

COGEO

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA APPLICATA
FLAVIO CASTIGLIONI - MARIO LUCINI
GEOLOGI

P. Iva 01550910135

CIPRIANI ANTONIO srl
PA 4 - Realizzazione nuovi edifici
residenziali in Comune di Luisago

RELAZIONE GEOLOGICA
ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011 (R3)

INVARIANZA
IDRAULICA E IDROLOGICA
ai sensi del R.R. 23/11/2017 n. 7

settembre 2018

1 - PREMESSA

In conformità all'incarico conferito dalla committenza, si è proceduto ad un primo esame delle caratteristiche geologiche dell'area di proprietà, sita in **Comune di Luisago** ed interessata dal **Piano Attuativo 4** volto alla **realizzazione di nuovi edifici residenziali**.

Al fine di acquisire, in via preliminare, informazioni circa le caratteristiche geotecniche dei depositi presenti nel primo sottosuolo del comparto, in data 19/09/2018 sono state eseguite **n. 3 prove penetrometriche dinamiche continue SCPT** con attrezzatura DPSH "Emilia", distribuite lungo l'asse maggiore dell'area in disponibilità e spinte sino alla profondità massima di 7.8 m dal piano campagna.

È stata altresì valutata la compatibilità dell'intervento in progetto con le prescrizioni della **Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT del Comune di Luisago**, che ha ascritto l'area alla **classe 1** di fattibilità geologica non ravvisando particolari limitazioni al suo cambio di destinazione d'uso.

L'illustrazione delle modalità di esecuzione dell'indagine e dei risultati della stessa forma l'oggetto della presente relazione, **redatta ai sensi della D.G.R. IX/2616 del 30/11/2011 (R3)**.

2 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area in esame si ubica nella porzione settentrionale del Comune di Luisago, in prossimità del confine con il territorio comunale di Villa Guardia, a quote di circa 330 m sul livello del mare (**Tav. 1**).

3 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geologico, il sito in esame si colloca nell'ambito dell'estesa fascia di depositi continentali sciolti ascritta all'**Anfiteatro Morenico del Lario**.

Le morfologie che la caratterizzano risultano pertanto chiaramente influenzate dall'azione modellatrice esercitata in età pleistocenica dalla lingua glaciale abduana, che, dopo aver percorso la Valtellina ed il solco del Lario, attraversava la soglia di Camerlata e si espandeva in direzione Sud, verso l'alta pianura.

I sedimenti deposti dal fronte glaciale nelle fasi di ritiro delle varie pulsazioni andarono a costituire una serie di cerchie collinari concentriche, rappresentate da accumuli caotici di blocchi e ciottoli eterometrici immersi in abbondante matrice sabbioso-limosa (**depositi glaciali**).

La dorsale collinare che si diparte dall'abitato di Villaguardia verso Luisago, con andamento nordovest-sudest, rappresenta un lembo di un cordone morenico appartenente alle cerchie interne di età wurmiana (**Tav. 2**).

Le vaste aree sub pianeggianti, disposte in più ordini di terrazzi, sono invece occupate da sedimenti di natura prevalentemente sabbioso-ghiaiosa, deposti dagli scaricatori glaciali e dai corsi d'acqua attuali (**depositi alluvionali e fluvioglaciali**).

Il substrato roccioso, rappresentato da conglomerati, arenarie e marne della **Gonfolite comasca** (Oligocene-Miocene), nell'intorno della zona in esame, viene intercettato nel sottosuolo a partire da profondità superiori ai 50 m dal piano campagna, mentre risulta sub affiorante in corrispondenza dei rilievi collinari presenti a nord della stessa (Villaguardia, Montano).

4 - STATO DEI LUOGHI ED INTERVENTI IN PROGETTO

Il comparto d'interesse è rappresentato da una fascia di terreno allungata in direzione nordnordovest - sudsudest nell'ambito di un più ampio ripiano morfologico sin qui mantenuto a parco ad occidente del tracciato della Via Cantù (**Tav. 3**).

Nella zona non si rileva la presenza di dissesti in atto né di processi geomorfologici di entità apprezzabile.

5 - INDAGINI PRELIMINARI

Allo scopo di acquisire informazioni dirette sulle caratteristiche geotecniche dei sedimenti presenti nel sottosuolo dell'area d'intervento, entro cui è prevista la realizzazione di 14 villette singole, in data 19/09/2018, si è proceduto all'esecuzione di una prima serie di **(3) prove penetrometriche dinamiche SCPT (Tav. 4)**.

Queste ultime, effettuate con attrezzatura DPSH "Emilia" montata su affusto semovente e spinte sino ad una profondità massima di 7.8 m dall'attuale piano campagna, hanno fornito risultati contraddistinti da una discreta uniformità (si vedano i diagrammi allegati).

In tutte è stata rilevata la presenza di un **orizzonte superficiale "soffice"** - caratterizzato da valori di Np (numero di colpi necessari per determinare un avanzamento di 30 cm della punta) per lo più inferiori a 5 e spessore variabile da un minimo di 0.3 (prova 2) ad un massimo di 3.0 m (prova 3) - seguito da un **orizzonte da poco a moderatamente addensato** ($7 < Np < 15$) rinvenuto sino a -3.9 m da p.c. nella prova 1 e -2.4 m da p.c. nella prova 2.

Su queste due verticali si intercetta infine una successione di **depositi addensati**, con valori di Np che si portano bruscamente al di sopra dei 25 colpi/piede, sino a raggiungere il "rifiuto" ($Np > 100$) a quote comprese fra 4.5 (prova 2) e 6.0 metri da p.c. (prova 1).

Sulla terza verticale, al di sotto dell'orizzonte superficiale "soffice", tra i 3.3 ed i 5.7 metri di profondità, si registra invece la presenza di un **orizzonte poco addensato** (valore medio di Np pari a 5) prima di un successivo incremento di qualità.

Nel corso della fase esecutiva delle indagini non è stata rilevata la presenza di acqua libera nel sottosuolo sino alla profondità indagata.

6 - CLASSIFICAZIONE SISMICA

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*" (pubblicata sulla G.U. n. 105 del 08/05/2003, Supplemento ordinario n. 72), vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale. L'Ordinanza è in vigore, per gli aspetti inerenti la classificazione sismica, dal 23/10/2005; di tale nuova classificazione, la Regione Lombardia ha preso atto con D.G.R. n. 14964 del 07/11/2003.

Dal punto di vista della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica, dal 22 marzo 2018 è in vigore il D.M. 17/01/2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni", che sostituisce il precedente D.M. 14/01/2008.

Con riferimento ai succitati disposti normativi, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si specificano i seguenti parametri caratteristici del sito (coordinate WGS84: **Lat. 45.765240 - Lng 9.035344**) cui, in via preliminare, ai sensi del punto 3.2.2 delle NTC, si ritiene attribuibile una **Categoria di sottosuolo C** ed una **Categoria topografica T1**:

Zona sismica	4
Tipo di costruzione	2
Classe d'uso	II
Vita nominale	50 anni
Coefficiente Cu	1
Periodo di riferimento	50 anni
SLV	
Probabilità superamento	10%
Tr	475 anni
ag	0.040 g
Fo	2.641
Tc*	0.282
Ss	1.500
Cc	1.590
St	1.000
Kh	0.012
Kv	0.006
Amax	0.588
Beta	0.200

7 - INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA

Ai sensi dell'art. 7 del R.R. 23/11/2017, i comuni del territorio lombardo sono stati suddivisi in 3 gruppi in base alla criticità idraulica dei bacini dei corsi d'acqua ricettori.

Il Comune di Luisago ricade fra i comuni ad Alta Criticità (A).

L'intervento in oggetto interessa un'area complessiva di 8600 mq suddivisa in 14 lotti edificabili, identificabili per quanto attiene all'invarianza, come singole aree d'intervento.

Insistendo mediamente su un'area di dimensioni inferiori ai 1000 mq, come indicato dalla Tabella 1 dell'art. 9 del regolamento testé citato, ricadranno necessariamente fra quelle cui può connettersi, in relazione al valore del coefficiente di deflusso medio ponderale (φ_m), un'impermeabilizzazione potenziale bassa (classe 1) o media (classe 2) e per le quali specifiche modalità di calcolo consentiranno di determinare il volume degli invasi di laminazione richiesti dalla normativa.

Il coefficiente di deflusso medio ponderale (φ_m) si calcola adottando i seguenti valori standard del coefficiente di deflusso:

- 1.0** sotto aree interessate da tetti, coperture, tetti verdi e giardini pensili sovrapposti a solette comunque costituite e pavimentazioni impermeabili per strade, vialetti e parcheggi;
- 0.7** pavimentazioni drenanti o semipermeabili (strade, vialetti, parcheggi)
- 0.3** sotto aree permeabili di qualsiasi tipo, escludendo dal computo le superfici incolte e quelle di uso agricolo.

Per ciascuno dei lotti indicati, in via del tutto preliminare, si stima che il coefficiente di deflusso medio ponderale sia comunque destinato ad assumere valori superiori al limite discriminante (0.4).

Condizione che di conseguenza ascriverà ogni singolo intervento alla classe 2 (impermeabilizzazione potenziale media) e richiederà di dimensionare gli invasi di laminazione con il metodo delle sole piogge per volumi sin d'ora preventivabili fra i 40 e i 50 mc/lotto.

8 - CONCLUSIONI

Le indagini esperite hanno consentito di accertare le buone condizioni di stabilità dell'area in esame, che non risulta soggetta a particolari rischi di carattere geologico.

In ragione delle caratteristiche geologiche del sito, oltre che del suo assetto morfologico, si reputa che gli interventi in oggetto non siano destinati ad influire negativamente sulle condizioni di stabilità globale della zona.

Per quanto concerne gli aspetti idrogeologici, si rileva altresì che l'esecuzione delle opere non appare destinata a determinare interruzioni, deviazioni od occlusioni di vie preferenziali di deflusso delle acque meteoriche né significative alterazioni dei flussi idrici sotterranei.

Si rimanda ad una seconda fase di progettazione l'esecuzione di una campagna d'indagine geologico-tecnica più approfondita, finalizzata alla verifica puntuale delle caratteristiche dei depositi presenti nel primo sottosuolo dell'area d'intervento e, quindi, alla definizione del modello geologico del sito, oltre che l'approfondimento per la determinazione dei suoi parametri sismici caratteristici.

Sulla base di quanto sin qui esposto, si attesta comunque la compatibilità delle opere in progetto con le risultanze della Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT del Comune di Luisago, che ha inserito il comparto in classe 1 di fattibilità geologica (Tav. 5).



A handwritten signature in blue ink is written over a circular blue stamp. The stamp contains the text: "ORDINE DEI GEOLOGI della LOMBARDIA", "CASTIGLIONI", "FLAVIO", and "526".



CIPRIANI ANTONIO srl
PA4 - Realizzazione nuovi edifici residenziali
in Comune di Luisago

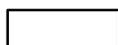
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO
(Carta Tecnica Regione Lombardia - Sez. B5a1)
Scala 1:10000



Area d'interesse



 Depositi alluvionali recenti e attuali

 Depositi alluvionali antichi

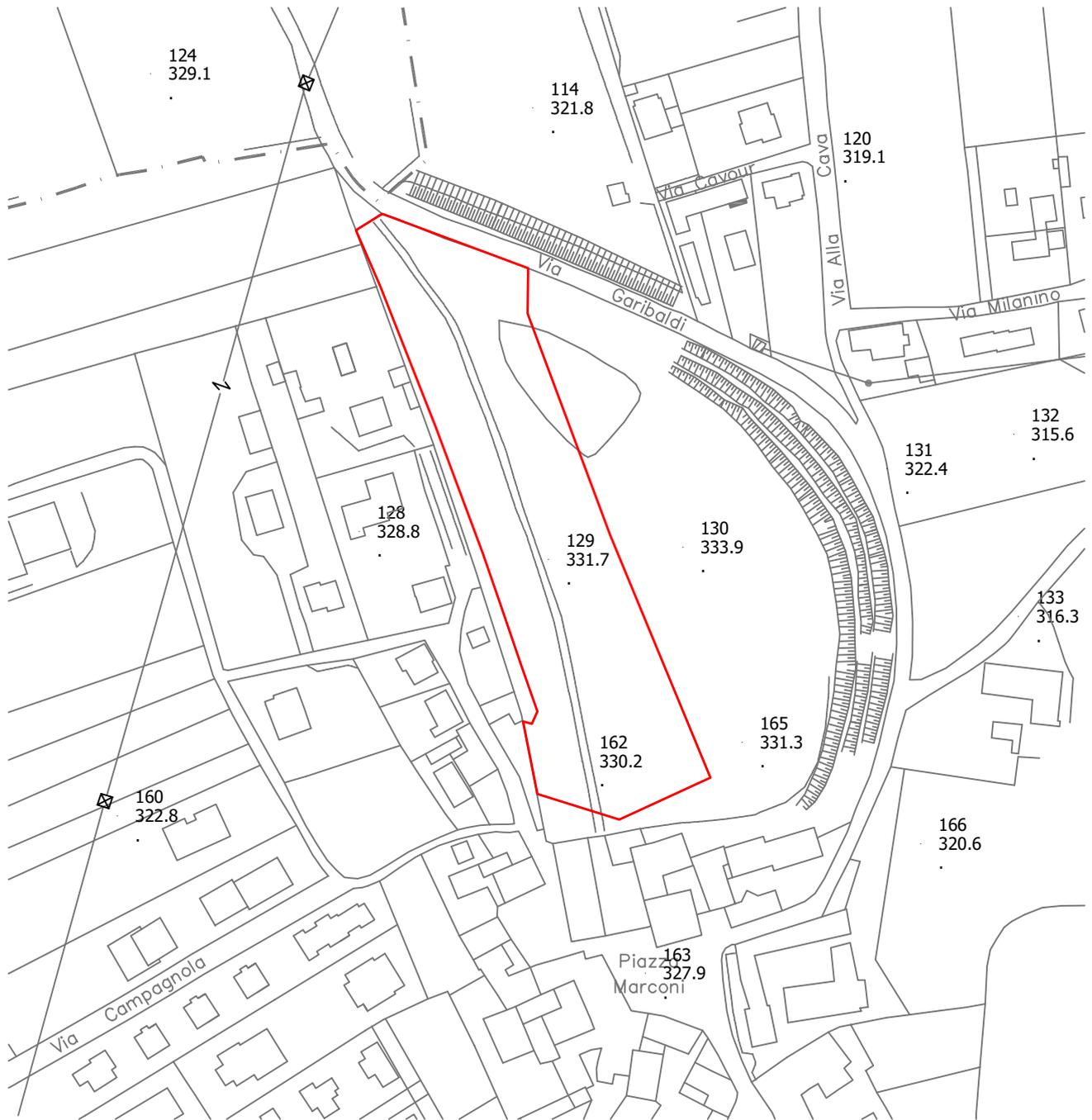
 Depositi glaciali

 Cordone morenico

 Perimetro area d'intervento

CIPRIANI ANTONIO srl
 PA4 - Realizzazione nuovi edifici residenziali
 in Comune di Luisago

CARTA GEOLOGICA
 (Componente geologica, idrogeologica e sismica
 del PGT del Comune di Luisago - stralcio)
 Scala 1:5000



CIPRIANI ANTONIO srl
PA4 - Realizzazione nuovi edifici residenziali
in Comune di Luisago

INQUADRAMENTO TERRITORIALE
(Rilievo aerofotogrammetrico comunale)
Scala 1:2000

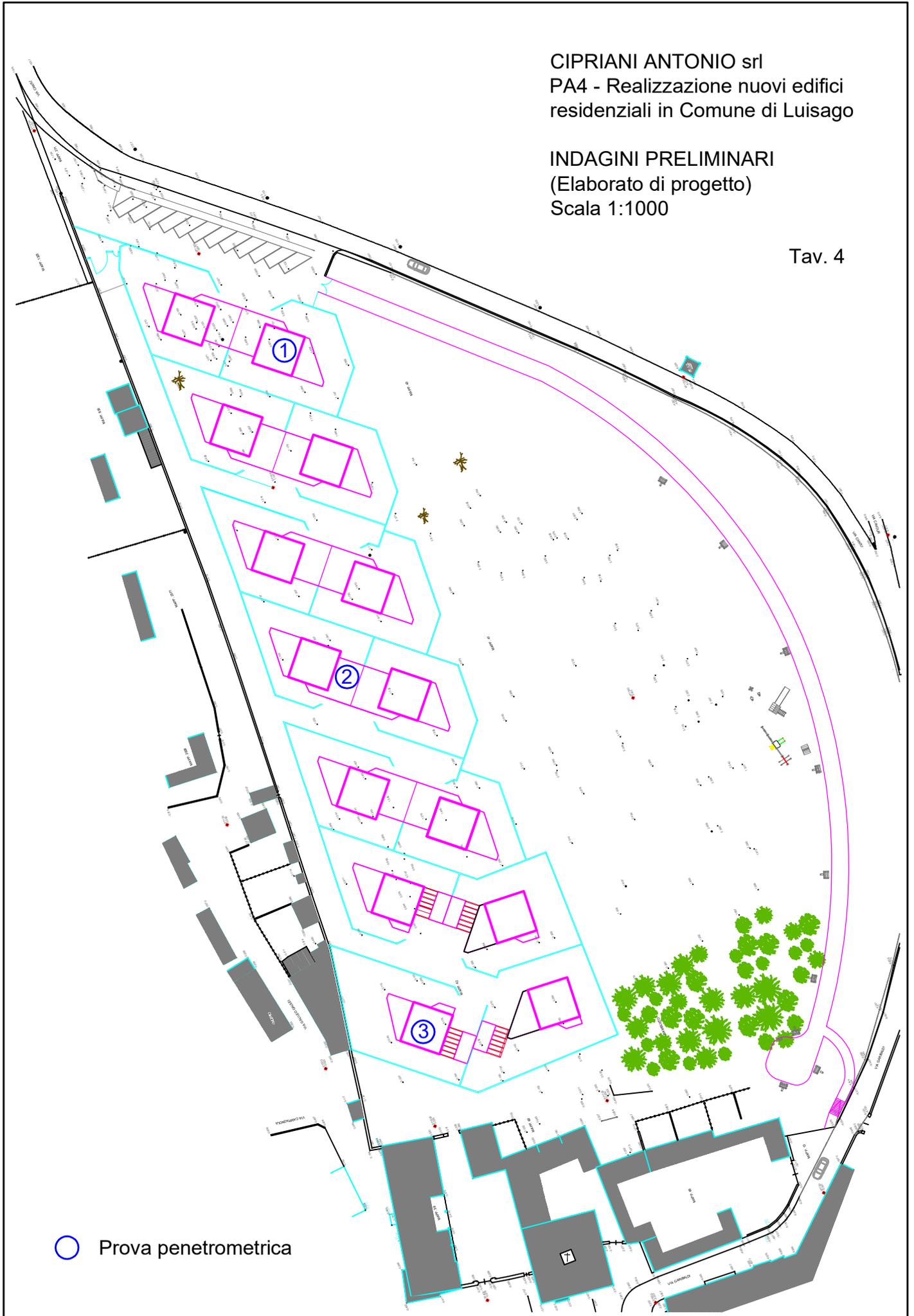


Perimetro area d'intervento

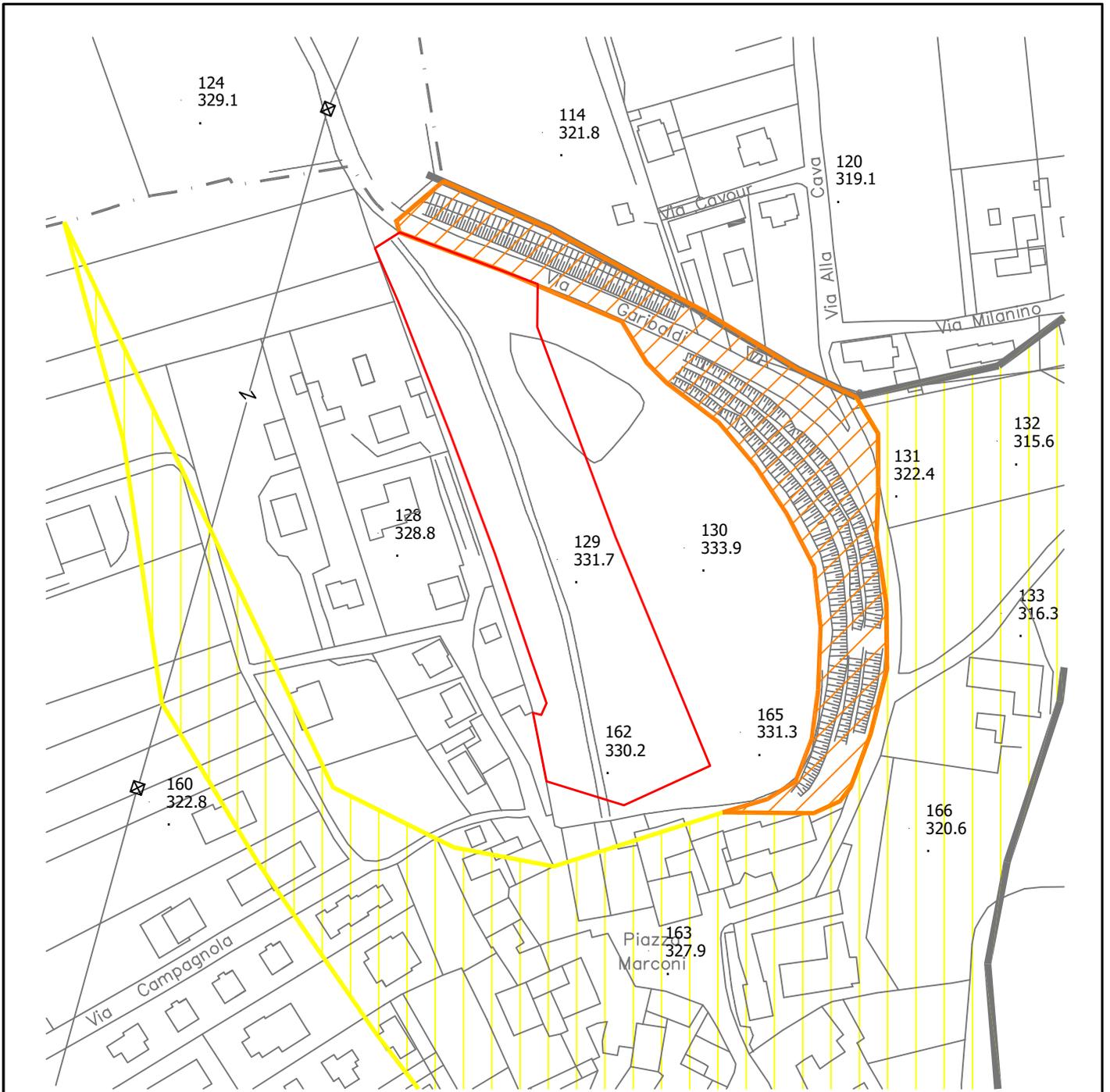
CIPRIANI ANTONIO srl
PA4 - Realizzazione nuovi edifici
residenziali in Comune di Luisago

INDAGINI PRELIMINARI
(Elaborato di progetto)
Scala 1:1000

Tav. 4



○ Prova penetrometrica



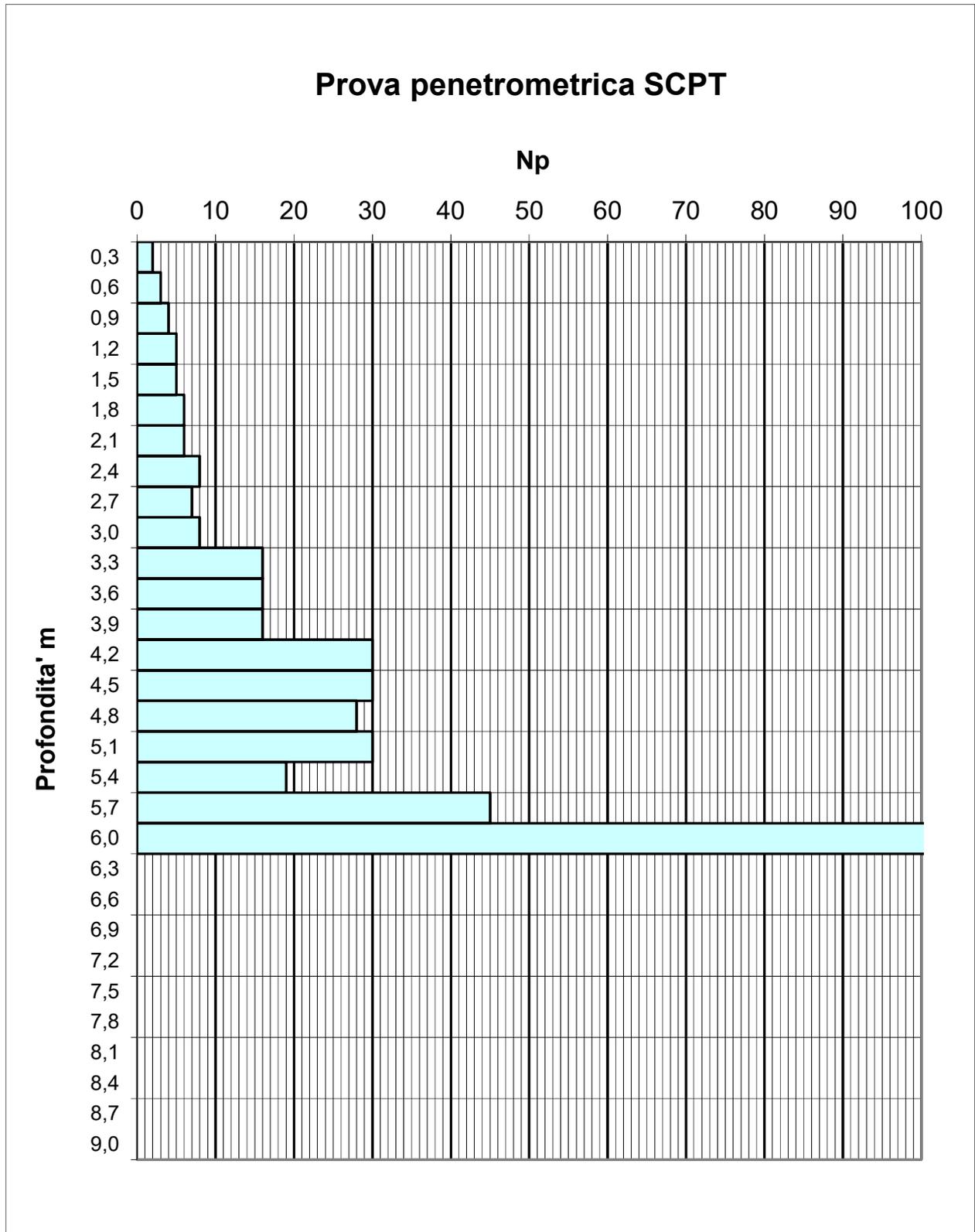
CLASSI DI FATTIBILITA'

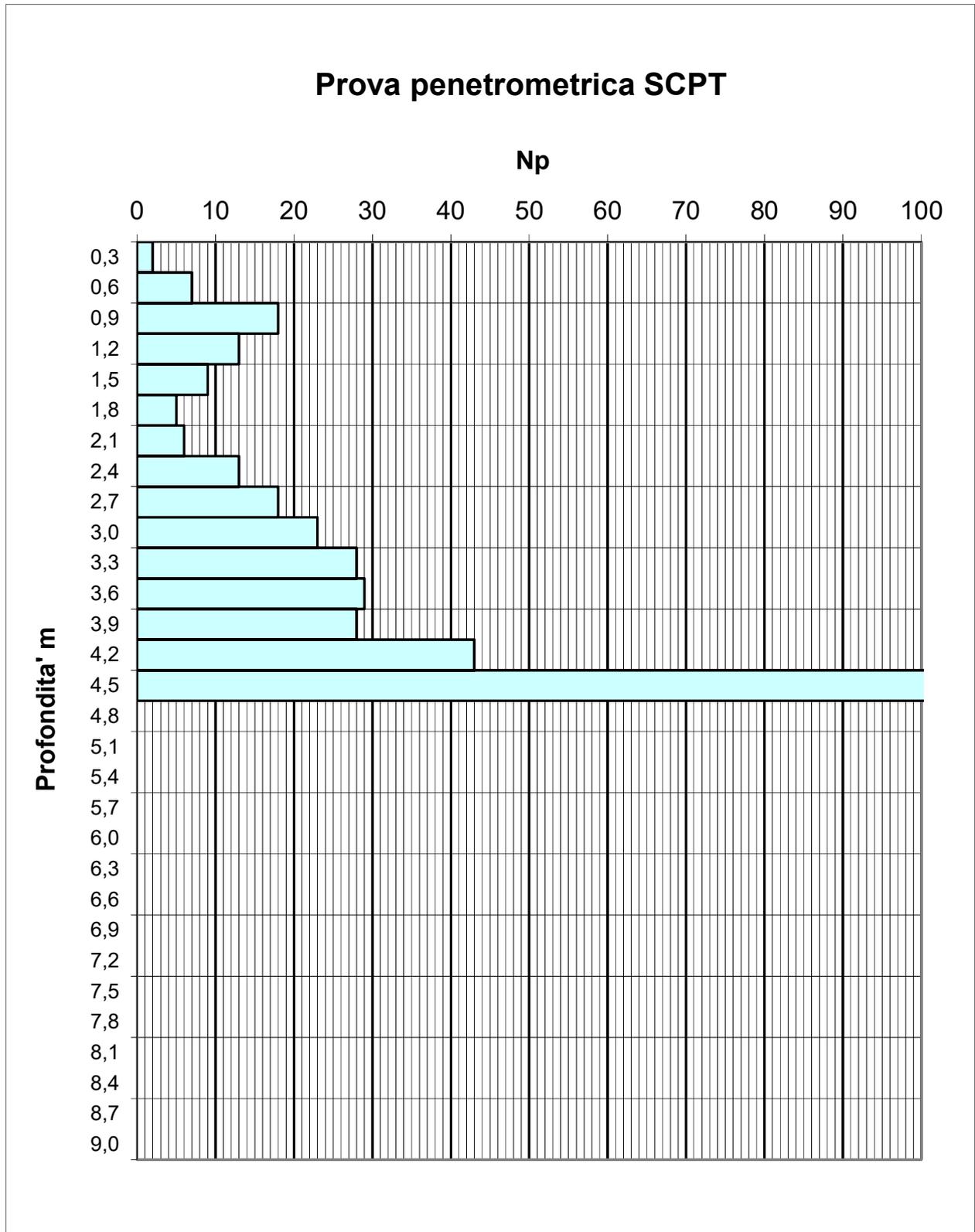
- 1 (senza particolari limitazioni)
-  2 (con modeste limitazioni)
-  3 (con consistenti limitazioni)

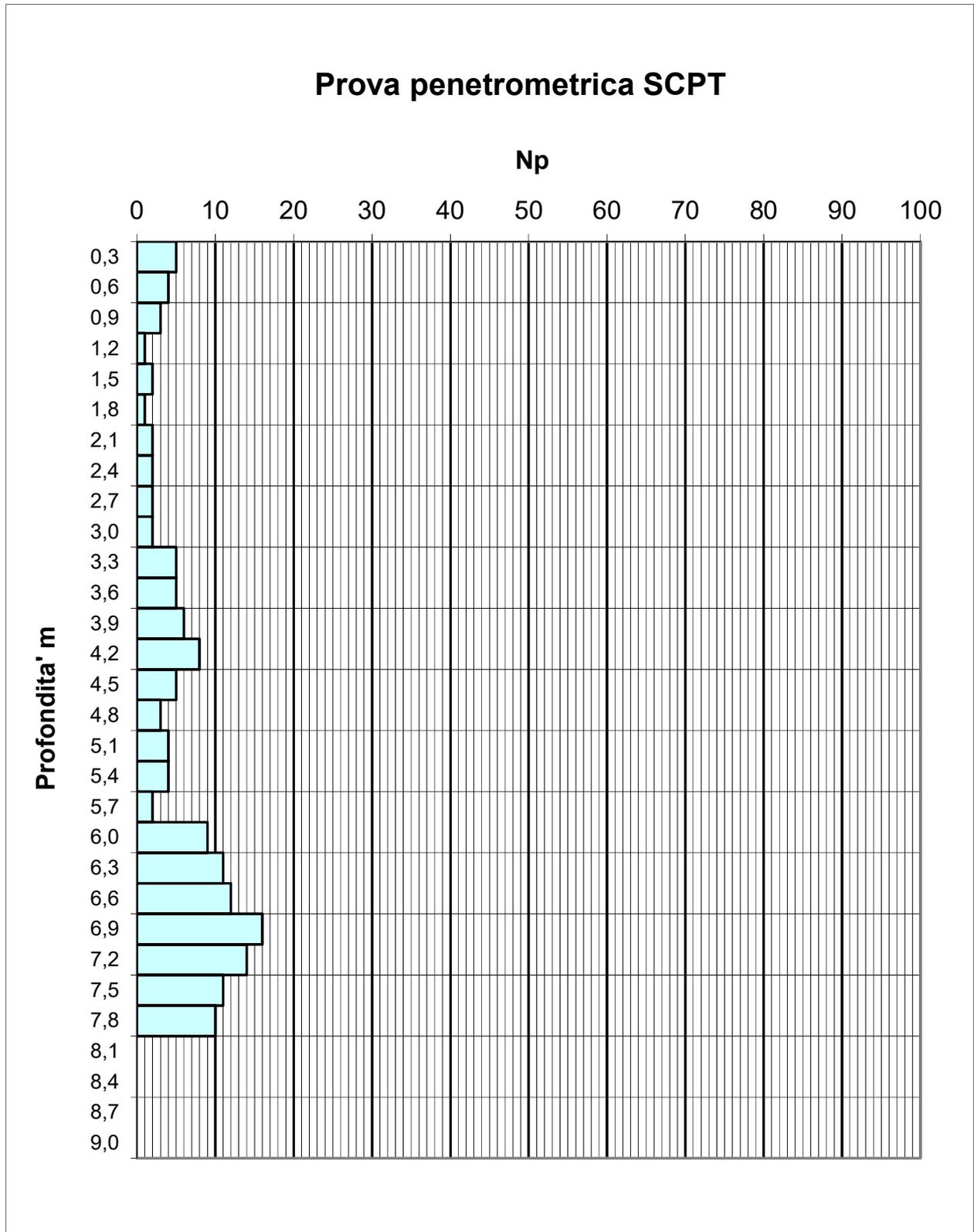
CIPRIANI ANTONIO srl
PA4 - Realizzazione nuovi edifici
residenziali in Comune di Luisago

FATTIBILITA' GEOLOGICA
 (Componente geologica del PGT
 del Comune di Luisago - stralcio)
 Scala 1:2000

 Perimetro area d'intervento









CIPRIANI ANTONIO srl

**PA4 - Realizzazione nuovi edifici residenziali
in Comune di Luisago**

Documentazione fotografica

Fase esecutiva della prova penetrometrica 1



CIPRIANI ANTONIO srl

**PA4 - Realizzazione nuovi edifici residenziali
in Comune di Luisago**

Documentazione fotografica

Fase esecutiva della prova penetrometrica 2



CIPRIANI ANTONIO srl

**PA4 - Realizzazione nuovi edifici residenziali
in Comune di Luisago**

Documentazione fotografica

Fase esecutiva della prova penetrometrica 3