



Regione Veneto
Provincia di Venezia
Comune di Annone Veneto

P.A.T.

Piano di Assetto del Territorio

Elab.

R	05	
---	----	--

RELAZIONE GEOLOGICA



Progettisti

Urb. Francesco Finotto
 Urb. Roberto Rossetto
 Arch. Valter Granzotto

Il Sindaco

Savian Daniela

Ufficio Tecnico

Ing. Volpe Raffaele

Elaborato Redatto

dott. Geol. Enrico Omar Fagarazzi

Collaboratori

Urb. Alberto Azzolina, Urb. Alessandro Campalto,
 Urb. Damiano Solati, Urb. Gianluca Malaspina,
 Urb. Paolo Papparotto, Arch. Stefano Maria Doardo

Adottato

.....



Codice Elaborato		W	5	1	2	d	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	
0																				
0																				
0																				
1	Emissione	03/2014	Fagarazzi	Finotto	Finotto															
N° Rev.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato															

dr. geol. Omar Enrico Fagarazzi
Giudecca 483
30133 – Venezia
p.iva 02910760277
c.f. FGRNRC64H07L736T
iscritto all’Ordine dei Geologi del Veneto n°424

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	2
3. FONTE dei DATI e METODOLOGIA di LAVORO.....	3
4. INFORMATIZZAZIONE e RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFIA.....	4
5. DESCRIZIONE GENERALE del TERRITORIO.....	4
6. GEOLITOLOGIA.....	5
7. SISMICA.....	9
8. GEOMORFOLOGIA.....	10
9. SUBSIDENZA.....	13
10. IDROLOGIA e IDROGEOLOGIA.....	15
10.1 IDROLOGIA.....	15
10.2 IDROGEOLOGIA.....	18
11. COMPATIBILITA' GEOLOGICA, ELEMENTI di VINCOLO e INVARIANTI.....	21
11.1 LE AREE SOGGETTE a DISSESTO IDROGEOLOGICO.....	26
11.2 INVARIANTI e VINCOLI.....	27
GEOSITO 06 – PALUDI di LONCON.....	28
12. CONCLUSIONI.....	29
ALLEGATO 1 – NUOVE PROVE PENETROMETRICHE.....	30

1. PREMESSA

Questo documento illustra la metodica d'indagine che ha portato alla stesura della cartografia a carattere geologico del PAT, sulla base di tematismi gestibili mediante il sistema informativo territoriale della Regione Veneto. Con l'approvazione del PTCP della Provincia di Venezia, le competenze urbanistiche sono state acquisite dalla provincia stessa.

Come previsto dalla normativa, il lavoro è distinto in una fase di acquisizione dei dati descrittivi del territorio che porta alla definizione del Quadro Conoscitivo (fase d'analisi) e in una fase di elaborazione delle informazioni strutturate in una visione progettuale del territorio (fase di progetto).

Il lavoro si è realizzato attraverso l'approfondimento di problematiche geologiche e ambientali del territorio comunale che ne condizionano la progettazione urbanistica. In particolare sono da ricordare quelle legate alle acque superficiali.

La cartografia è stata eseguita attraverso le metodologie classiche della pratica geologica che comprendono il rilevamento geologico di campagna, la fotointerpretazione, il reperimento di indagini quali sondaggi diretti e prove penetrometriche. Tale studio è certamente migliorabile nel tempo tramite l'acquisizione di ulteriori indagini in sito.

Fuori dalla presente relazione ma importanti per le connessioni sulle tematiche affrontate, sono da ricordare gli studi di Valutazione della Compatibilità idraulica e il Piano delle Acque.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

La programmazione e la gestione del territorio sono regolate da diversi dispositivi normativi a carattere regionale che prevedono l'uso di strumenti urbanistici e pianificatori quali, in particolare, il Piano Regolatore Generale, integrati da specifiche indagini e studi a carattere geologico. I principali strumenti normativi che regolano la gestione del territorio:

- LR n°40 del 2 maggio 1980: "Norme per l'assetto e l'uso del territorio";
- DGRV del 24 maggio 1983: questa delibera indica l'elenco degli elaborati e le modalità di redazione dei piani urbanistici;
- LR n°61 del 27 giugno 1985: "Norme per l'assetto e l'uso del territorio";
- DGRV n°615 del 21 febbraio 1996 "Grafie unificate" e più recenti disposizioni regionali.

La cartografia geologico-tecnica individua "le attitudini delle singole unità del terreno, con particolare riferimento al loro assetto geologico e morfologico e ai processi geodinamici in atto e deve contenere una classificazione dei terreni ai fini della loro utilizzazione come risorsa naturale".

La considerazione che i fenomeni geodinamici agenti sul territorio non possono essere descritti solamente nell'ambito di confini comunali, ma è necessario inquadrarli in una visione d'insieme, ha portato la Regione Veneto a emanare la Legge Regionale n°11 del 23 aprile 2004.

Questa norma prevede diversi livelli di pianificazione territoriale, regionale (PTRC, Piano Territoriale Regionale di Coordinamento), provinciale (PTCP e PATI, rispettivamente Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e Piano di Assetto Territoriale Intercomunale) e comunale (PAT, Piano di Assetto Territoriale). Quest'ultimo, insieme al Piano degli Interventi Comunali (PI), sostituisce il precedente PRG.

La Legge Regionale n°11 ha tra i suoi contenuti e finalità "... la messa in sicurezza degli abitati e del territorio dai rischi sismici e di dissesto idrogeologico ..." evidenziando problematiche legate ad aspetti di difesa del territorio dagli eventi naturali. Da questa esigenza nasce l'obbligo di una conoscenza approfondita delle dinamiche geologico-ambientali che hanno una diretta influenza sull'evoluzione del territorio e sulla sua sicurezza, e la necessità di una raccolta ed elaborazione dei dati territoriali esistenti, organizzandoli in sistemi informativi strutturati.

La sintesi di questi dati si manifesta nella matrice 5 (Suolo e sottosuolo) del Quadro Conoscitivo del PAT.

Il Quadro Conoscitivo (QC) è costituito dal "... complesso di informazioni necessarie che consentono un'organica rappresentazione e valutazione dello stato del territorio e dei processi evolutivi che lo caratterizzano e costituisce il riferimento indispensabile per la definizione degli obiettivi e dei contenuti di piano per la valutazione della sostenibilità." Il QC individua il grado di vulnerabilità, le condizioni di fragilità ambientale, le risorse naturali del territorio, nell'ambito di una "valutazione di sostenibilità" dello sviluppo e il suo impatto verso l'ambiente.

La conoscenza del territorio così ricavata permette lo sviluppo di elaborati progettuali di supporto alla pianificazione, con particolare riferimento all'individuazione delle diverse attitudini del territorio e relativi vincoli, attraverso la redazione di tematismi tra cui il "Sistema dei Vincoli", le "Invarianti" e le "Fragilità".

Nello specifico, per il territorio del Comune di Annone Veneto, sono state prodotte tre tavole d'analisi per il QC: Carta Litologica, Carta Idrogeologica e Carta Geomorfologica; una tavola di progetto "Fragilità - Compatibilità Geologica" con una mappatura delle aree soggette a dissesto idrogeologico (aree esondabili).

3. FONTE dei DATI e METODOLOGIA di LAVORO

Il lavoro si è sviluppato partendo dalla raccolta di materiali bibliografici e cartografici esistenti ma non ha potuto usufruire della cartografia e della relazione geologica allegata al PRG.

L'attività svolta per il PAT ha cercato di sintetizzare e armonizzare le informazioni derivate dai materiali d'elaborazione messi a disposizione dalla Provincia di Venezia per il PTCP (approvato nel mese di Dicembre 2010) e dalle banche dati del Servizio Geologico e Difesa del Suolo; dalla Regione Veneto per il PTRC; da varie pubblicazioni a carattere geologico edite nell'ultimo decennio soprattutto dalla Provincia di Venezia.

E' stata pure consultata e analizzata la bibliografia e la cartografia tematica disponibile del Consorzio di bonifica Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento (ora Veneto Orientale) per quanto riguarda la gestione del reticolo delle acque superficiali, le aree esondabili e i manufatti idraulici. Sono state effettuate, inoltre, alcune ricognizioni sul terreno per la verifica di informazioni e conoscenze.

La presente relazione si basa su conoscenze pubblicate dalla comunità scientifica e su valutazioni professionali di fenomeni soggetti a interpretazione. Le considerazioni espresse sono fondate su informazioni acquisite o disponibili al momento dell'indagine e sono condizionate dalla consistenza dei dati utilizzabili.

Le indagini svolte non possono sostituire lo studio diretto di singoli interventi e non forniscono garanzie rispetto allo stato di qualità ambientale o valore commerciale di siti specifici.

4. INFORMATIZZAZIONE e RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFIA

I dati disponibili per le analisi sono stati elaborati con applicativi GIS Geomedia per produrre dati conformi alle specifiche della L.R. 11/2004 della Regione Veneto. Per la vestizione dei tematismi geologici sono state utilizzate le grafie unificate del 23 marzo 2007 e le successive indicazioni messe a disposizione dal Servizio Geologico della Regione Veneto.

Seguendo le metodologie dell'analisi geospaziale, sono stati interpolati i dati puntuali rilevati sul territorio o ricavati da altre fonti ufficiali. I risultati ottenuti sono stati elaborati attraverso un'analisi critica e successivamente strutturati secondo le codifiche e le specifiche regionali.

Per l'incrocio dei dati sono state utilizzate le classiche funzionalità GIS di overlay mapping, che hanno permesso l'individuazione delle aree tematiche oggetto di studio.

5. DESCRIZIONE GENERALE del TERRITORIO

Il territorio del Comune di Annone Veneto si estende nella porzione nord-orientale della Provincia di Venezia ai confini con la Provincia di Treviso (comuni di Motta e Meduna di Livenza) e la Provincia di Pordenone (Pravisdomini). Esso si sviluppa con forma allungata in direzione nordovest-sudest.

Il territorio ha un'estensione di 25,69 km² e confina a ovest con i comuni di Motta di Livenza e Meduna di Livenza (TV); a nord con il comune di Pravisdomini (PN); a est con i comuni di Pramaggiore e Portogruaro (VE); a sud, infine, con il comune di San Stino di Livenza (VE).

Le frazioni all'interno del territorio comunale sono Giai, Loncon e Spadacenta; nuclei urbani sviluppatasi a sud del centro principale.

L'area oggetto di studio è caratterizzata da una morfologia pianeggiante con quote che variano da circa 8,1 m s.l.m. della parte settentrionale a quote ampiamente inferiori al livello del mare (circa -1,6 m s.l.m.) della parte meridionale.

Il territorio è situato lo spartiacque fra i bacini idrografici di pianura dei fiumi Livenza e Lemene-Regghena ed è attraversato da corsi d'acqua della bassa pianura veneziana, come i canali Fosson e Melon nella parte occidentale e il fiume Loncon in quella orientale, che conservano ancora in parte i loro percorsi a meandri.

Il quadro geologico complessivo in cui è inserito il territorio comunale è stato influenzato dal sistema geomorfologico del grande megafan del Tagliamento attraverso numerose divagazioni. Al margine occidentale del megafan si sono impostati il F. Livenza e altri fiumi minori di risorgiva che sfociavano fino a metà del 1800 in un sistema di lagune costiere.

L'area è caratterizzata dalla presenza di terreni di origine alluvionale, depositati dal sistema del Tagliamento e in minor misura di fiumi di risorgiva nel Pleistocene e nell'Olocene: il sottosuolo è costituito da una successione di prevalenti sedimenti limoso-argillosi, spesso fortemente organici almeno nei metri più superficiali, affiancati e alternati a livelli sabbioso-limosi, prevalentemente medio-fini.

L'equilibrio fra deposizione ed erosione di origine alluvionale, prossima a paludi costiere, è stato interrotto da imponenti trasformazioni idrauliche del sistema fluviale avvenute dalla seconda metà del 1800. La morfologia, pur avendo un andamento altimetrico generale degradante in direzione del mare, è segnata da dossi fluviali, a modesta elevazione, e bassure lungo le quali scorre il reticolo minore di bonifica.

L'area, infine, ha risentito delle opere di trasformazione e bonifica che hanno interessato il margine e la parte più interna delle lagune costiere dalla fine del XIX secolo.

Il territorio comunale si inserisce nel contesto del sistema multi-falda della bassa pianura veneta, caratterizzato dalla sequenza di acquiferi alloggiati negli strati sabbiosi e separati da livelli limoso-argillosi più impermeabili. Il livello della falda freatica o il livello di saturazione del terreno è prossimo al piano campagna ed è influenzato, oltre che dal livello dei corsi d'acqua principali, dall'attività irrigua e di drenaggio del Consorzio di bonifica Veneto Orientale.

Dal punto di vista sismico, l'area in questione è classificata all'interno delle classi di accelerazione massima del suolo comprese tra 0,075-0,125 g; da un punto di vista normativo (ai sensi della classificazione dell'O.P.C.M. 3274/2003 e successive) e relativamente alle problematiche urbanistiche, ingegneristiche e geotecniche, appartiene alla zona 3.

6. GEOLITOLOGIA

Dal punto di vista litologico, il territorio è costituito nei primi quattro/cinque metri di profondità, da sedimenti di origine alluvionale, depositati dal sistema del F. Tagliamento, e da sedimenti più fini,

alluvionali e di ambiente palustre. I primi affiorano nella gran parte del territorio e sono rappresentati da sedimenti limoso-argillosi prevalenti, di piana distale e aree d'intradosso, cui sono affiancati o alternati - spesso con limite inferiore erosivo – corpi canalizzati sabbiosi e sabbioso-limosi. I secondi affiorano all'interno delle aree depresse e sono costituiti da limi, limi argillosi e argille, spesso fortemente organici.

Nella carta delle unità geologiche della Provincia di Venezia, i depositi alluvionali sono attribuiti all'Unità di Lison, del megafan del Tagliamento, attiva nel Pleistocene superiore e affiorante nella gran parte del territorio, e all'Unità di Torresella, attiva nel Pleistocene superiore ma di età più tarda rispetto alla prima, verso il margine nord-orientale. Su queste giacciono, nel bacino del Loncon, le unità oloceniche di Loncon e dei fiumi attuali di risorgiva.

Tali successioni di origine alluvionale sono caratterizzate da un'estrema variabilità sia in senso orizzontale sia verticale e non sempre è possibile estrapolare correlazioni stratigrafiche. La variabilità è legata alle modalità dei processi deposizionali alluvionali di questa parte dell'attuale bassa pianura, che danno origine a forme lentiformi, con frequenti interdigitazioni causate da passaggi repentini di ambienti sedimentari differenti.

Nella Carta Litologica sono rappresentate le caratteristiche litologiche principali del territorio comunale che derivano dall'analisi di diverse fonti bibliografiche e cartografiche:

- carta litologica allegata al PTCP della Provincia di Venezia;
- i sondaggi e le penetrometrie presenti nella banca dati del Servizio Geologico della Provincia di Venezia;
- nuove penetrometrie ricavate da studi geologici legati a recenti edificazioni.
- carta delle unità geologiche della Provincia di Venezia (progetto Geosinpav).

Le sabbie e le sabbie limose si trovano prevalentemente in corrispondenza dei dossi fluviali presenti nel settore settentrionale, di direzione nordest-sudovest. I sedimenti sono prevalentemente limoso-sabbiosi nei settori di argine naturale; divengono sabbioso-limosi, talora sabbioso-ghiaiosi, in corrispondenza dei paleoalvei. Il limite inferiore è di natura erosiva mentre quello superiore coincide a volte con la superficie topografica.

Gli spessori raggiungono valori massimi attorno a 3-5 m per i paleoalvei legati all'Unità di Torresella. Questi paleoalvei sono generalmente sottili perché molte direttrici si attivavano solo per brevi periodi; generalmente da facies di canale e argine fluviale si passa rapidamente ad ambienti di piana d'esondazione o palude. Essi possono essere intervallati da sedimentazione più fine di interfluvio e di meandro abbandonato.

I rapporti stratigrafici fra queste unità sabbiose sono complessi e le superfici-limite inferiori sono spesso erosive con incisioni a formare valli fluviali sepolte. Al fondo di queste valli si possono presentare sabbie ghiaiose.

I dossi e i paleovalvi sabbiosi presentano le migliori caratteristiche geotecniche del territorio, con risposte geotecniche medie e variabili nello spazio: in superficie i valori di R_p sono generalmente compresi fra 30 e 40 kg/cm²; più in profondità i valori di R_p migliorano sensibilmente.

I limi argillosi e le argille limose si trovano nella parte restante del territorio e sono correlabili ad ambienti di piana distale, con paleosuolo decarbonatato e concrezioni calcaree da millimetriche a centimetriche, e ad ambienti palustri che occupavano le parti più depresse del territorio, soprattutto verso la sua parte meridionale.

Le caratteristiche meccaniche sono mediocri con R_p variabili fra 10 e 20 kg/cm², talora minori di 10 kg/cm². Spesso nelle sequenze si presentano limi organici decimetrici con macroresti vegetali (generalmente resti di canne palustri) o addirittura orizzonti torbosi.

Un esempio dell'assetto geologico della gran parte del territorio è fornito dal transetto n°7-Idrovora Lison, tratto dallo studio "Le unità geologiche della Provincia di Venezia" (Figura 1). Esso rappresenta la situazione stratigrafica predominante con la presenza ubiquitaria di sedimenti limosi e argillosi e secondaria di quelli sabbiosi. In generale, i sedimenti torbosi od organici sono spessi pochi decimetri e si possono correlare per chilometri tranne nei paleovalvi abbandonati dove, concentrati in ambiti relativamente ristretti, possono raggiungere parecchi metri di spessore.

Le opere di bonifica, abbassando la falda, hanno messo a contatto con l'aria questi sedimenti, avviando un processo di decomposizione aerobica che ha ridotto la massa generando un fenomeno di subsidenza.

Secondo le grafie inserite nella normativa regionale per questa porzione di pianura, sono applicabili tre codifiche distinte per definire la litologia del territorio comunale: materiali alluvionali a tessitura fine prevalentemente limoso-argillosa, materiali alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa, materiali organici e torbosi palustri. Nella prima sono state accorpate facies quali limi argillosi, argille sabbiose, argille limose recenti e antiche. Nella seconda, sabbie, sabbie limose, limi sabbiosi olocenici. Nella terza, depositi prevalentemente organici, a matrice limosa e argillosa, e torbe.

UNITÀ DI LISON - Transetto n. 07 - Idrovora Lison

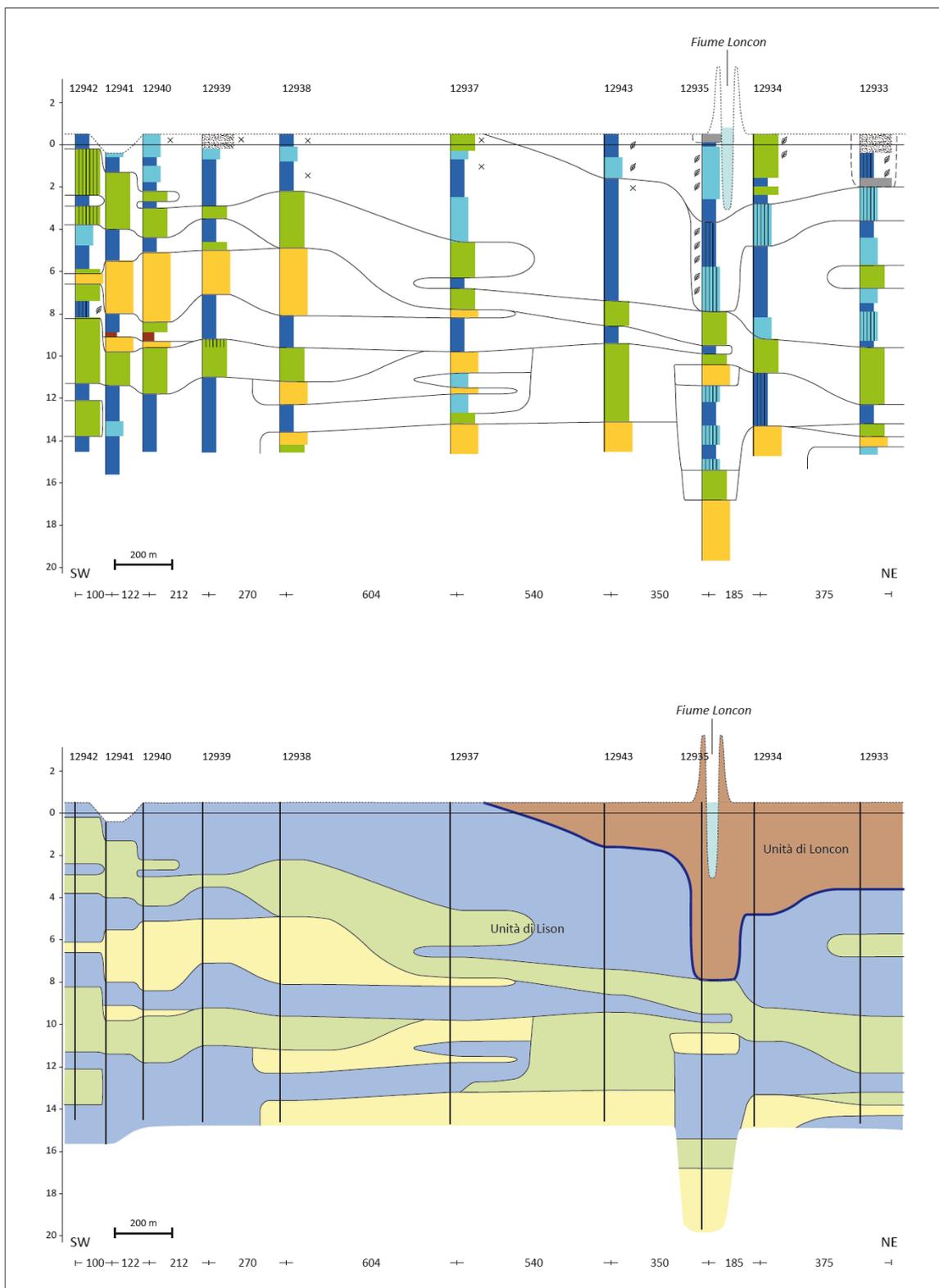


Figura 1 – Profilo geologico lungo il transetto n°7 – idrovora Lison, tracciato in corrispondenza della strada statale della Venezia Giulia, nella parte meridionale del territorio. Nel profilo superiore, al colore giallo corrisponde la sabbia, al verde il limo e all'azzurro il limo argilloso, mentre con le crocette sono rappresentate le concrezioni carbonatiche degli orizzonti calcici in corrispondenza del paleosuolo della pianura pleistocenica e le righe nere verticali la presenza di torbe (fonte: Le unità geologiche della Provincia di Venezia a cura di Bondesan A., Primon S. et al.; 2008).

7. SISMICA

In generale la normativa sismica sta attraversando in questi anni modifiche continue, al fine di rispondere agli attuali standard di sicurezza e costruttivi.

La nuova normativa sismica nazionale, prevede che i progetti delle opere di ingegneria siano accompagnati da una caratterizzazione sismologica del suolo e del sottosuolo di fondazione sul quale avverrà la costruzione. La normativa individua nel parametro V_s30 (velocità media delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità) l'indicatore di eventuali coefficienti amplificativi locali dell'accelerazione sismica da impiegare nel calcolo strutturale delle opere.

La distribuzione del campo di velocità è, in prima approssimazione, funzione della geologia dei corpi deposizionali più importanti.

La zonazione sismica del 2003 classifica il comune di Annone Veneto nella zona 3, nella quale il territorio può essere soggetto a scuotimenti modesti.

Solo nei comuni compresi nelle zone sismiche 1 e 2, ogni nuovo strumento urbanistico (PAT) deve contenere, ai fini dell'adozione, uno specifico studio di compatibilità sismica o di microzonazione sismica di primo livello che fornisca una valutazione della pericolosità sismica di base e locale.

Nella Figura 2 si riportano i valori di pericolosità sismica per la regione Veneto espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, e riferita a suoli rigidi: I valori per i nodi più vicini al territorio di Annone Veneto, definiti secondo l'ordinanza del PCM del 28 aprile 2006, appartengono alle classi comprese fra 0,075-0,125 g.

Gli annali storici relativi agli eventi sismici registrati nel territorio non segnalano un'importante attività sismica. Infatti, sono stati registrati sporadici eventi sismici e tutti di modesta intensità a causa della rilevante distanza degli epicentri. I livelli di sismicità risentibili nell'area di interesse sono dovuti all'attività proveniente da zone sismicamente più attive situate nell'Alto Trevigiano, nel Bellunese e in Friuli.



Valori di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)

espressi in termini di accelerazione massima del suolo
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14.09.2005)

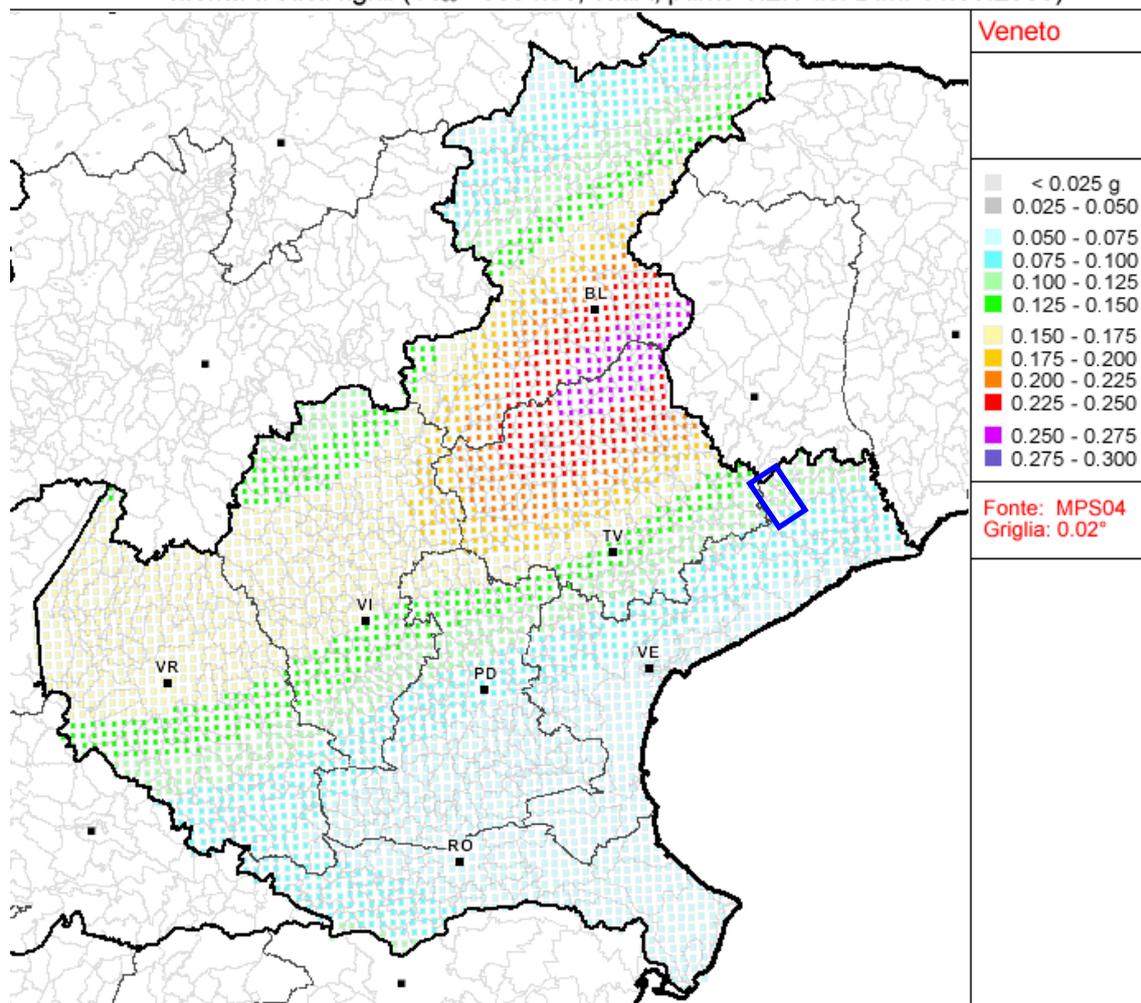


Figura 2 – Valori di pericolosità sismica per la regione Veneto, espressi in termini di accelerazione massima del suolo. (Fonte: Gruppo di Lavoro MPS - 2004. Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003 - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia)

8. GEOMORFOLOGIA

L'area oggetto di studio è situata nella bassa pianura veneziana ed è caratterizzata da una morfologia pianeggiante, con le quote maggiori situate all'estremità settentrionale del territorio comunale, verso il confine regionale del Friuli-Venezia Giulia e il Comune di Pravisdomini (PN), con valori massimi pari a circa 8,1 m s.l.m. I minimi sono raggiunti nella porzione meridionale (circa - 1,6 m s.l.m.) presso la confluenza del Canale Fosson nel F. Loncon.

Il F. Loncon è arginato nella porzione meridionale del suo corso attraverso il territorio considerato, in corrispondenza delle aree depresse che giacciono a quote pari o sotto il livello del mare. Le quote delle sommità arginali sono circa 2/2,5 m sopra il piano campagna.

La geomorfologia dell'area è stata influenzata dal sistema geomorfologico del grande megafan del Tagliamento, attraverso numerose divagazioni.

Nell'area sono presenti terreni di origine alluvionale depositati nel tardo-Pleistocene, cui sono affiancati e sovrapposti sedimenti di ambiente palustre olocenici: il sottosuolo è costituito da una successione di prevalenti sedimenti limoso-argillosi, spesso organici, alternati e affiancati a livelli sabbioso-limosi.

Le antiche forme del territorio sono parzialmente riconoscibili, anche se mascherate dagli interventi di urbanizzazione, dall'attività agricola o modificate dagli interventi sulla rete fluviale e di bonifica.

La ricostruzione della morfologia e la definizione delle principali forme del territorio sono realizzate nella Carta Geomorfologica. Le principali forme derivano dall'analisi di diverse fonti bibliografiche, cartografiche, fotografiche:

- studio delle forme naturali e antropiche, sul campo e sulle foto aeree dell'ortofoto regionale 2007;
- carta geomorfologica ricavata dal PTCP della Provincia di Venezia;
- carta geomorfologica della Provincia di Venezia;
- analisi del microrilievo e della relativa carta, aggiornata al 2006, della Provincia di Venezia;
- analisi del microrilievo attraverso un modello di elevazione del terreno che si basa sull'interpolazione delle quote desunte dalla Carta Tecnica Regionale, raggruppate in classi con equidistanza pari a 0,5 m e 1 m (Figura 3);
- riprese da satellite di vari visualizzatori virtuali presenti in internet.

Il microrilievo è il risultato del modellamento della pianura operato dai processi erosivi e di deposizione fluviale; poiché i dislivelli sono poco accentuati, diventa un elemento essenziale per una corretta analisi del territorio. Nella Carta Geomorfologica, le isoipse sono state riprese da un lavoro della Provincia di Venezia del 2006 e raggruppate in classi con equidistanza pari a 0,5 m fino a 5 m s.l.m.; 1 m per quote superiori.

L'andamento altimetrico, come evidenziato anche nella Figura 3, segnala diverse strutture naturali relativamente più elevate (dossi fluviali) di direzione NNE-SSW e N-S che corrispondono ad antichi percorsi di rami del Tagliamento. Negli interfluvi si sono impostati fiumi di risorgiva e altri corsi d'acqua minori. Il principale dosso è quello su cui sorge l'abitato di Annone Veneto.

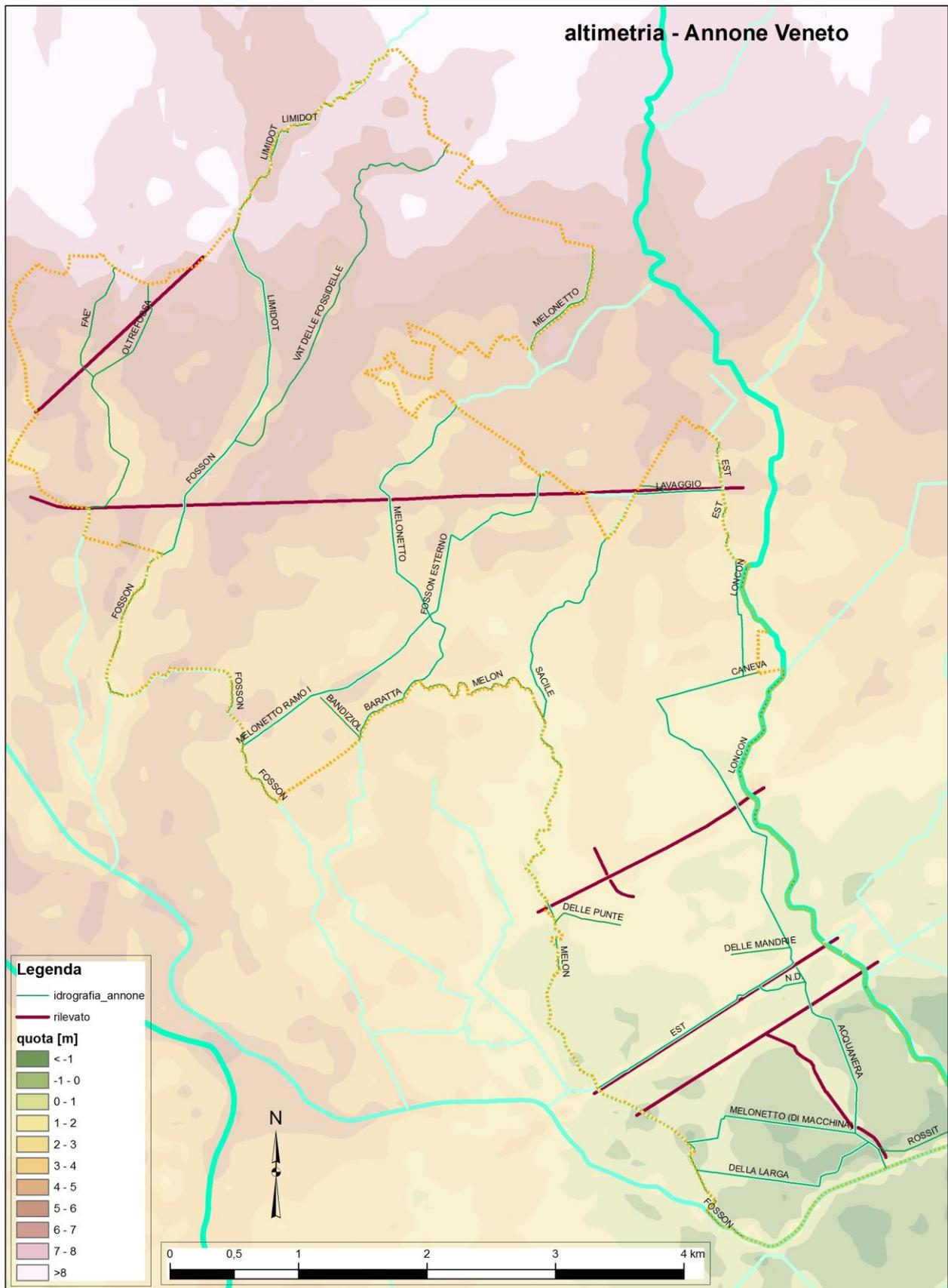


Figura 3 – Andamento altimetrico del territorio di Annone Veneto, da una elaborazione kriging delle quote CTR del 1997.

La formazione dei dossi è collegata alla sedimentazione sabbioso-limosa avvenuta in canali di vari rami del Tagliamento succedutisi nel Pleistocene; ai lati di queste strutture, la deposizione è più fine, principalmente limi sabbiosi e limi argillosi.

Nel caso dei depositi pleistocenici, sub-affioranti nella porzione settentrionale e centrale del territorio, le argille e i limi d'ambiente pleniglaciale di piana distale e in minor misura le sabbie dei dossi, presentano il classico orizzonte decarbonatato (caranto) e concrezioni calcaree da millimetriche a centimetriche. Il caranto è rilevabile fra -0,5 e circa -2 m dal piano campagna.

Il risalto morfologico accentua la differenza con aree altimetricamente depresse, caratteristiche delle pianure fluviali dove le zone più distali dei corsi d'acqua diventano aree a drenaggio difficile, costituite da sedimenti fini, spesso con la presenza di sostanza organica.

Nella parte meridionale del territorio sono presenti le altimetrie più depresse, con aree a quota abbondantemente inferiore al livello del mare, fino a superare -1 m s.l.m. nei pressi dell'estremità sudest. In questa porzione spiccano i rilevati stradali, che fungono anche da argini dei vari sub-bacini in cui è suddivisa la rete di bonifica oltre a quelli autostradali e ferroviari. In corrispondenza del confine orientale si elevano le quote delle sommità arginali del F. Loncon e del Canale Fosson. Nella carta d'analisi, sulla base di foto aeree e immagini da satellite, sono evidenziati numerosi paleoalvei che risultano forme del territorio riconoscibili solo in frammenti perché mascherate dagli interventi antropici. Si distinguono in tutto il territorio lungo le aree di interfluvio che separano i dossi morfologici principali

In particolare, lungo il medio corso del F. Loncon e alcuni affluenti di destra idrografica fra i quali il Rio Fosson e il Canale Melon, c'è una presenza di paleoalvei specifici, di forma dendritica, testimonianza del sistema di paludi situato al limite dell'antico bordo lagunare. Le tracce della paleoidrografia in quest'area marginale della bassa pianura sono particolarmente visibili perché i paleocanali fluviali, precedentemente incisi rispetto alla pianura pleistocenica, sono riempiti di materiale argilloso-torboso anche di 5 m di spessore.

Le aree paludose, occupate da stagni, specchi d'acqua, prati e boschi, sono state bonificate a partire dalla seconda metà del 1800 e hanno subito interventi di tipo infrastrutturale e insediativo.

Tra le forme di origine antropica sono sottolineati gli assi ferroviari e viari più importanti, rilevati rispetto al piano campagna e che, in corrispondenza delle aree depresse, possono determinare ostacoli nel deflusso superficiale, creando aree intercluse a deflusso difficoltoso, oppure fungere da barriera ad eventuali tracimazioni arginali.

E' segnalata, inoltre, una trincea in corrispondenza di un sottopasso dell'autostrada A4.

9. SUBSIDENZA

La parte settentrionale della Provincia di Venezia è soggetta a fenomeni di subsidenza con tassi medi diversi da zona a zona. In corrispondenza delle lagune e delle aree limitrofe che ancora fino

agli inizi 1900 occupavano i territori costieri e che comprendono la porzione meridionale del territorio comunale, tale fenomeno ha una rilevanza importante (Figura 4).

L'abbassamento del suolo può avvenire per cause naturali (evoluzione lenta e scala almeno regionale) e per cause antropiche.

Le principali cause della subsidenza naturale sono attribuibili ai movimenti tettonici profondi e alla compattazione naturale dei sedimenti quaternari.

La subsidenza indotta dall'uomo ha tra le cause principali l'estrazione di fluidi dal sottosuolo e le modifiche dello stato fisico dei sedimenti.

Nel decennio passato, per altre aree della provincia veneziana, sono stati compiuti alcuni studi (per es. Gasparetto Storie et al. 2007; Teatini et al., 2004) sulla subsidenza indotta dall'uomo. Tali studi hanno dimostrato che le cause di abbassamento di ampie porzioni della Provincia di Venezia sono dovute, in particolare, alle opere di bonifica per drenaggio che hanno interessato le lagune costiere veneziane a partire dalla metà del 1800.

Il tasso d'abbassamento del suolo è proporzionale a quello del livello piezometrico e avviene attraverso due processi: fisico, che provoca una riduzione di densità del sedimento e di volume; biochimico, dovuto all'ossidazione dei terreni (essenzialmente quelli con un'alta componente di materia vegetale) che determina una perdita di massa.

Campagne di livellazione di precisione hanno permesso di valutare la velocità del fenomeno: le zone colorate in rosso nella Figura 4 (rilevanza alta), che occupano la parte meridionale del territorio comunale, hanno un tasso di abbassamento del suolo compreso fra 3 e 5 mm l'anno. I medesimi studi stimano che il processo continui con tali tassi ancora per alcune decine di anni.

Le conseguenze negative maggiori si esplicano nei confronti delle infrastrutture ad elevato sviluppo lineare, quali ferrovie, strade, acquedotti, fognature, canali e i loro argini, ecc. Le conseguenze sugli edifici prodotte da fenomeni di subsidenza estesa sono, infatti, generalmente modeste.

Nella Carta delle Fragilità - Compatibilità Geologica, le aree definite nel PTCP della Provincia di Venezia a rilevanza alta, non sono evidenziate come aree a dissesto idrogeologico e vulnerabili per fenomeni di subsidenza. Il fenomeno è però evidenziato fra le note tecniche specifiche delle aree idonee a condizione.

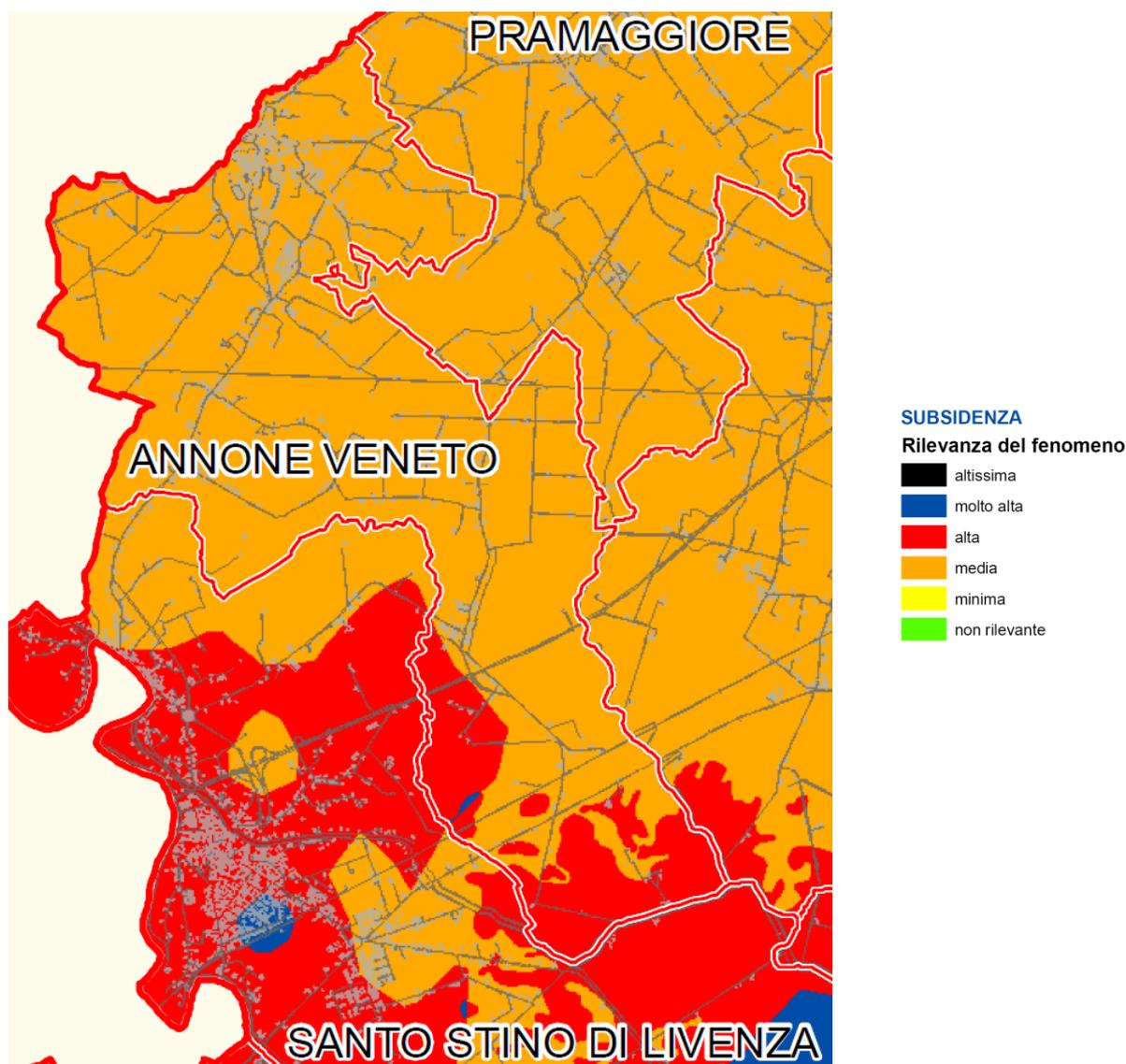


Figura 4 - Estratto dalla Carta della subsidenza - Rilevanza del fenomeno, allegato 7 del Piano Provinciale di Emergenza della Provincia di Venezia.

10. IDROLOGIA e IDROGEOLOGIA

Aspetto importante per lo studio del territorio in zona di pianura è rappresentato dall'assetto idrologico e idrogeologico. Il rischio idraulico figura, infatti, tra le cause più rilevanti di fragilità nel territorio.

Le informazioni sono state raccolte presso il Consorzio di bonifica Veneto Orientale e la Provincia di Venezia, in particolare la cartografia allegata al PTCP.

10.1 IDROLOGIA

Il territorio del Comune di Annone Veneto è attraversato da fiumi di risorgiva quali il Loncon e da canali compresi nel reticolo di bonifica, i più importanti dei quali sono i canali Fosson e Melon.

Oltre ai principali sono presenti una serie di fossi e rii minori, con duplice scopo irriguo e di drenaggio delle acque in eccesso (Figura 5).

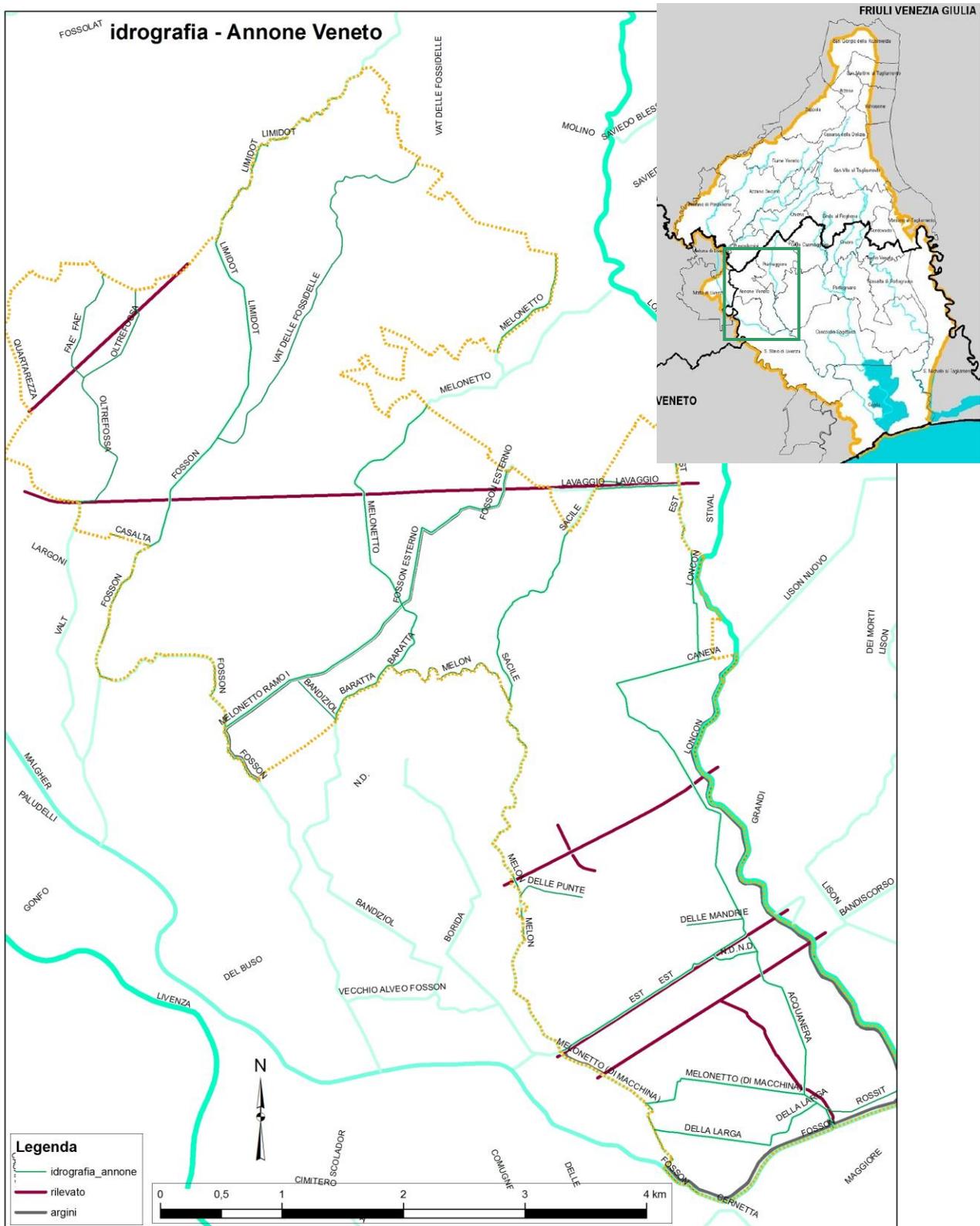


Figura 5 – Reticolo idrografico del territorio e rappresentazione del bacino del F. Lemene al quale appartiene. Nel riquadro verde la posizione del territorio rappresentato.

Tutti i corsi d'acqua appartengono al bacino idrografico del F. Lemene sia come affluenti di destra sia come scoli serviti da idrovore che vi scaricano le acque in eccesso. Il sistema risorgivo Lemene-Loncon interessa tutto il territorio comunale e assume importanza per le relazioni con il reticolo di bonifica e relativi impianti idrovori. Questi corsi d'acqua sono, in parte, arginati e pensili con problemi di sifonamento diffusi. A ciò si aggiunge la tendenza all'abbassamento del suolo che deprime le altezze arginali.

I canali consortili presenti nel territorio comunali sono gestiti dal Consorzio di Bonifica Veneto Orientale che è diviso in sottobacini riportati nella Figura 6.

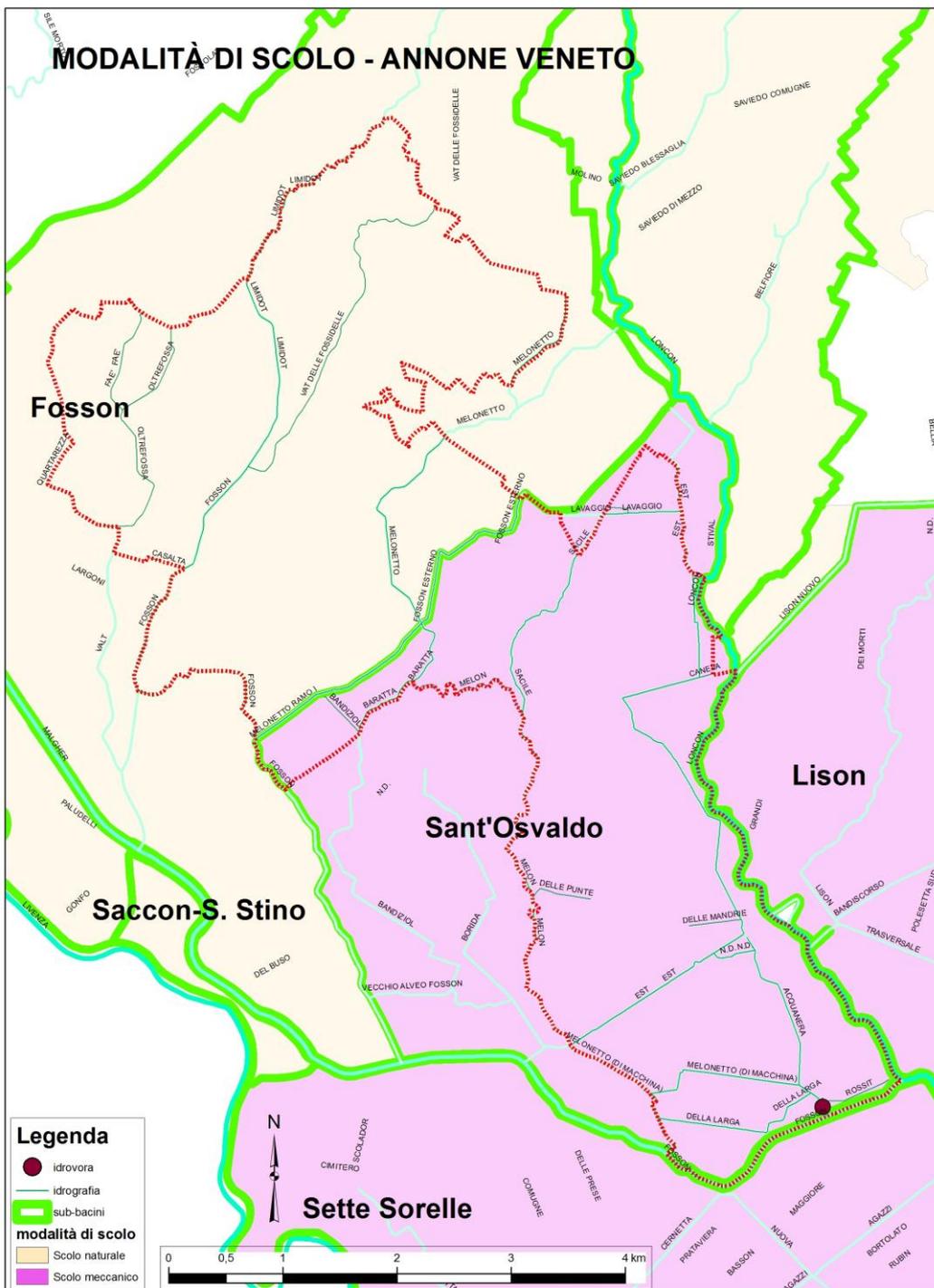


Figura 6 – Sottobacini in cui è diviso il territorio comunale e modalità di funzionamento dell'assetto idraulico: zona a scolo naturale (colore giallo chiaro) e meccanico (colore rosa). (Fonte: Consorzio di bonifica Veneto Orientale)

Nella figura sono rappresentate le aree suddivise secondo le modalità di funzionamento dell'attuale assetto idraulico: a scolo naturale (colore giallo chiaro) e meccanico (colore rosa). Il territorio è suddiviso circa in parti uguali e il sottobacino interessato da scolo meccanico è quello di S. Osvaldo.

L'unica opera idraulica importante presente nel territorio è l'idrovora S. Osvaldo principale, lungo l'argine destro del Loncon. L'idrovora S. Osvaldo principale fa riferimento ad un bacino di 1.904 ha, è stata realizzata nel 1929 e potenziata nel 1959 con una portata di circa 8 m³/s.

Sono state riportate nell'elaborato d'analisi per il PAT, le aree a deflusso difficoltoso e/o a esondazione periodica secondo le indicazioni del Consorzio di bonifica Veneto Orientale.

Il consorzio Veneto Orientale e in precedenza il Consorzio di bonifica pianura veneta tra Livenza e Tagliamento, ha sviluppato, nel corso degli anni, numerosi rilievi e indagini sui corsi d'acqua consortili. Tale attività ha permesso di inquadrare il meccanismo del sistema idraulico della rete idraulica minore, individuarne eventuali insufficienze e perimetrare le aree soggette ad allagamento. Gli eventi di esondazione succedutisi negli ultimi 10/15 anni hanno consentito la definizione, in maniera sempre più precisa, dei perimetri delle aree colpite.

Tali aree, riportate anche nel PTCP e in altri studi più recenti pubblicati dalla Provincia di Venezia, sono cartografate come zone a dissesto idrogeologico nella Carta delle Fragilità.

Le aree a rischio sono distribuite in tutto il territorio comunale; in particolare nelle aree depresse del territorio bonificato e sottoposto a scolo meccanico.

10.2 IDROGEOLOGIA

I depositi quaternari che caratterizzano la pianura veneta sono il risultato dell'unione e sovrapposizione di importanti megafan che si sono sviluppati in corrispondenza dello sbocco in pianura dei principali fiumi che scendono dalle Alpi. Durante l'alternanza di periodi di trasgressione e regressione marina, nella bassa pianura, tali depositi continentali sono sovrapposti o in continuità laterale a depositi di origine lagunare e marina. I rapporti geometrici fra queste formazioni sono caratterizzati da variabilità riferibili alle differenti associazioni di facies di ambienti deposizionali contigui.

Nella bassa pianura, tale complessità stratigrafica si riflette sull'assetto idrogeologico, condizionando la forma degli acquiferi e i loro reciproci rapporti, caratterizzati da modeste continuità verticali e laterali. I corpi sabbiosi e gli acquiferi in essi contenuti, hanno una valenza a scala locale, interessando al massimo fasce di territorio di un paio di chilometri di larghezza e spessori di una decina di metri.

L'alternanza di litotipi prevalentemente argilloso-limosi a bassa o bassissima permeabilità e di litotipi sabbiosi e sabbioso-limosi a permeabilità media, presenta una prevalenza in percentuale dei

termini più coesivi rispetto a quelli sciolti. Intercalati a questi litotipi si rilevano, talvolta, orizzonti torbosi, soprattutto nei terreni più superficiali.

Gli spessori di materiali argilloso-limosi riducono drasticamente la permeabilità verticale (acquicludi); le intercalazioni sabbioso-limose sono sede di una circolazione d'acqua modesta (acquitardi) mentre i livelli sabbiosi ospitano falde idriche in pressione caratterizzate da bassa potenzialità e una veloce perdita di carico se sfruttate.

Le falde acquifere sono artesiane, risalenti o zampillanti, e la loro area di ricarica è rappresentata dall'acquifero indifferenziato dell'alta pianura veneta. Numerosi studi compiuti nella Provincia di Venezia, rilevano che nel sottosuolo oltre 10 m di profondità, sono presenti circa 10 acquiferi, rappresentativi dei livelli più permeabili, di cui i primi 8 sono presenti nella coltre sedimentaria quaternaria, mentre i rimanenti appartengono a coperture sedimentarie terziarie.

Sulla Carta Idrogeologica per il PAT sono segnalati i pozzi artesiani, con il numero d'identificazione che deriva dalla banca dati idrogeologica del Servizio Geologico della Provincia di Venezia.

Il livello della falda freatica nel territorio comunale è condizionato da molteplici fattori: le precipitazioni; il livello idrometrico dei fiumi; l'andamento della morfologia; la gestione delle acque superficiali effettuata dal consorzio di bonifica che deve coniugare, durante le stagioni, la sicurezza idraulica del territorio con le esigenze irrigue delle varie colture presenti. Inoltre, considerato l'assetto stratigrafico, la falda freatica non è riconducibile a un unico orizzonte permeabile ma a una serie di corpi lentiformi con relazioni discontinue fra loro. I livelli freatici si riferiscono più spesso ad acque d'impregnazione che non a falde vere e proprie e probabilmente sarebbe più opportuno parlare di livello di saturazione dei terreni.

In generale, la soggiacenza della falda è minima e compresa fra 0 e 2 m dal piano campagna in tutto il territorio comunale. Nella quasi totalità del territorio ha poco senso parlare di falda freatica e flusso libero di falda soprattutto dove le quote altimetriche sono vicine a 0 m s.l.m. - e spesso sono raggiunte quote inferiori – e dove il livello delle acque nel sottosuolo dipende dal franco di bonifica stagionale imposto dai consorzi, con direzioni di deflusso che convergono verso i canali e i fossi di bonifica e verso le idrovore. Tale deflusso avviene di preferenza in corrispondenza dei paleoalvei sabbiosi che incrociano il reticolo di bonifica.

Considerato che l'andamento della falda freatica è correlato in maniera stretta alle condizioni idrauliche complessive del territorio e del suo contesto di bassa pianura di origine alluvionale, lo sviluppo delle opere di salvaguardia idraulica del territorio potrebbe avere un impatto sulle caratteristiche della falda, monitorabile in apposite indagini idrogeologiche.

La presenza di paleoalvei e in generale di sedimenti sabbiosi in prossimità del piano campagna, espone il territorio a un potenziale inquinamento delle acque sotterranee.

In generale, gli studi svolti dal Settore Difesa del suolo della Provincia di Venezia riportano che il rischio di inquinamento della falda superficiale nel territorio di Annone Veneto è di grado medio-

basso, tranne nell'estrema parte settentrionale, in presenza di paleoalvei sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi sub-affioranti, dove è classificato alto.

La vulnerabilità intrinseca dell'acquifero più superficiale non comporta conseguenze per l'approvvigionamento idropotabile, ma deve essere tenuto presente per le conseguenze potenziali sulla rete idrica superficiale interconnessa e su attività agricole che la utilizzano come acqua di irrigazione.

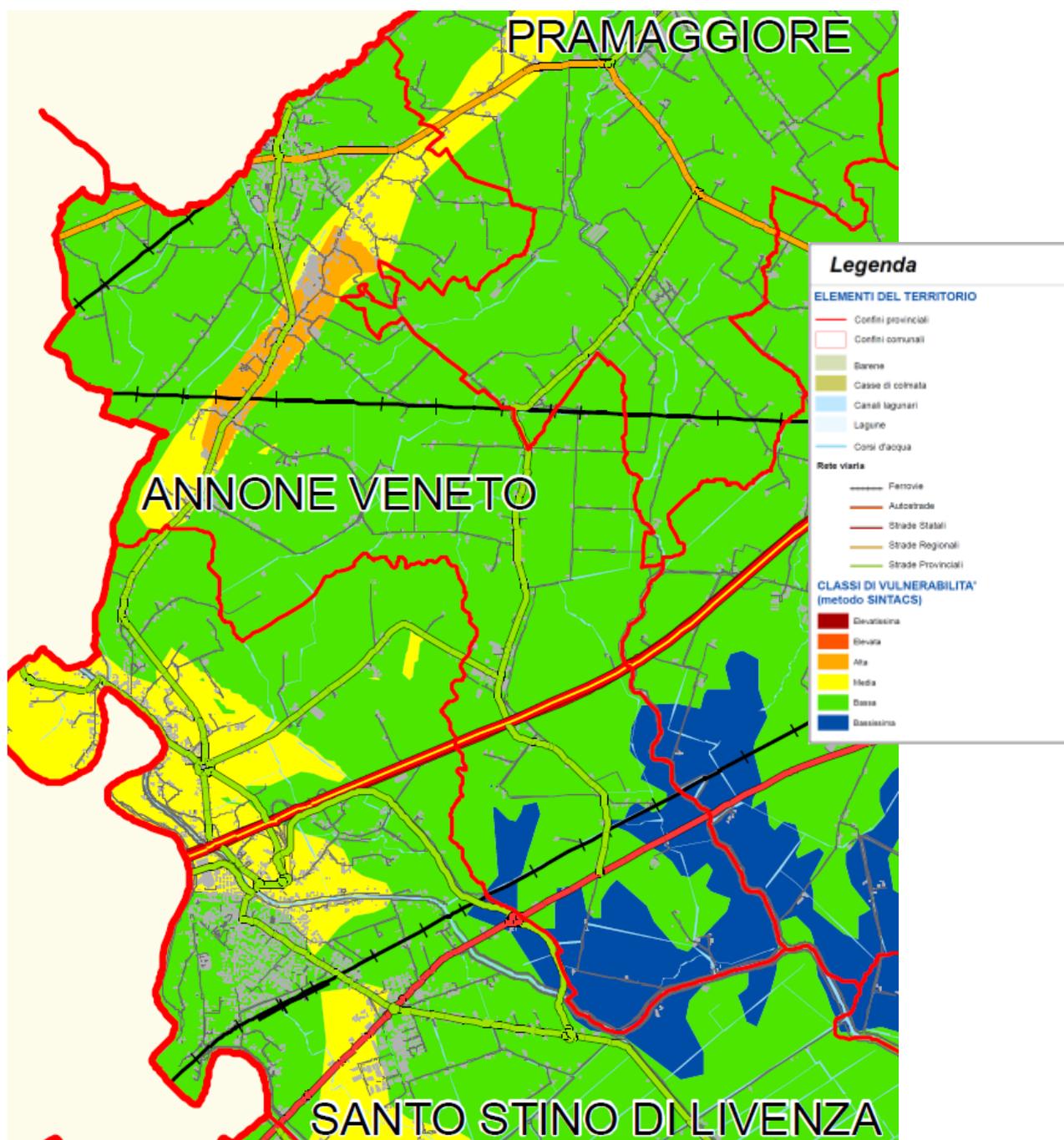


Figura 7 - Estratto dalla Carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi dall'inquinamento, allegato 24 del Piano Provinciale di Emergenza della Provincia di Venezia (2007).

11. COMPATIBILITA' GEOLOGICA, ELEMENTI di VINCOLO e INVARIANTI

Ai fini della salvaguardia del patrimonio ambientale, della sicurezza del territorio e delle opere infrastrutturali, il PAT del Comune di Annone Veneto distingue i terreni secondo la classe di compatibilità II relativa ai terreni idonei a condizione.

La suddivisione in condizionalità differenti è avvenuta sulla scorta dei seguenti parametri dettagliati nella relazione e nella cartografia geologica, idrogeologica, geomorfologica:

- aspetti geomorfologici (dossi, paleoalvei, microrilievo, aree a morfologia depressa, rilevati stradali e ferroviari, rilevati arginali);
- caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni;
- permeabilità del terreno prossima, in ampie parti del territorio, a $1 \cdot 10^{-8}$ m/sec;
- soggiacenza della falda o comunque livello di saturazione dei terreni compreso tra 0 e 2 m dal piano campagna;
- condizioni idrauliche critiche quali il ristagno idrico, la difficoltà di deflusso, la pericolosità idraulica legata ai corsi d'acqua della rete di bonifica e ad alcuni fiumi di risorgiva; la presenza di manufatti idraulici;
- fenomeno di subsidenza.

Nel territorio del Comune di Annone Veneto sono presenti successioni litologiche di origine fluviale, date dall'affiancamento/sovrapposizione di sedimenti limoso-argillosi, di piana distale e ambiente palustre, a sedimenti sabbioso-limosi di corpi canalizzati. Esse sono caratterizzate da un'estrema variabilità sia in senso orizzontale sia verticale. Tale variabilità e la relativa difficoltà di estrapolare correlazioni stratigrafiche, è legata alla natura alluvionale dei depositi, organizzati in strati lentiformi e con frequenti interdigitazioni causate da passaggi repentini di ambienti sedimentari differenti.

La litologia degli strati più superficiali, affiorante nella quasi totalità del territorio, è quella argilloso-limosa; la permeabilità media dei terreni è piuttosto bassa.

Le situazioni di criticità più evidenti nel territorio sono quelle legate all'assetto idrogeologico e idraulico.

Nel territorio comunale, l'assetto idrogeologico è caratterizzato da acquiferi superficiali con modeste continuità verticali e laterali, di significato a scala locale, poiché interessano fasce di territorio ristrette.

In generale, la soggiacenza della falda o il livello di saturazione del terreno è minimo e compreso fra 0 e 2 m dal piano campagna in tutto il territorio comunale. Tale livello delle acque nel sottosuolo non è riconducibile a un unico orizzonte permeabile ma a una serie di corpi lentiformi con rapporti reciproci discontinui, dove il deflusso avviene di preferenza in corrispondenza dei paleoalvei sabbiosi, pur complessivamente esigui, che si possono ritrovare a livelli sub-superficiali. Anche nei terreni argilloso-limosi, l'orizzonte saturo è posto a distanze minime dal piano campagna.

La vulnerabilità intrinseca degli acquiferi all'inquinamento, così come formulata dagli studi del Servizio Geologico della Provincia di Venezia e riportata negli elaborati del PAT, che nel territorio

comunale è generalmente bassa, in corrispondenza del dosso fluviale sul quale si è sviluppato Annone Veneto stesso, diventa media e alta.

I PI, sulla base di analisi tecniche puntuali, geologiche e idrogeologiche, potranno ridefinire il perimetro delle aree attraverso un'appropriata documentazione geologica da allegare.

Classe di compatibilità II – Terreni idonei a condizione

Terreni idonei a condizione in cui i presupposti geologici e idrogeologici, puntuali o complessivi, determinano elementi di riduzione alle possibilità edificatorie.

Qualsiasi progetto, la cui realizzazione preveda un'interazione con i terreni e con l'assetto idraulico attuale, è sottoposto alle disposizioni presenti nel cap. 6 "Progettazione geotecnica" delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" del DM Infrastrutture del 14 gennaio 2008 e successive modifiche e aggiornamenti, di cui si richiamano alcuni punti:

- le analisi di progetto devono essere basate su modelli geotecnici dedotti da specifiche indagini e prove che il progettista deve definire in base alle scelte tipologiche dell'opera o dell'intervento e alle previste modalità esecutive;
- in funzione del tipo di opera e della complessità del contesto geologico e idrogeologico, le indagini specifiche saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico, che deve essere sviluppato in modo da costituire utile elemento di riferimento per il progettista, per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche;
- le opere geotecniche devono essere verificate nei confronti dei possibili stati limite ultimi (SLU), stati limite di esercizio (SLE), di sollevamento e sifonamento;
- le strutture di fondazione devono rispettare le verifiche agli stati limite ultimi e di esercizio e le verifiche di durabilità;
- devono essere valutati gli effetti della costruzione dell'opera sui manufatti attigui e sull'ambiente circostante;
- nel caso di fondazioni su pali, le indagini devono essere dirette anche ad accertare la fattibilità e l'idoneità del tipo di palo in relazione alle caratteristiche dei terreni e delle acque del sottosuolo.

Per tutte queste aree, l'idoneità geologica è legata comunque alle disposizioni contenute nello Studio di Compatibilità Idraulica.

Tipo a): in aree a morfologia relativamente elevata e costituite in prevalenza da depositi sabbiosi.

Tali aree, nei primi quattro metri di profondità, sono costituite in prevalenza da depositi naturali sabbiosi e limoso-sabbiosi; essi appartengono a dossi fluviali costruiti dalle direttrici di deflusso pleistoceniche del sistema del Tagliamento e possono essere intervallati da sedimentazione più fine, di interfluvio e di meandro abbandonato. Tali terreni hanno risposte geotecniche medie e

medio-basse e variabili nello spazio; sono sede di deflusso sotterraneo e la soggiacenza della falda è compresa fra 0 e 2 m dal p.c.

Tali sedimenti giacciono accanto a sedimenti fini limoso-argillosi a bassa permeabilità, talora sovra-consolidati al tetto della formazione.

I terreni di questa classe giacciono in aree a morfologia relativamente più elevata e hanno una bassa probabilità di esondazione.

La vulnerabilità intrinseca dell'acquifero più superficiale non comporta conseguenze per l'approvvigionamento idropotabile, ma deve essere tenuto presente per le conseguenze potenziali sulla rete idrica superficiale interconnessa e su attività agricole che la utilizzano come acqua di irrigazione. Infatti, tra le possibili fonti di contaminazione della falda superficiale sono gli scarichi incontrollati o che non sono recapitati in pubblica fognatura, gli spargimenti di reflui zootecnici e fanghi, l'uso di concimi chimici e di prodotti diserbanti.

Note tecniche specifiche

In queste aree, è opportuno che gli eventuali PI (piani d'intervento) siano corredati da un'indagine geologica finalizzata a stabilire i limiti sia orizzontali sia verticali delle litologie principali, definendo aree dove depositi argillosi, incoerenti, potrebbero intervallarsi ai depositi sabbiosi prevalenti.

La ricostruzione dell'assetto idrostrutturale dell'area di interesse deve definire eventuali corpi idrici sotterranei interessati dall'opera e i rapporti idraulici presenti tra le diverse falde nella conformazione e soggiacenza della superficie piezometrica, nonché l'azione che l'opera stessa avrà sulle condizioni di equilibrio iniziale.

La presenza di una falda così superficiale può causare fenomeni di saturazione dei terreni con conseguente peggioramento dei parametri geotecnici e problemi in occasione di escavazioni (per scantinati, rete fognaria, sottopassi, ecc...), tali da rendere necessari sistemi di drenaggio (well point) e impermeabilizzazioni, di cui sarà d'obbligo valutare l'interferenza con le abitazioni limitrofe.

La vulnerabilità intrinseca dell'acquifero più superficiale rende necessarie forme di controllo delle fonti di possibile inquinamento delle acque sotterranee, anche quando esse appartengono alla prima falda non usata a scopo potabile, per esempio attraverso uno studio idrogeologico propedeutico.

Tipo b): in aree poste a quote depresse rispetto alle aree circostanti, o intercluse da rilevati, soggette a frequenti allagamenti, costituite prevalentemente da depositi limoso-argillosi a bassa permeabilità.

Questi terreni si trovano in corrispondenza dell'antica pianura di origine fluvio-glaciale oppure delle aree occupate fino agli inizi del 1900 da ambienti paludosi o dalle divagazioni di fiumi di risorgiva e si presentano con una prevalente litologia limoso-argillosa, talora con la presenza di materiale

organico, e una morfologia depressa rispetto ai dossi evidenziati nella carta d'analisi geomorfologica.

Le analisi effettuate dal Consorzio di bonifica Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento, ora Veneto Orientale, evidenziano che vaste aree del territorio sono soggette ad allagamenti ricorrenti. Le cause degli allagamenti sono legati ai corsi d'acqua principali e alla rete idraulica minore e causati da un insieme di fattori quali: la morfologia depressa, la scarsa permeabilità dei terreni, l'insufficienza della rete di smaltimento dell'acqua eccedente di provenienza fluviale o meteorica, la presenza di rilevati stradali e ferroviari che possono ostacolare il deflusso, l'inadeguatezza dei sistemi arginali.

Note tecniche specifiche

Le scadenti caratteristiche geotecniche complessive di questi terreni, soprattutto in presenza di argille organiche, rendono necessario che gli eventuali PI siano corredati da un'approfondita conoscenza delle caratteristiche geotecniche, chimiche e chimico-fisiche dei sedimenti interessati dagli interventi e un'adeguata indagine geologica finalizzata a stabilire i limiti orizzontali e verticali delle litologie principali, definendo aree dove depositi sabbiosi oppure strati di argille organiche facilmente compressibili, potrebbero intervallarsi ai depositi argillosi prevalenti.

Le indagini geotecniche potranno prevedere l'utilizzo di tecnologie indirette o dirette come prove penetrometriche statiche o dinamiche, l'esecuzione di prove fondo foro e/o raccolta di campioni per la realizzazione di specifiche prove geotecniche di laboratorio.

In tali aree si richiede di porre particolare attenzione alla valutazione degli stati limite di esercizio: a causa della presenza di forti spessori di materiale fine, la stabilità delle strutture può essere compromessa soprattutto dal verificarsi di cedimenti eccessivi a causa della forte compressibilità delle argille causata anche dallo stato di saturazione in cui si trovano. Le verifiche di sicurezza sono relative agli stati limite ultimi (SLU), che rappresentano le condizioni di rottura del terreno, e agli stati limite di esercizio (SLE), che rappresentano la valutazione dell'entità delle deformazioni intese come cedimenti del terreno su cui insiste l'opera stessa (si veda il cap. 6 "Progettazione geotecnica" delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" del DM Infrastrutture 14 gennaio 2008, di cui sono succitati alcuni punti fondamentali).

Potranno essere adottate soluzioni per i manufatti di fondazione che prevedano la distribuzione del carico, la diminuzione del carico stesso o l'utilizzo di fondazioni profonde o indirette tramite l'utilizzo di pali, da prevedersi in base alla tipologia costruttiva e all'importanza dell'edificio stesso.

Gli interventi in queste zone dovranno essere preceduti da indagini di tipo idrogeologico che permettano di definire i corpi idrici sotterranei interessati dall'opera e l'azione che

l'opera stessa avrà sulle condizioni di equilibrio iniziale, soprattutto in presenza di paleovalvei.

La scarsa permeabilità dei terreni va valutata in modo adeguato nei dimensionamenti idraulici per la bassa capacità del terreno di assorbire le acque meteoriche considerando che alcune aree si trovano in sofferenza idraulica in concomitanza di eventi meteorici a elevata intensità.

In queste aree, l'assetto idrogeologico ostacola la realizzazione di strutture interrato. In ogni caso, tali strutture devono prevedere: accessi posti a una quota superiore al tirante idrico maggiorato di 0.50 m o da definire in base all'analisi della morfologia del contesto; l'attuazione di adeguati accorgimenti tecnici al fine di evitare infiltrazioni ed essere completamente stagne e non collegate direttamente con le reti di smaltimento bianche e nere.

In considerazione dei ricorrenti eventi esondativi, l'idoneità geologica è legata alle indicazioni contenute nello Studio di Compatibilità Idraulica, soprattutto riguardo alle caratteristiche della rete di smaltimento delle acque piovane e alla necessità di non aumentare i coefficienti di deflusso e udometrici.

Tipo c): in aree esondabili poste a quote pari o inferiori al livello medio del mare, costituite prevalentemente da depositi limoso-argillosi a bassa permeabilità e notevole presenza di materiale organico, con tassi di subsidenza a rilevanza alta.

Questi terreni si trovano in corrispondenza delle aree occupate stabilmente, fino agli inizi del 1900, da ambienti paludosi, prossimi a lagune, e si presentano con scadenti caratteristiche geotecniche causate da una prevalente litologia limoso-argillosa, spesso con notevole presenza di argilla organica e torba. La morfologia è particolarmente depressa, attorno a quota 0 m s.l.m. o addirittura sotto il livello del mare, fino a raggiungere quota -1,4 m s.l.m.

Queste aree, inoltre, sono colpite da un fenomeno di marcata subsidenza: la rilevanza del fenomeno è classificata alta dagli studi della Provincia di Venezia, con tassi di subsidenza che possono raggiungere 3-4 mm l'anno.

Note tecniche specifiche

Valgono tutte le disposizioni previste per il tipo b) con particolare attenzione alla scarsa permeabilità dei terreni (vicina a $1 \cdot 10^{-8}$ m/sec), alle scadenti caratteristiche geotecniche (presenza di argille organiche) mentre sono vietate le strutture che prevedano volumetrie sotto al p.c.

Le scadenti caratteristiche geotecniche complessive soprattutto in presenza di argille organiche e il manifestarsi del fenomeno di subsidenza, rendono necessaria un'approfondita conoscenza delle caratteristiche geotecniche, chimiche e chimico-fisiche dei sedimenti interessati dagli interventi. In queste aree gli interventi devono essere

preceduti da accurate indagini geologiche che tengano conto delle possibili e puntuali variazioni laterali di litologia che potrebbero provocare cedimenti differenziali, soprattutto in presenza di terreni comprimibili anche in presenza di limitati carichi d'esercizio.

In considerazione del marcato tasso di subsidenza, la progettazione dei sotto-servizi (rete acquedottistica, fognature e altri servizi in genere) deve essere adeguata ad affrontare questo fenomeno e in particolare scoli, fossati, la rete idrografica minore e i manufatti idraulici in genere, devono prevedere una puntuale manutenzione allo scopo di non subire interclusioni o perdere la funzionalità idraulica. La realizzazione di nuove arterie stradali o ciclabili deve affrontare le problematiche connesse con questo fenomeno allo scopo di evitare successive alterazioni o comunque assestamenti del fondo.

Infine non sono consentiti abbassamenti permanenti del piano campagna mediante l'asporto a fini commerciali dei terreni (sabbie, argille e torbe) a eccezione degli interventi contestuali a quelli di riallagamento o per interventi con funzionalità idraulica e/o naturalistica riconosciuta dalle Autorità competenti.

Tipo d): in aree di ex-discardica o ex cava ripristinata con materiali di riporto.

Corrisponde all'area occupata nel passato da una cava; successivamente utilizzata come discardica, variamente colmata negli ultimi decenni del '900.

Note tecniche specifiche

Sono necessarie verifiche geologico-geotecniche puntuali, eventualmente allegate alla caratterizzazione ambientale del sito, per la verifica dei materiali utilizzati per la colmata e le modalità della sistemazione stessa.

11.1 LE AREE SOGGETTE a DISSESTO IDROGEOLOGICO

Aree esondabili o a periodico ristagno idrico

Il Piano evidenzia le "aree esondabili o soggette a ristagno d'acqua" che nel tempo sono state interessate da fenomeni ricorrenti di esondazione dei corsi d'acqua principali o appartenenti alla rete di bonifica o di allagamento durante eventi di precipitazione intensa. Tali perimetrazioni sono ricavate da analisi ed elaborati prodotti negli anni dal Consorzio di bonifica Pianura Veneta tra Livenza e Tagliamento, ora Veneto Orientale.

L'andamento della falda freatica è correlato in maniera stretta alle condizioni idrauliche complessive del territorio, del suo contesto di bassa pianura di origine alluvionale e posto, nella parte più meridionale, a quote inferiori al livello del mare.

Data la difficoltà oggettiva di prevedere con esattezza l'impatto di opere idrauliche sul medio-lungo periodo, l'influenza di interventi correttivi attuati con nuove opere di salvaguardia idraulica previsti nel bacino idrografico del fiume a monte del comune di Annone Veneto, e di altri interventi che

modifichino le caratteristiche della falda; ogni PI dovrà essere corredato da accurate indagini idraulico-geologiche.

I PI, sulla base di analisi geologico-idrauliche specifiche, potranno delimitare il perimetro delle aree esondabili attraverso un'appropriata documentazione tecnico-geologica da allegare.

Note tecniche specifiche

In generale si fanno riferimento alle disposizioni contenute nella Valutazione di Compatibilità Idraulica.

Devono essere salvaguardate le vie di deflusso dell'acqua per garantire lo scolo ed eliminare possibilità di ristagno, valutando la possibilità di individuare invasi, locali e diffusi, per il drenaggio, la raccolta e lo scarico controllato delle piogge più intense, o per la laminazione delle portate di piena dei corsi d'acqua a rischio di esondazione. In particolare va assicurata:

- 1) la salvaguardia dei caratteri dimensionali e morfologici che garantiscono la funzionalità idraulica dei corpi idrici;
- 2) il divieto di tombinamento o di chiusura di fossati esistenti, anche privati; in caso di tombinamento occorrerà provvedere alla ricostruzione planoaltimetrica delle sezioni idriche perse secondo configurazioni che ripristinino la funzione iniziale, in termini di volumi e di smaltimento delle portate defluenti;
- 3) ponticelli, tombamenti, o tombotti interrati, devono garantire una sezione utile sufficiente a far defluire la portata massima, corrispondente a un tempo di ritorno di 100 anni, con il franco sufficiente a prevenire l'eventuale ostruzione causata dal materiale trasportato dall'acqua; qualora la modesta rilevanza dell'intervento non giustifichi il ricorso agli specifici modelli di calcolo dell'idraulica fluviale si dovrà garantire una luce di passaggio mai inferiore a quella maggiore fra la sezione immediatamente a monte o quella immediatamente a valle della parte di fossato a pelo libero;

11.2 INVARIANTI e VINCOLI

Dal punto di vista sismico, l'ambito territoriale del Comune di Annone Veneto è classificato dalla zonazione sismica del 2006 in zona 3 e il territorio è compreso, per quanto riguarda i valori di pericolosità sismica espressi in termini di accelerazione massima, nelle classi 0,075-0,125 g.

Nella carta geomorfologica sono tracciati i rilevati arginali dei principali corsi d'acqua quali elementi fondamentali per la salvaguardia idraulica del territorio. Inoltre sono segnalati i dossi fluviali e le tracce dei paleoalvei principali; intesi come elementi geologici, segni fisici da rispettare e nel caso evidenziare, ma che non sono da intendere quali elementi rigidi invariabili. Viceversa i paleoalvei presenti nel sottosuolo della porzione sud-occidentale sono riconosciuti come geosito e come tali meritevoli di conservazione.

GEOSITO 06 – PALUDI di LONCON

Uno studio elaborato dalla Provincia di Venezia e pubblicato nel 2008, riconosce nella parte sud-occidentale del territorio comunale, lungo il medio corso del F. Loncon e alcuni affluenti di destra idrografica fra i quali il Rio Fosson e il Canale Melon, la presenza di un geosito cioè un'area in cui è possibile individuare un interesse geomorfologico per la conservazione. Tale area è condivisa con i comuni limitrofi di Concordia Sagittaria, Portogruaro e San Stino di Livenza; si tratta del geosito 06 – Paludi di Loncon.

L'art.24 del PTCP della Provincia di Venezia, approvato nel mese di dicembre 2010, individua nei geositi elementi di interesse ambientale.

E' obiettivo del PTCP promuoverne la conoscenza, favorirne l'accessibilità e la fruizione, assoggettandole a forme di gestione ambientale e a misure di tutela adeguate alle caratteristiche di dette aree, di concerto con i comuni e gli altri enti interessati, nell'ambito di intese di coordinamento della pianificazione.

Il geosito 06 – Paludi di Loncon è la testimonianza del sistema di paludi costiere situato al limite dell'antico bordo lagunare; una situazione ambientale attiva fino alla metà del XIX secolo. Tale ambiente palustre era solcato da piccoli fiumi di risorgiva che sfociavano direttamente nelle lagune; ravvenato da corsi d'acqua marginali a drenaggio locale; caratterizzato dalla presenza di ampi paleoalvei, di forma dendritica.

La traccia di questo ambiente a drenaggio difficoltoso, coperto da sedimenti argillosi, è ancora visibile in tali paleoalvei, che si staccano dai colori della campagna circostante per le gradazioni particolarmente scure, riempiti di sedimenti argillosi organici.

L'area, occupata da paludi, prati e boschi, è stata bonificata a partire dalla seconda metà dell'800 e convertita principalmente a seminativo dal secondo dopoguerra del 1900. Inoltre, ha subito interventi di tipo infrastrutturale e insediativo che ne hanno compromesso in parte l'unitarietà: il degrado è dovuto all'ossidazione dei depositi organici indotta dalle arature moderne e dalle bonifiche agrarie.

Le tracce della paleoidrografia in quest'area marginale della bassa pianura, in genere obliterate dalle lavorazioni agricole moderne perché estremamente superficiali, sono qui particolarmente visibili perché i paleocanali fluviali, che sono stati riempiti del materiale argilloso-torbooso, erano precedentemente incisi rispetto alla pianura pleistocenica: si ritrovano successioni palustri anche di 5 m di spessore.

Nel territorio del Comune di San Stino di Livenza, la parte del geosito lungo il Canale Melon, corrisponde a un'area naturale protetta e creata dall'Amministrazione Comunale, impegnata in un programma di ricostruzione dei boschi di Bandiziol e Prassaccon attraverso l'analisi della composizione dei boschi planiziali relitti di area veneto-friulana, che ha portato in pochi anni all'impianto di una superficie complessiva di 110 ettari. L'intervento di forestazione è un primo

passo verso il ripristino dell'ecosistema distrutto con la messa a coltura di terreni un tempo boscati e il recupero dell'assetto idraulico pre-bonifica presenta una notevole valenza ambientale poiché viene ricostruito l'habitat naturale di varie specie di uccelli.

Nella Tavola 2 di progetto è rappresentata tutta l'area del geosito come risulta dal perimetro fornito dall'Ufficio Difesa del Suolo della Provincia di Venezia.

Tali ambiti territoriali non potranno subire altre variazioni morfologiche e idrologiche che ne compromettano la conservazione, ne riducano l'estensione o che possano incidere negativamente sulla qualità ambientale.

Il PI provvederà a completare l'individuazione e definire gli interventi volti alla tutela e alla valorizzazione.

Per l'area perimetrata valgono le prescrizioni di ordine superiore e sono sempre consentite le opere di difesa idrogeologica, comprese le opere attinenti la regimazione e la ricalibratura della sezione degli argini e degli alvei, la difesa delle sponde, briglie, traverse, ecc.

E' inoltre consentita la piantumazione di specie adatte al consolidamento delle sponde.

12. CONCLUSIONI

Le indagini eseguite hanno permesso di delineare in modo specifico la conoscenza del territorio e dell'ambiente superficiale e sotterraneo, sintetizzata in un Quadro Conoscitivo;

L'assetto geomorfologico, litologico, idrogeologico e idrologico è stato descritto nei relativi elaborati cartografici.

L'analisi completa dei dati disponibili ha permesso una definizione dell'attitudine del territorio allo sviluppo urbanistico e, in modo particolare, delle fragilità presenti.

Le fragilità più rilevanti sono dovute alle difficoltà di deflusso idrico causato da aree intercluse con altimetria più depressa rispetto alla campagna circostante, accompagnate da sfavorevoli caratteristiche litologiche e geotecniche in generale e dalla presenza sul territorio del sistema idrografico Lemene-Loncon che può convogliare a valle portate notevoli. Inoltre, i numerosi corsi d'acqua del reticolo minore di bonifica e i manufatti idraulici che regolano le acque eccedenti, costituiscono ulteriori problematiche al governo idraulico del territorio.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella progettazione del territorio, adottando provvedimenti che mitigano il rischio nelle aree esistenti, con particolare riferimento al mantenimento dell'efficienza della rete scolante. Le nuove aree dovranno prevedere accorgimenti tecnici che non peggiorino la situazione, soprattutto nelle aree già fragili, evitando l'impermeabilizzazione del suolo e l'occlusione dei canali esistenti, compensando i nuovi interventi con opere adeguate.

dr. geol. Omar Enrico Fagarazzi
Giudecca 483
30133 – Venezia
p.iva 02910760277
c.f. FGRNRC64H07L736T
iscritto all'Ordine dei Geologi del Veneto n°424

ALLEGATO 1 – NUOVE PROVE PENETROMETRICHE

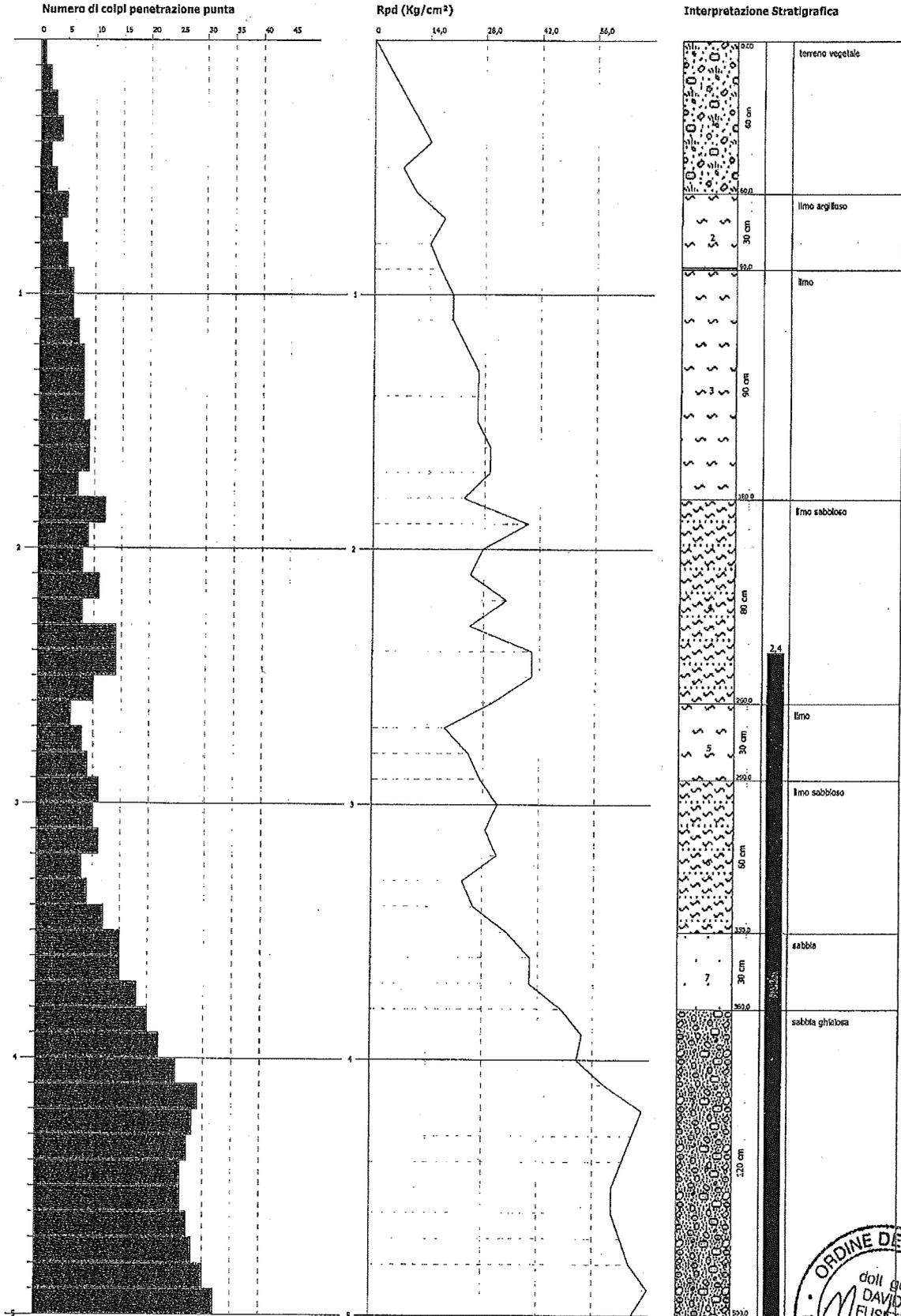
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... Tecnotest TP 223/S
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

17 F4501

Committente :
 Cantiere : Via Dei Buse
 Località : Annone Veneto

Data : 27/05/2008

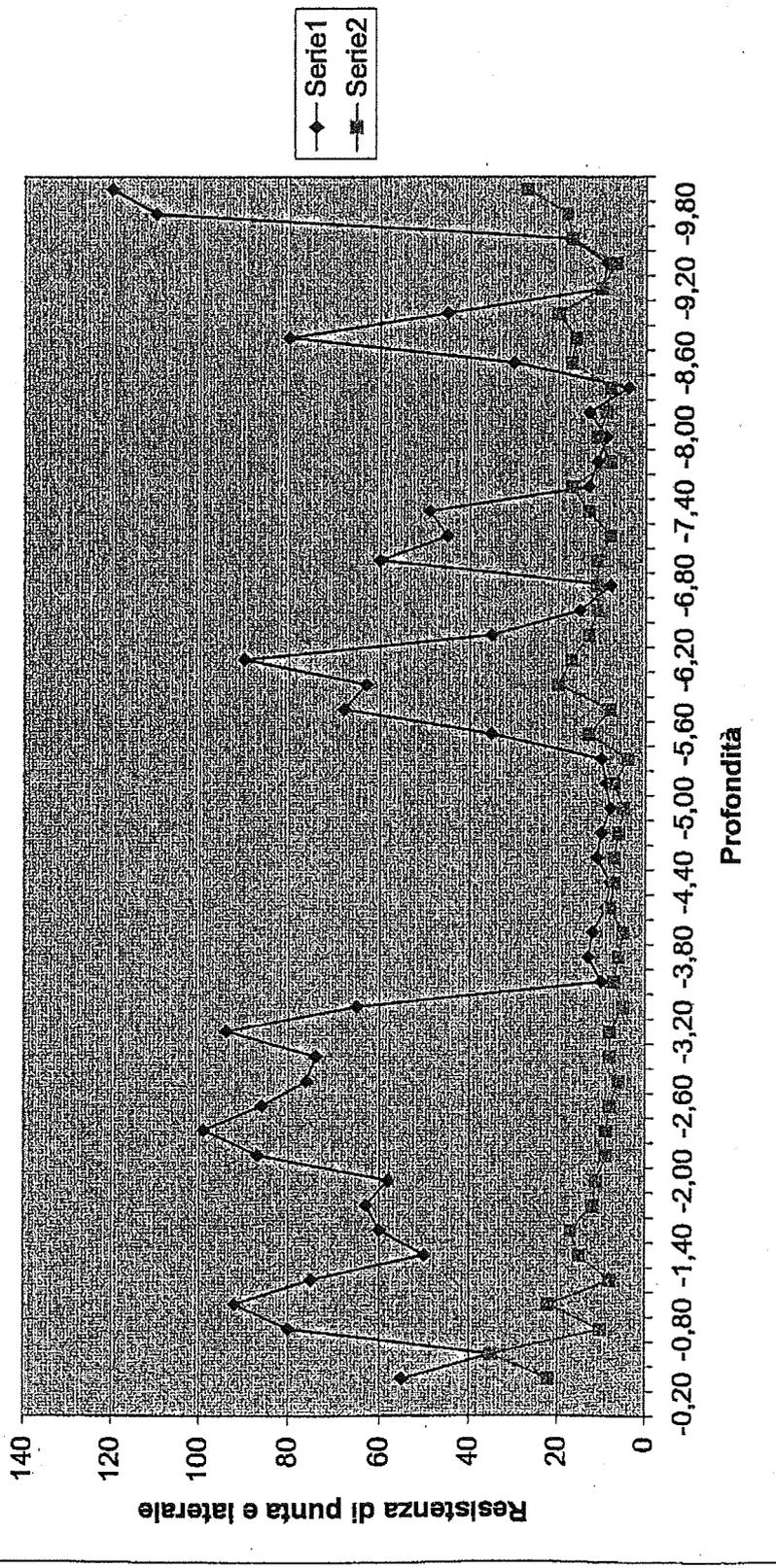
Scala 1:22



ORDINE DEI GEOLGI
 dott. geol. DAVIDE
 ELISGOTTI
 n. 328
 REGIONE FRIULI-VENEZIA GIULIA

16 CAN 01

Prova penetrometrica CPT 1



PROVA PENETROMETR. STATICA
TABELLE VALORI RESISTENZA
CPT 1
 RZ-GP-90

 PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 10.00
 punta meccanica tipo Begemann ϕ 35.7mm (area punta 10cm² - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Cantiere : VIA LORENZAGA

quota inizio : PIANO CAMPAGNA

Località : ANNONE VENETO (VE)

prof. falda = 0.00 m da quota inizio

data : 16-12-2005

Lecture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt	Lecture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt
prof.(m)	punta later.totale			kg/cm ²	kg/cm ²	-	kg	prof.(m)	punta later.totale			kg/cm ²	kg/cm ²	-	kg
0.20	-	-	-	-	-	-	-	4.20	16.0	44.0	-	16	1.93	8	-
0.40	-	-	-	-	0.60	-	-	4.40	28.0	57.0	-	28	0.33	84	-
0.60	9.0	18.0	-	9	0.53	17	-	4.60	60.0	65.0	-	60	1.93	31	-
0.80	10.0	18.0	-	10	0.60	17	-	4.80	16.0	45.0	-	16	2.80	6	-
1.00	36.0	45.0	-	36	0.40	90	-	5.00	54.0	96.0	-	54	0.53	101	-
1.20	31.0	37.0	-	31	0.80	39	-	5.20	82.0	90.0	-	82	1.87	44	-
1.40	24.0	36.0	-	24	0.47	51	-	5.40	88.0	116.0	-	88	1.87	47	-
1.60	20.0	27.0	-	20	0.53	37	-	5.60	16.0	44.0	-	16	1.00	16	-
1.80	20.0	28.0	-	20	1.60	13	-	5.80	108.0	123.0	-	108	1.93	56	-
2.00	84.0	108.0	-	84	0.47	180	-	6.00	9.0	38.0	-	9	0.93	10	-
2.20	186.0	193.0	-	186	1.07	174	-	6.20	4.0	18.0	-	4	0.40	10	-
2.40	102.0	118.0	-	102	2.13	48	-	6.40	9.0	15.0	-	9	0.47	19	-
2.60	56.0	88.0	-	56	2.60	22	-	6.60	14.0	21.0	-	14	0.53	26	-
2.80	191.0	230.0	-	191	2.33	82	-	6.80	11.0	19.0	-	11	0.60	18	-
3.00	128.0	163.0	-	128	1.67	77	-	7.00	10.0	19.0	-	10	0.53	19	-
3.20	133.0	158.0	-	133	1.60	83	-	7.20	34.0	42.0	-	34	1.00	34	-
3.40	192.0	216.0	-	192	1.27	152	-	7.40	83.0	98.0	-	83	1.40	59	-
3.60	176.0	195.0	-	176	1.53	115	-	7.60	104.0	125.0	-	104	1.67	62	-
3.80	118.0	141.0	-	118	1.13	104	-	7.80	111.0	136.0	-	111	2.27	49	-
4.00	89.0	106.0	-	89	1.87	48	-	8.00	124.0	158.0	-	124	-	-	-

PROVA PENETROMETR. STATICA
TABELLE VALORI RESISTENZA
CPT 2
 RZ-GP-90

 PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 10.00
 punta meccanica tipo Begemann ϕ 35.7mm (area punta 10cm² - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

Cantiere : VIA LORENZAGA

quota inizio : PIANO CAMPAGNA

Località : ANNONE VENETO (VE)

prof. falda = 0.00 m da quota inizio

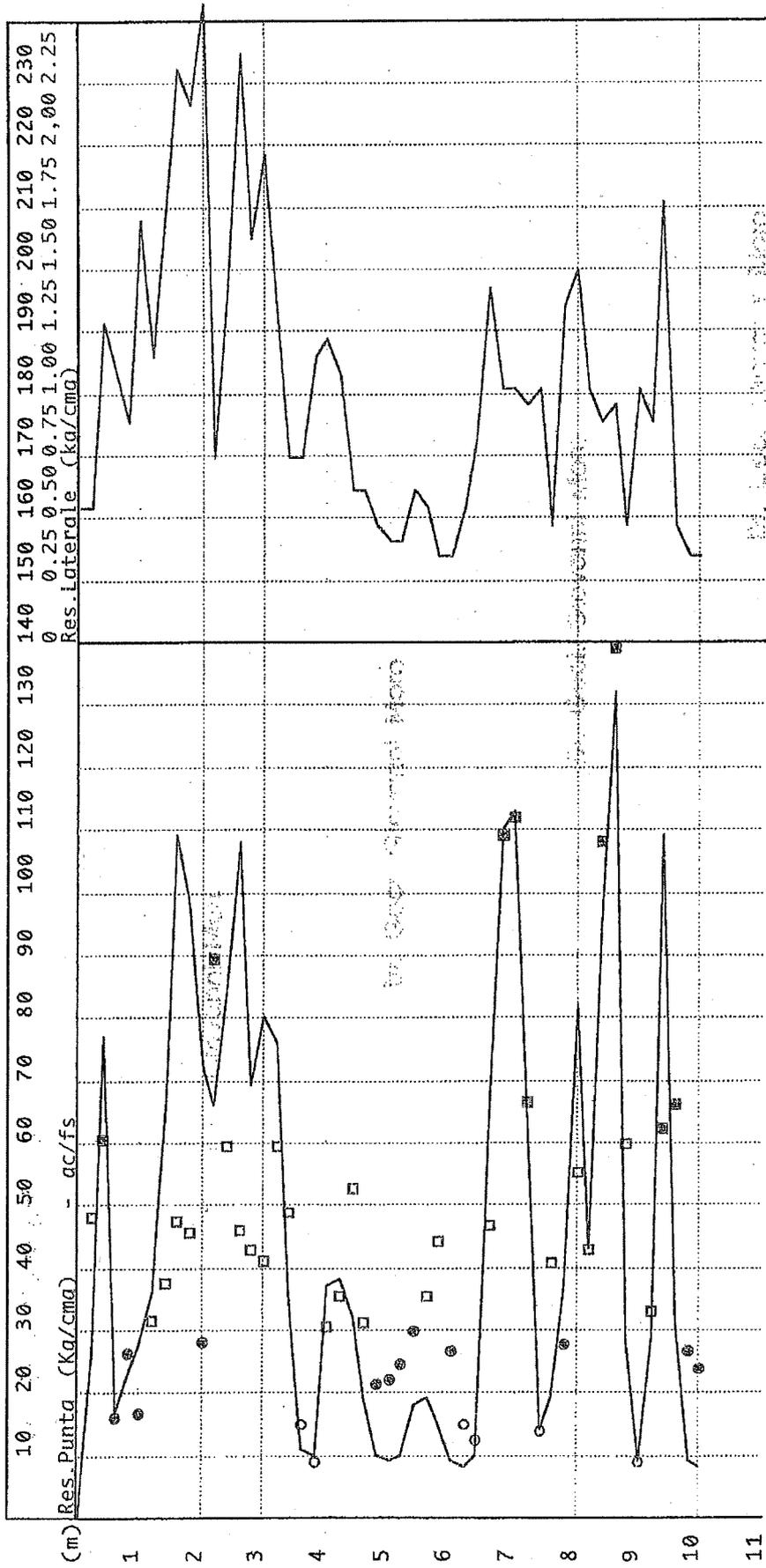
data : 16-12-2005

Lecture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt	Lecture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt
prof.(m)	punta later.	totale		kg/cm ²	kg/cm ²	-	kg	prof.(m)	punta later.	totale		kg/cm ²	kg/cm ²	-	kg
0.20	-	-	-	-	-	-	-	4.20	8.0	13.0	-	8	0.87	9	-
0.40	-	-	-	-	0.33	-	-	4.40	65.0	78.0	-	65	1.87	35	-
0.60	8.0	13.0	-	8	0.27	30	-	4.60	18.0	46.0	-	18	0.80	23	-
0.80	12.0	16.0	-	12	0.40	30	-	4.80	19.0	31.0	-	19	1.07	18	-
1.00	7.0	13.0	-	7	0.27	26	-	5.00	85.0	101.0	-	85	1.40	61	-
1.20	27.0	31.0	-	27	0.40	68	-	5.20	86.0	107.0	-	86	1.93	44	-
1.40	32.0	38.0	-	32	0.73	44	-	5.40	15.0	44.0	-	15	0.93	16	-
1.60	42.0	53.0	-	42	0.73	57	-	5.60	106.0	120.0	-	106	1.73	61	-
1.80	55.0	66.0	-	55	0.80	69	-	5.80	14.0	40.0	-	14	1.33	11	-
2.00	42.0	54.0	-	42	1.13	37	-	6.00	5.0	25.0	-	5	0.27	19	-
2.20	53.0	70.0	-	53	1.27	42	-	6.20	4.0	8.0	-	4	0.07	60	-
2.40	37.0	56.0	-	37	1.73	21	-	6.40	10.0	11.0	-	10	0.40	25	-
2.60	174.0	200.0	-	174	1.33	131	-	6.60	12.0	18.0	-	12	0.53	22	-
2.80	278.0	298.0	-	278	0.93	298	-	6.80	13.0	21.0	-	13	0.93	14	-
3.00	194.0	208.0	-	194	0.47	416	-	7.00	59.0	73.0	-	59	2.87	21	-
3.20	304.0	311.0	-	304	2.13	143	-	7.20	59.0	102.0	-	59	1.27	47	-
3.40	170.0	202.0	-	170	0.53	319	-	7.40	88.0	107.0	-	88	2.13	41	-
3.60	334.0	342.0	-	334	2.00	167	-	7.60	121.0	153.0	-	121	2.80	43	-
3.80	141.0	171.0	-	141	0.20	705	-	7.80	122.0	164.0	-	122	2.93	42	-
4.00	17.0	20.0	-	17	0.33	51	-	8.00	159.0	203.0	-	159	-	-	-

14/02/01

DITTA: ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~
CANTIERE: Via Lorenzaga - Annone Veneto (VE)
DATA: 22/06/2007
ASSISTENTE: Dr. Geol. Giovanni Moro

PROVA N° 1
QUOTA P.C.: -
LIVELLO F.F.: - 1,21 m da p.c.
NOTE: anello allargatore alla 2^ asta



qc: 1 cm = 10 Kg/cm2
 fs: 1 cm = 0,25 Kg/cm2
 qc/fs: 1 cm = 10

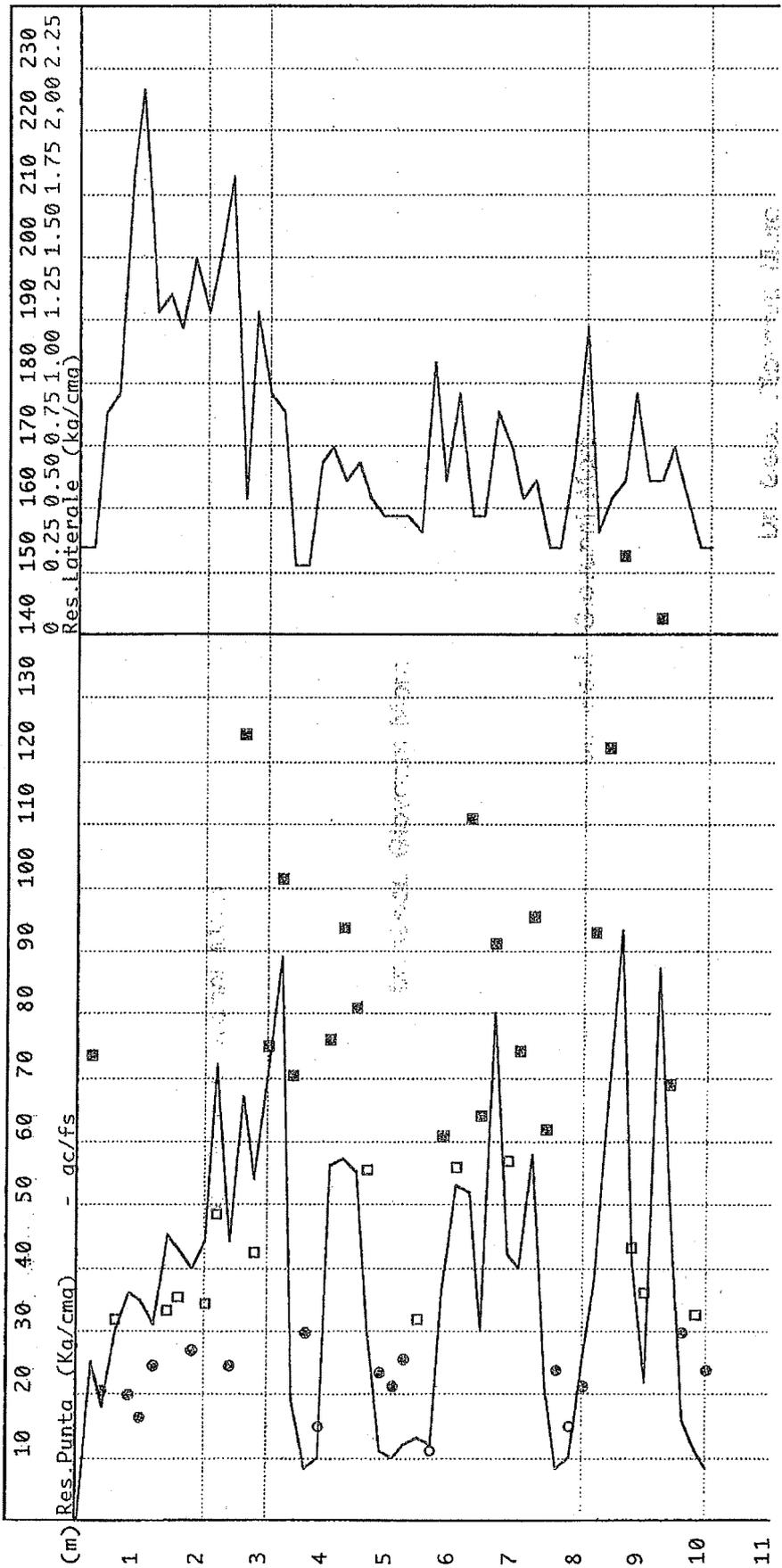
CLASSIFICAZIONE DI BEGEMANN per qc/fs
 ○ Torbe e argille organiche □ Sabbie e limi
 ● Limi ed argille ■ Sabbie e/o Ghiaie

Dr. Geol. Giovanni Moro

14 marzo

DITTA: ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~
CANTIERE: Via Lorenzaga - Annone Veneto (VE)
DATA: 22/06/2007
ASSISTENTE: Dr. Geol. Giovanni Moro

PROVA N° 2
QUOTA P.C.: -
LIVELLO F.F.: -
NOTE: anello allargatore alla 2^ asta



qc: 1 cm = 10 Kg/cm²
fs: 1 cm = 0,25 Kg/cm²
qc/fs: 1 cm = 10

CLASSIFICAZIONE DI BEGEMANN per qc/fs
○ Torbe e argille organiche □ Sabbie e limi
● Limi ed argille ■ Sabbie e/o Ghiaie

Dr. Geol. Giovanni Moro

13 SV 01



GEOSERVIZI S.r.l.
Via Senatore Fabbri, 18
31020 Lovadina di Spresiano (TV)
Tel. 0422/881833 Fax 0422/881204

COMMITTENTE: ██████████

CANTIERE: ANNONE VENETO

PENETROMETRIA: ANNONE 1

DATA: 18/05/2007 QUOTA: + 0.58 M DA C.S.



Cert. Nr 50 100 6112

RAPPORTO Rp/RI (BEGEMANN) #

0 16 32 60 100

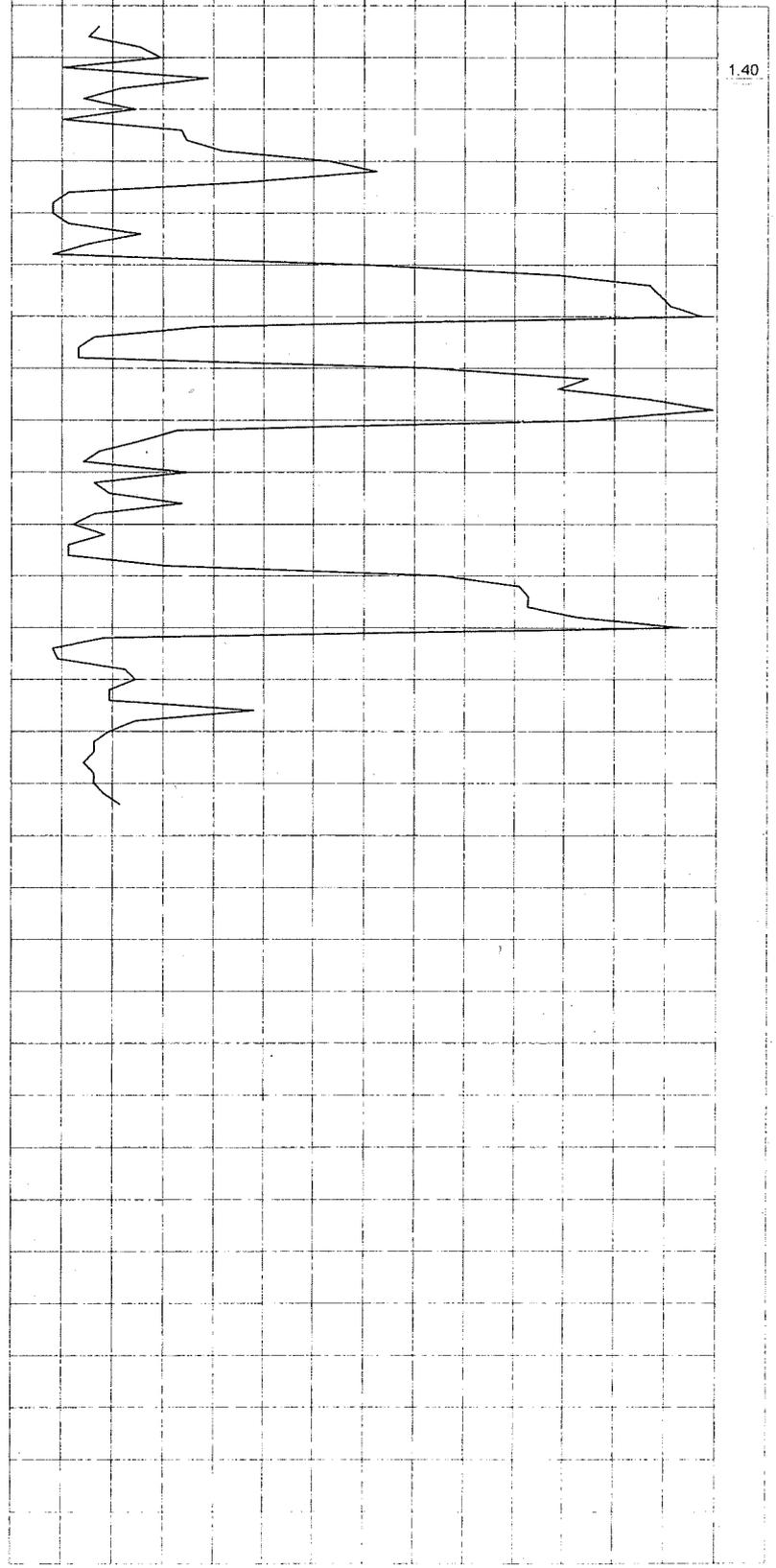
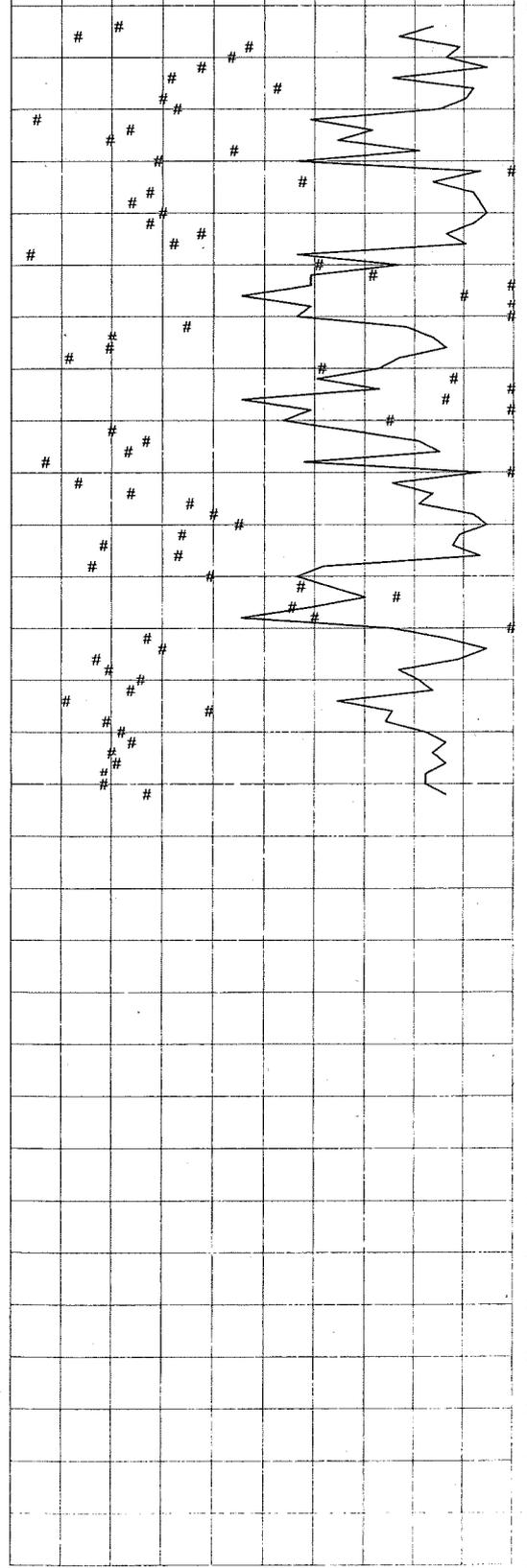
PENETROMETRO STATICO OLANDESE

T A AL LS SL S GS
RI : ATTRITO LATERALE LOCALE (kg/cm²)

Rp : RESISTENZA ALLA PUNTA (kg/cm²)

6 5 4 3 2 1 0

0 20 40 60 80 100 200 300 Falda



PENETROMETRO Gouda 20 t	OPERATORE SIG. S. PODA	ELABORAZIONE SIG. S. PODA	REVISIONE 24/05/2007
----------------------------	---------------------------	------------------------------	-------------------------

1351V02



GEOSERVIZI S.r.l.
Via Senatore Fabbri, 18
31020 Lovadina di Spresiano (TV)
Tel. 0422/881833 Fax 0422/881204

COMMITTENTE: ██████████

CANTIERE: ANNONE VENETO

PENETROMETRIA: ANNONE 2

DATA: 18/05/2007 QUOTA: + 0.30 M DA C.S.



Cert. Nr 50 100 6112

RAPPORTO Rp/RI (BEGEMANN) #

0 16 32 60 100

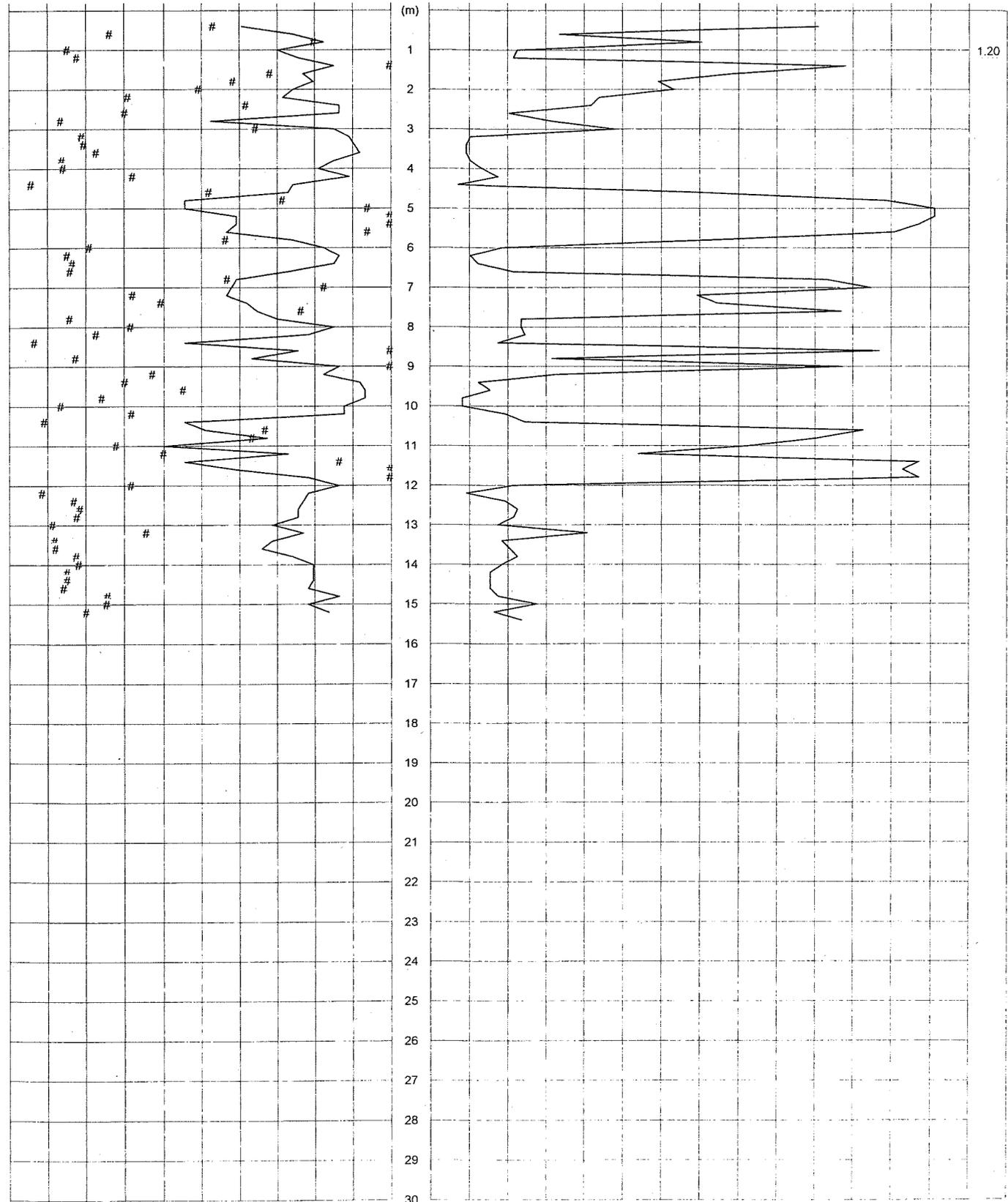
T A AL LS SL S GS
RI : ATTRITO LATERALE LOCALE (kg/cm²)

6 5 4 3 2 1 0

PENETROMETRO STATICO OLANDESE

Rp : RESISTENZA ALLA PUNTA (kg/cm²)

0 20 40 60 80 100 200 300 Falda



PENETROMETRO
Gouda 20 t

OPERATORE
SIG. S. PODA

ELABORAZIONE
DOTT. L. DAL COLLE

REVISIONE

24/05/2007



GEOSERVIZI S.r.l.
Via Roma, 54
31020 VILLORBA (TV)
Tel. 0422/918445

COMMITTENTE: ██████████

CANTIERE: ANNONE VENETO - Via 4 Novembre

PENETROMETRIA: ANNONE VENETO 1

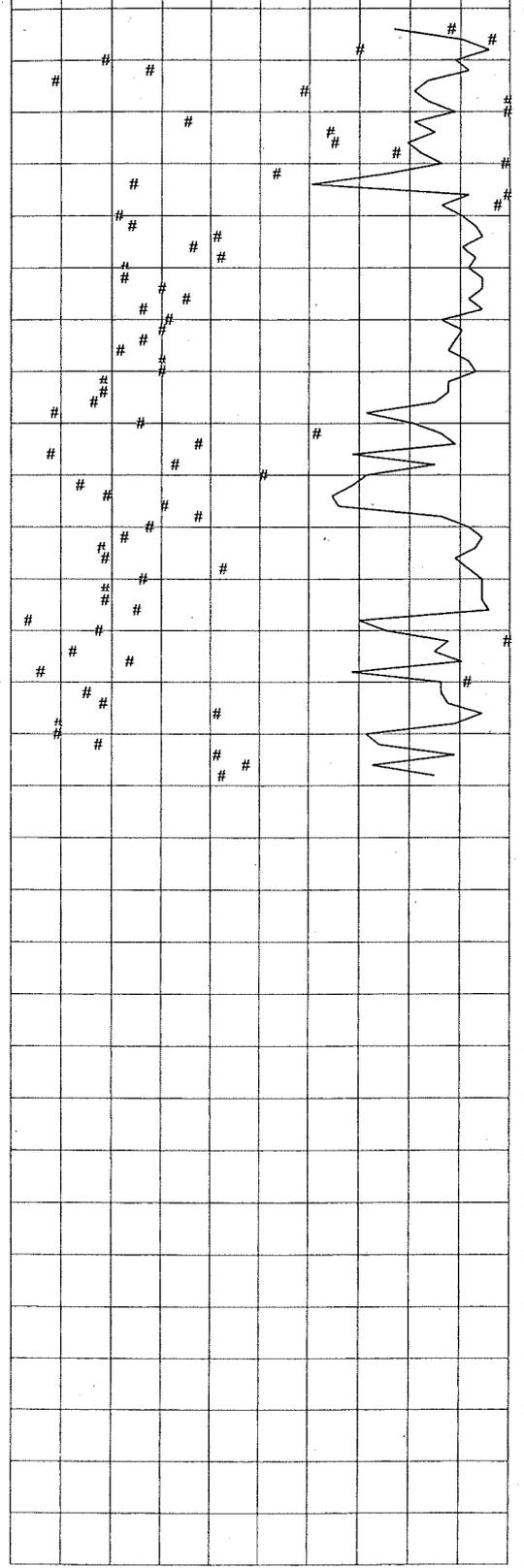
DATA: 21/07/04 QUOTA: -0.12 m da c.s.

RAPPORTO Rp/RI (BEGEMANN) #

0 16 32 60 100

T A AL LS SL S GS
RI : ATTRITO LATERALE LOCALE (kg/cm²)

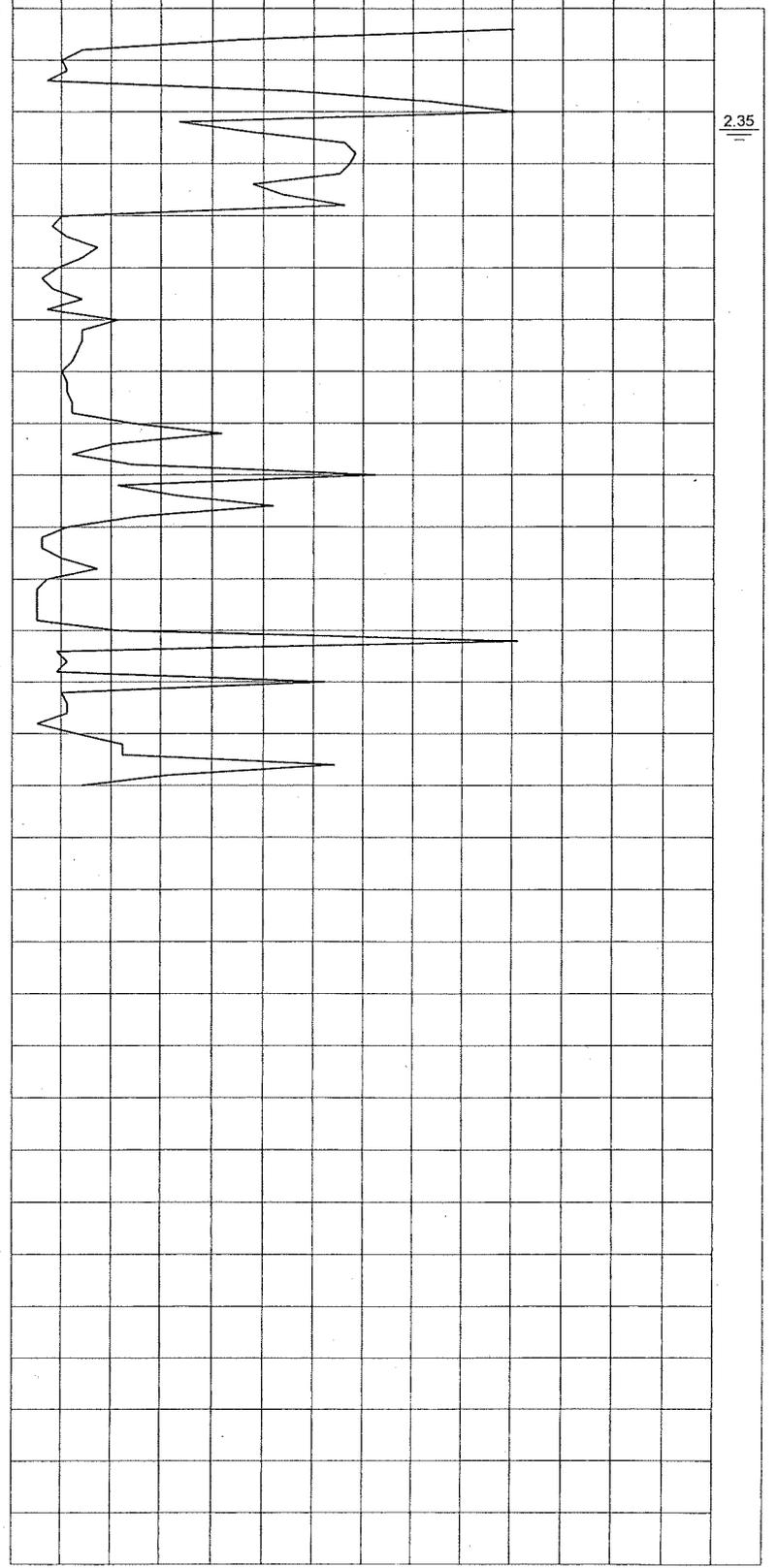
6 5 4 3 2 1 0



PENETROMETRO STATICO OLANDESE

Rp : RESISTENZA ALLA PUNTA (kg/cm²)

0 20 40 60 80 100 200 300 Falda



2.35

PENETROMETRO	OPERATORE	ELABORAZIONE	REVISIONE
Gouda 20 t	SIG. S PODA	DOTT. L. DAL COLLE 21/07/04	



11BER01

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	1
	riferimento	438-2011
	certificato n°	

Committente: ██████████	U.M.: kg/cm ²	Data esec.: 10/10/2011
Cantiere: ██████████	Pagina: 1	Data certificato: 01/10/2011
Località: ANNONE VENETO (VE)	Elaborato:	Falda:

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm ²	fs kg/cm ²	F -	Rf %
0,20	0,00	0,00		0,00	0,47	0		15,20	13,00	26,00		13,00	0,93	14	7,2
0,40	218,00	225,00		218,00	0,27	807	0,1	15,40	13,00	27,00		13,00	0,93	14	7,2
0,60	68,00	72,00		68,00	1,93	35	2,8	15,60	14,00	28,00		14,00	0,93	15	6,6
0,80	19,00	48,00		19,00	1,27	15	6,7	15,80	15,00	29,00		15,00	1,00	15	6,7
1,00	17,00	36,00		17,00	1,07	16	6,3	16,00	16,00	31,00		16,00			
1,20	20,00	36,00		20,00	0,93	22	4,7								
1,40	25,00	39,00		25,00	0,93	27	3,7								
1,60	199,00	213,00		199,00	2,40	83	1,2								
1,80	246,00	282,00		246,00	3,93	63	1,6								
2,00	204,00	263,00		204,00	2,20	93	1,1								
2,20	201,00	234,00		201,00	0,73	275	0,4								
2,40	257,00	268,00		257,00	1,93	133	0,8								
2,60	276,00	305,00		276,00	1,20	230	0,4								
2,80	134,00	152,00		134,00	2,47	54	1,8								
3,00	89,00	126,00		89,00	1,47	61	1,7								
3,20	76,00	98,00		76,00	1,33	57	1,8								
3,40	98,00	118,00		98,00	1,40	70	1,4								
3,60	48,00	69,00		48,00	2,33	21	4,9								
3,80	29,00	64,00		29,00	0,60	48	2,1								
4,00	74,00	83,00		74,00	1,53	48	2,1								
4,20	11,00	34,00		11,00	0,93	12	8,5								
4,40	4,00	18,00		4,00	0,20	20	5,0								
4,60	9,00	12,00		9,00	0,13	69	1,4								
4,80	4,00	6,00		4,00	0,27	15	6,8								
5,00	11,00	15,00		11,00	0,33	33	3,0								
5,20	12,00	17,00		12,00	0,47	26	3,9								
5,40	8,00	15,00		8,00	0,47	17	5,9								
5,60	4,00	11,00		4,00	0,27	15	6,8								
5,80	6,00	10,00		6,00	0,40	15	6,7								
6,00	8,00	14,00		8,00	0,53	15	6,6								
6,20	10,00	18,00		10,00	0,40	25	4,0								
6,40	10,00	16,00		10,00	0,40	25	4,0								
6,60	11,00	17,00		11,00	0,40	28	3,6								
6,80	11,00	17,00		11,00	0,33	33	3,0								
7,00	38,00	43,00		38,00	0,73	52	1,9								
7,20	9,00	20,00		9,00	0,60	15	6,7								
7,40	7,00	16,00		7,00	0,40	18	5,7								
7,60	11,00	17,00		11,00	0,53	21	4,8								
7,80	7,00	15,00		7,00	0,40	18	5,7								
8,00	9,00	15,00		9,00	0,53	17	5,9								
8,20	27,00	35,00		27,00	0,60	45	2,2								
8,40	29,00	38,00		29,00	0,47	62	1,6								
8,60	11,00	18,00		11,00	0,53	21	4,8								
8,80	11,00	19,00		11,00	0,40	28	3,6								
9,00	12,00	18,00		12,00	0,60	20	5,0								
9,20	79,00	88,00		79,00	1,00	79	1,3								
9,40	13,00	28,00		13,00	0,93	14	7,2								
9,60	21,00	35,00		21,00	0,60	35	2,9								
9,80	11,00	20,00		11,00	1,47	7	13,4								
10,00	99,00	121,00		99,00	1,93	51	1,9								
10,20	118,00	147,00		118,00	3,13	38	2,7								
10,40	9,00	56,00		9,00	0,80	11	8,9								
10,60	4,00	16,00		4,00	0,20	20	5,0								
10,80	19,00	22,00		19,00	0,40	48	2,1								
11,00	10,00	16,00		10,00	0,40	25	4,0								
11,20	7,00	13,00		7,00	0,33	21	4,7								
11,40	5,00	10,00		5,00	0,33	15	6,6								
11,60	6,00	11,00		6,00	0,20	30	3,3								
11,80	5,00	8,00		5,00	0,13	38	2,6								
12,00	6,00	8,00		6,00	0,27	22	4,5								
12,20	6,00	10,00		6,00	0,40	15	6,7								
12,40	12,00	18,00		12,00	0,60	20	5,0								
12,60	12,00	21,00		12,00	0,60	20	5,0								
12,80	9,00	18,00		9,00	0,40	23	4,4								
13,00	12,00	18,00		12,00	0,47	26	3,9								
13,20	8,00	15,00		8,00	0,27	30	3,4								
13,40	6,00	10,00		6,00	4,47	1	74,5								
13,60	103,00	170,00		103,00	1,33	77	1,3								
13,80	25,00	45,00		25,00	2,33	11	9,3								
14,00	7,00	42,00		7,00	0,33	21	4,7								
14,20	26,00	31,00		26,00	0,53	49	2,0								
14,40	31,00	39,00		31,00	0,93	33	3,0								
14,60	63,00	77,00		63,00	0,20	315	0,3								
14,80	31,00	34,00		31,00	0,93	33	3,0								
15,00	14,00	28,00		14,00	0,87	16	6,2								

H = profondità	qc = resistenza di punta
L1 = prima lettura (punta)	fs = resistenza laterale calcolata
L2 = seconda lettura (punta + laterale)	0,20 m sopra quota qc
Lt = terza lettura (totale)	F = rapporto Begemann (qc / fs)
CT = 10,00 costante di trasformazione	Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100



115809

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA LETTURE CAMPAGNA E VALORI TRASFORMATI	CPT	4
	riferimento	438-2011
	certificato n°	

Committente: ██████████	U.M.: kg/cm²	Data eseg.: 10/10/2011
Cantiere: ██████████	Pagina: 1	Data certificato: 01/10/2011
Località: ANNONE VENETO (VE)	Elaborato:	Falda:

H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %	H m	L1 -	L2 -	Lt -	qc kg/cm²	fs kg/cm²	F -	Rf %
0,20	0,00	0,00		0,00	0,60	0									
0,40	10,00	19,00		10,00	1,07	9	10,7								
0,60	61,00	77,00		61,00	1,40	44	2,3								
0,80	42,00	63,00		42,00	1,13	37	2,7								
1,00	28,00	45,00		28,00	0,80	35	2,9								
1,20	15,00	27,00		15,00	0,93	16	6,2								
1,40	8,00	22,00		8,00	1,33	6	16,6								
1,60	78,00	98,00		78,00	0,87	90	1,1								
1,80	199,00	212,00		199,00	2,80	71	1,4								
2,00	95,00	137,00		95,00	2,13	45	2,2								
2,20	188,00	220,00		188,00	2,47	76	1,3								
2,40	167,00	204,00		167,00	1,27	131	0,8								
2,60	103,00	122,00		103,00	1,53	67	1,5								
2,80	49,00	72,00		49,00	0,40	123	0,8								
3,00	99,00	105,00		99,00	2,13	46	2,2								
3,20	165,00	197,00		165,00	1,27	130	0,8								
3,40	119,00	138,00		119,00	1,47	81	1,2								
3,60	126,00	148,00		126,00	1,80	70	1,4								
3,80	106,00	133,00		106,00	2,07	51	2,0								
4,00	83,00	114,00		83,00	2,47	34	3,0								
4,20	40,00	77,00		40,00	0,60	67	1,5								
4,40	55,00	64,00		55,00	1,13	49	2,1								
4,60	29,00	46,00		29,00	1,67	17	5,8								
4,80	10,00	35,00		10,00	0,60	17	6,0								
5,00	10,00	19,00		10,00	0,40	25	4,0								
5,20	8,00	14,00		8,00	0,33	24	4,1								
5,40	15,00	20,00		15,00	0,53	28	3,5								
5,60	12,00	20,00		12,00	0,53	23	4,4								
5,80	9,00	17,00		9,00	0,53	17	5,9								
6,00	5,00	13,00		5,00	0,27	19	5,4								
6,20	11,00	15,00		11,00	0,53	21	4,8								
6,40	11,00	19,00		11,00	0,53	21	4,8								
6,60	16,00	24,00		16,00	0,47	34	2,9								
6,80	15,00	22,00		15,00	0,60	25	4,0								
7,00	13,00	22,00		13,00	0,47	28	3,6								
7,20	14,00	21,00		14,00	0,80	18	5,7								
7,40	39,00	51,00		39,00	0,40	98	1,0								
7,60	18,00	24,00		18,00	0,73	25	4,1								
7,80	11,00	22,00		11,00	0,60	18	5,5								
8,00	12,00	21,00		12,00	0,67	18	5,6								
8,20	10,00	20,00		10,00	0,47	21	4,7								
8,40	11,00	18,00		11,00	0,47	23	4,3								
8,60	19,00	26,00		19,00	0,73	26	3,8								
8,80	34,00	45,00		34,00	0,87	39	2,6								
9,00	16,00	29,00		16,00	0,67	24	4,2								
9,20	15,00	25,00		15,00	0,87	17	5,8								
9,40	12,00	25,00		12,00	0,93	13	7,8								
9,60	12,00	26,00		12,00	0,80	15	6,7								
9,80	12,00	24,00		12,00	0,87	14	7,3								
10,00	13,00	26,00		13,00											

H = profondità
L1 = prima lettura (punta)
L2 = seconda lettura (punta + laterale)
Lt = terza lettura (totale)
CT = 10,00 costante di trasformazione

qc = resistenza di punta
fs = resistenza laterale calcolata
0.20 m sopra quota qc
F = rapporto Begemann (qc / fs)
Rf = rapporto Schmertmann (fs / qc)*100

10 GEN 01

Penetrometro statico da: 20 tonnellate
DITTA: ████████████████████
Località: ANNONE VENETO (VE) via Ponte
OGGETTO: progetto per la ristrutturazione di un edificio residenziale
PROGETTISTA: Studio Tecnico ASSOCIATO - Arch. P. Bozzetto Geom. M. Ostan
Data: 13-08-2009 **Profondità falda:** foro chiuso a - 2,3 m dal p.c.

PROVA PENETROMETRICA STATICA n° 1

Prof.	Ip	Ir	Rp	RI	Rp/RI	STRATIGRAFIA	cu
metri			kg/cm2	kg/cm2		Racc. A.G.I.	kg/cm ²
0,2	misura	non letta					
0,4	9,0	13,0	18	0,53	34	limi sabb. e sabbie limose	0,6
0,6	9,0	13,5	18	0,60	30	limi sabb. e sabbie limose	0,6
0,8	6,5	13,0	13	0,87	15	limi ed argille	0,4
1,0	10,0	20,0	20	1,33	15	limi ed argille	0,7
1,2	10,0	18,5	20	1,13	18	limi ed argille	0,7
1,4	12,0	20,0	24	1,07	23	limi ed argille	0,8
1,6	20,0	26,0	40	0,80	50	limi sabb. e sabbie limose	1,3
1,8	23,0	32,0	46	1,20	38	limi sabb. e sabbie limose	1,5
2,0	27,0	40,0	54	1,73	31	limi sabb. e sabbie limose	1,8
2,2	19,0	31,0	38	1,60	24	limi ed argille	1,3
2,4	13,0	26,0	26	1,73	15	limi ed argille	0,9
2,6	18,5	32,0	37	1,80	21	limi ed argille	1,2
2,8	12,5	21,0	25	1,13	22	limi ed argille	0,8
3,0	11,5	21,0	23	1,27	18	limi ed argille	0,8
3,2	9,5	15,5	19	0,80	24	limi ed argille	0,6
3,4	8,0	13,5	16	0,73	22	limi ed argille	0,5
3,6	8,5	14,0	17	0,73	23	limi ed argille	0,6
3,8	26,0	32,0	52	0,80	65	sabbie e/o sabbie con ghiaia	
4,0	32,0	35,0	64	0,40	160	sabbie e/o sabbie con ghiaia	
4,2	50,0	60,0	100	1,33	75	sabbie e/o sabbie con ghiaia	
4,4	38,0	44,0	76	0,80	95	sabbie e/o sabbie con ghiaia	
4,6	8,5	15,0	17	0,87	20	limi ed argille	0,6
4,8	2,5	4,0	5	0,20	25	limi ed argille	0,2
5,0	2,0	3,0	4	0,13	30	limi sabb. e sabbie limose	0,1
5,2	2,0	3,0	4	0,13	30	limi sabb. e sabbie limose	0,1
5,4	3,5	5,5	7	0,27	26	limi ed argille	0,2
5,6	5,0	7,0	10	0,27	38	limi sabb. e sabbie limose	0,3
5,8	5,0	9,5	10	0,60	17	limi ed argille	0,3
6,0	8,0	14,5	16	0,87	18	limi ed argille	0,5
6,2	8,0	11,0	16	0,40	40	limi sabb. e sabbie limose	0,5
6,4	8,0	11,5	16	0,47	34	limi sabb. e sabbie limose	0,5
6,6	4,5	8,0	9	0,47	19	limi ed argille	0,3
6,8	6,0	8,0	12	0,27	45	limi sabb. e sabbie limose	0,4
7,0	2,0	4,0	4	0,27	15	limi ed argille	0,1
7,2	4,5	6,5	9	0,27	34	limi sabb. e sabbie limose	0,3
7,4	5,5	8,0	11	0,33	33	limi sabb. e sabbie limose	0,4
7,6	29,0	32,0	58	0,40	145	sabbie e/o sabbie con ghiaia	
7,8	8,0	16,0	16	1,07	15	limi ed argille	0,5
8,0	6,0	11,5	12	0,73	16	limi ed argille	0,4
8,2	5,5	10,0	11	0,60	18	limi ed argille	0,4
8,4	6,0	8,0	12	0,27	45	limi sabb. e sabbie limose	0,4
8,6	4,0	7,0	8	0,40	20	limi ed argille	0,3
8,8	4,5	6,5	9	0,27	34	limi sabb. e sabbie limose	0,3
9,0	6,0	8,0	12	0,27	45	limi sabb. e sabbie limose	0,4
9,2	10,0	14,5	20	0,60	33	limi sabb. e sabbie limose	0,7
9,4	11,5	18,0	23	0,87	27	limi ed argille	0,8
9,6	6,0	8,5	12	0,33	36	limi sabb. e sabbie limose	0,4
9,8	8,5	13,5	17	0,67	26	limi ed argille	0,6
10,0	5,0	10,0	10	0,67	15	limi ed argille	0,3

GEOSERVIZI

Via Senatore Fabbri, 18
31020 Lovadina di Spresiano (TV)
Tel. 0422/881833 Fax 0422/881204

0951V01
COMMITTENTE: ██████████

CANTIERE: ANNONE VENETO (VE)

PENETROMETRIA: ANNONE 1

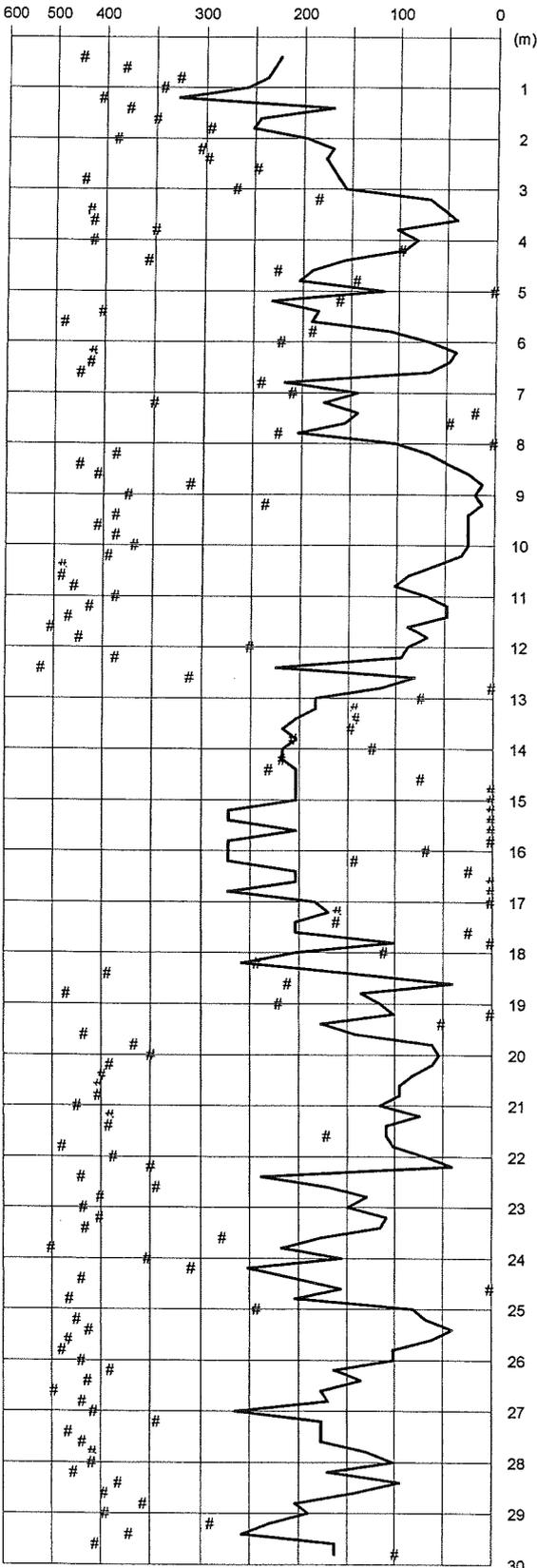
DATA: 12/09/2011 QUOTA: -0.37 M DA C.S.



RAPPORTO Rp/RI (BEGEMANN)

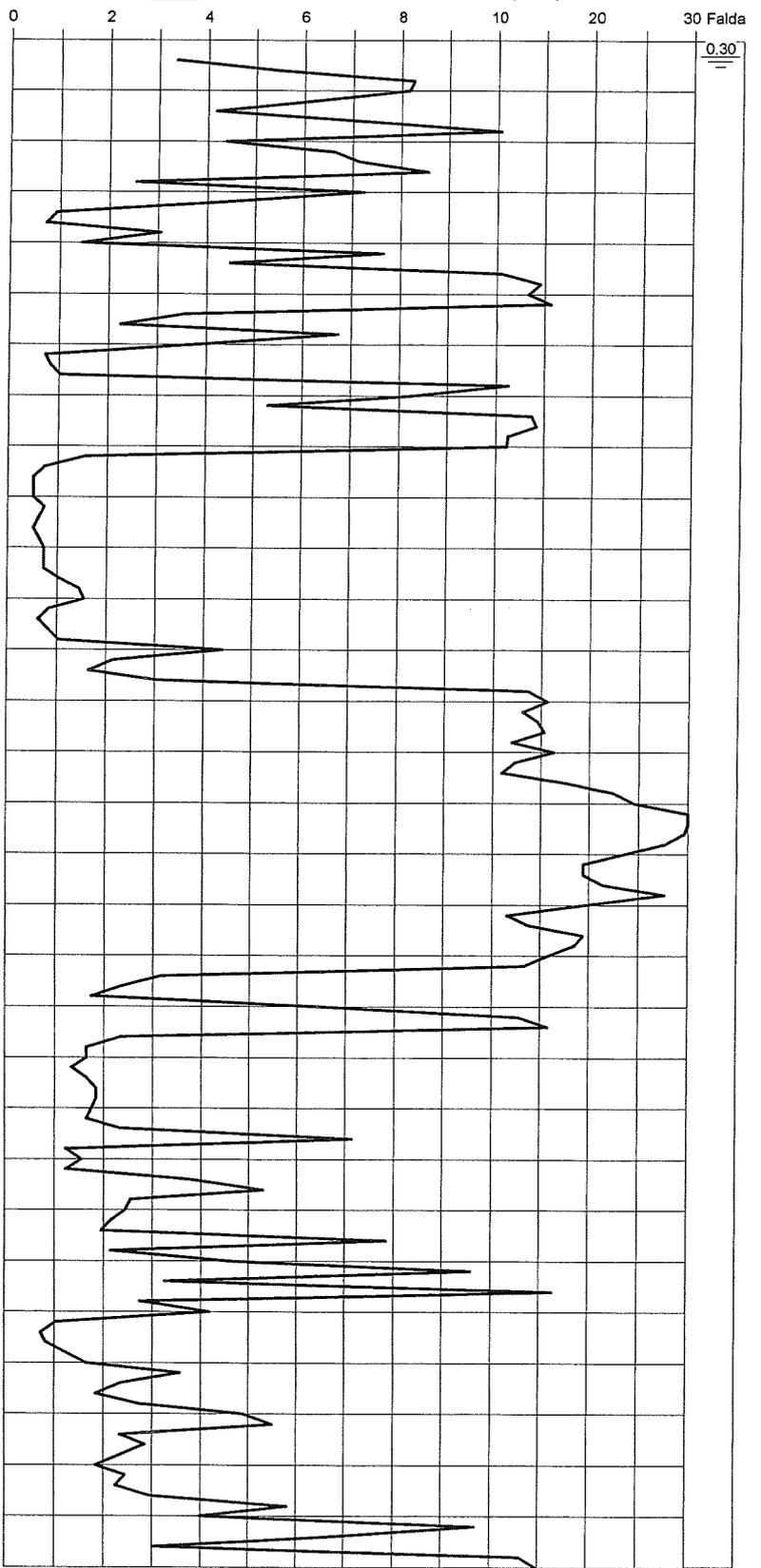
0 16 32 60 100

T A AL LS SL S GS
RI : ATTRITO LATERALE LOCALE (kPa)



PENETROMETRO STATICO OLANDESE

Rp : RESISTENZA ALLA PUNTA (MPa)



PENETROMETRO Gouda 20 t	OPERATORE SIG. S. PODA	ELABORAZIONE DOTT. L. DAL COLLE	REVISIONE 12/09/2011
----------------------------	---------------------------	------------------------------------	-------------------------

GEOSERVIZI

Via Senatore Fabbri, 18
31020 Lovadina di Spresiano (TV)
Tel. 0422/881833 Fax 0422/881204

09/11/09
COMMITTENTE: ~~XXXXXXXXXX~~

CANTIERE: ANNONE VENETO (VE)

PENETROMETRIA: ANNONE 2

DATA: 12/09/2011 QUOTA: -0.16 M DA C.S.



RAPPORTO Rp/RI (BEGEMANN) #

0 16 32 60 100

T A AL LS SL S GS

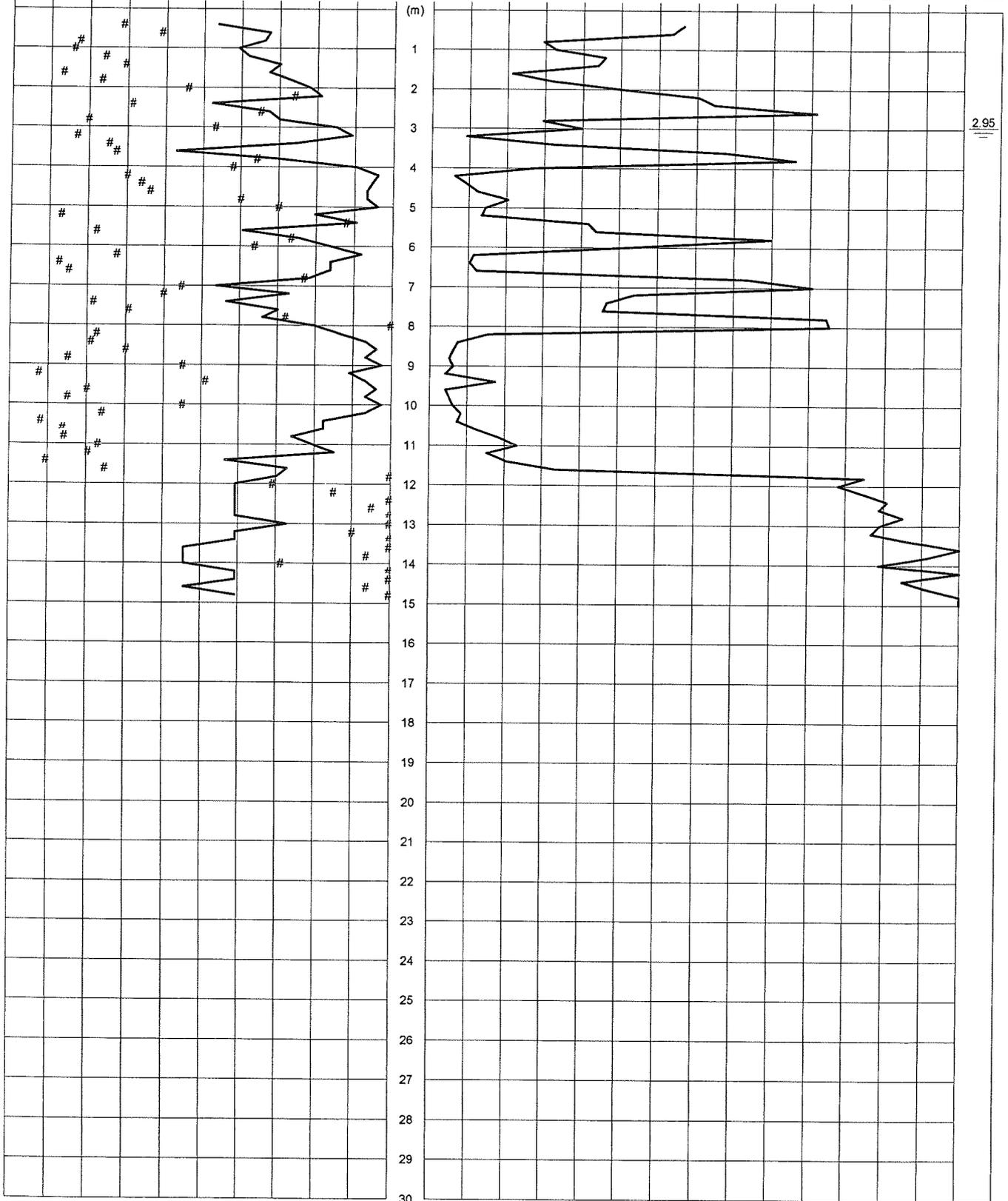
RI : ATTRITO LATERALE LOCALE (kPa)

600 500 400 300 200 100 0

PENETROMETRO STATICO OLANDESE

Rp : RESISTENZA ALLA PUNTA (MPa)

0 2 4 6 8 10 20 30 Falda



PENETROMETRO Gouda 20 t	OPERATORE SIG. S. PODA	ELABORAZIONE DOTT. L. DAL COLLE	REVISIONE 12/09/2011
----------------------------	---------------------------	------------------------------------	-------------------------

08MORO

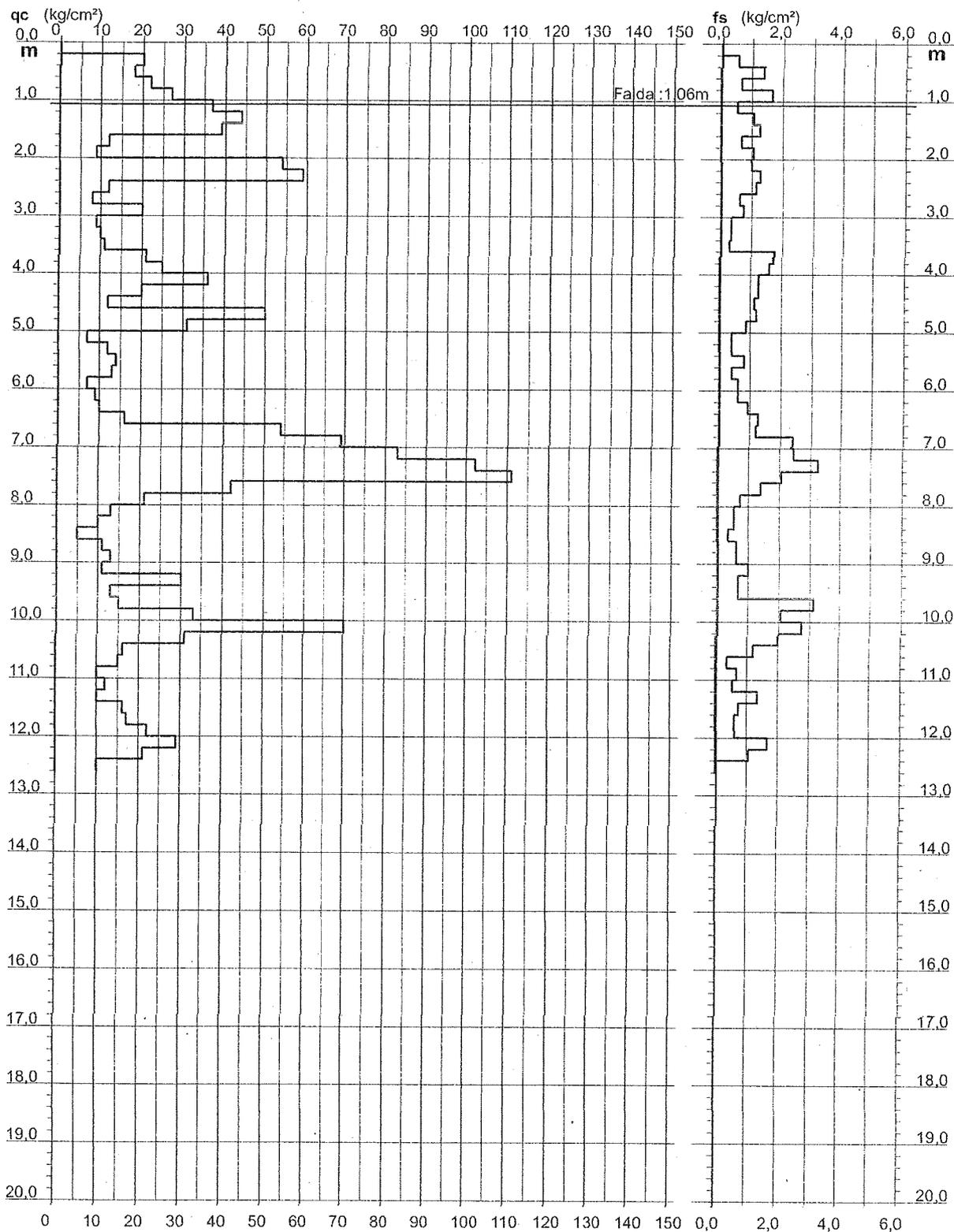
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.0105-154

- committente : ██████████
- lavoro :
- località : Annone Veneto - via Svevo
- assist. cantiere :

- data : 28/05/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 1,06 da quota inizio



08/MORO2

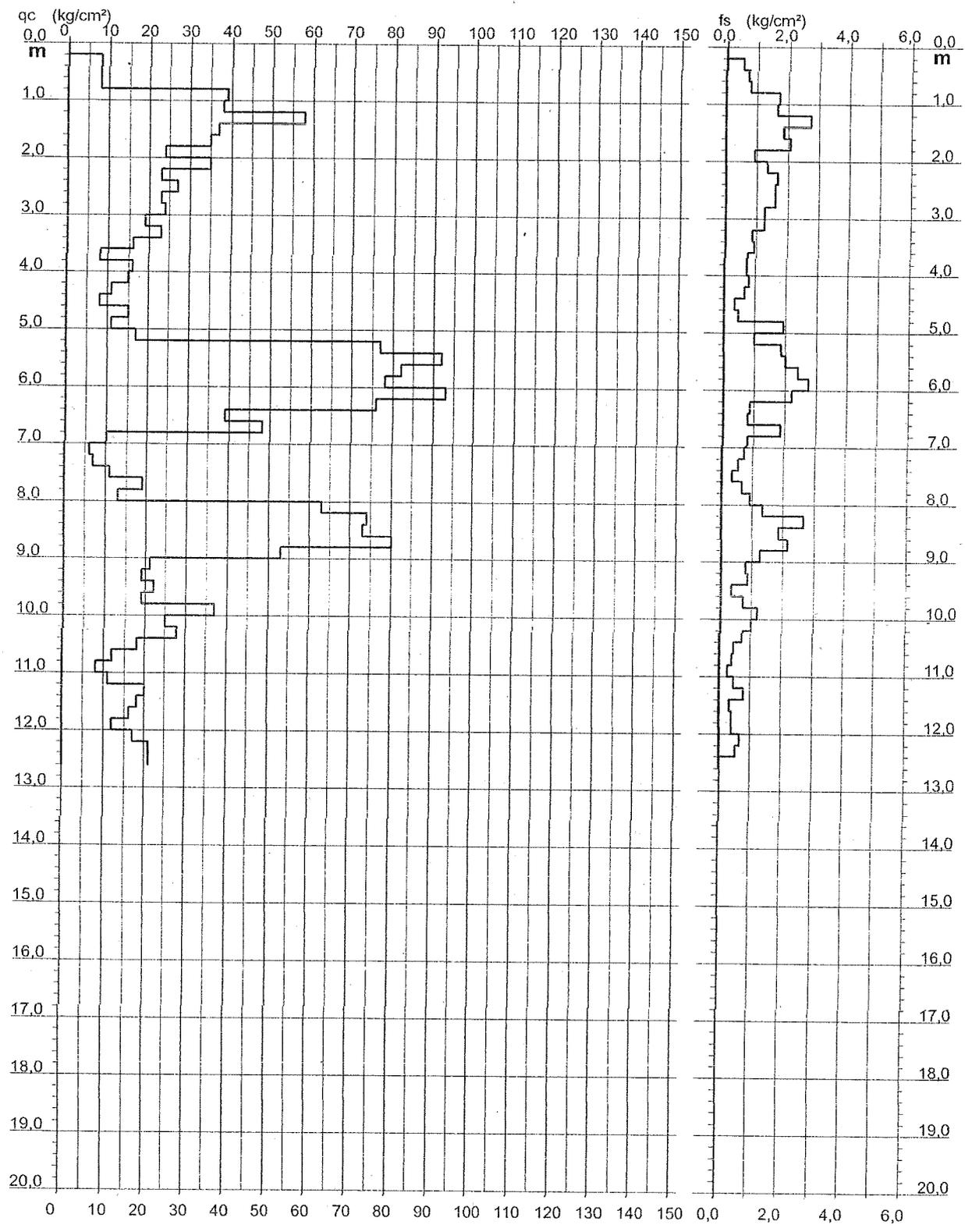
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.0105-154

- committente : ██████████
- lavoro :
- località : Annone Veneto - via Polvaro
- assist. cantiere :
- note : Foro occluso a 0.80 m

- data : 28/05/2012
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata



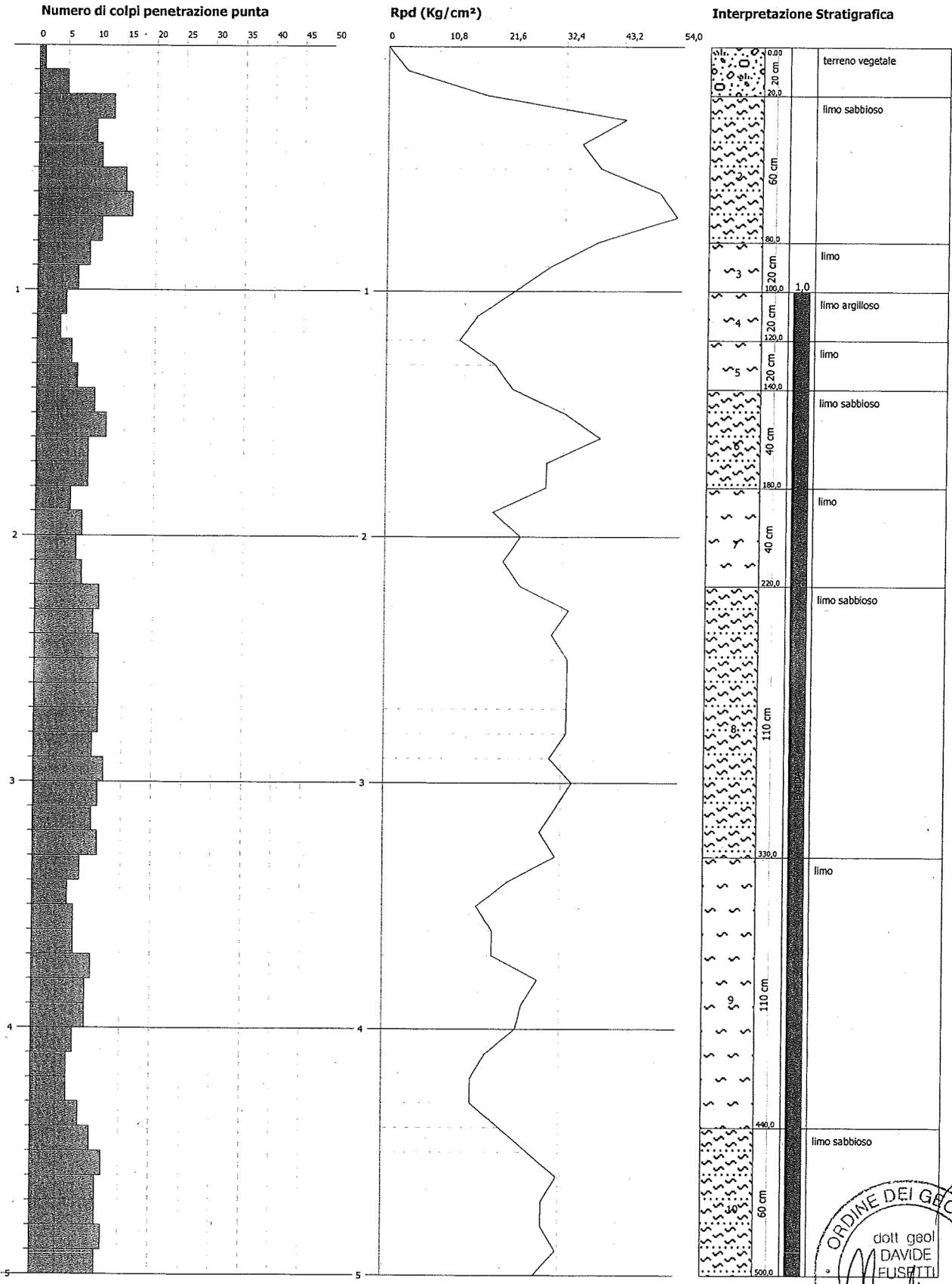
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... Tecnotest TP 223/S
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

07#4501

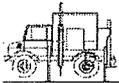
Committente : ██████████
 Cantiere : Via Don A. Antoniutti
 Località : Annone Veneto (VE)

Data : 18/11/2008

Scala 1:24



ORDINE DEI GEOLOGI
 dott. geol. DAVIDE FUSATI
 n. 323
 REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA



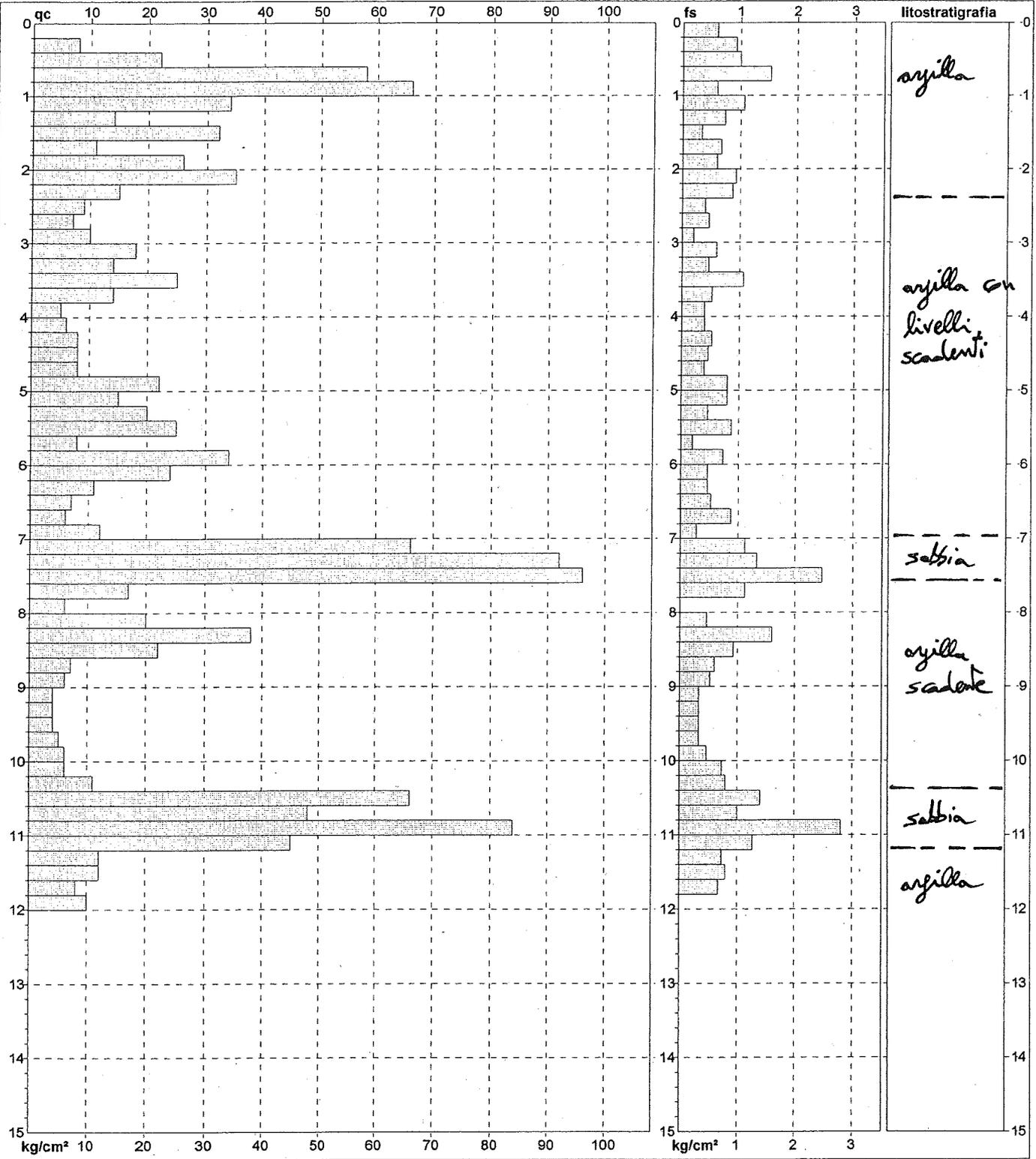
06BER01

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	1
referimento	017-09
certificato n°	

Committente: ██████████	U.M.: kg/cm ²	Data exec.: 04/02/2009
Cantiere: VIA LORENZAGA ██████████	Scala: 1:75	Data certificato: 10/02/2009
Località: ANNONE VENETO (TV)	Pagina: 1	Preforo: m
	Elaborato:	Falda:



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:	
Zr: m	Zg:	Assistente:	



06BER02

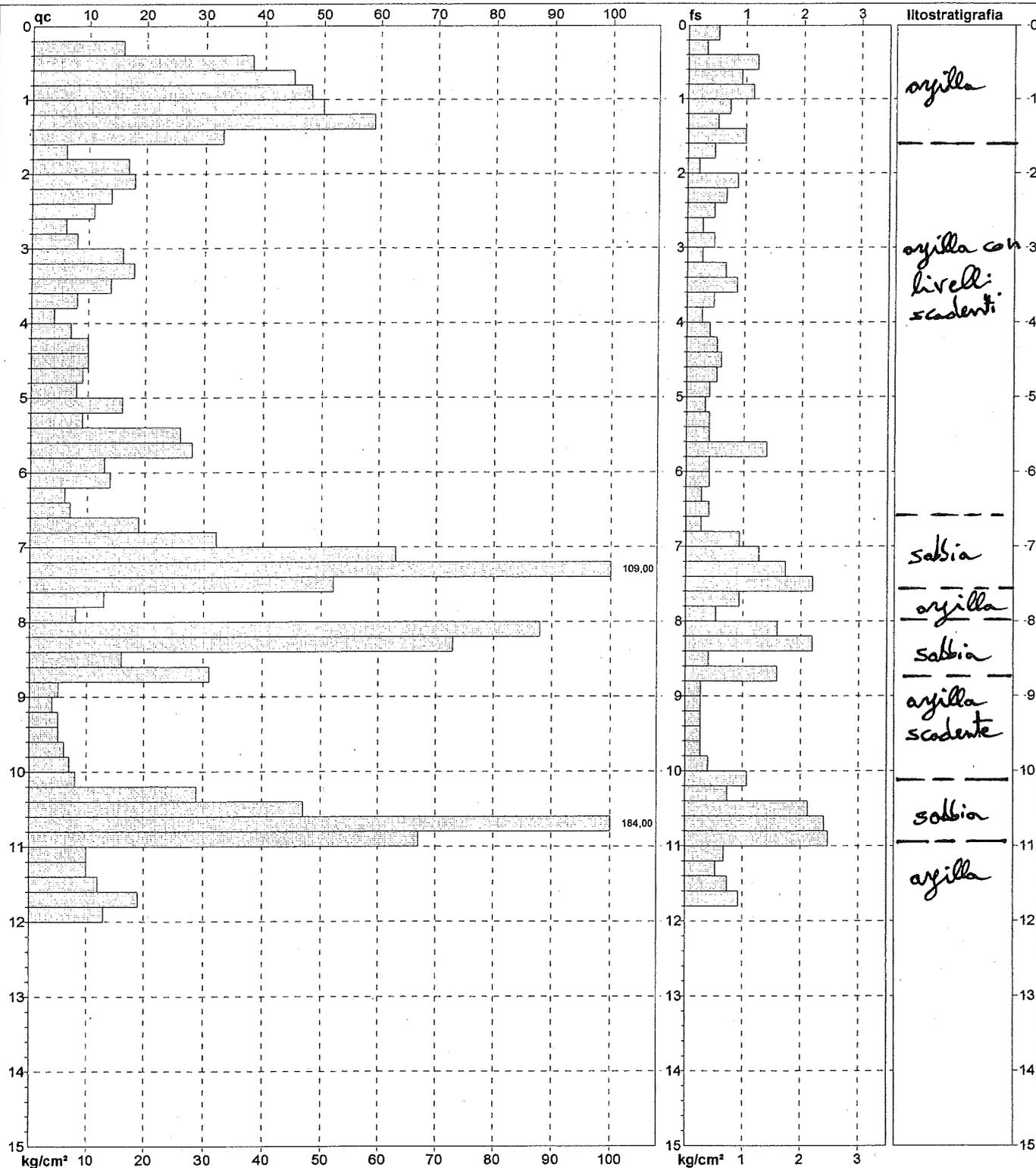
PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA

DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	2
riferimento	017-09
certificato n°	

Committente: XXXXXXXXXX
Cantiere: **VIA LORENZAGA**
Località: **ANNONE VENETO (TV)**

U.M.: kg/cm²
Scala: 1:75
Pagina: 1
Elaborato:
Data eseg.: 04/02/2009
Data certificato: 10/02/2009
Preforo: m
Falda:



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

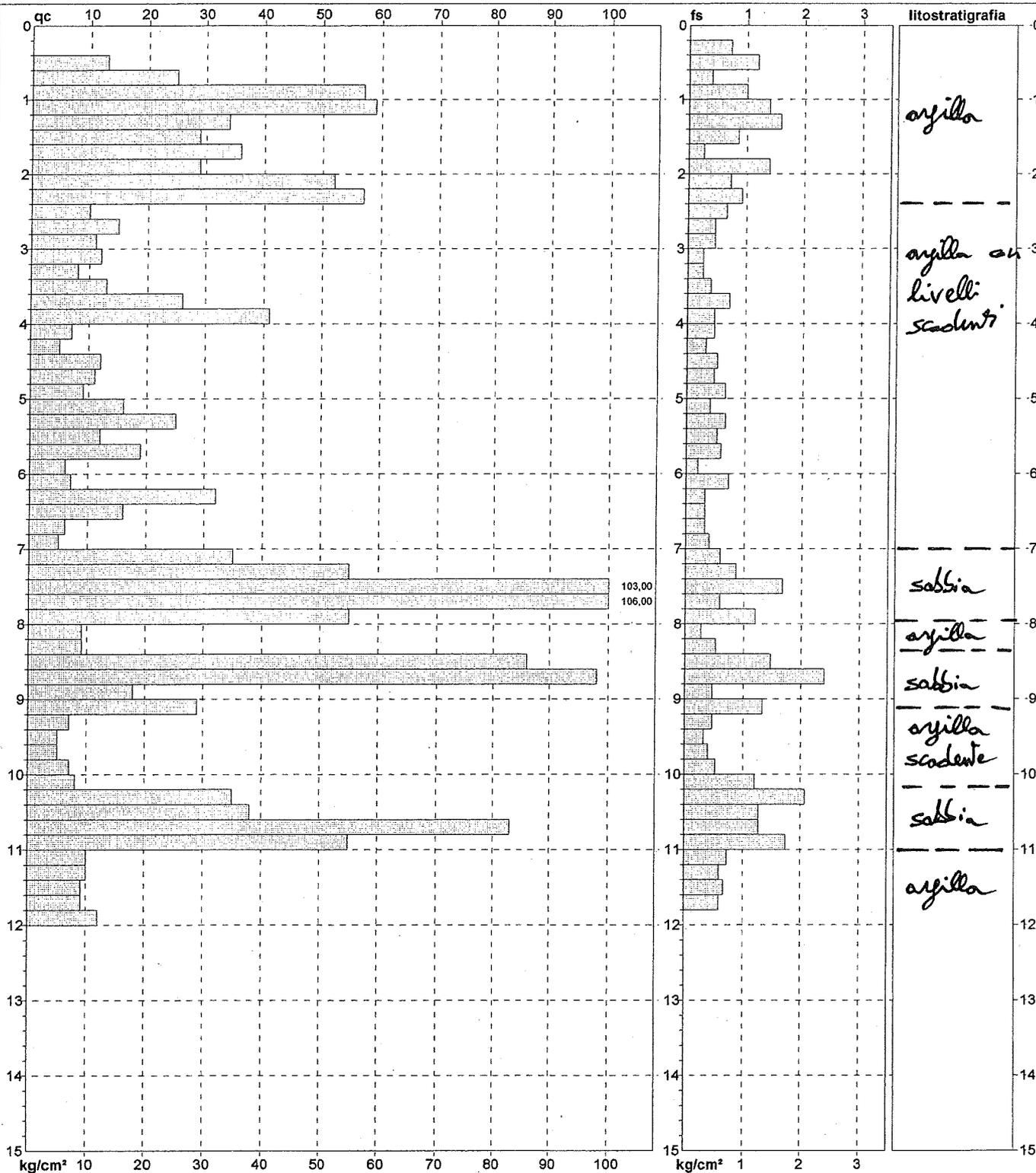


PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA
DIAGRAMMI DI RESISTENZA E LITOLOGIA

n°	3
riferimento	017-09
certificato n°	

Committente: ██████████
Cantiere: **VIA LORENZAGA** ██████████
Località: **ANNONE VENETO (TV)**

U.M.: kg/cm²
Scala: 1:75
Pagina: 1
Elaborato:
Data eseg.: 04/02/2009
Data certificato: 10/02/2009
Preforo: m
Falda:



Coord. Relative	Coord. Geografiche	Litologia: Personalizzata	Quota ass.:
Xr: m	Xg:	Penetrometro: TG63-200	Corr.astine: kg/ml
Yr: m	Yg:	Responsabile:	
Zr: m	Zg:	Assistente:	

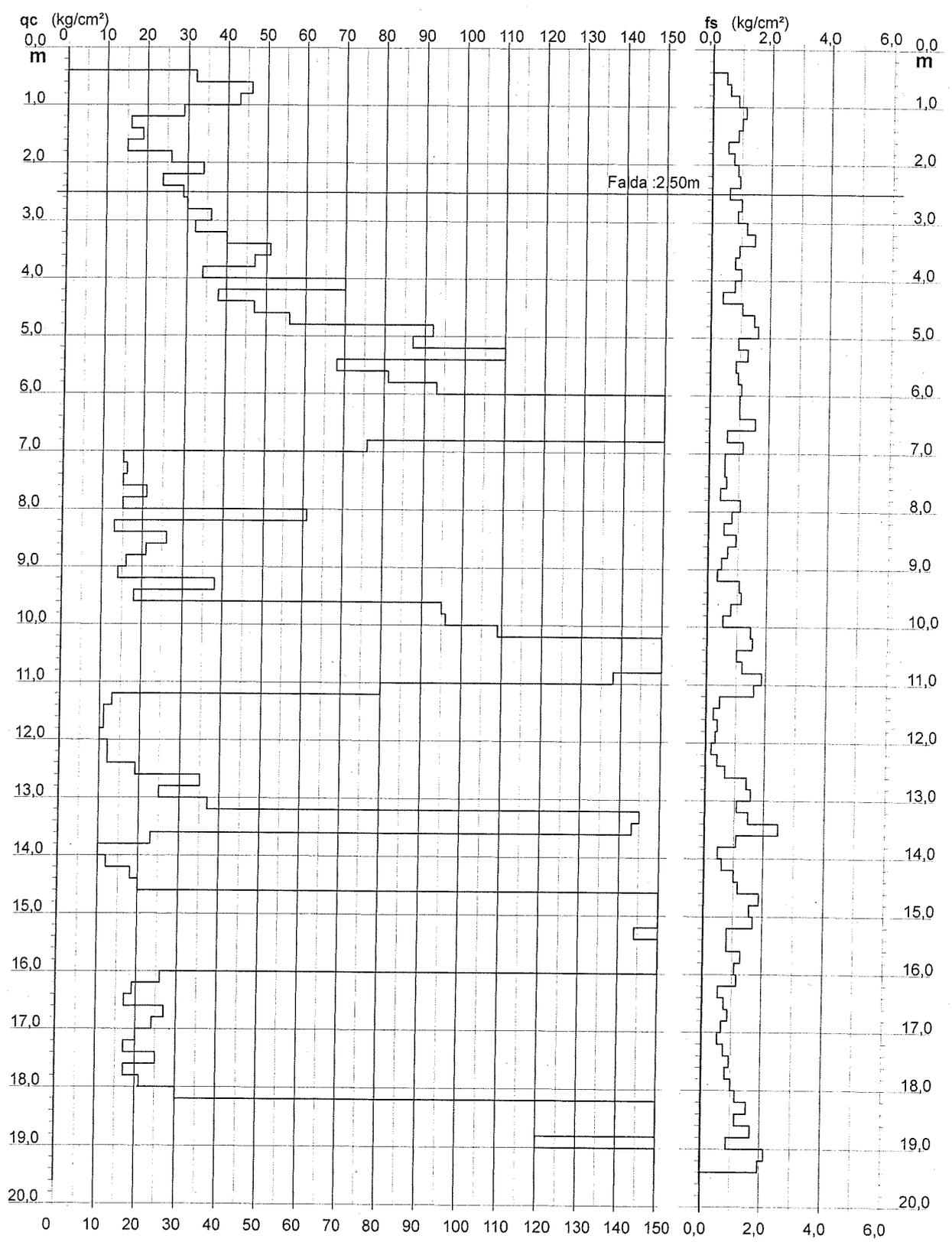
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.0105-154

- committente : ██████████
- lavoro :
- località : Annone Veneto - viale Vittoria ██████████
- assist. cantiere :

- data : 21/06/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 2,50 da quota inizio



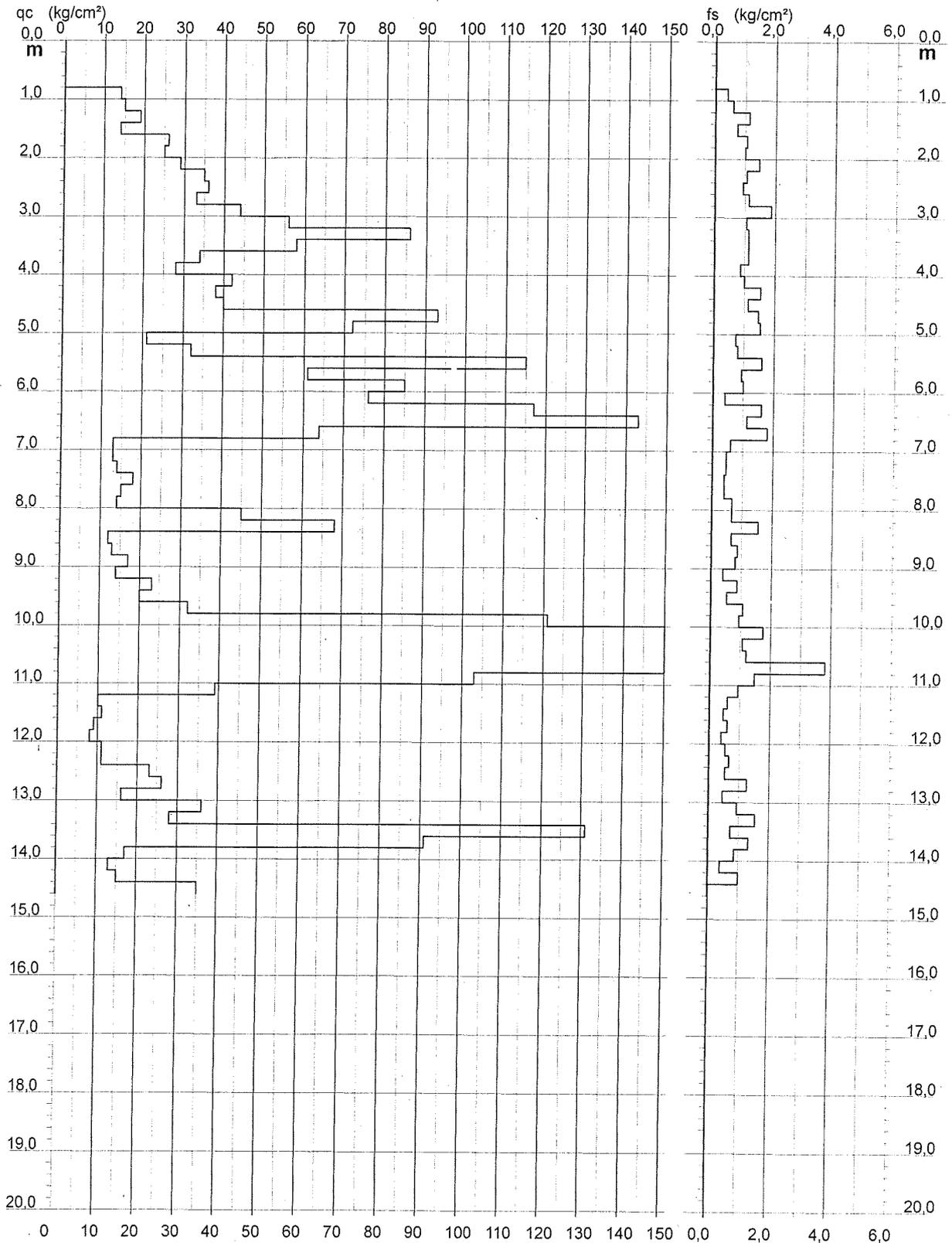
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.0105-154

- committente : ██████████
- lavoro :
- località : Annone Veneto - viale Vittoria ██████████
- assist. cantiere :
- note : Profondità falda: > 1.10 m

- data : 21/06/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata



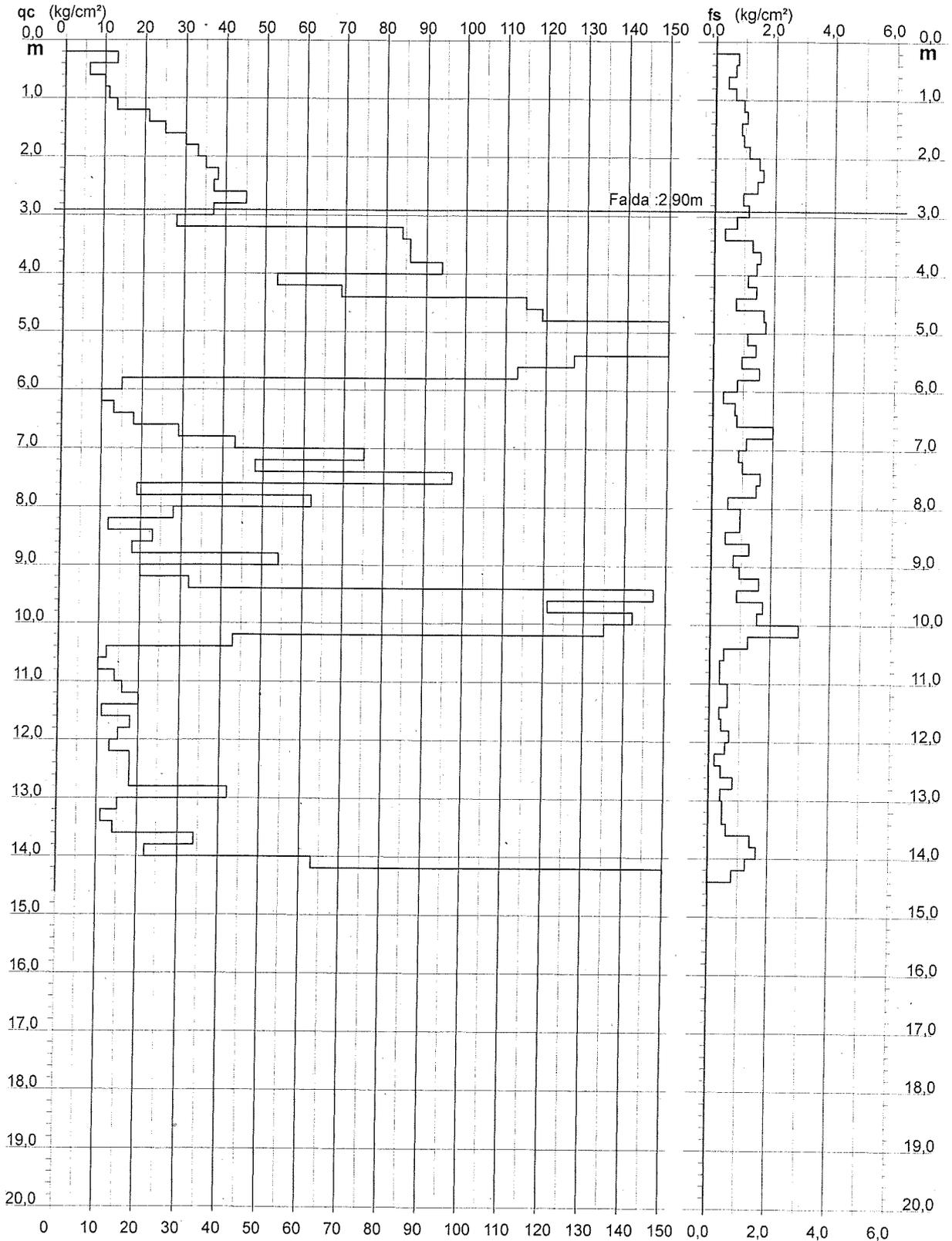
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 3

2.0105-154

- committente : ██████████
- lavoro :
- località : Annone Veneto - viale Vittoria ██████████
- assist. cantiere :

- data : 21/06/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 2,90 da quota inizio



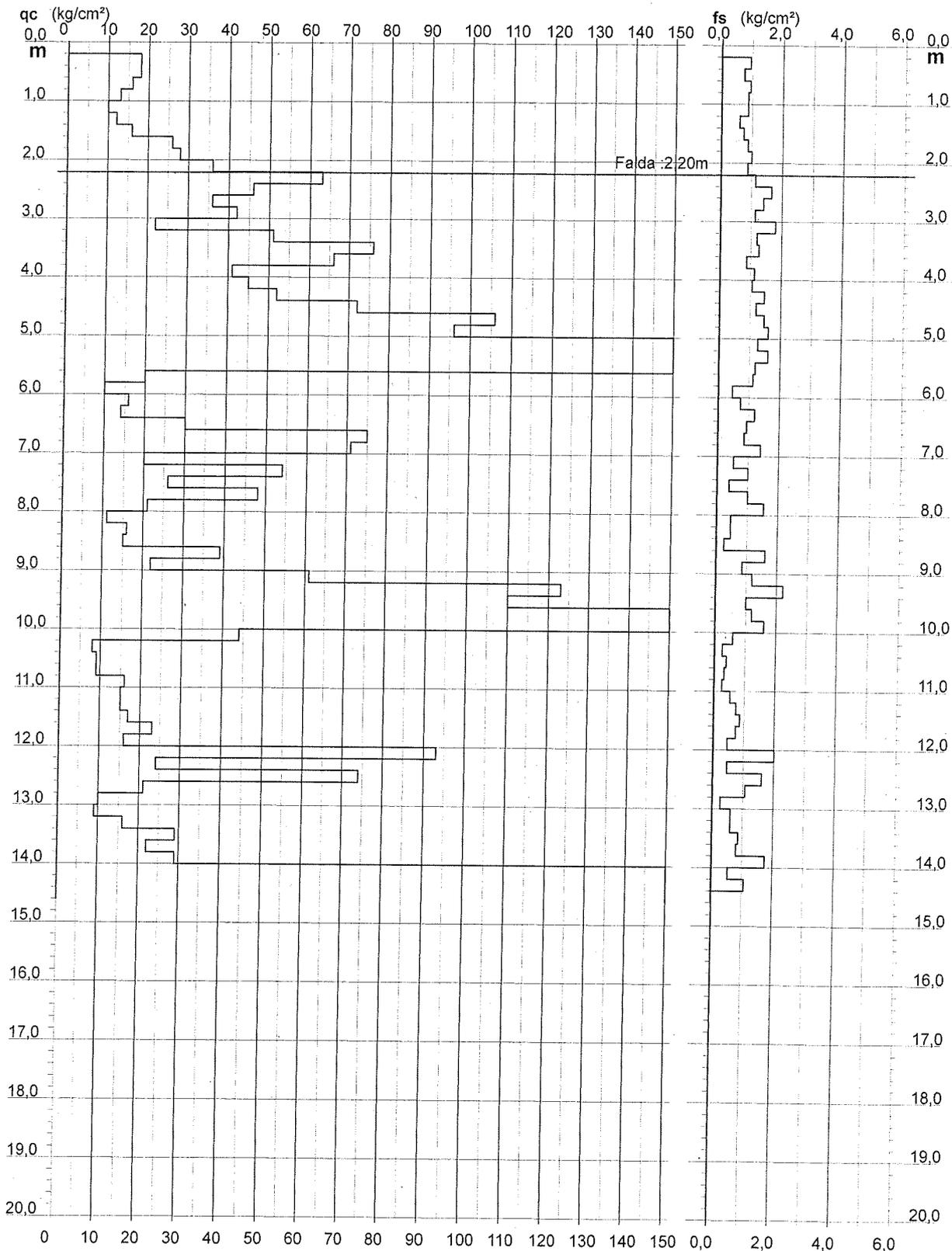
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 4

2.0105-154

- committente : ██████████
- lavoro : ██████████
- località : Annone Veneto - viale Vittoria ██████████
- assist. cantiere :

- data : 21/06/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 2,20 da quota inizio



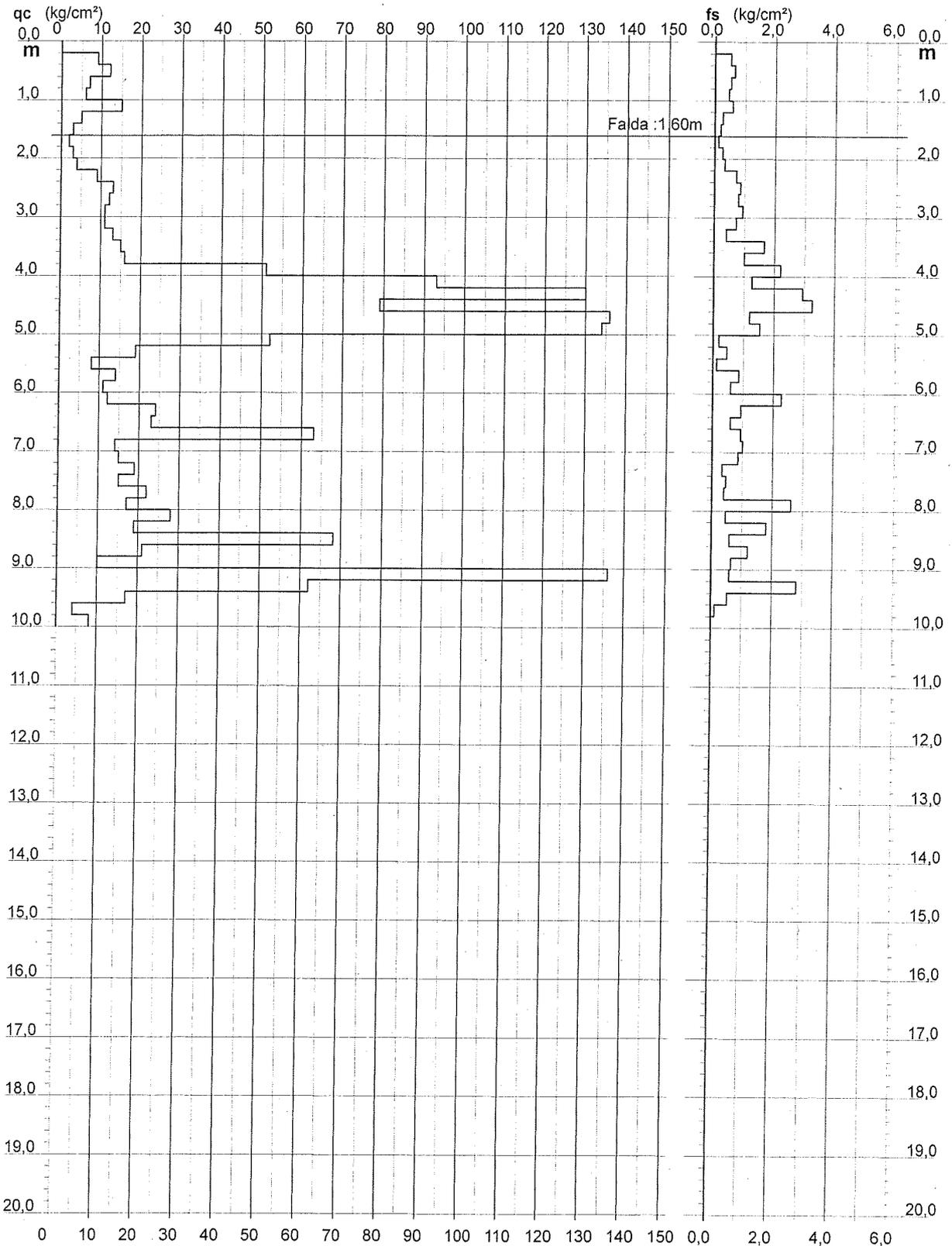
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 7

2.0105-154

- committente : ██████████
- lavoro :
- località : Annone Veneto - viale Vittoria ██████████
- assist. cantiere :

- data : 21/06/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 1,60 da quota inizio



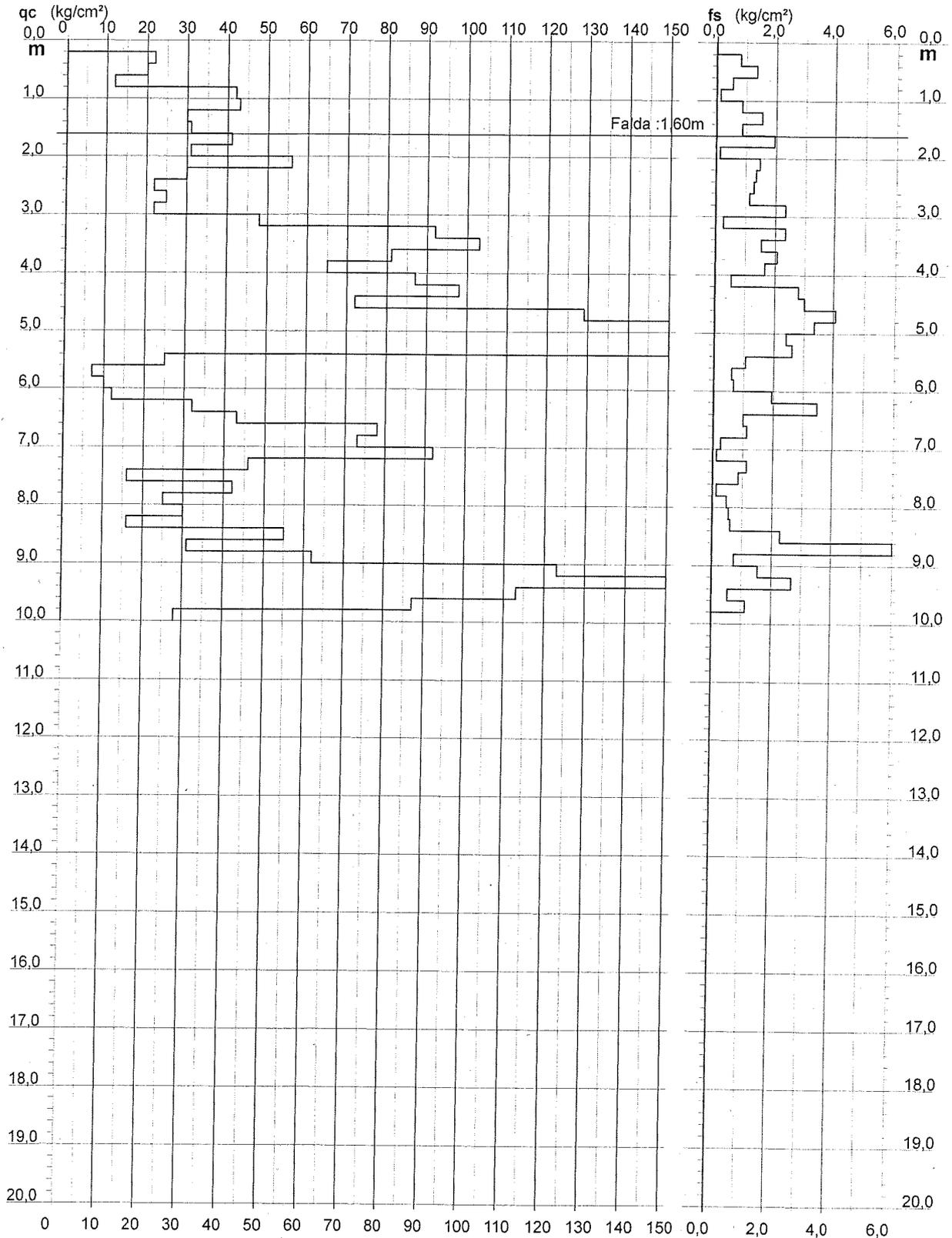
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 9

2.0105-154

- committente : ██████████
- lavoro :
- località : Annone Veneto - viale Vittoria ██████████
- assist. cantiere :

- data : 21/06/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 1,60 da quota inizio



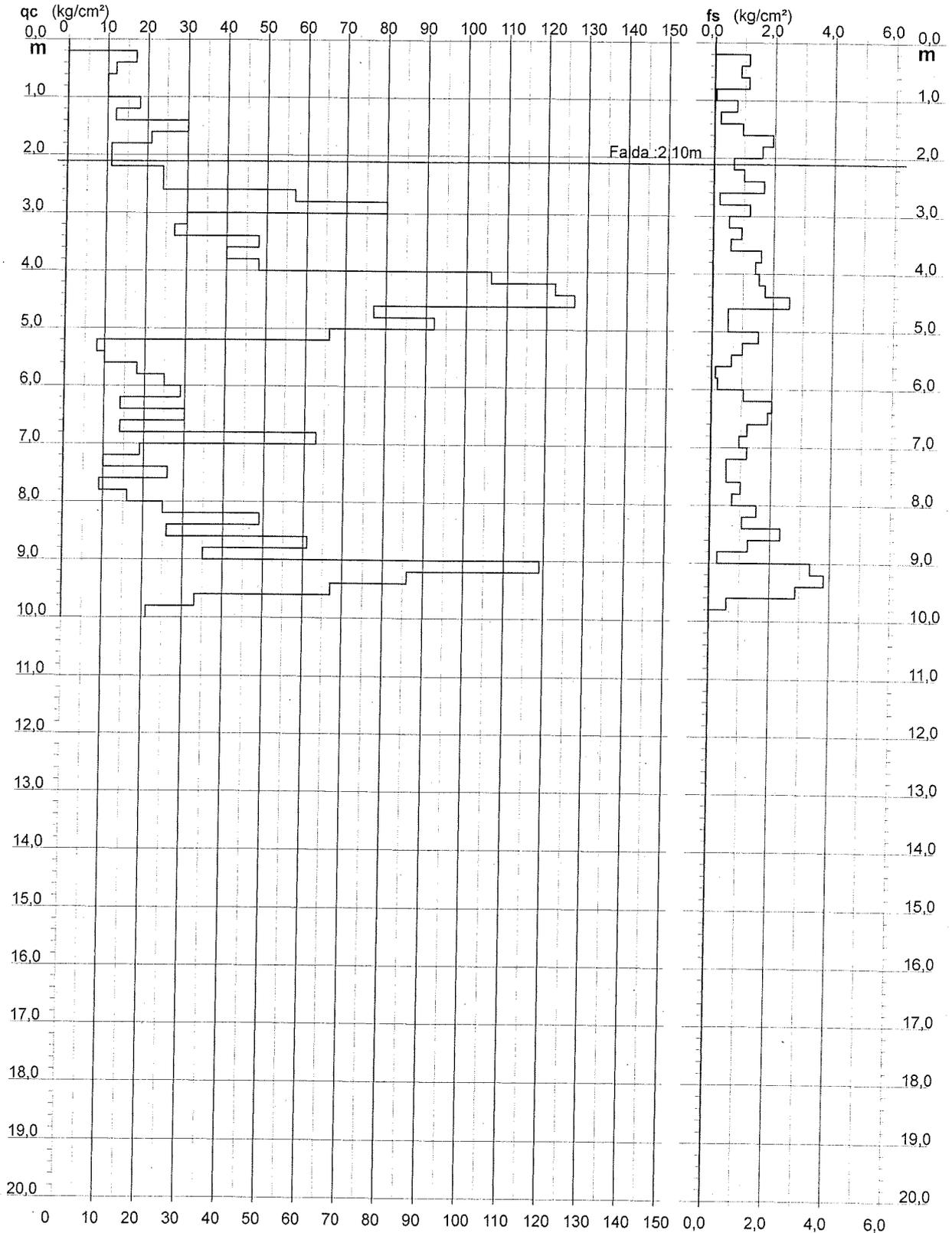
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 10

2.0105-154

- committente : ██████████
- lavoro :
- località : Annone Veneto - viale Vittoria ██████████
- assist. cantiere :

- data : 21/06/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 2,10 da quota inizio



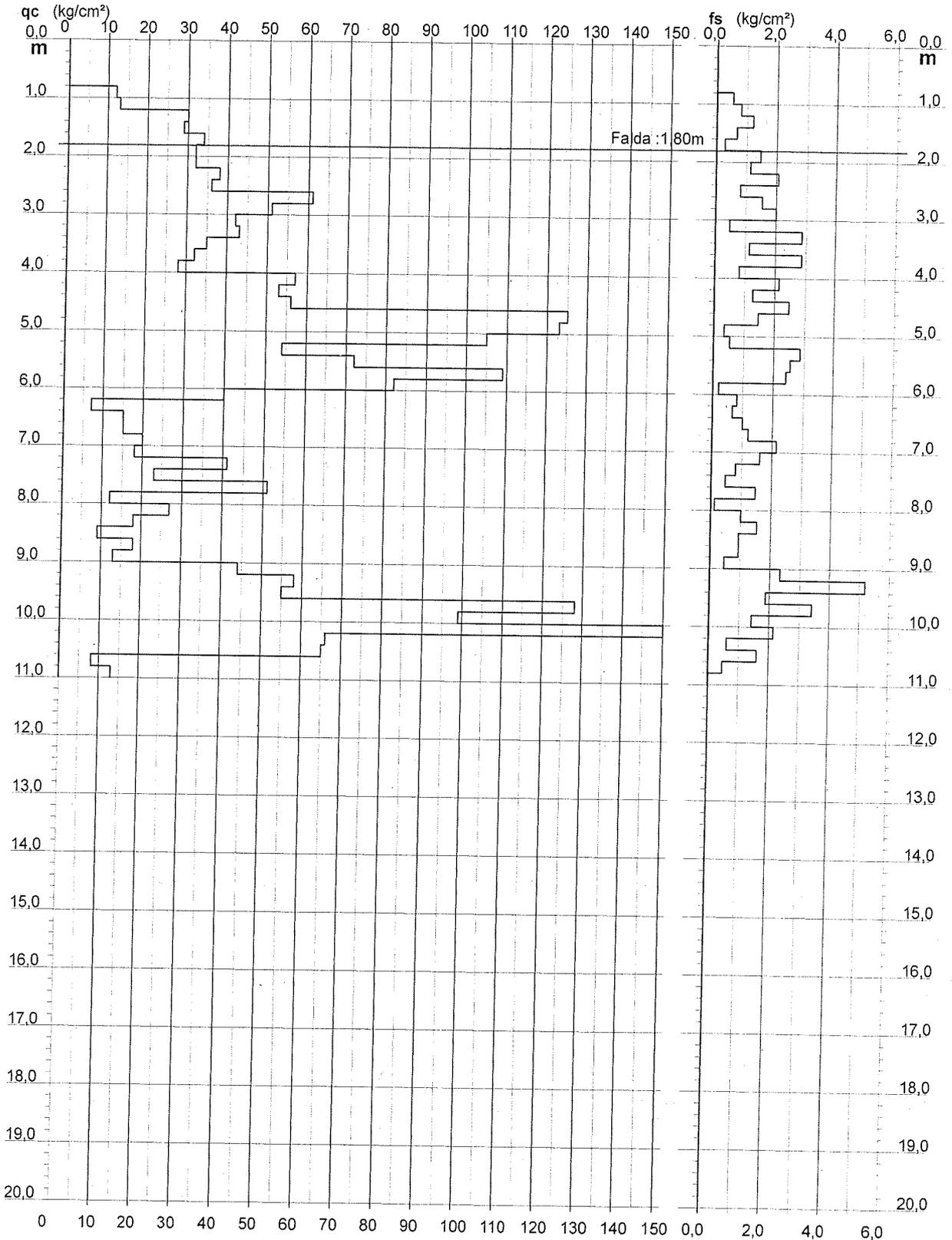
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 11

2.0105-154

- committente : ██████████
- lavoro :
- località : Annone Veneto - viale Vittoria ██████
- assist. cantiere :

- data : 21/06/2011
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 1,80 da quota inizio



PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.010496-033

- committente : ██████████
 - lavoro : Costruz. edificio
 - località : Annone Veneto - Via Molin di Mezzo
 - note :

- data : 21/06/2011
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : -1,50 m da quota inizio
 - pagina : 1

prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI	prf	LP	LL	Rp	RL	Rp/RI
m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	----	----	--	2,11	----	7,80	13,2	16,0	135,0	1,70	79,0
0,40	3,4	6,5	35,0	1,50	23,0	8,00	14,0	16,5	143,0	2,04	70,0
0,60	3,1	5,3	32,0	1,16	28,0	8,20	10,0	13,0	102,0	1,50	68,0
0,80	1,8	3,5	18,0	1,50	12,0	8,40	12,5	14,7	128,0	1,84	70,0
1,00	2,0	4,2	20,0	1,63	12,0	8,60	2,2	4,9	22,0	0,68	32,0
1,20	1,3	3,7	13,0	0,68	19,0	8,80	1,7	2,7	17,0	0,48	36,0
1,40	0,6	1,6	6,0	0,48	13,0	9,00	1,1	1,8	11,0	0,41	27,0
1,60	1,8	2,5	18,0	0,68	26,0	9,20	0,7	1,3	7,0	0,34	21,0
1,80	2,7	3,7	28,0	0,34	82,0	9,40	1,2	1,7	12,0	1,22	10,0
2,00	3,7	4,2	38,0	2,18	17,0	9,60	3,6	5,4	37,0	0,41	91,0
2,20	7,1	10,3	72,0	1,84	39,0	9,80	1,0	1,6	10,0	0,75	13,0
2,40	14,3	17,0	146,0	2,04	72,0	10,00	2,8	3,9	29,0	0,61	47,0
2,60	15,0	18,0	153,0	1,02	150,0	10,20	1,2	2,1	12,0	1,22	10,0
2,80	11,0	12,5	112,0	1,16	97,0	10,40	9,8	11,6	100,0	0,48	210,0
3,00	1,9	3,6	19,0	0,68	28,0	10,60	10,7	11,4	109,0	2,24	49,0
3,20	0,9	1,9	9,0	0,27	33,0	10,80	10,6	13,9	108,0	1,90	57,0
3,40	9,9	10,3	101,0	1,36	74,0	11,00	14,2	17,0	145,0	2,04	71,0
3,60	7,5	9,5	76,0	1,70	45,0	11,20	16,0	19,0	163,0	1,90	86,0
3,80	12,5	15,0	128,0	1,43	90,0	11,40	15,2	18,0	155,0	1,02	152,0
4,00	12,2	14,3	124,0	1,63	76,0	11,60	1,5	3,0	15,0	0,68	22,0
4,20	11,5	13,9	117,0	2,04	57,0	11,80	1,0	2,0	10,0	0,54	18,0
4,40	16,0	19,0	163,0	1,43	114,0	12,00	0,8	1,6	8,0	0,41	20,0
4,60	1,8	3,9	18,0	0,82	22,0	12,20	0,6	1,2	6,0	0,20	29,0
4,80	3,2	4,4	33,0	0,82	40,0	12,40	1,1	1,4	11,0	0,34	32,0
5,00	2,4	3,6	24,0	0,88	27,0	12,60	0,9	1,4	9,0	0,27	33,0
5,20	4,5	5,8	46,0	0,68	68,0	12,80	0,7	1,1	7,0	0,34	21,0
5,40	5,5	6,5	56,0	0,68	82,0	13,00	1,9	2,4	19,0	1,16	16,0
5,60	1,0	2,0	10,0	0,54	18,0	13,20	1,6	3,3	16,0	0,88	18,0
5,80	0,8	1,6	8,0	0,27	29,0	13,40	1,4	2,7	14,0	0,68	21,0
6,00	0,6	1,0	6,0	0,27	22,0	13,60	1,5	2,5	15,0	1,22	12,0
6,20	0,6	1,0	6,0	0,34	18,0	13,80	8,5	10,3	87,0	2,04	43,0
6,40	1,3	1,8	13,0	0,41	32,0	14,00	13,0	16,0	133,0	1,36	98,0
6,60	1,2	1,8	12,0	0,41	29,0	14,20	16,0	18,0	163,0	1,22	133,0
6,80	1,1	1,7	11,0	0,68	16,0	14,40	1,7	3,5	17,0	1,02	17,0
7,00	1,7	2,7	17,0	1,36	12,0	14,60	1,6	3,1	16,0	1,02	16,0
7,20	5,2	7,2	53,0	0,54	97,0	14,80	1,5	3,0	15,0	0,61	25,0
7,40	4,4	5,2	45,0	0,88	51,0	15,00	1,8	2,7	18,0	----	----
7,60	5,8	7,1	59,0	1,90	31,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 20 t - (con anello allargatore) -
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 102 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann ø = 35.7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)



02CAPO1

Probe CPT - Cone Penetration Nr.1
 Strumento utilizzato... DEEP DRILL
 Diagramma Resistenze qc fs

Committente :
 Cantiere :
 Località : Via S. Antonio
 Annone Veneto

Data :09/09/2010

Scala 1:72

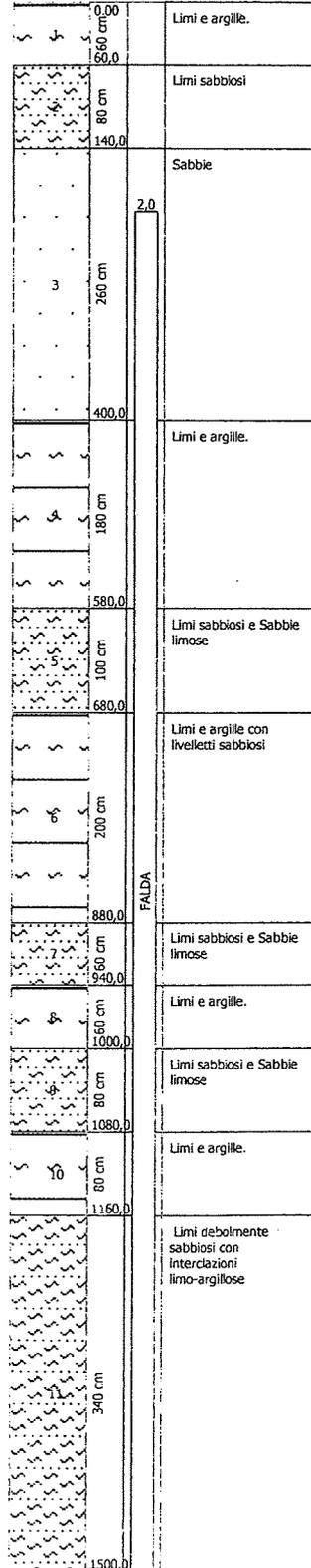
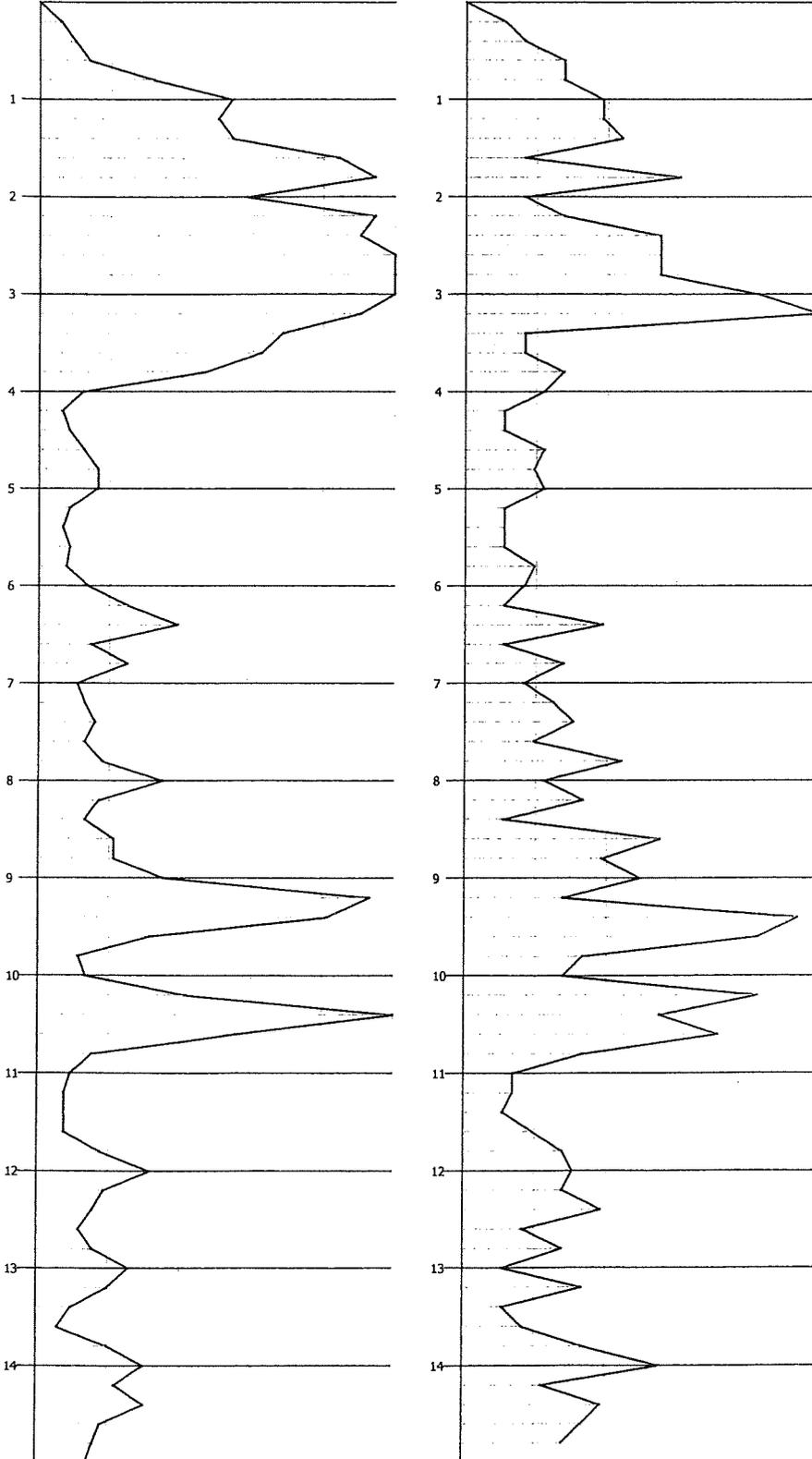
4,
2,
6,
4,
3,
0,
2,
6,
7,
4,
4,
3,
5,
4,
3,
6,
1,
3,
5,
5,
9,
3,
3,
4,
2,
1,
0,
4,
0,
2,
6,
7,
4,
4,
0,
4,
4,
2,
3,
1,
0,
4,
4,
3,
4,
1,
5,
1,
0,
0

ille.
iosi
bie
lle.
si e
ise
on
osi
ie
se
e.
e
se
e.

Resistenza punta Qc (Kg/cm²)
 0 20,0 40,0 60,0 80,0 100,0

Resistenza laterale Fs (Kg/cm²)
 0 0,48 0,96 1,45 1,93

Interpretazione Stratigrafica (A.G.I 1977)



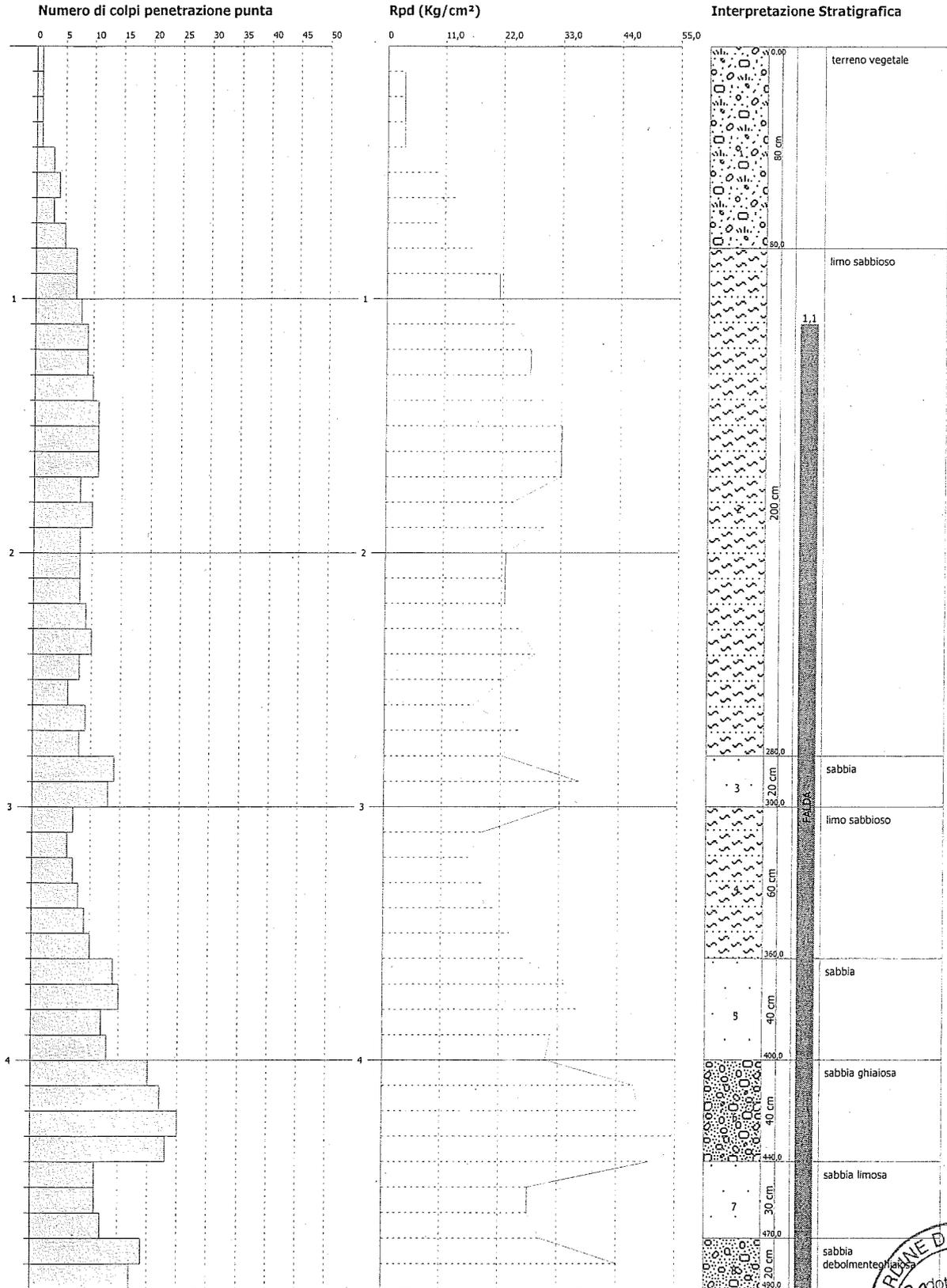
01#4501

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... PAGANI DPM 30/20
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : ██████████
 Cantiere : via ...ugno
 Località : Amone Veneto

Data :01/02/2006

Scala 1:24



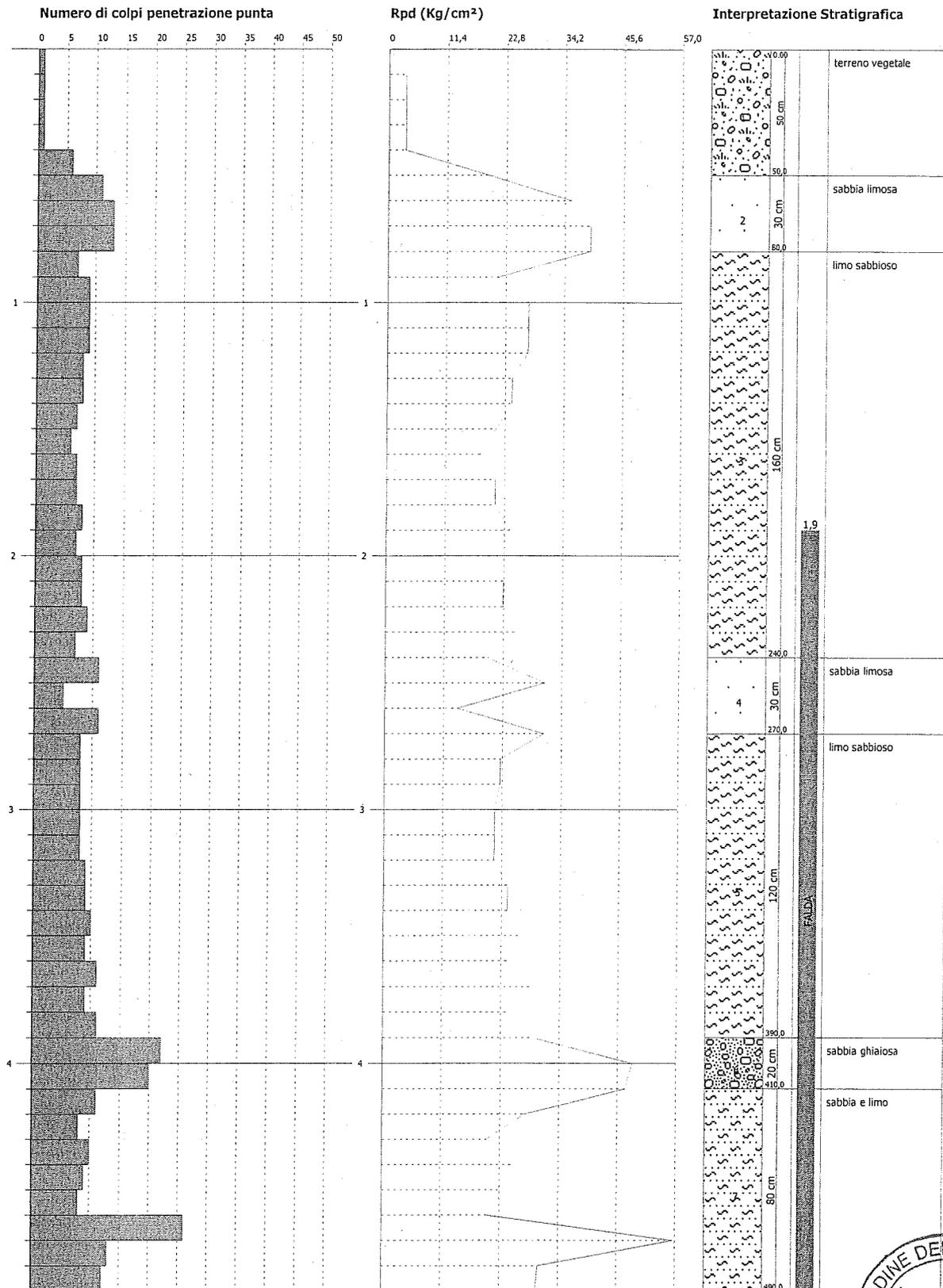
01745 02

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... PAGANI DPM 30/20
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente : 
 Cantiere : via Cedrugno
 Località : Annone Veneto

Data :01/02/2006

Scala 1:24



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.3
Strumento utilizzato... PAGANI DPM 30/20
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd

Committente :
 Cantiere :
 Località :

Data :01/02/2006

Scala 1:24

