46	95	3,27	14,1	7,1%
-1,4	29	54	1,67	17,4	5,7%
-1,6	25	46	1,40	17,9	5,6%
-1,8	48	98	3,33	14,4	6,9%
-2	127	148	1,40	90,7	1,1%
-2,2	95	130	2,33	40,7	2,5%
-2,4	91	123	2,13	42,7	2,3%
-2,6	113	147	2,27	49,9	2,0%
-2,8	154	206	3,47	44,4	2,3%
-3	157	224	4,47	35,1	2,8%
-3,2	119	181	4,13	28,8	3,5%
-3,4	148	190	2,80	52,9	1,9%
-3,6	104	142	2,53	41,1	2,4%
-3,8	48	81	2,20	21,8	4,6%
-4	67	92	1,67	40,2	2,5%
-4,2	50	70	1,33	37,5	2,7%
-4,4	38	50	0,80	47,5	2,1%
-4,6	35	52	1,13	30,9	3,2%
-4,8	23	42	1,27	18,2	5,5%
-5	24	37	0,87	27,7	3,6%
-5,2	21	34	0,87	24,2	4,1%
-5,4	20	29	0,60	33,3	3,0%
-5,6	21	29	0,53	39,4	2,5%
-5,8	20	29	0,60	33,3	3,0%
-6	18	20	0,13	135,0	0,7%
-6,2	13	19	0,40	32,5	3,1%
-6,4	12	21	0,60	20,0	5,0%
-6,6	15	21	0,40	37,5	2,7%
-6,8	10	19	0,60	16,7	6,0%
-7	14	24	0,67	21,0	4,8%
-7,2	15	26	0,73	20,5	4,9%
-7,4	18	24	0,40	45,0	2,2%
-7,6	22	35	0,87	25,4	3,9%
-7,8	15	25	0,67	22,5	4,4%
-8					



CPT 3					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0	0	0
-0,4	30	51	1,40	21,4	4,7%
-0,6	27	36	0,60	45,0	2,2%
-0,8	16	27	0,73	21,8	4,6%
-1	10	29	1,27	7,9	12,7%
-1,2	12	29	1,13	10,6	9,4%
-1,4	15	34	1,27	11,8	8,4%
-1,6	18	31	0,87	20,8	4,8%
-1,8	16	33	1,13	14,1	7,1%
-2	17	35	1,20	14,2	7,1%
-2,2	19	35	1,07	17,8	5,6%
-2,4	18	35	1,13	15,9	6,3%
-2,6	18	34	1,07	16,9	5,9%
-2,8	19	36	1,13	16,8	6,0%
-3	21	33	0,80	26,3	3,8%
-3,2	22	33	0,73	30,0	3,3%
-3,4	22	33	0,73	30,0	3,3%
-3,6	14	24	0,67	21,0	4,8%
-3,8	9	24	1,00	9,0	11,1%
-4	15	25	0,67	22,5	4,4%
-4,2	9	19	0,67	13,5	7,4%
-4,4	8	18	0,67	12,0	8,3%
-4,6	8	15	0,47	17,1	5,8%
-4,8	9	16	0,47	19,3	5,2%
-5	7	14	0,47	15,0	6,7%
-5,2	6	12	0,40	15,0	6,7%
-5,4	59	70	0,73	80,5	1,2%
-5,6	51	58	0,47	109,3	0,9%
-5,8	57	89	2,13	26,7	3,7%
-6	72	94	1,47	49,1	2,0%
-6,2	39	71	2,13	18,3	5,5%
-6,4	47	65	1,20	39,2	2,6%
-6,6	54	69	1,00	54,0	1,9%
-6,8	30	46	1,07	28,1	3,6%
-7	34	47	0,87	39,2	2,5%
-7,2	36	55	1,27	28,4	3,5%
-7,4	58	75	1,13	51,2	2,0%
-7,6	48	54	0,40	120,0	0,8%
-7,8	45	61	1,07	42,2	2,4%
-8					



CPT 4					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
0	0	0	0,00	0	0
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	23	34	0,73	31,4	3,2%
-0,6	27	40	0,87	31,2	3,2%
-0,8	18	38	1,33	13,5	7,4%
-1	16	35	1,27	12,6	7,9%
-1,2	29	38	0,60	48,3	2,1%
-1,4	32	48	1,07	30,0	3,3%
-1,6	16	27	0,73	21,8	4,6%
-1,8	17	34	1,13	15,0	6,7%
-2	65	85	1,33	48,8	2,1%
-2,2	32	48	1,07	30,0	3,3%
-2,4	40	61	1,40	28,6	3,5%
-2,6	43	62	1,27	33,9	2,9%
-2,8	31	68	2,47	12,6	8,0%
-3	42	75	2,20	19,1	5,2%
-3,2	55	86	2,07	26,6	3,8%
-3,4	40	78	2,53	15,8	6,3%
-3,6	48	73	1,67	28,8	3,5%
-3,8	53	74	1,40	37,9	2,6%
-4	70	111	2,73	25,6	3,9%
-4,2	55	87	2,13	25,8	3,9%
-4,4	49	73	1,60	30,6	3,3%
-4,6	69	111	2,80	24,6	4,1%
-4,8	103	147	2,93	35,1	2,8%
-5	88	157	4,60	19,1	5,2%
-5,2	45	96	3,40	13,2	7,6%
-5,4	98	135	2,47	39,7	2,5%
-5,6	88	127	2,60	33,8	3,0%
-5,8	55	83	1,87	29,5	3,4%
-6	98	125	1,80	54,4	1,8%
-6,2	58	135	5,13	11,3	8,9%
-6,4	110	140	2,00	55,0	1,8%
-6,6	88	157	4,60	19,1	5,2%
-6,8	92	166	4,93	18,6	5,4%
-7	120	137	1,13	105,9	0,9%
-7,2	122	145	1,53	79,6	1,3%
-7,4	86	110	1,60	53,8	1,9%
-7,6	84	126	2,80	30,0	3,3%
-7,8	96	116	1,33	72,0	1,4%
-8					



CPT 5					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
0	0	0	0,00	0	0
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	36	44	0,53	67,5	1,5%
-0,6	42	54	0,80	52,5	1,9%
-0,8	25	39	0,93	26,8	3,7%
-1	29	39	0,67	43,5	2,3%
-1,2	25	39	0,93	26,8	3,7%
-1,4	36	42	0,40	90,0	1,1%
-1,6	28	39	0,73	38,2	2,6%
-1,8	31	41	0,67	46,5	2,2%
-2	31	39	0,53	58,1	1,7%
-2,2	28	40	0,80	35,0	2,9%
-2,4	32	45	0,87	36,9	2,7%
-2,6	39	52	0,87	45,0	2,2%
-2,8	39	58	1,27	30,8	3,2%
-3	51	68	1,13	45,0	2,2%
-3,2	39	58	1,27	30,8	3,2%
-3,4	51	64	0,87	58,8	1,7%
-3,6	40	54	0,93	42,9	2,3%
-3,8	36	50	0,93	38,6	2,6%
-4	49	64	1,00	49,0	2,0%
-4,2	39	51	0,80	48,8	2,1%
-4,4	34	47	0,87	39,2	2,5%
-4,6	31	44	0,87	35,8	2,8%
-4,8	37	49	0,80	46,3	2,2%
-5	29	46	1,13	25,6	3,9%
-5,2	47	61	0,93	50,4	2,0%
-5,4	54	60	0,40	135,0	0,7%
-5,6	53	67	0,93	56,8	1,8%
-5,8	60	82	1,47	40,9	2,4%
-6	51	78	1,80	28,3	3,5%
-6,2	53	80	1,80	29,4	3,4%
-6,4	73	94	1,40	52,1	1,9%
-6,6	67	81	0,93	71,8	1,4%
-6,8	37	57	1,33	27,8	3,6%
-7	55	74	1,27	43,4	2,3%
-7,2	84	107	1,53	54,8	1,8%
-7,4	45	70	1,67	27,0	3,7%
-7,6	59	77	1,20	49,2	2,0%
-7,8	48	58	0,67	72,0	1,4%



CPT 6					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
0	0	0	0	0	0
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	43	85	2,80	15,4	6,5%
-0,6	22	59	2,47	8,9	11,2%
-0,8	27	38	0,73	36,8	2,7%
-1	24	37	0,87	27,7	3,6%
-1,2	33	44	0,73	45,0	2,2%
-1,4	27	41	0,93	28,9	3,5%
-1,6	26	35	0,60	43,3	2,3%
-1,8	26	35	0,60	43,3	2,3%
-2	25	36	0,73	34,1	2,9%
-2,2	28	40	0,80	35,0	2,9%
-2,4	30	45	1,00	30,0	3,3%
-2,6	29	42	0,87	33,5	3,0%
-2,8	27	38	0,73	36,8	2,7%
-3	35	46	0,73	47,7	2,1%
-3,2	28	41	0,87	32,3	3,1%
-3,4	29	43	0,93	31,1	3,2%
-3,6	29	44	1,00	29,0	3,4%
-3,8	39	54	1,00	39,0	2,6%
-4	52	68	1,07	48,8	2,1%
-4,2	58	76	1,20	48,3	2,1%
-4,4	57	84	1,80	31,7	3,2%
-4,6	44	62	1,20	36,7	2,7%
-4,8	58	83	1,67	34,8	2,9%
-5	61	79	1,20	50,8	2,0%
-5,2	51	72	1,40	36,4	2,7%
-5,4	43	64	1,40	30,7	3,3%
-5,6	40	59	1,27	31,6	3,2%
-5,8	144	177	2,20	65,5	1,5%
-6	86	97	0,73	117,3	0,9%
-6,2	76	97	1,40	54,3	1,8%
-6,4	59	91	2,13	27,7	3,6%
-6,6	48	63	1,00	48,0	2,1%
-6,8	52	71	1,27	41,1	2,4%
-7	44	72	1,87	23,6	4,2%
-7,2	50	77	1,80	27,8	3,6%
-7,4	41	66	1,67	24,6	4,1%
-7,6	44	78	2,27	19,4	5,2%
-7,8	46	83	2,47	18,6	5,4%



CPT 7					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	3	8	0,33	9,0	11,1%
-0,6	33	54	1,40	23,6	4,2%
-0,8	37	57	1,33	27,8	3,6%
-1	32	43	0,73	43,6	2,3%
-1,2	28	38	0,67	42,0	2,4%
-1,4	30	41	0,73	40,9	2,4%
-1,6	32	45	0,87	36,9	2,7%
-1,8	37	48	0,73	50,5	2,0%
-2	36	48	0,80	45,0	2,2%
-2,2	33	48	1,00	33,0	3,0%
-2,4	42	55	0,87	48,5	2,1%
-2,6	34	50	1,07	31,9	3,1%
-2,8	34	49	1,00	34,0	2,9%
-3	59	79	1,33	44,3	2,3%
-3,2	47	66	1,27	37,1	2,7%
-3,4	30	48	1,20	25,0	4,0%
-3,6	29	43	0,93	31,1	3,2%
-3,8	28	43	1,00	28,0	3,6%
-4	49	71	1,47	33,4	3,0%
-4,2	31	44	0,87	35,8	2,8%
-4,4	22	37	1,00	22,0	4,5%
-4,6	39	55	1,07	36,6	2,7%
-4,8	36	55	1,27	28,4	3,5%
-5	202	266	4,27	47,3	2,1%
-5,2	223	270	3,13	71,2	1,4%
-5,4	320	366	3,07	104,3	1,0%



CPT 8					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	16	26	0,67	24,0	4,2%
-0,6	24	28	0,27	90,0	1,1%
-0,8	19	38	1,27	15,0	6,7%
-1	19	36	1,13	16,8	6,0%
-1,2	16	37	1,40	11,4	8,8%
-1,4	20	38	1,20	16,7	6,0%
-1,6	19	44	1,67	11,4	8,8%
-1,8	19	43	1,60	11,9	8,4%
-2	18	46	1,87	9,6	10,4%
-2,2	18	44	1,73	10,4	9,6%
-2,4	18	42	1,60	11,3	8,9%
-2,6	19	44	1,67	11,4	8,8%
-2,8	19	42	1,53	12,4	8,1%
-3	21	44	1,53	13,7	7,3%
-3,2	22	47	1,67	13,2	7,6%
-3,4	19	37	1,20	15,8	6,3%
-3,6	17	32	1,00	17,0	5,9%
-3,8	14	28	0,93	15,0	6,7%
-4	9	19	0,67	13,5	7,4%
-4,2	8	14	0,40	20,0	5,0%
-4,4	5	11	0,40	12,5	8,0%
-4,6	5	9	0,27	18,8	5,3%
-4,8	7	10	0,20	35,0	2,9%
-5	306	338	2,13	143,4	0,7%
-5,2	175	230	3,67	47,7	2,1%
-5,4	208	259	3,40	61,2	1,6%



CPT 9					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	35	42	0,47	75,0	1,3%
-0,6	55	60	0,33	165,0	0,6%
-0,8	79	93	0,93	84,6	1,2%
-1	52	83	2,07	25,2	4,0%
-1,2	37	79	2,80	13,2	7,6%
-1,4	24	53	1,93	12,4	8,1%
-1,6	20	45	1,67	12,0	8,3%
-1,8	18	39	1,40	12,9	7,8%
-2	16	29	0,87	18,5	5,4%
-2,2	24	36	0,80	30,0	3,3%
-2,4	27	40	0,87	31,2	3,2%
-2,6	27	41	0,93	28,9	3,5%
-2,8	33	52	1,27	26,1	3,8%
-3	32	35	0,20	160,0	0,6%
-3,2	25	40	1,00	25,0	4,0%
-3,4	19	37	1,20	15,8	6,3%
-3,6	50	67	1,13	44,1	2,3%
-3,8	38	56	1,20	31,7	3,2%
-4	30	43	0,87	34,6	2,9%
-4,2	37	47	0,67	55,5	1,8%
-4,4	17	31	0,93	18,2	5,5%
-4,6	40	54	0,93	42,9	2,3%
-4,8	52	64	0,80	65,0	1,5%
-5	36	49	0,87	41,5	2,4%
-5,2	23	36	0,87	26,5	3,8%
-5,4	27	39	0,80	33,8	3,0%
-5,6	25	31	0,40	62,5	1,6%
-5,8	27	30	0,20	135,0	0,7%
-6	60	97	2,47	24,3	4,1%
-6,2	72	91	1,27	56,8	1,8%
-6,4	62	97	2,33	26,6	3,8%
-6,6	60	78	1,20	50,0	2,0%
-6,8	52	80	1,87	27,9	3,6%
-7	69	87	1,20	57,5	1,7%
-7,2	55	91	2,40	22,9	4,4%
-7,4	68	85	1,13	60,0	1,7%
-7,6	68	101	2,20	30,9	3,2%
-7,8	87	111	1,60	54,4	1,8%



CPT 10					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	2	4	0,13	15,0	6,7%
-0,6	8	13	0,33	24,0	4,2%
-0,8	11	29	1,20	9,2	10,9%
-1	20	32	0,80	25,0	4,0%
-1,2	22	35	0,87	25,4	3,9%
-1,4	27	39	0,80	33,8	3,0%
-1,6	35	54	1,27	27,6	3,6%
-1,8	42	65	1,53	27,4	3,7%
-2	36	50	0,93	38,6	2,6%
-2,2	40	57	1,13	35,3	2,8%
-2,4	33	54	1,40	23,6	4,2%
-2,6	30	49	1,27	23,7	4,2%
-2,8	38	59	1,40	27,1	3,7%
-3	38	59	1,40	27,1	3,7%
-3,2	35	46	0,73	47,7	2,1%
-3,4	40	60	1,33	30,0	3,3%
-3,6	56	84	1,87	30,0	3,3%
-3,8	55	79	1,60	34,4	2,9%
-4	48	78	2,00	24,0	4,2%
-4,2	80	116	2,40	33,3	3,0%
-4,4	169	182	0,87	195,0	0,5%
-4,6	125	152	1,80	69,4	1,4%
-4,8	106	131	1,67	63,6	1,6%
-5	97	119	1,47	66,1	1,5%
-5,2	124	155	2,07	60,0	1,7%
-5,4	164	195	2,07	79,4	1,3%
-5,6	173	200	1,80	96,1	1,0%
-5,8	175	202	1,80	97,2	1,0%
-6	125	144	1,27	98,7	1,0%
-6,2	158	179	1,40	112,9	0,9%
-6,4	130	165	2,33	55,7	1,8%
-6,6	159	181	1,47	108,4	0,9%
-6,8	182	215	2,20	82,7	1,2%
-7	220	240	1,33	165,0	0,6%
-7,2	160	198	2,53	63,2	1,6%
-7,4	144	167	1,53	93,9	1,1%
-7,6	188	214	1,73	108,5	0,9%
-7,8	250	267	1,13	220,6	0,5%



CPT 11					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	53	58	0,33	159,0	0,6%
-0,6	65	77	0,80	81,3	1,2%
-0,8	24	54	2,00	12,0	8,3%
-1	20	64	2,93	6,8	14,7%
-1,2	17	40	1,53	11,1	9,0%
-1,4	8	22	0,93	8,6	11,7%
-1,6	5	16	0,73	6,8	14,7%
-1,8	16	27	0,73	21,8	4,6%
-2	12	21	0,60	20,0	5,0%
-2,2	12	17	0,33	36,0	2,8%
-2,4	15	29	0,93	16,1	6,2%
-2,6	26	37	0,73	35,5	2,8%
-2,8	27	37	0,67	40,5	2,5%
-3	39	51	0,80	48,8	2,1%
-3,2	44	70	1,73	25,4	3,9%
-3,4	72	81	0,60	120,0	0,8%
-3,6	52	71	1,27	41,1	2,4%
-3,8	50	54	0,27	187,5	0,5%
-4	34	57	1,53	22,2	4,5%
-4,2	66	90	1,60	41,3	2,4%
-4,4	147	181	2,27	64,9	1,5%
-4,6	93	128	2,33	39,9	2,5%
-4,8	63	77	0,93	67,5	1,5%
-5	72	95	1,53	47,0	2,1%
-5,2	69	99	2,00	34,5	2,9%
-5,4	55	100	3,00	18,3	5,5%
-5,6	65	73	0,53	121,9	0,8%
-5,8	145	200	3,67	39,5	2,5%
-6	113	133	1,33	84,8	1,2%
-6,2	94	123	1,93	48,6	2,1%
-6,4	140	151	0,73	190,9	0,5%
-6,6	183	221	2,53	72,2	1,4%



CPT 12					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	0	0	0,00	0	0
-0,6	12	17	0,33	36,0	2,8%
-0,8	16	32	1,07	15,0	6,7%
-1	34	46	0,80	42,5	2,4%
-1,2	27	41	0,93	28,9	3,5%
-1,4	27	39	0,80	33,8	3,0%
-1,6	33	49	1,07	30,9	3,2%
-1,8	39	57	1,20	32,5	3,1%
-2	56	77	1,40	40,0	2,5%
-2,2	45	70	1,67	27,0	3,7%
-2,4	36	52	1,07	33,8	3,0%
-2,6	36	52	1,07	33,8	3,0%
-2,8	39	55	1,07	36,6	2,7%
-3	47	60	0,87	54,2	1,8%
-3,2	37	52	1,00	37,0	2,7%
-3,4	36	53	1,13	31,8	3,1%
-3,6	41	56	1,00	41,0	2,4%
-3,8	59	75	1,07	55,3	1,8%
-4	79	89	0,67	118,5	0,8%
-4,2	107	115	0,53	200,6	0,5%
-4,4	90	140	3,33	27,0	3,7%
-4,6	179	225	3,07	58,4	1,7%
-4,8	135	188	3,53	38,2	2,6%



CPT 13					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	13	17	0,27	48,8	2,1%
-0,6	10	24	0,93	10,7	9,3%
-0,8	7	23	1,07	6,6	15,2%
-1	6	26	1,33	4,5	22,2%
-1,2	8	31	1,53	5,2	19,2%
-1,4	9	30	1,40	6,4	15,6%
-1,6	18	45	1,80	10,0	10,0%
-1,8	30	56	1,73	17,3	5,8%
-2	29	57	1,87	15,5	6,4%
-2,2	28	56	1,87	15,0	6,7%
-2,4	22	44	1,47	15,0	6,7%
-2,6	26	39	0,87	30,0	3,3%
-2,8	39	52	0,87	45,0	2,2%
-3	50	61	0,73	68,2	1,5%
-3,2	41	62	1,40	29,3	3,4%
-3,4	49	62	0,87	56,5	1,8%
-3,6	39	55	1,07	36,6	2,7%
-3,8	45	60	1,00	45,0	2,2%
-4	43	61	1,20	35,8	2,8%
-4,2	39	50	0,73	53,2	1,9%
-4,4	39	53	0,93	41,8	2,4%
-4,6	13	32	1,27	10,3	9,7%
-4,8	8	19	0,73	10,9	9,2%
-5	9	19	0,67	13,5	7,4%
-5,2	18	22	0,27	67,5	1,5%
-5,4	34	45	0,73	46,4	2,2%
-5,6	44	58	0,93	47,1	2,1%
-5,8	48	65	1,13	42,4	2,4%
-6	40	64	1,60	25,0	4,0%
-6,2	38	57	1,27	30,0	3,3%
-6,4	45	63	1,20	37,5	2,7%
-6,6	61	74	0,87	70,4	1,4%
-6,8	58	94	2,40	24,2	4,1%
-7	128	190	4,13	31,0	3,2%
-7,2	75	102	1,80	41,7	2,4%
-7,4	99	154	3,67	27,0	3,7%
-7,6	108	139	2,07	52,3	1,9%
-7,8	128	176	3,20	40,0	2,5%



CPT 14					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	32	43	0,73	43,6	2,3%
-0,6	35	48	0,87	40,4	2,5%
-0,8	41	57	1,07	38,4	2,6%
-1	32	50	1,20	26,7	3,8%
-1,2	32	55	1,53	20,9	4,8%
-1,4	25	50	1,67	15,0	6,7%
-1,6	24	41	1,13	21,2	4,7%
-1,8	23	41	1,20	19,2	5,2%
-2	24	50	1,73	13,8	7,2%
-2,2	20	44	1,60	12,5	8,0%
-2,4	19	47	1,87	10,2	9,8%
-2,6	16	40	1,60	10,0	10,0%
-2,8	17	36	1,27	13,4	7,5%
-3	13	24	0,73	17,7	5,6%
-3,2	13	34	1,40	9,3	10,8%
-3,4	14	34	1,33	10,5	9,5%
-3,6	17	39	1,47	11,6	8,6%
-3,8	13	31	1,20	10,8	9,2%
-4	16	31	1,00	16,0	6,3%
-4,2	15	33	1,20	12,5	8,0%
-4,4	24	37	0,87	27,7	3,6%
-4,6	26	39	0,87	30,0	3,3%
-4,8	21	30	0,60	35,0	2,9%
-5	13	26	0,87	15,0	6,7%
-5,2	18	26	0,53	33,8	3,0%
-5,4	16	19	0,20	80,0	1,3%
-5,6	11	20	0,60	18,3	5,5%
-5,8	7	15	0,53	13,1	7,6%
-6	5	10	0,33	15,0	6,7%
-6,2	5	9	0,27	18,8	5,3%
-6,4	5	9	0,27	18,8	5,3%
-6,6	5	9	0,27	18,8	5,3%
-6,8	8	21	0,87	9,2	10,8%
-7	109	121	0,80	136,3	0,7%
-7,2	234	288	3,60	65,0	1,5%
-7,4	206	244	2,53	81,3	1,2%
-7,6	158	175	1,13	139,4	0,7%
-7,8	144	185	2,73	52,7	1,9%



CPT 15					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	59	66	0,47	126,4	0,8%
-0,6	49	65	1,07	45,9	2,2%
-0,8	32	49	1,13	28,2	3,5%
-1	26	55	1,93	13,4	7,4%
-1,2	32	63	2,07	15,5	6,5%
-1,4	37	55	1,20	30,8	3,2%
-1,6	35	52	1,13	30,9	3,2%
-1,8	31	46	1,00	31,0	3,2%
-2	34	47	0,87	39,2	2,5%
-2,2	37	49	0,80	46,3	2,2%
-2,4	31	45	0,93	33,2	3,0%
-2,6	28	42	0,93	30,0	3,3%
-2,8	38	54	1,07	35,6	2,8%
-3	46	51	0,33	138,0	0,7%
-3,2	38	53	1,00	38,0	2,6%
-3,4	26	37	0,73	35,5	2,8%
-3,6	34	52	1,20	28,3	3,5%
-3,8	38	48	0,67	57,0	1,8%
-4	28	41	0,87	32,3	3,1%
-4,2	51	95	2,93	17,4	5,8%
-4,4	135	179	2,93	46,0	2,2%
-4,6	57	78	1,40	40,7	2,5%
-4,8	48	88	2,67	18,0	5,6%
-5	95	134	2,60	36,5	2,7%
-5,2	91	107	1,07	85,3	1,2%
-5,4	139	150	0,73	189,5	0,5%
-5,6	157	199	2,80	56,1	1,8%
-5,8	139	191	3,47	40,1	2,5%
-6	109	145	2,40	45,4	2,2%
-6,2	101	159	3,87	26,1	3,8%
-6,4	133	199	4,40	30,2	3,3%
-6,6	137	154	1,13	120,9	0,8%
-6,8	121	159	2,53	47,8	2,1%
-7	130	160	2,00	65,0	1,5%
-7,2	144	178	2,27	63,5	1,6%
-7,4	134	160	1,73	77,3	1,3%
-7,6	122	170	3,20	38,1	2,6%
-7,8	132	168	2,40	55,0	1,8%



CPT 16					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	49	0			
-0,6	60	80	1,33	45,0	2,2%
-0,8	59	79	1,33	44,3	2,3%
-1	40	74	2,27	17,6	5,7%
-1,2	32	56	1,60	20,0	5,0%
-1,4	35	49	0,93	37,5	2,7%
-1,6	29	42	0,87	33,5	3,0%
-1,8	31	51	1,33	23,3	4,3%
-2	40	51	0,73	54,5	1,8%
-2,2	46	70	1,60	28,8	3,5%
-2,4	31	54	1,53	20,2	4,9%
-2,6	21	48	1,80	11,7	8,6%
-2,8	56	67	0,73	76,4	1,3%
-3	35	67	2,13	16,4	6,1%
-3,2	58	78	1,33	43,5	2,3%
-3,4	50	73	1,53	32,6	3,1%
-3,6	37	68	2,07	17,9	5,6%
-3,8	40	65	1,67	24,0	4,2%
-4	51	63	0,80	63,8	1,6%
-4,2	28	55	1,80	15,6	6,4%
-4,4	23	42	1,27	18,2	5,5%
-4,6	34	51	1,13	30,0	3,3%
-4,8	35	51	1,07	32,8	3,0%
-5	32	55	1,53	20,9	4,8%
-5,2	20	44	1,60	12,5	8,0%
-5,4	23	33	0,67	34,5	2,9%
-5,6	20	32	0,80	25,0	4,0%
-5,8	29	38	0,60	48,3	2,1%
-6	26	45	1,27	20,5	4,9%
-6,2	34	55	1,40	24,3	4,1%
-6,4	62	81	1,27	48,9	2,0%
-6,6	53	76	1,53	34,6	2,9%
-6,8	80	98	1,20	66,7	1,5%
-7	110	123	0,87	126,9	0,8%
-7,2	94	108	0,93	100,7	1,0%
-7,4	82	112	2,00	41,0	2,4%
-7,6	124	146	1,47	84,5	1,2%
-7,8	144	168	1,60	90,0	1,1%



CPT 17					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	0	0	0,00	0	0
-0,6	41	71	2,00	20,5	4,9%
-0,8	53	77	1,60	33,1	3,0%
-1	19	50	2,07	9,2	10,9%
-1,2	17	35	1,20	14,2	7,1%
-1,4	19	30	0,73	25,9	3,9%
-1,6	9	20	0,73	12,3	8,1%
-1,8	15	26	0,73	20,5	4,9%
-2	24	40	1,07	22,5	4,4%
-2,2	22	30	0,53	41,3	2,4%
-2,4	23	38	1,00	23,0	4,3%
-2,6	17	28	0,73	23,2	4,3%
-2,8	29	45	1,07	27,2	3,7%
-3	23	40	1,13	20,3	4,9%
-3,2	19	34	1,00	19,0	5,3%
-3,4	31	46	1,00	31,0	3,2%
-3,6	47	66	1,27	37,1	2,7%
-3,8	18	30	0,80	22,5	4,4%
-4	9	15	0,40	22,5	4,4%
-4,2	21	34	0,87	24,2	4,1%
-4,4	21	32	0,73	28,6	3,5%
-4,6	68	89	1,40	48,6	2,1%
-4,8	50	77	1,80	27,8	3,6%
-5	76	110	2,27	33,5	3,0%
-5,2	72	103	2,07	34,8	2,9%
-5,4	125	150	1,67	75,0	1,3%
-5,6	121	150	1,93	62,6	1,6%
-5,8	52	81	1,93	26,9	3,7%
-6	43	62	1,27	33,9	2,9%
-6,2	42	60	1,20	35,0	2,9%
-6,4	45	63	1,20	37,5	2,7%
-6,6	53	76	1,53	34,6	2,9%
-6,8	250	310	4,00	62,5	1,6%



CPT 18					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	150	177	1,80	83,3	1,2%
-0,6	71	100	1,93	36,7	2,7%
-0,8	43	70	1,80	23,9	4,2%
-1	36	66	2,00	18,0	5,6%
-1,2	31	69	2,53	12,2	8,2%
-1,4	35	77	2,80	12,5	8,0%
-1,6	39	46	0,47	83,6	1,2%
-1,8	36	48	0,80	45,0	2,2%
-2	31	48	1,13	27,4	3,7%
-2,2	29	44	1,00	29,0	3,4%
-2,4	38	60	1,47	25,9	3,9%
-2,6	50	73	1,53	32,6	3,1%
-2,8	48	69	1,40	34,3	2,9%
-3	40	78	2,53	15,8	6,3%
-3,2	47	83	2,40	19,6	5,1%
-3,4	57	93	2,40	23,8	4,2%
-3,6	55	87	2,13	25,8	3,9%
-3,8	67	89	1,47	45,7	2,2%
-4	77	113	2,40	32,1	3,1%
-4,2	56	104	3,20	17,5	5,7%
-4,4	46	92	3,07	15,0	6,7%
-4,6	46	82	2,40	19,2	5,2%
-4,8	56	99	2,87	19,5	5,1%
-5	108	135	1,80	60,0	1,7%
-5,2	116	166	3,33	34,8	2,9%
-5,4	280	320	2,67	105,0	1,0%



CPT 19					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	31	0	0,00	0	0
-0,6	24	36	0,80	30,0	3,3%
-0,8	17	32	1,00	17,0	5,9%
-1	18	32	0,93	19,3	5,2%
-1,2	39	48	0,60	65,0	1,5%
-1,4	35	59	1,60	21,9	4,6%
-1,6	42	66	1,60	26,3	3,8%
-1,8	46	75	1,93	23,8	4,2%
-2	53	88	2,33	22,7	4,4%
-2,2	53	85	2,13	24,8	4,0%
-2,4	89	135	3,07	29,0	3,4%
-2,6	28	36	0,53	52,5	1,9%
-2,8	36	54	1,20	30,0	3,3%
-3	44	78	2,27	19,4	5,2%
-3,2	35	88	3,53	9,9	10,1%
-3,4	50	76	1,73	28,8	3,5%
-3,6	44	70	1,73	25,4	3,9%
-3,8	38	60	1,47	25,9	3,9%
-4	45	76	2,07	21,8	4,6%
-4,2	42	78	2,40	17,5	5,7%
-4,4	33	66	2,20	15,0	6,7%
-4,6	65	98	2,20	29,5	3,4%
-4,8	68	100	2,13	31,9	3,1%
-5	56	80	1,60	35,0	2,9%
-5,2	48	100	3,47	13,8	7,2%
-5,4	40	140	6,67	6,0	16,7%
-5,6	92	140	3,20	28,8	3,5%
-5,8	105	158	3,53	29,7	3,4%
-6	135	179	2,93	46,0	2,2%
-6,2	160	194	2,27	70,6	1,4%
-6,4	146	201	3,67	39,8	2,5%
-6,6	167	205	2,53	65,9	1,5%
-6,8	145	198	3,53	41,0	2,4%
-7	86	138	3,47	24,8	4,0%
-7,2	265	334	4,60	57,6	1,7%



CPT 20					
Quota (m)	qc	R tot	fs	qc/fs	fs/qc%
-0,2	0	0	0,00	0	0
-0,4	28	43	1,00	28,0	3,6%
-0,6	22	48	1,73	12,7	7,9%
-0,8	30	57	1,80	16,7	6,0%
-1	26	50	1,60	16,3	6,2%
-1,2	22	55	2,20	10,0	10,0%
-1,4	24	50	1,73	13,8	7,2%
-1,6	22	41	1,27	17,4	5,8%
-1,8	20	41	1,40	14,3	7,0%
-2	26	50	1,60	16,3	6,2%
-2,2	18	44	1,73	10,4	9,6%
-2,4	14	47	2,20	6,4	15,7%
-2,6	16	40	1,60	10,0	10,0%
-2,8	20	36	1,07	18,8	5,3%
-3	12	24	0,80	15,0	6,7%
-3,2	10	34	1,60	6,3	16,0%
-3,4	14	34	1,33	10,5	9,5%
-3,6	12	39	1,80	6,7	15,0%
-3,8	12	31	1,27	9,5	10,6%
-4	14	31	1,13	12,4	8,1%
-4,2	18	33	1,00	18,0	5,6%
-4,4	20	37	1,13	17,6	5,7%
-4,6	22	39	1,13	19,4	5,2%
-4,8	26	56	2,00	13,0	7,7%
-5	12	26	0,93	12,9	7,8%
-5,2	18	33	1,00	18,0	5,6%
-5,4	16	40	1,60	10,0	10,0%
-5,6	12	20	0,53	22,5	4,4%
-5,8	10	15	0,33	30,0	3,3%
-6	8	20	0,80	10,0	10,0%
-6,2	6	12	0,40	15,0	6,7%
-6,4	6	9	0,20	30,0	3,3%
-6,6	114	136	1,47	77,7	1,3%
-6,8	122	136	0,93	130,7	0,8%
-7	108	140	2,13	50,6	2,0%
-7,2	214	230	1,07	200,6	0,5%
-7,4	238	260	1,47	162,3	0,6%
-7,6	178	210	2,13	83,4	1,2%
-7,8	210	230	1,33	157,5	0,6%



CARTA GEOLOGICA DI SINTESI

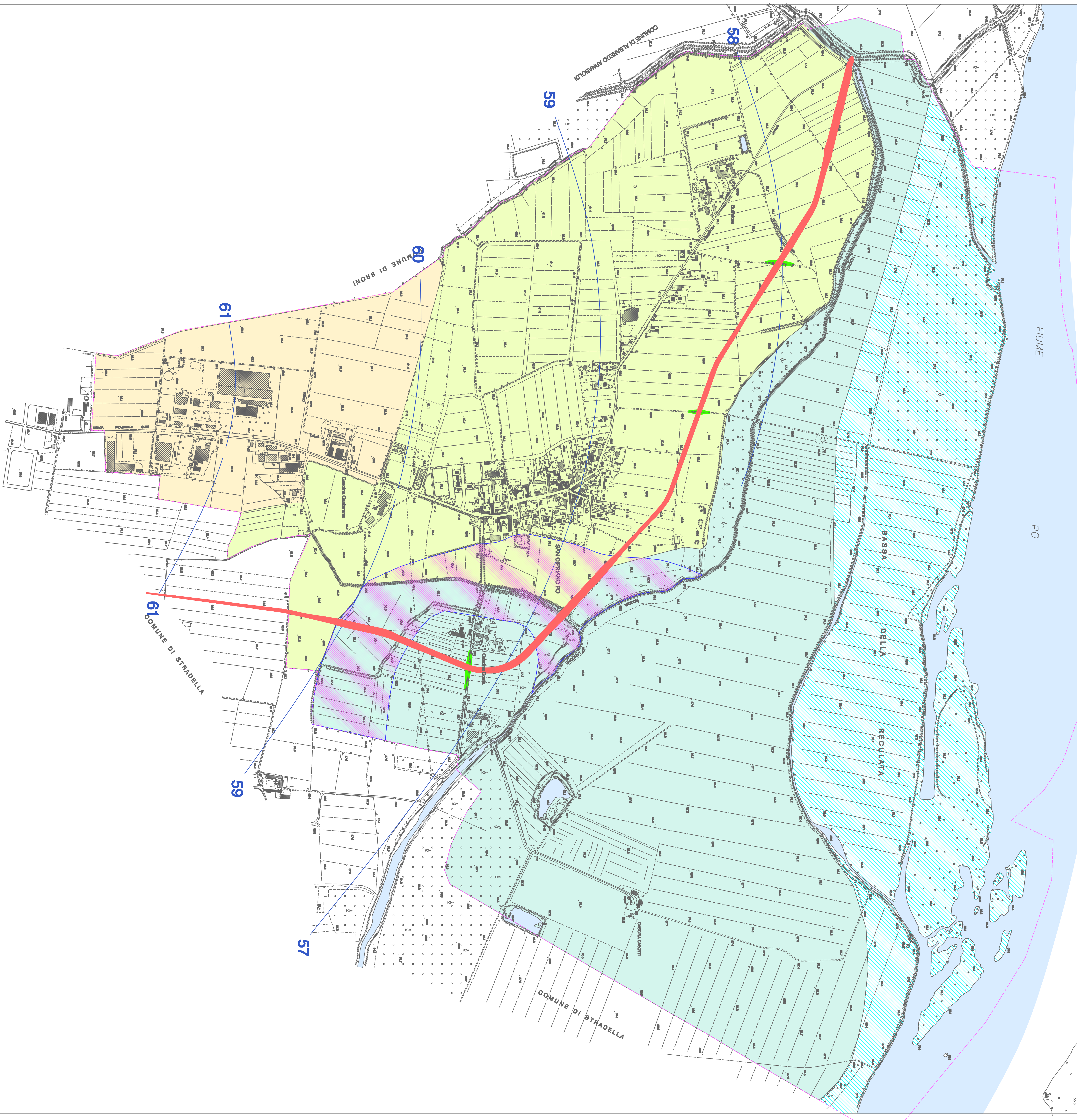
FIUME PO

BASSA DELLA RACQUAIA

COMUNE DI ALBERO ARBOLIO

COMUNE DI BRONI

COMUNE DI STRADELLA

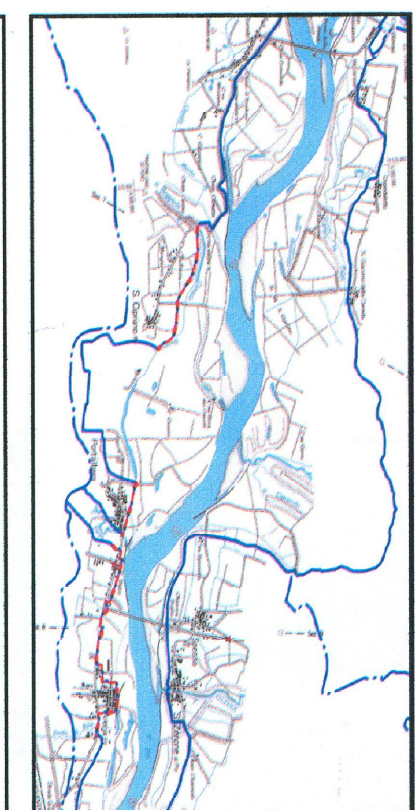


OPERE IDRAULICHE DI 1ª CATEGORIA

OPERE URGENTI E PRIORITARIE - CIRCOLARIO IDRAULICO DI ROMA

Progetto n. 3383/PV

PVE-1117 - Realizzazione dell'argine maestro nel Comune di San Ciriaco Po (PV)



ELABORATO:
4
STUDIO
GEOLOGICO/GEOTECNICO
CARTE GEOLOGICA
SCALA 1/5000

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:		PROGETTO:
1283/PV		1283/PV
Progettista coordinatore:		PROTOCOLLO:
Dott. Ing. Enrico Pasconi		DATI: SETTEMBRE 2015
Collaboratori:		AGGIORNAMENTO:
Dott. Roberto Bonagoli		PROF. N.
Dott. Antonio Camberti		DATA:
Dott. Mario Pansoldi		
IL RESPONSABILE DEL PROGETTAMENTO		CONFERMA STERNA
Dott. Ing. Luigi Melli		Dati: data: data: data:

Aree generali, parte dell'entro attivo del fiume Po interessato da fenomeni di erosione
in occasione della piena ordinaria. Presenza di depositi alluvionali di natura
glaciale-olistica.

Aree alluviate in fase di piena straordinaria con tempi brevi di arrivo visibile a velocità di
flusso governativa ordinaria. Presenza di depositi di solo riccio posti a copertura di
depositi di natura glaciale-olistica. Presenza di depositi di natura glaciale-olistica
e verticale. Fiume Po, presenza di depositi di natura glaciale-olistica.

Aree parzialmente in fase di piena straordinaria con tempi brevi di arrivo visibile a velocità di
flusso governativa ordinaria. Presenza di depositi di solo riccio posti a copertura di
depositi di natura glaciale-olistica. Presenza di depositi di natura glaciale-olistica
e verticale. Fiume Po, presenza di depositi di natura glaciale-olistica.

Aree parzialmente in fase di piena straordinaria con tempi brevi di arrivo visibile a velocità di
flusso governativa ordinaria. Presenza di depositi di solo riccio posti a copertura di
depositi di natura glaciale-olistica. Presenza di depositi di natura glaciale-olistica
e verticale. Fiume Po, presenza di depositi di natura glaciale-olistica.

Aree parzialmente in fase di piena straordinaria con tempi brevi di arrivo visibile a velocità di
flusso governativa ordinaria. Presenza di depositi di solo riccio posti a copertura di
depositi di natura glaciale-olistica. Presenza di depositi di natura glaciale-olistica
e verticale. Fiume Po, presenza di depositi di natura glaciale-olistica.

Soggettività della linea superficiale (metri s.l.m.).

Tracciato argine in progetto.



SEZIONI STRATIGRAFICHE RELATIVE ALL'AMBITO ATEG92

Tecnodreni s.a.s.				COMUNE: <u>S. CIPRIANO PO (PV)</u> Località: _____ COMMITTENTE: _____	
Via Mezzadra, 8 - 27054 MONTEBELLO della BATTAGLIA (pv) Tel. 0383.890532 - fax 0383.809332 ----- Tecnodrenis@tin.it				Metodo di Perforazione: <u>ELICA CONTINUA</u> Operatore: _____ Quota dal p.c.: _____ da <u>0.00</u> a <u>16.50</u> Quota assoluta s.l.m.: _____	
Sondaggio N. 1		TAV. n. 1		Data: 19 dicembre 2002	
Diametro del foro Profondità dal p.c. Profondità assoluta s.l.m.		Colonna Stratigrafica Carotaggio Campione Livello Piezometrico		Note	
DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA				VANE TEST	
				STANDARD PENETROMETER TEST	
				Valore max.	Valore residuo
				Profondità	Colp.

Tecnodreni s.a.s.				COMUNE : <u>S. CIPRIANO PO</u> Località : _____ COMMITTENTE: _____ Metodo di Perforazione: <u>ELICA CONTINUA</u>	
Via Mezzadra, 8 - 27054 MONTEBELLO della BATTAGLIA (pv) Tel. 0383.890532 - fax 0383.809332 ----- Tecnodrenis@tin.it				Data: <u>19 dicembre 2002</u> Operatore: _____ Quota dal p.c.: da <u>0.00</u> a <u>15.50</u> Quota assoluta s.l.m.: _____	
Sondaggio N. 2		TAV. n. 1		Note	
Diametro del foro		Profondità dal p.c.		Profondità assoluta s.l.m.	
mm		m		m	
Colonina Stratigrafica		Campione		Livello Piezometrico	
%		N		m	
DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA				VANE TEST	
				STANDARD PENETROMETER TEST	
				Valore max.	Valore residuo
				Profondità	Colpo
				m	N
150 mm		100%			
0.00		-1.00		-2.00	
-1.00		-2.00		-3.00	
-2.00		-3.00		-4.00	
-3.00		-4.00		-5.00	
-4.00		-5.00		-6.00	
-5.00		-6.00		-7.00	
-6.00		-7.00		-8.00	
-7.00		-8.00		-9.00	
-8.00		-9.00		-10.00	
-9.00		-10.00		-11.00	
-10.00		-11.00		-12.00	
-11.00		-12.00		-13.00	
-12.00		-13.00		-14.00	
-13.00		-14.00		-15.00	
-14.00		-15.00		-16.00	
-15.00		-16.00		-17.00	
-16.00		-17.00		-18.00	
-17.00		-18.00		-19.00	
-18.00		-19.00		-20.00	
-19.00		-20.00		-21.00	
-20.00		-21.00		-22.00	
-21.00		-22.00		-23.00	
-22.00		-23.00		-24.00	
-23.00		-24.00		-25.00	
-24.00		-25.00		-26.00	
-25.00		-26.00		-27.00	
-26.00		-27.00		-28.00	
-27.00		-28.00		-29.00	
-28.00		-29.00		-30.00	
-29.00		-30.00		-31.00	
-30.00		-31.00		-32.00	
-31.00		-32.00		-33.00	
-32.00		-33.00		-34.00	
-33.00		-34.00		-35.00	
-34.00		-35.00		-36.00	
-35.00		-36.00		-37.00	
-36.00		-37.00		-38.00	
-37.00		-38.00		-39.00	
-38.00		-39.00		-40.00	
-39.00		-40.00		-41.00	
-40.00		-41.00		-42.00	
-41.00		-42.00		-43.00	
-42.00		-43.00		-44.00	
-43.00		-44.00			



Tecnodreni s.a.s.				COMUNE: S. CIPRIANO PO (PV)								
Via Mezzadra, 8 - 27054 MONTEBELLO della BATTAGLIA (pv) Tel. 0383.890532 - fax 0383.809332 ----- Tecnodrenis@tin.it				Località:								
Sondaggio N. 3 TAV. n. 1				COMMITTENTE:								
Data: 19 dicembre 2002				Metodo di Perforazione: <i>ELICA CONTINUA</i>								
Operatore:				Quota dal p.c.: da 0.00 a 15.50								
Quota assoluta s.l.m.:												
Diametro del foro mm	Profondità dal p.c. m	Profondità assoluta s.l.m. m	Colonna Stratigrafica	Carotaggio %	Campione N	Livello Piezometrico m	Note	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA	VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST	
									Valore max.	Valore residuo	Profondità m	Colpi N
150 mm	0.00							Terreno agrario				
	-1.00	-1.50				-1.50		Limo sabbioso marroncino				
	-2.00	-3.00						Sabbia fine marroncino				
	-3.00	-6.00						Sabbia grigia con ghiaietto (ϕ 6-8 mm)				
	-4.00	-7.50						Sabbia grigia con ghiaietto (ϕ 8-10 mm)				
	-5.00	-10.00						Sabbia grigia con ghiaietto (ϕ 10-20 mm)				
	-6.00	-13.40						Argilla limosa grigia				
	-7.00	-14.50						Sabbia e ghiaia (ϕ 20 mm)				
	-8.00	-15.50										
	-9.00											
	-10.00											
	-11.00											
	-12.00											
	-13.00											
	-14.00											
	-15.00											
	-16.00											
	-17.00											
	-18.00											
	-19.00											
	-20.00											
	-21.00											
	-22.00											
	-23.00											
	-24.00											

Livello falda (m. da p.c.)		Cassette catalogatrici		N.
Data	m.			
Data	m.			
Data	m.			
Data	m.			
Data	m.			
Data	m.			

Campione	
A	RIANEGGIATO
B	SEMIDISTRUBATO
C	INDISTRUBATO



Tecnodreni s.a.s.		COMUNE: <u>S. CIPRIANO PO (PV)</u>									
Via Mezzadra, 8 - 27054 MONTEBELLO della BATTAGLIA (pv) Tel. 0383.890532 - fax 0383.809332 ----- Tecnodrenis@tin.it		Località: _____									
		COMMITTENTE: _____									
Sondaggio N. 4 TAV. n. 1		Data: 19 dicembre 2002									
		Metodo di Perforazione: <u>ELICA CONTINUA</u>									
		Operatore: _____									
		Quota dal p.c.: da 0.00 a 15.50									
		Quota assoluta s.l.m.: _____									
		Note: _____									
Diametro del foro mm	Profondità dal p.c. m	Profondità assoluta s.l.m. m	Colonna Stratigrafica	Carotaggio	Campione	Livello Piezometrico	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA	VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST	
								Valore max.	Valore residuo	Profondità m.	Colpi N
150 mm.	±0.00						Terreno agrario				
	-1.00	-1.50									
	-2.00						Sabbia limosa marroncina				
	-3.00										
	-4.00	4.50					Sabbia grigia				
	-5.00										
	-6.00										
	-7.00	-7.00									
	-8.00										
	-9.00										
	-10.00						Argilla limosa di colore grigio				
	-11.00										
	-12.00										
	-13.00										
	-14.00										
	-15.00	-15.50									
	-16.00										
	-17.00										
	-18.00										
	-19.00										
	-20.00										
	-21.00										
	-22.00										
	-23.00										
	-24.00										

Livello falda (m. da p.c.)		Cassetto	N.
Data	m.	catalogatrici	
Data	m.		
		Campione	
Data	m.	A	RI MANEGGIATO
Data	m.	B	SEMI DISTURBATO
Data	m.	C	INDISTRUBATO

Tecnodreni s.a.s.				COMUNE: <u>S. CIPRIANO PO (PV)</u> Località: _____ COMMITTENTE: _____ Metodo di Perforazione: <u>ELICA CONTINUA</u> Operatore: _____ Quota dal p.c.: da <u>0.00</u> a <u>15.50</u> Quota assoluta s.l.m.: _____	
Sondaggio N. 5		TAV. n. 1		Data: <u>19 dicembre 2002</u> Note: _____	

Diametro del foro	Profondità dal p.c.	Profondità assoluta s.l.m.	Colonna Stratigrafica	Carotaggio	Campione	Livello Piezometrico	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA	VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST	
								Valore max.	Valore residuo	Profondità m.	Coef. N.
150 mm.	0.00						Terreno agrario				
	-1.00										
	-2.00	1.80					Limo sabbioso marroncino				
	-3.00										
	-4.00										
	-5.00	5.00					Sabbia finissima grigia				
	-6.00										
	-7.00										
	-8.00	7.50					Argilla limosa compatta di colore grigio				
	-9.00						Livello di sabbia fine grigia				
	-9.00						Argilla compatta di colore grigio				
	-10.00	10.00					Livello di sabbia grigia				
	-11.00										
	-12.00						Argilla limosa compatta di colore grigio				
	-13.00										
	-14.00										
	-14.80						Livello di sabbia con ghiaietto fine (φ 6 mm)				
	-15.10						Argilla compatta di colore grigio				
	-15.50										
	-16.00										
	-17.00										
	-18.00										
	-19.00										
	-20.00										
	-21.00										
	-22.00										
	-23.00										
	-24.00										

Livello falda (m. da p.c.)	Cassette catalogatrici
Data _____ m.	N. _____
Data _____ m.	Campione _____
Data _____ m.	A RIMANEGLIATO
Data _____ m.	B SEMIDISTURBATO
Data _____ m.	C INDISTURBATO

Tecnodreni s.a.s.

Via Mezzadra, 8 - 27054 MONTEBELLO della BATTAGLIA (pv)
Tel. 0383.890532 - fax 0383.809332 ----- Tecnodrenis@tin.it

COMUNE: S. CIPRIANO PO (PV)

Località:

COMMITTENTE:

Metodo di Perforazione: ELICA CONTINUA

Data: 19 dicembre 2002

Quota dal p.c.:
da 0.00 a 15.50

Quota assoluta s.l.m.:

Sondaggio N. 6

TAV. n. 1

Note:

Diametro del foro	Profondità dal p.c.	Profondità assoluta s.l.m.	Colonna Stratigrafica	Carotaggio	Campione	Livello Piezometrico	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA	VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST	
								Valore max.	Valore residuo	Profondità	Cogn.
150 mm.	0.00	0.00					Terreno agrario			m.	N.
	-1.00	-1.00									
	-2.00	-2.00					Limo sabbioso marroncino				
	-3.00	-3.00									
	-4.00	-4.00					Sabbia fine di colore marroncino				
	-5.00	-5.50									
	-6.00	-6.00					Sabbia grigia con ghiaietto (φ 6-8 mm)				
	-7.00	-7.50									
	-8.00	-8.00					Argilla limosa grigia				
	-8.50	-8.50									
	-9.00	-9.00					Livello sabbioso con ghiaietto (φ 8 mm)				
	-9.50	-9.50									
	-10.00	-10.00									
	-11.00	-11.00									
	-12.00	-12.00									
	-13.00	-13.00					Argilla limosa grigia				
	-14.00	-14.00									
	-15.00	-15.50									
	-16.00	-16.00									
	-17.00	-17.00									
	-18.00	-18.00									
	-19.00	-19.00									
	-20.00	-20.00									
	-21.00	-21.00									
	-22.00	-22.00									
	-23.00	-23.00									
	-24.00	-24.00									

Livello falda (m. da p.c.)		Cassette	N.
Data	m.	catalogatrici	
Data	m.		
		Campione	
Data	m.	A	RI MANEGGIATO
Data	m.	B	SEMI DISTURBATO
Data	m.	C	INDISTRUBATO

<h1 style="margin: 0;">Tecnodreni s.a.s.</h1> <p style="margin: 5px 0;">Via Mezzadra, 8 - 27054 MONTEBELLO della BATTAGLIA (pv) Tel. 0383.890532 - fax 0383.809332 ----- Tecnodrenis@tin.it</p>				<p>COMUNE : <u>S. CIPRIANO PO (PV)</u></p> <p>Località : _____</p> <p>COMMITTENTE : _____</p> <p>Metodo di Perforazione: <u>ELICA CONTINUA</u></p> <p>Data: <u>20 dicembre 2002</u></p> <p>Operatore: _____</p> <p>Quota dal p.c. : _____</p> <p>Quota assoluta s.l.m.: _____</p>			
Sondaggio N. 7		TAV. n. 1		Note			
DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA		VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST			
		Valore max. Valore residuo		Profondità Colp			
				m. N.			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>150 mm.</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>100%</p> </div> </div>		<p>Carotaggio</p> <p>Campione</p> <p>Livello Piezometrico</p>		<p>DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA</p> <p>3 Terreno agrario</p> <p>1 Limo di colore marroncino</p> <p>Sabbia finissima di colore marroncino</p> <p>Sabbia marroncino e ghiaietto (ϕ 10-20 mm)</p> <p>Sabbia grigia e ghiaietto (ϕ 10-20 mm)</p> <p>2 Argilla limosa grigia</p> <p>Livello di sabbia e ghiaietto (ϕ 10-20 mm)</p> <p>Argilla limosa grigia</p> <p>Livello di sabbia e ghiaietto (ϕ 10-20 mm)</p> <p>Argilla limosa grigia</p>			

[illegible]



Tecnodreni s.a.s.				COMUNE: S. CIPRIANO PO (PV)						
Via Mezzadra, 8 - 27054 MONTEBELLO della BATTAGLIA (PV) Tel. 0383.890532 - fax 0383.809332 - Tecnodreni@tin.it				Località:						
Sondaggio N. 9 TAV. n. 1				COMMITTENTE:						
Data: 20 dicembre 2002				Metodo di Perforazione: ELICA CONTINUA						
Operatore:				Quota dal p.c.: da 0.00 a 13.50						
Note:				Quota assoluta s.l.m.:						
Diametro del foro mm	Profondità dal p.c. m	Profondità assoluta s.l.m. m	Colonna Stratigrafica	Campioni N	Livello Piezometrico m	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA	VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST	
							Valore max.	Valore residuo	Profondità m	Colpi N
150 mm	0.00					Terreno agrario				
	-1.00	-1.50		1		Limo sabbioso di colore marroncino				
	-2.00	-3.00				Limo sabbioso di colore grigio				
	-3.00	-4.00				Sabbia molto fine di colore marroncino				
	-4.00	-5.00				Livello di sabbia fine grigia				
	-5.00	-6.00				Argilla limosa grigia				
	-6.00	-6.30				Livello di sabbia fine grigia				
	-7.00	-7.50				Argilla limosa				
	-8.00	-8.00				Livello di sabbia grossolana grigia				
	-9.00	-10.00				Argilla limosa grigia				
	-10.00	-10.30				Livello di sabbia grossolana grigia				
	-11.00	-11.00				Argilla limosa grigia				
	-11.40	-11.40				Livello di sabbia grossolana grigia				
	-12.00					Argilla limosa grigia				
	-13.00									
	-14.00	-15.50								
	-15.00									
	-16.00									
	-17.00									
	-18.00									
	-19.00									
	-20.00									
	-21.00									
	-22.00									
	-23.00									
	-24.00									

Livello falda (m. da p.c.)		Cassette catalogatrici	N.
Data	m.		
Data	m.	Campione	
Data	m.	A	RIANEGGIATO
Data	m.	B	SEMIDISTURBATO
Data	m.	C	INDISTRUBATO



Tecnodreni s.a.s.				COMUNE: S. CIPRIANO PO (PV)					
Via Mezzadra, 8 - 27054 MONTEBELLO della BATTAGLIA (pv) Tel. 0383.890532 - fax 0383.809332 ----- Tecnodreni@tin.it				Località:					
				COMMITTENTE:					
Sondaggio N.10 TAV. n. 1				Metodo di Perforazione: ELICA CONTINUA					
Data: 20 dicembre 2002				Operatore:					
Note				Quota dal p.c. : da m. 0.00 a m. 15.00		Quota assoluta s.l.m.:			
Diametro del foro Profondità dal p.c. Profondità assoluta s.l.m.	Colonna Stratigrafica	Carotaggio v	Campione N.	Livello Piezometrico m.	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA	VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST	
						Valore max	Valore residuo	Profondità m.	Colpi N
0.00					Terreno agrario				
-1.00					Limo sabbioso di colore marroncino				
-2.00									
-3.00									
-4.00					Sabbia di colore marroncino				
-5.00									
-6.00					Sabbia fine grigia				
-7.00									
-8.00					Sabbia grossolana grigia con ghiaietto (ϕ 6-8 mm)				
-9.00									
-10.00									
-11.00					Sabbia e ghiaietto (ϕ 10-20 mm)				
-12.00									
-13.00									
-14.00					Argilla limosa grigia				
-15.00					Sabbia e ghiaietto				
-16.00									
-17.00									
-18.00									
-19.00									
-20.00									
-21.00									
-22.00									
-23.00									
-24.00									

Livello falda (m. da p.c.)		Cassette catalogatrici		N.
Orata	m.			
Orata	m.			
Campione				
Orata	m.	A	RIMANEGGIATO	
Orata	m.	B	SEMIDISTURBATO	
Orata	m.	C	INDISTRUBATO	

Tecnodreni s.a.s.

Via Mezzadra, 8 - 27054 MONTEBELLO della BATTAGLIA (pv)
Tel. 0383.890532 - fax 0383.809332 ----- Tecnodrenis@tin.it _

COMUNE: S. CIPRIANO PO (PV)

Località:

COMMITTENTE:

Metodo di Perforazione: ELICA CONTINUA

Operatore:

Quota del p.c.: da 0.00 a 13.50

Quota assoluta s.l.m.:

Sondaggio N.11

TAV. n. 1

Data: 20 dicembre 2002

Note:

Diametro del foro
Profondità del p.c.
Profondità assoluta s.l.m.

Colonna Stratigrafica

Carotaggio
Campione
Livello Piezometrico

%
N.
m.

DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA		VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST	
		Valore max.	Valore residuo	Profondità	Capo
				m.	N.
Terreno agrario					
Sabbia grossolana marroncina					
Limo sabbioso marroncino					
Sabbia grossolana marroncina					
Sabbia marroncina con ghiaietto (φ 5-10 mm)					
Sabbia marroncina con ghiaietto (φ 10-15 mm)					
Sabbia grossolana grigia con ghiaietto (φ 5-10 mm)					
Limo argilloso grigio					
Sabbia grossolana grigia con ghiaietto (φ 10-20 mm)					
Argilla limosa grigia e marrone					
Argilla limosa grigia					
Lente di sabbia grigia e ghiaietto (φ 10-15 mm)					
Argilla limosa grigia					
Sabbia grigia e ghiaietto (φ 10-15 mm)					

Livello falda (m. da p.c.)
Data: m.

Cassette catalogatrici
Data: m.

N.
Campione
A RIMANEGGIATO
B SEMIDISTRUBATO
C INDISTRUBATO

Tecnodreni s.a.s.				COMUNE: <u>S. CIPRIANO PO (PV)</u> Località: _____ COMMITTENTE: _____ Metodo di Perforazione: <u>ELICA CONTINUA</u> Operatore: _____ Quota dal p.c.: da <u>0.00</u> a <u>14.50</u> Quota assoluta s.l.m.: _____	
Sondaggio N.12		TAV. n. 1		Data: <u>20 dicembre 2002</u> Note: _____	

Diametro del foro	Profondità dal p.c.	Profondità assoluta s.l.m.	Colonna Stratigrafica	Carotaggio	Campione	Livello Piezometrico	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA	VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST	
								Valore max.	Valore residuo	Profondità	Colpo
150 mm.	0.00	-0.40	/ / / / /				Terreno agrario			m.	N.
	-1.00		. . . . .				Limo sabbioso marroncino				
	-2.00		. . . . .							
	-3.00		. . . . .							
	-4.00		. . . . .				Sabbia fine grigia				
	-5.00		. . . . .				Sabbia grossolana grigia				
	-6.00		. . . . .				Sabbia con ghiaietto (φ 6-10 mm)				
	-7.00		. . . . .				Argilla limosa grigia				
	-8.00		. . . . .				Sabbia grossolana grigia				
	-9.00		. . . . .				Argilla limosa grigia				
	-10.00		. . . . .				Limo argilloso grigio				
	-11.00		. . . . .				Sabbia fine grigia				
	-12.00		. . . . .				Limo argilloso grigio				
	-13.00		. . . . .							
	-14.00		. . . . .							
	-15.00		. . . . .							
	-16.00		. . . . .							
	-17.00		. . . . .							
	-18.00		. . . . .							
	-19.00		. . . . .							
	-20.00		. . . . .							
	-21.00		. . . . .							
	-22.00		. . . . .							
	-23.00		. . . . .							
	-24.00		. . . . .							

Livello falda (m. da p.c.)	Cassetto N.																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Data</td><td>m.</td></tr> <tr><td>Data</td><td>m.</td></tr> <tr><td>Data</td><td>m.</td></tr> <tr><td>Data</td><td>m.</td></tr> <tr><td>Data</td><td>m.</td></tr> <tr><td>Data</td><td>m.</td></tr> </table>	Data	m.	Data	m.	Data	m.	Data	m.	Data	m.	Data	m.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2">Cassetto catalogatrico</td></tr> <tr><td colspan="2">Campione</td></tr> <tr><td>A</td><td>RI MANEGGIATO</td></tr> <tr><td>B</td><td>SEMIDISTURBATO</td></tr> <tr><td>C</td><td>INDISTRURBATO</td></tr> </table>	Cassetto catalogatrico		Campione		A	RI MANEGGIATO	B	SEMIDISTURBATO	C	INDISTRURBATO
Data	m.																						
Data	m.																						
Data	m.																						
Data	m.																						
Data	m.																						
Data	m.																						
Cassetto catalogatrico																							
Campione																							
A	RI MANEGGIATO																						
B	SEMIDISTURBATO																						
C	INDISTRURBATO																						

Progetto n. 3283/PV

Progetto n. 3283/PV

Progetto n. 3283/PV

IMPRESA ZANDALASINI				COMUNE : <u>SAN CIPRIANO PO (PV)</u> Località : _____ COMMITTENTE: _____			
Sondaggio n° 16		Tav. n° 1		Data: _____		Metodo di Perforazione: ELICA CONTINUA Operatore: _____	
Quota dal p.c. : _____		Quota assoluta s.l.m.: _____					

Diametro del foro mm	Profondità dal p.c. m	Profondità assoluta s.l.m. m	Colonna Stratigrafica	Carotaggio %	Campione N.	Livello Piezometrico m	Note	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA	VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST	
									Valore max	Valore residuo	Profondità m	Colpo N.
	±0.00											
	-1.00											
	-2.00							Sabbia fine limosa di colore marrone nocciola				
	-3.00											
	-4.00	-3.50						Limo argilloso con sabbia fine di colore nocciola scuro				
	-5.00	-4.00										
	-6.00							Sabbia a grana medio-fine di colore grigiastro				
	-7.00	-6.50										
	-8.00							Sabbia a grana medio-fine con ghiaietto medio-piccolo				
	-9.00	-8.50										
	-10.00							Sabbia a grana media di colore grigiastro con ghiaia				
	-11.00											
	-12.00	-12.50										
	-13.00							Sabbia a grana media di colore grigiastro con ghiaia e locali lenti di torba di spessore decimetrico				
	-14.00	-15.00										
	-15.00											
	-16.00											
	-17.00											
	-18.00											
	-19.00											
	-20.00											
	-21.00											
	-22.00											
	-23.00											
	-24.00											

Livello falda (m. da _____)		Cassette catalogatrici		N.
Data	m.			
Data	m.			
		Campione		
Data	m.	A	RIMANEGGIATO	
Data	m.	B	SEMIDISTURBATO	
Data	m.	C	INDISTRUBATO	

Progetto n. 3283/PV

IMPRESA ZANDALASINI				COMUNE : <u>SAN CIPRIANO PO (PV)</u>			
				Località : _____			
				COMMITTENTE: _____			
				Metodo di Perforazione: ELICA CONTINUA			
Sondaggio n° 18		Tav. n° 1		Data: _____		Operatore: _____	
				Quota dal p.c. : _____		Quota assoluta s.l.m.: _____	
				da _____ a _____			

Diametro del foro mm	Profondità dal p.c. m	Profondità assoluta m	Colonna Stratigrafica	Carotaggio %	Campione N.	Livello Piezometrico m	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA	VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST	
								Valore max.	Valore residuo	Profondità m.	Colpi N.
	±0.00										
	-1.00						Sabbia fine limosa di colore marrone nocciola				
	-2.00	-2.00									
	-3.00						Sabbia a grana medio-fine debolmente ghiaiosa di colore nocciola chiaro				
	-4.00	-4.00									
	-5.00						Sabbia a grana medio-fine ghiaiosa di colore grigiastro con ciottoli fino 2 cm				
	-6.00										
	-7.00	-7.00					Sabbia a grana media ghiaiosa di colore grigiastro con ciottoli fino 2 cm				
	-8.00										
	-9.00						Sabbia a grana media di colore grigiastro con ghiaia				
	-10.00										
	-11.00	-11.00									
	-12.00										
	-13.00						Sabbia a grana media di colore grigiastro con ghiaia e locali lenti di argilla di spessore decimetrico				
	-14.00										
	-15.00	-15.00									
	-16.00										
	-17.00										
	-18.00										
	-19.00										
	-20.00										
	-21.00										
	-22.00										
	-23.00										
	-24.00										

Livello falda (m. da _____)		Basette N. catalogatrici	
Data: _____	m. _____		
Data: _____	m. _____	Campione	
Data: _____	m. _____	A	RIMANEGGIATO
Data: _____	m. _____	B	SEMIDISTRUBATO
Data: _____	m. _____	C	INDISTRUBATO



IMPRESA ZANDALASINI				COMUNE : SAN CIPRIANO PO (PV)			
				Località :			
				COMMITTENTE:			
Sondaggio n° 19		Tav. n° 1		Data:		Metodo di Perforazione: ELICA CONTINUA	
				Operatore:			
				Quota dal p.c. :		Quota assoluta s.l.m.:	
				da m.		a m.	
				Note			
				DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA			
				VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST	
				Valore max.		Valore residuo	
				Profondità m.		Colpi N.	
Diámetro del furo	Profundidad del p.c.	Profundidad absoluta s.l.m.	Columna Stratigráfica	Carotaggio	Campione	Livello Piezométrico	
m.	m.	m.		%	N.	m.	
10.00							
-1.00							
-2.00		-1.80					
-3.00							
-4.00		-4.00					
-5.00							
-6.00		-5.80					
-7.00		-7.00					
-8.00							
-9.00							
-10.00							
-11.00		-11.00					
-12.00							
-13.00							
-14.00							
-15.00		-15.00					
-16.00							
-17.00							
-18.00							
-19.00							
-20.00							
-21.00							
-22.00							
-23.00							
-24.00							
				Livello fidele (m. da p.c.)		Cassette catalogatrici	N.
				Data: m.			
				Data: m.		Campione	
				Data: m.		A	RIANEGGIATO
				Data: m.		B	SEMIDISTURBATO
				Data: m.		C	INDISTRUBATO



IMPRESA ZANDALASINI				COMUNE: <u>SAN CIPRIANO PO (PV)</u>									
				Località: _____									
				COMMITTENTE: _____									
Sondaggio n° 20		Tav. n° 1		Data: _____		Metodo di Perforazione: <u>ELICA CONTINUA</u>							
				Operatore: _____									
				Quota dal p.c.: _____		Quota assoluta s.l.m.: _____							
				da _____ a _____									
Diametro del foro mm	Profondità dal p.c. m	Profondità assoluta s.l.m. m	Colonna Stratigrafica	Carotaggio %	Campione N.	Livello Piezometrico m	Note	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA		VANE TEST		STANDARD PENETROMETER TEST	
										Valore max.	Valore residuo	Profondità m	Colpi N.
	0.00												
	-1.00							Sabbia fine limosa di colore marrone nocciola					
	-2.00	-2.00											
	-3.00							Sabbia a grana medio-fine debolmente ghiaiosa di colore nocciola chiaro					
	-4.00												
	-5.00	-5.00						Sabbia a grana medio-fine ghiaiosa di colore grigiastro con ciottoli fino 2 cm					
	-6.00	-6.50											
	-7.00							Sabbia a grana media di colore grigiastro con ghiaia					
	-8.00												
	-9.00												
	-10.00												
	-11.00	-11.00											
	-12.00												
	-13.00							Sabbia a grana media di colore grigiastro con ghiaia e locali lenti di argilla di spessore decimetrico					
	-14.00												
	-15.00	-16.00											
	-16.00												
	-17.00												
	-18.00												
	-19.00												
	-20.00												
	-21.00												
	-22.00												
	-23.00												
	-24.00												

Livello falda (m. da p.c.)		Cassetta catalogica	N.
Data: _____	m.		
Data: _____	m.	Campione	
Data: _____	m.	A	RIANEGGIATO
Data: _____	m.	B	SEMIDISTURBATO
Data: _____	m.	C	INDISTRUBATO