



COMUNE DI PECCIOLI

Provincia di Pisa

MESSA IN SICUREZZA CORRIDOIO LOCULI SETTORI I-V LATO EST CIMITERO COMUNALE DI PECCIOLI

CUP D46D18000070004



PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE GEOLOGICA

Ing. Leonardo Mattolini

Dott. Geol. Carlo Meoni

Ing. Giuseppe Rossi

OTTOBRE 2018

INDICE

1. PREMESSA	3
2. VINCOLI E PRESCRIZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO E IDRAULICO.....	4
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO	5
3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
3.2. CARATTERI GEOMORFOLOGICI DELLA ZONA	6
4. SITUAZIONE ATTUALE	10
5. STUDIO GEOTECNICO DELL'AREA DI INTERVENTO.....	13
5.1. INDAGINI PREGRESSE – ANNI 1999-2011.....	13
5.1.1. <i>PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SCPT-DPSH.....</i>	<i>13</i>
5.1.2. <i>SONDAGGI GEOGNOSTICI</i>	<i>13</i>
5.1.3. <i>PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE S.P.T.....</i>	<i>14</i>
5.1.4. <i>ANALISI GEOTECNICHE DI LABORATORIO</i>	<i>14</i>
5.1.5. <i>INDAGINE SISMICA.....</i>	<i>15</i>
5.2. INDAGINI INTEGRATIVE – ANNI 2017-2018.....	16
5.2.1. <i>INDAGINE SISMICA.....</i>	<i>16</i>
5.2.2. <i>PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH.....</i>	<i>16</i>
5.2.3. <i>ELABORAZIONE DEI DATI</i>	<i>17</i>
6. CLASSIFICAZIONE SISMICA	18
6.1. MACROZONAZIONE SISMICA	18
6.2. MICROZONAZIONE SISMICA	18
6.3. AZIONE SISMICA.....	19
6.4. CATEGORIA DEL SUOLO DI FONDAZIONE.....	19
6.5. LIQUEFAZIONE	20
6.6. DESCRIZIONE DELLE SEZIONI LITOLOGICHE E LITOTECNICHE.....	21
6.6.1. <i>DESCRIZIONE DELLE SEZIONI LITOLOGICHE</i>	<i>21</i>
6.6.2. <i>DESCRIZIONE DELLE SEZIONI LITOTECNICHE.....</i>	<i>21</i>
7. PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI	22
7.1. VALORI CARATTERISTICI.....	22
7.2. VALORI DI PROGETTO	22
8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	24

APPENDICI

Appendice 1	UBICAZIONE AREA DI INDAGINE
Appendice 2	PERIMETRAZIONE DELLE AREE CON PERICOLOSITA' DA FENOMENI GEOMORFOLOGICI DI VERSANTE (estratta da Autorità di Bacino del Fiume Arno)
Appendice 3	CARTA DELLA PERICOLOSITA' AI SENSI DELLA D.C.R. 94/85 (Estratta da P.S. del Comune di Peccioli)
Appendice 4	CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA (Estratta da P.S. del Comune di Peccioli)
Appendice 5	CARTA GEOLOGICA
Appendice 6	CARTA GEOMORFOLOGICA
Appendice 7	UBICAZIONE INDAGINI 7.a - INDAGINI PREGRESSE – Anni 1999-2011 7.b - INDAGINI Anno 2017 7.c - INDAGINI Anno 2018
Appendice 8	SEZIONI LITOLOGICHE
Appendice 9	SEZIONI LITOTECNICHE

ALLEGATI

Allegato 1: INDAGINI IN SITO

INDAGINI PREGRESSE – Anni 1999-2011

- 1.a** PROVE PENETROMETRICHE SCPT-DPSH
- 1.b** SONDAGGI GEOGNOSTICI
- 1.c** DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
- 1.d** PROVE SPT
- 1.e** INDAGINE SISMICA - Marzo 2011
- 1.f** INDAGINI GEOPROGETTI – Maggio 1999

INDAGINI INTEGRATIVE - Anni 2017-2018

- 1.g** INDAGINE SISMICA
- 1.h** PROVE PENETROMETRICHE DPSH

Allegato 2: ANALISI DI LABORATORIO GEOTECNICO

1. PREMESSA

L'indagine in oggetto è stata eseguita in un'area interessata da un cedimento strutturale che interessa il corridoio loculi del Cimitero comunale ubicato in Via Garibaldi nel Comune di Peccioli (vedi **Appendice 1**: Ubicazione area di indagine).

Dopo il rilevamento geologico di superficie esteso ad una conveniente zona intorno all'area di intervento, per approfondire la conoscenza delle caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi presenti nel sottosuolo è stata eseguita una indagine sismica mediante sismica attiva e tecnica georadar, integrata da n° 6 Prove Penetrometriche Dinamiche Pesanti (nel seguito brevemente indicate come **Indagine-2017**).

Ad integrazione dell'indagine di campagna sono stati utilizzati i dati acquisiti:

- nel corso della Indagine geologica eseguita a sostegno dell'ampliamento del cimitero **AMPLIAMENTO CIMITERO COMUNALE DI PECCIOLI CAPOLUOGO – INDAGINE GEOLOGICA E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO – Maggio 1999**, realizzata dal Geol. Francesca Franchi (nel seguito brevemente indicata come **Indagine-1999**);
- nel corso della Indagine geologica eseguita a sostegno del progetto di **INTERVENTI DI SOMMA URGENZA PER IL RISANAMENTO DEL MOVIMENTO FRANOSO PRESSO IL CIMITERO COMUNALE DI PECCIOLI CAPOLUOGO (PISA) - Aprile 2011**, realizzata dal sottoscritto (nel seguito brevemente indicata come **Indagine-2011**).

L'analisi dei dati raccolti ha consentito la definizione della categoria di suolo e dei parametri geotecnici dei terreni presenti nel sottosuolo al fine di individuare gli interventi necessari per il recupero delle condizioni di stabilità del manufatto.

Tutto ciò in ottemperanza a quanto prescritto:

- dal D.M. 11-03-88 in attuazione dell'Art. 1 della L. 2-2-74 n. 64
- dal D.M. 19-3-82 che include il Peccioli tra quelli classificati sismici;
- dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20-03-2003 e s. m. e i. il Comune di Peccioli tra quelli classificati sismici in Zona 2;
- dalla Deliberazione G.R.T. 19 giugno 2006, n° 431 *“Riclassificazione sismica del territorio regionale: Attuazione del D.M. 14.9.2005 e O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'11.5.2006”* e s. m. e i. che include il Comune di Peccioli tra quelli classificati sismici in Zona 3S;
- dal D.M. 14-01-2008: *“Nuove norme tecniche per le costruzioni”*;
- al D.P.C.M. del 5-11-1999: *“Approvazione del piano stralcio relativo alla riduzione del Rischio Idraulico del bacino del fiume Arno”*;
- al D.P.C.M. 6 maggio 2005 *“Approvazione del piano di bacino del fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico”*.

2. VINCOLI E PRESCRIZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO E IDRAULICO

L'area oggetto di studio interessa il versante lato Est del Cimitero comunale ubicato in Via Garibaldi nel Comune di Peccioli (vedi **Appendice 1**: Ubicazione area di indagine).

L'analisi del vincolo idrogeologico, in ottemperanza del Regio Decreto del 30/12/1923, n° 3267: RIORDINAMENTO E RIFORMA DELLA LEGISLAZIONE IN MATERIA DI BOSCHI E DI TERRENI MONTANI, ha messo in evidenza che l'area oggetto dell'intervento è **esclusa** dalle aree interessate dal vincolo.

L'area oggetto dell'intervento risulta **esclusa** dalle aree interessate da inondazioni eccezionali rappresentate nella "Carta guida delle aree allagate redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi (1966-1999)" allegata al Progetto di Piano del Bacino del Fiume Arno e che delimita le aree interessate da allagamento per eventi alluvionali che si sono succeduti dal 1966 al 1999 (D.P.C.M. 5/11/99).

L'area risulta **esclusa** da quelle individuate e perimetrare con le sigle P.I. (Pericolosità idraulica) rappresentate nella carta della "Perimetrazione delle aree con pericolosità e rischio idraulico" ed è **inclusa** tra quelle individuate e perimetrare con la sigla P.F.2 (Aree a pericolosità media) rappresentate nella carta delle "Perimetrazioni delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante" in vigore con il D.P.C.M. 6 maggio 2005 "Approvazione del piano di bacino del fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico" (vedi **Appendice 2**).

Nelle Indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione del territorio comunale approvate con Delibera di Consiglio Comunale n° 48 del 15.09.2000 l'area interessata dal dissesto è stata individuata ai sensi della D.C.R.T. 94/85 in parte come area avente classe 4 di *PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA: Pericolosità elevata: in questa classe ricadono aree interessate da fenomeni di dissesto attivi o fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica e liquefazione dei terreni*; in parte come avente *PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA 3: Pericolosità media: non sono presenti fenomeni attivi, tuttavia le condizioni geologico-tecniche e morfologiche del sito sono tali da far ritenere che esso si trovi al limite dell'equilibrio e/o può essere interessato da fenomeni di amplificazione della sollecitazione sismica o di liquefazione o interessato da episodi di alluvionamento o difficoltoso drenaggio delle acque superficiali* (vedi **Appendice 3**).

Nella stessa indagine l'area è stata classificata, come area avente classe 1 – di *PERICOLOSITA' IDRAULICA: Pericolosità irrilevante – riguarda le aree collinari e montuose in cui sono giudicati impossibili eventi di esondazione o sommersione; si individuano su base geologica, per esclusione dal gruppo di formazione di origine alluvionale o palustre di età olocenica (vedi **Appendice 4**).*

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA DI INTERVENTO

3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

La zona esaminata è situata all'interno del Graben della Val d'Era, fossa tettonica instauratasi a partire dal Miocene superiore in seguito a movimenti di tipo distensivo.

La Valdera risulta infatti interessata da due grandi dislocazioni distensive ad opposta immersione. Una faglia, occidentale rispetto alla Valdera, passa ad Ovest di Volterra e raggiunge la pianura dell'Arno con una direzione Sud Sud Est - Nord Nord Ovest e immersione del piano verso Est. Una faglia passa ad Est di Volterra e anch'essa raggiunge la Valle dell'Arno ad Est di Pontedera con una direzione Sud Sud Est – Nord Nord Ovest e immersione del piano verso Ovest.

Le due immersioni opposte del piano delle faglie determinano un basso strutturale al centro solcato dal Fiume Era: Graben della Val d'Era.

I sedimenti più antichi che si sono depositi all'interno del graben sono di tipo lacustre; seguono sedimenti salmastri indicanti l'ingressione del mare che, nel Pliocene, sommerge tutta la zona lasciando un'isola in corrispondenza di Casciana Terme.

I sedimenti del Pliocene superiore indicano una regressione del mare che si ritira definitivamente nel Quaternario antico; seguono depositi di tipo continentale via via più recenti fino alle alluvioni attuali.

La giacitura delle formazioni è, a scala generale, disposta in monoclinale immergente verso la zona più depressa del bacino.

L'area oggetto di studio interessa praticamente tutto il semicerchio di ampliamento del Cimitero Comunale ubicato in Via Garibaldi nel Comune di Peccioli (vedi **Appendice 5**: Carta geologica).

I terreni affioranti risultano appartenere alla formazione geologica delle “Argille sabbiose (**q1**) in facies salmastra con intercalati livelli torbosi (**t**)”, che corrispondono alla fase trasgressiva del ciclo del Pleistocene inferiore; si tratta di un sedimento in prevalenza argilloso-sabbioso con la presenza di livelli torbosi.

Tali terreni passano, verso l'alto, a “Sabbie in facies salmastra di ambiente costiero (**q2**)”.

3.2. CARATTERI GEOMORFOLOGICI DELLA ZONA

L'area oggetto di studio interessa praticamente tutto il semicerchio di ampliamento del Cimitero Comunale (vedi **Appendice 6**: Carta geomorfologica).

La morfologia del rilievo è caratterizzata dalla presenza di terrazzi originati dalla differente composizione dei sedimenti presenti ed utilizzati per la coltivazione dell'ulivo.

Il versante Est della strada di crinale che da Peccioli conduce alla frazione di Fabbrica risulta interessato da movimenti franosi che sono stati cartografati durante il rilevamento geologico di dettaglio e riportati in **Appendice 6**; in particolare, a Nord del Cimitero è presente un corpo di frana attiva già oggetto in passato di studi geologici.

In corrispondenza del lato Est del Cimitero, e a Sud di questo, sono stati riportati i due fenomeni di dissesto gravitativo rilevati nel corso della Indagine geologica eseguita a sostegno del progetto di **INTERVENTI DI SOMMA URGENZA PER IL RISANAMENTO DEL MOVIMENTO FRANOSO PRESSO IL CIMITERO COMUNALE DI PECCIOLI CAPOLUOGO (PISA) - Aprile 2011**, realizzata dal sottoscritto, e che non erano mai stati cartografati nel corso delle pregresse indagini che avevano interessato la zona.

Per quanto attiene il fenomeno di dissesto che aveva interessato il lato Est del Cimitero, si trattava di una frana di scoscendimento con nicchia di distacco in corrispondenza del lato Est del recente ampliamento del Cimitero di Peccioli (vedi **Foto 1**) che evolveva in colata al piede della frana (vedi **Foto 2**), con ristagno di acqua all'interno delle depressioni che si erano create.

Il dissesto, che si era presumibilmente originato per una serie di fattori tra loro concomitanti (sovraccarico esercitato dalla pista perimetrale al fabbricato su terreni aventi scadenti caratteristiche fisico-meccaniche ed elevata saturazione dei terreni connessa alle elevate precipitazioni meteoriche del periodo autunnale/invernale), aveva già portato allo scoperto la palificata di fondazione del recente ampliamento del Cimitero di Peccioli (vedi **Foto 1**).

Evidenziato quanto sopra, pur ritenendo che non vi fossero condizioni di rischio immediato per l'edificio cimiteriale, fondato su un doppio ordine di pali trivellati di grande diametro, nella Relazione Geologica redatta dal sottoscritto a sostegno del progetto di **INTERVENTI DI SOMMA URGENZA PER IL RISANAMENTO DEL MOVIMENTO FRANOSO PRESSO IL CIMITERO COMUNALE DI PECCIOLI CAPOLUOGO (PISA) - Aprile 2011**, venne evidenziato che il dissesto, per la sua naturale evoluzione, avrebbe potuto progredire in tempi brevi verso monte andando ad interessare la parte interna del Cimitero (zona delle inumazioni a

terra), e venne quindi consigliato un intervento di risanamento del dissesto mediante stabilizzazione del corpo franoso e ricostituzione del pendio a valle finalizzati al contenimento dei terreni sottostanti il recente ampliamento del Cimitero di Peccioli.



Foto 1 – Nicchia di distacco della frana in corrispondenza del lato Est del Cimitero (Marzo 2011)



Foto 2 – Corpo della frana in corrispondenza del lato Est del Cimitero (Marzo 2011)

Per assicurare la stabilità morfologica del versante, è stata quindi realizzata un'opera di sostegno al piede del versante mediante realizzazione di una paratia di pali trivellati di grosso diametro, avente estensione in pianta tale da interessare tutta l'area dissestata e da fornire la base di appoggio per consentire il successivo intervento di ricostruzione del versante; l'opera di contenimento è stata prolungata verso l'alto con muro in c.a. e munita di idonei drenaggi sul lato monte e scarico delle acque raccolte adeguatamente a valle dell'area di intervento (vedi **Foto 3-4**).



**Foto 3 – Lavori di stabilizzazione e ricostruzione del versante
(Luglio-Agosto 2011)**



**Foto 4 – Lavori di stabilizzazione e ricostruzione del versante
(Luglio-Agosto 2011)**

L'intervento è stato integrato da un'opera di ricostruzione del versante realizzato mediante messa in posto di terreni aventi idonea granulometria, utilizzando materiali che non consentano l'instaurarsi di sovrappressioni interstiziali; al massimo sono quindi stati utilizzati terreni limosi o debolmente argillosi (limo<25%; argilla<15%; argilla+limo<30%) (vedi **Foto 5**).

Il terreno messo in posto è stato compattato ad alta energia, in strati non superiori a 30 cm di spessore (vedi **Foto 5**).



**Foto 5 – Lavori di stabilizzazione e ricostruzione del versante
(Luglio-Agosto 2011)**

Per favorire la dissipazione delle pressioni interstiziali ed aumentare la resistenza al taglio dei litotipi costituenti il versante di progetto, preliminarmente all'intervento di ricostruzione del versante sono state realizzate trincee drenanti sul terreno in posto, aventi direzione longitudinale al pendio, adeguatamente protette dall'intasamento mediante posa in opera di tessuto non tessuto di idonea grammatura; le acque raccolte sono smaltite adeguatamente a valle dell'opera di sostegno.

Tenendo infine presente che i litotipi costituenti l'intervento di ricostruzione del versante avrebbero potuto essere soggetti a dilavamento per ruscellamento, è stato necessario salvaguardare il versante dall'erosione diffusa eliminando il ruscellamento selvaggio delle acque mediante un suo adeguato e immediato inerbimento e predisponendo anche un'adeguata regimazione delle acque superficiali e il loro corretto smaltimento a valle dell'area di intervento.

4. SITUAZIONE ATTUALE

Alla data odierna, dopo quasi 8 anni dall'intervento di risanamento, il versante sul lato Est del Cimitero di Peccioli si presenta stabile, ben inerbato e senza segnali evidenti di dilavamento per ruscellamento .

Al contrario, per quanto attiene la parte interna del Cimitero, si sono nel frattempo manifestate consistenti lesioni che hanno interessato il muro perimetrale del corridoio loculi (vedi **Foto 6-7**).

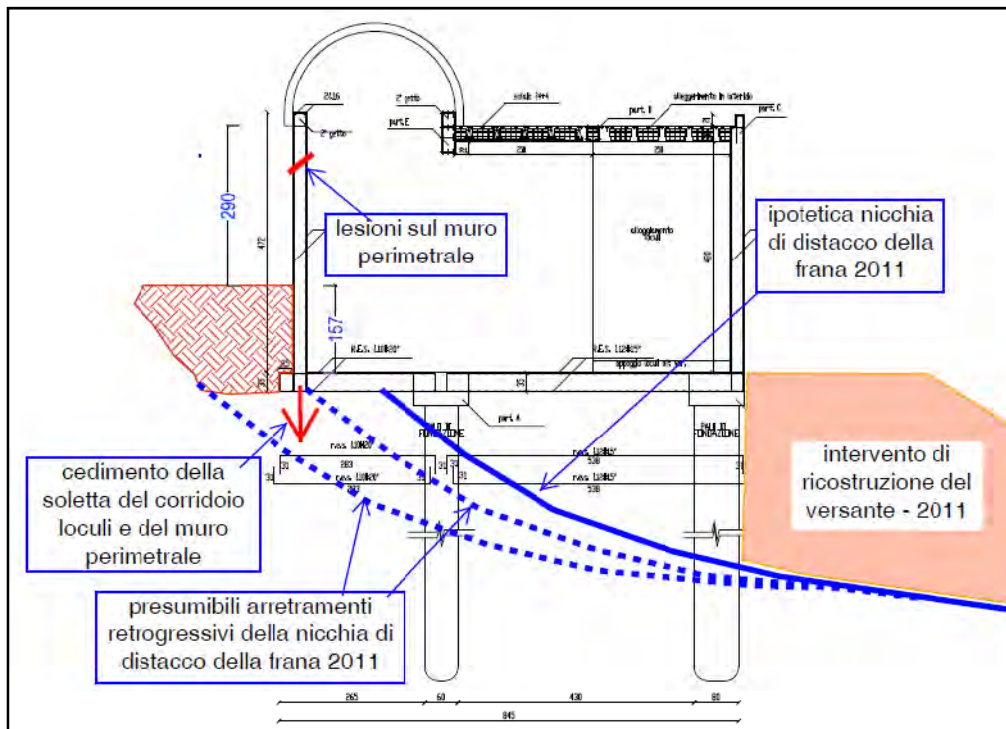


Foto 6 – Lesioni sul muro perimetrale del corridoio loculi – Novembre 2017



Foto 7 – Lesioni sul muro perimetrale del corridoio loculi – Novembre 2017

L'esame delle lesioni che hanno interessato il muro perimetrale del corridoio loculi, unitamente all'esame del diffuso dissesto che ha interessato lo stesso corridoio loculi, ha consentito di formulare la seguente ipotesi (vedi **Figura 1**).



**Figura 1 – Sezione schematica del corridoio loculi
Ipotesi sulle cause del dissesto osservato**

La frana di scoscendimento che aveva interessato il lato Est del Cimitero nel 2011 presentava una nicchia di distacco (lato monte) che si era già estesa al di sotto del Cimitero stesso (vedi **Figura 1** e **Foto 1**); pertanto, l'intervento di risanamento del dissesto mediante stabilizzazione del corpo franoso e ricostituzione del versante a valle del Cimitero non hanno potuto essere estesi al di sotto dell'area occupata dal Cimitero (vedi **Figura 1**) in quanto sarebbe stata necessaria la demolizione di quanto già realizzato.

Presumibilmente, nel corso del tempo, la nicchia di distacco della frana (nella parte sottostante il Cimitero) ha subito progressivi arretramenti retrogressivi verso monte causando un progressivo decadimento delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni sottostanti la zona loculi del Cimitero (vedi **Figura 1**); si ipotizza dunque che i litotipi posti al di sotto dell'area loculi del Cimitero abbiano subito un decadimento delle loro caratteristiche meccaniche e non risultino più in grado di fornire la loro originaria resistenza al taglio di picco, ma solamente una resistenza al taglio residua.

Quanto sopra, eventualmente peggiorato dal possibile instaurarsi di vuoti morfologici al di sotto della struttura.

Si osserva inoltre che, mentre la parte esterna della soletta del corridoio loculi poggia sopra la palificata interna di grande diametro (vedi **Figura 1**), la parte più interna della soletta poggia direttamente sul terreno in posto; pertanto la soletta si comporta come una “mensola a sbalzo” poggiata su litotipi aventi scadenti caratteristiche meccaniche e sovraccaricata al suo limite interno dal peso del muro perimetrale del corridoio loculi, incrementato dal peso della copertura dello stesso corridoio.

La ricostruzione del dissesto in atto sopra ipotizzata rende quindi conto delle consistenti lesioni che hanno interessato il muro perimetrale del corridoio loculi (vedi **Foto 6-7**) e del diffuso dissesto che ha interessato lo stesso corridoio loculi, che sono interpretate come dovute al cedimento differenziale della soletta del corridoio loculi e del muro perimetrale che poggia sulla parte “a sbalzo” della stessa (vedi **Figura 1**).

Tenuto conto di quanto osservato, la soluzione per un possibile risanamento del dissesto può essere individuata in opere di sottofondazione del muro perimetrale del corridoio loculi, da effettuarsi mediante la realizzazione di micropali per tutta la lunghezza del muro, inclinati verso l'interno del cimitero, che vadano a trasferire il carico verso strati più profondi e consistenti del terreno, e contestuale alleggerimento dei carichi applicati mediante demolizione parziale della copertura e della parte superiore del muro stesso.

5. STUDIO GEOTECNICO DELL'AREA DI INTERVENTO

5.1. INDAGINI PREGRESSE – ANNI 1999-2011

5.1.1. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SCPT-DPSH

Le caratteristiche fisico-meccaniche del terreno naturale in posto sono state inizialmente ricavate:

- dalla **Indagine-1999** (vedi **Allegato 1.f - INDAGINI PREGRESSE – Anni 1999-2011**);
- da n° 9 Prove Geotecniche in sito con Penetrometro Dinamico Pesante (prove S.C.P.T. – D.P.S.H.), ubicate come in **Appendice 7.a**, realizzate nel corso della **Indagine-2011** e spinte fino alla profondità di 12,90 m dal p.d.c. (vedi **Allegato 1.a - INDAGINI PREGRESSE – Anni 1999-2011**), profondità alla quale le prove si sono interrotte per rifiuto strumentale.

I dati ricavati dalle Prove Penetrometriche, unitamente alla loro elaborazione numerica e alla rappresentazione grafica dei principali parametri geotecnici, sono integralmente riportati nell'**Allegato 1.a -- INDAGINI PREGRESSE – Anni 1999-2011**.

5.1.2. SONDAGGI GEOGNOSTICI

Al fine di definire le caratteristiche litologiche e fisico-meccaniche dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area oggetto di indagine, oltre ad utilizzare i dati della **Indagine-1999**, nel corso della **Indagine-2011** furono eseguiti n. 4 Sondaggi geognostici a carotaggio continuo, ubicati come in **Appendice 7.a**, con prelievo di n° 16 campioni indisturbati di terreno che vennero successivamente sottoposti ad analisi di laboratorio geotecnico.

La descrizione di campagna dello spessore di terreno indagato durante le operazioni di sondaggio è riportata nell'**Allegato 1.b**.

I sondaggi furono eseguiti con lo scopo di consentire una precisa ricostruzione litostratigrafica e geotecnica dei terreni attraversati e di permettere lo studio della circolazione idrica sotterranea.

Le carote estratte nel corso delle perforazioni dei sondaggi furono esaminate, fotografate e conservate in cassette catalogatrici (vedi **Allegato 1.c**).

Nel corso dei sondaggi vennero eseguite prove penetrometriche S.P.T. (vedi **Allegato 1.d**).

Il foro di Sondaggio S11 fu attrezzato per una successiva indagine sismica in foro mediante Prova Down-Hole (vedi **Allegato 1.e**).

L'ubicazione dei Sondaggi è riportata in **Appendice 7.a**.

5.1.3. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE S.P.T.

Nel corso delle perforazioni dei sondaggi della **Indagine-2011** furono eseguite prove penetrometriche S.P.T. in avanzamento per verificare il grado di consistenza dei litotipi attraversati, ubicate come in **Appendice 7.a**.

La prova consiste nell'infiggere un campionatore standard a mezzo di un dispositivo a percussione del peso di 63,5 kg che cade da un'altezza costante di 75 cm; nel corso della prova viene registrato il numero di colpi necessario all'affondamento del campionatore per tre tratti consecutivi di 15 cm ciascuno. Il valore di N_{spt} è dato dal numero di colpi necessario per l'infissione degli ultimi 30 cm.

I risultati delle Prove Penetrometriche Dinamiche SPT sono riportati nell'**Allegato 1.d**.

5.1.4. ANALISI GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Le proprietà fisico-meccaniche dei campioni di terreno prelevati dai sondaggi della **Indagine-2011** furono determinate mediante prove di laboratorio su campioni indisturbati prelevati con fustelle tipo Shelby: i risultati delle analisi di laboratorio sono integralmente riportati nell'**Allegato 2**.

Sui campioni furono eseguite le seguenti analisi di laboratorio:

- peso di volume
- contenuto naturale d'acqua
- limiti di Atterberg
- analisi granulometrica mediante setacciatura e sedimentazione
- prove di taglio diretto CD
- prove di taglio residuo

I certificati delle analisi di laboratorio sono integralmente riportati nell'**Allegato 2**.

Oltre ai campioni indisturbati prelevati durante l'esecuzione dei Sondaggi geognostici furono prelevati anche n° 2 campioni cubici di terreno, **CF1** e **CF2** (vedi **Appendice 7.a**), sul corpo di frana i quali vennero sottoposti alle seguenti analisi di laboratorio:

- peso di volume
- contenuto naturale d'acqua
- limiti di Atterberg
- analisi granulometrica mediante setacciatura e sedimentazione
- prove di taglio diretto CD
- prove di taglio residuo

I certificati delle analisi di laboratorio sono integralmente riportati nell'**Allegato 2**.

5.1.5. INDAGINE SISMICA

In **Appendice 7.a** sono ubicate le indagini geofisiche eseguite nel corso della **Indagine-2011** in corrispondenza e sul corpo di frana; i risultati delle indagini sono riportati nell'**Allegato 1.e: INDAGINI GEOFISICHE INTEGRATE, DI ACQUISIZIONE E INTERPRETAZIONE DI MISURE DI MICROTREMORI E SISMICA ATTIVA, DI SUPPORTO ALLA CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA E SISMICA DI SOTTOSUOLO PRESSO IL CIMITERO DI PECCIOLI IN VIALE GARIBALDI** eseguita a sostegno dell'indagine geologica dalla Società ENKI srl in data Marzo 2011.

La campagna di prospezione geofisica eseguita nel corso della **Indagine-2011** fu articolata in:

- acquisizione delle misure di microtremori;
- acquisizione di misure sismiche in foro Down-hole
- stese sismiche con tecnica ReMi e MASW.

e permise:

- la ricostruzione del profilo litostratigrafico con individuazione del bedrock di riferimento sismico;
- la parametrizzazione del comportamento meccanico dei terreni in termini di velocità di onde sismiche V_p e V_s ;
- la definizione del comportamento frequenziale dei terreni;
- la caratterizzazione geotecnica dei terreni e delle rocce presenti in sito.

Nell'area in oggetto tutte le indagini sismiche eseguite sia di sismica attiva che passiva risultarono compatibili con le evidenze stratigrafiche rilevate in situ e correlate con i valori della coesione evidenziati con l'interpretazione delle indagini penetrometriche e dei sondaggi; pertanto consentirono di ottenere informazioni sulla stratificazione acustico-elastica del sottosuolo ed in particolare

permisero di stimare il profilo verticale delle onde di taglio (V_s) nei primi 30 m di profondità.

5.2. INDAGINI INTEGRATIVE – ANNI 2017-2018

5.2.1. INDAGINE SISMICA

In **Appendice 7.b** sono ubicate le indagini geofisiche eseguite nel corso della **Indagine-2017** in corrispondenza del corridoio loculi del lato Est del cimitero comunale di Peccioli (vedi **Allegato 1 - INDAGINI INTEGRATIVE - Anno 2017**).

I risultati delle indagini sono riportati nell'**Allegato 1.g - INDAGINI INTEGRATIVE - Anno 2017: PROVE GEOFISICHE GEOSISMICHE E GEORADAR DI SUPPORTO ALLA CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DEI TERRENI**, eseguita a sostegno dell'indagine geologica dalla Società ENKI srl in data Maggio 2018.

La campagna di prospezione geofisica è stata articolata in:

- esecuzione di 4 stese sismiche a 24 geofoni:
 - 2 con passo intergeofonico di 2 m e offset di rispettivamente di 10 m dal primo geofono (S02 e S04)
 - 2 con passo intergeofonico di 1 m e offset di rispettivamente di 5 m dal primo geofono (S01 e S03)con energizzazione verticale, acquisizione con geofoni verticali e restituzione di profilo tomografico 2D delle onde di compressione (V_p).
- esecuzione di indagine Georadar consistente in 9 griglie formate da strisciate longitudinali e trasversali per un totale di 150 mq di indagine GPR.

per individuare e caratterizzare zone soggette a cedimenti differenziali.

5.2.2. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH

Le definizioni delle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno naturale in posto in corrispondenza del corridoio loculi del lato Est del cimitero comunale di Peccioli è stata inoltre implementata mediante n° 6 Prove Geotecniche in sito con Penetrometro Dinamico Pesante (prove S.C.P.T. – D.P.S.H.), ubicate come in **Appendice 7.b** e spinte fino alla profondità di 12,20 m dal p.d.c. (vedi **Allegato 1.h - INDAGINI INTEGRATIVE - Anno 2017**), profondità alla quale le prove si sono interrotte per rifiuto strumentale.

I dati ricavati dalle Prove Penetrometriche, unitamente alla loro elaborazione numerica e alla rappresentazione grafica dei principali parametri geotecnici, sono integralmente riportati nell'**Allegato 1.h - INDAGINI INTEGRATIVE - Anno 2017**).

5.2.3. ELABORAZIONE DEI DATI

Le indagini integrative eseguite hanno permesso di rilevare, in alcune zone, la presenza di anomalie areali e lineari non direttamente riconducibili a singoli manufatti, che si sviluppano longitudinalmente alla sezione a quota variabile.

Tali anomalie risultano interessate da forte scattering, che può essere correlato alla presenza di manufatti o, come nel caso in esame, di materiale inerte eterogeneo e dotato di scadenti proprietà meccaniche.

Al fine di garantire un più elevato livello di correlazione e di definizione della tipologia di anomalie, sono state eseguite prove penetrometriche al fine di determinare in maniera puntuale se si trattasse di anomalie imputabili alla presenza di materiali inerti eterogenei nel terreno o anomalie sito-specifiche imputabili a condizioni naturali.

L'individuazione dei punti in cui effettuare tali prove è stato fatto sulla base di tali aree e i risultati sono riportati in allegato alla presente relazione (vedi **Allegato 1.h - INDAGINI INTEGRATIVE - Anno 2017**).

6. CLASSIFICAZIONE SISMICA

6.1. MACROZONAZIONE SISMICA

Consiste nell'individuazione generale della pericolosità sismica in una regione, fornendo una visione generale del potenziale sismico di un'ampia area, individuando prioritariamente le aree sismiche e quelle non sismiche.

La macrozonazione sismica del territorio italiano è stata aggiornata e revisionata nell'ambito dell'Ord. P.C.M. n° 3274 del 20.03.2003: "Criteri generali per la riclassificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e s. m. e i.. Tale ordinanza ha approvato i criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e le normative tecniche per le costruzioni in zona sismica, in accordo con le Regioni alle quali restano ferme le competenze di cui all'art. 93, comma 1- lettera g) del D.Lgs. 31 marzo 1998, n. 112.

La nuova classificazione distingue 4 zone: le prime tre corrispondono alle vecchie zone definite dalla vecchia Legge del 2 febbraio 1975, n. 64; la quarta invece è di nuova introduzione ed in essa è data facoltà alle regioni di imporre l'obbligo della progettazione antisismica.

La Regione Toscana, con D.G.R. n. 431 del 19/06/2006 e in ottemperanza alla normativa nazionale, ha approvato la proposta di una nuova classificazione sismica del territorio regionale, nel cui ambito viene istituita una nuova classe (3S) intermedia tra le classi 2 e 3, al cui interno non viene diminuito il livello di protezione e le costruzioni vengono progettate e realizzate con le azioni sismiche della classe 2.

La nuova normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica, sulla base dei valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, classifica il territorio comunale di Peccioli come ricadente in Zona 2.

La Regione Toscana, ha riclassificato il territorio regionale ed il Comune di Peccioli è stato classificato in zona 3S, ma come riporta nella stessa Deliberazione in questi comuni non viene diminuito il livello di protezione precedente e le costruzioni devono essere progettate e realizzate con le azioni sismiche della zona 2.

6.2. MICROZONAZIONE SISMICA

La microzonazione deve sostanzialmente individuare la presenza di terreni dinamicamente instabili e stimare le accelerazioni che si possono determinare sui terreni dinamicamente stabili. Esistono infatti particolari situazioni geologiche e geomorfologiche che determinano variazioni nella risposta sismica locale

(amplificazione e attenuazione delle onde sismiche, fenomeni di liquefazione) e quindi condizioni di pericolosità indotta.

6.3. AZIONE SISMICA

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite che si possono verificare durante la vita nominale dell'opera, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa risulta pertanto l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

In allegato al D.M. 14.01.2008: Norme Tecniche per le Costruzioni, per tutti i siti considerati, sono forniti i valori di:

- *ag accelerazione orizzontale massima al sito;*
- *Fo valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;*
- *T*c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale*

sito specifici necessari per la determinazione delle azioni sismiche. Nel caso specifico le cui coordinate ED sono:

LAT. 43,541506°
LONG. 10,723379°

gli spettri di risposta sono stati ottenuti con il software "Geostru PS Parametri sismici". Per quanto attiene la vita nominale è stata posta pari a 50 anni e sono stati ottenuti i seguenti risultati (vedi Tabella 1):

Tabella 1 – Area di intervento - Parametri sismici

Stato Limite	Tr (anni)	a_g (g)	F_o	T^*_c (s)
Operatività (SLO)	30	0,047	2,476	0,230
Danno (SLD)	50	0,059	2,486	0,246
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,144	2,477	0,274
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,180	2,515	0,281

6.4. CATEGORIA DEL SUOLO DI FONDAZIONE

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto è stata quindi definita, in base alla interpretazione dei Sondaggi Geognostici, delle Prove Penetrometriche e dell'Indagine Sismica eseguita (vedi **Allegato 1**), la categoria di profilo stratigrafico del suolo dell'area di intervento ai sensi dell'Allegato 2 all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003 e s. m. e i..

Il suolo di fondazione è stato quindi classificato (vedi Allegato 1), come appartenente alla **categoria C — Depositi di terreni a grana grossa mediamente**

addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

In questi suoli il fattore S del profilo stratigrafico del suolo di fondazione risulta pari a:

$$S = S_s * S_t$$

dove S_s è il coefficiente di amplificazione stratigrafica, desumibile dalla Tab. 3.2.V delle NCT 2008 in base al tempo di ritorno assegnato in funzione della tipologia ed importanza dell'opera progettata e dove S_t è il coefficiente di amplificazione topografica, desumibile dalla Tab. 3.2.VI; nel caso specifico può essere attribuito un valore pari a:

$$S_t = 1,2$$

Pertanto in base a quanto sopra esposto è possibile il calcolo dei coefficienti sismici che nel caso specifico risultano:

Tabella 2 – Area di intervento - Coefficienti sismici

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,49	1,43
Cc Coeff. funzione categoria	1,70	1,67	1,61	1,60
St Amplificazione topografica	1,20	1,20	1,20	1,20

6.5. LIQUEFAZIONE

Il fenomeno della liquefazione si manifesta sotto l'azione di carichi ciclici, come quelli indotti da un sisma, quando la pressione dell'acqua nei pori aumenta progressivamente fino ad eguagliare la pressione totale di confinamento, cioè quando gli sforzi efficaci da cui dipende la resistenza al taglio si riducono a zero. Deve pertanto essere verificata la suscettibilità alla liquefazione di un terreno in presenza di strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, anche se contenenti una modesta frazione fine, limo argillosa (terreni sabbiosi monogranulari saturi, sotto falda, di bassa densità relativa).

Per quanto attiene la suscettibilità alla liquefazione, si ritiene che il terreno di fondazione, date le condizioni stratigrafiche, congiuntamente a quelle idrogeologiche non sia suscettibile a liquefazione; le indagini eseguite nel sottosuolo dell'area di intervento non hanno rilevato la presenza di strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte.

6.6. DESCRIZIONE DELLE SEZIONI LITOLOGICHE E LITOTECNICHE

6.6.1. DESCRIZIONE DELLE SEZIONI LITOLOGICHE

I dati acquisiti mediante le osservazioni di campagna, le analisi di laboratorio e le prove in sito, opportunamente elaborati ed interpretati, hanno consentito la ricostruzione delle Sezioni litologiche rappresentate nella **Appendice 8**.

Dal livello del p.d.c. attuale, e fino alla massima profondità di indagine (31,00 m dal p.d.c. attuale) sono stati incontrati i seguenti litotipi:

0,00	-	0,90 m dal p.d.c.:	terreno vegetale
0,90	-	31,00 m dal p.d.c.:	limi argillosi con intercalazioni di torbe e lenti sabbiose

6.6.2. DESCRIZIONE DELLE SEZIONI LITOTECNICHE

Il substrato risulta costituito, in tutta l'area indagata, da "Limi argillosi con intercalazioni di torbe e lenti sabbiose".

Le indagini eseguite (Prove Penetrometriche, Sondaggi Geognostici, Analisi di Laboratorio ed Indagine Sismica) hanno consentito di suddividere la formazione incontrata in tre diversi livelli aventi caratteristiche fisico-meccaniche diverse che migliorano con la profondità.

Pertanto per una puntuale applicazione dei valori caratteristici e di progetto dei parametri geotecnici dovrà essere fatto specifico riferimento al modello di sottosuolo desumibile dalle Sezioni Litotecniche riportate in **Appendice 9**.

7. PARAMETRI GEOTECNICI DEI TERRENI

In considerazione delle caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi incontrati possono essere fornite alcune indicazioni circa le proprietà fisico-meccaniche medie dei terreni interessati dall'intervento.

7.1. VALORI CARATTERISTICI

Le caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi presenti nel sottosuolo (vedi **Allegati 1 e 2**) sono state ricavate dall'interpretazione delle indagini eseguite; operando in tal modo si possono definire, per i tre diversi litotipi indicati nelle Sezioni Litotecniche riportate in **Appendice 9**, i seguenti parametri geotecnici medi riportati in Tabella 3.

Tabella 3 – Valori caratteristici dei parametri geotecnici

litotipo	Coesione		Angolo di resistenza al taglio	Peso di volume	
	c_{uk}	c'_k	Φ	γ_k	
	Non drenata (KPa)	Efficace (KPa)	(°)	Naturale (kN/m ³)	Saturo (kN/m ³)
L1 limi argillosi sciolti	8,34	2,75	22	18,63	20,50
L2 limi argillosi	14,71	4,90	28	19,02	19,91
L3 limi argillosi compatti	43,14	14,32	28	20,40	21,38

7.2. VALORI DI PROGETTO

La nuova normativa, ai fini delle verifiche nei confronti degli stati limite, prevede 2 diversi approcci (DA1 e DA2) con complessive 3 combinazioni. Tali combinazioni prevedono l'utilizzo dei coefficienti riduttivi da inserire nel dimensionamento geotecnico indicati nella Tabella 6.2.II del D.M. 14.01.2008:

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

In funzione quindi del diverso approccio che il progettista vorrà utilizzare per le verifiche di sicurezza delle opere strutturali potranno essere utilizzati i seguenti valori di progetto per i litotipi presenti nel sottosuolo.

Nel caso in cui l'approccio scelto preveda l'utilizzo dei coefficienti parziali di correzione M1 si hanno i parametri medi di progetto di **Tabella 4**:

Tabella 4 – Verifiche DA1.1-DA2.1 – Valori di Progetto dei parametri geotecnici

litotipo	Coesione		Angolo di resistenza al taglio	Peso di volume	
	c_{uk}	c'_k	Φ	γ_k	
	Non drenata	Efficace		Naturale	Saturo
	(KPa)	(KPa)	(°)	(kN/m ³)	(kN/m ³)
L1 limi argillosi sciolti	8,34	2,75	22	18,63	20,50
L2 limi argillosi	14,71	4,90	28	19,02	19,91
L3 limi argillosi compatti	43,14	14,32	28	20,40	21,38

Dovranno invece essere utilizzati i valori di progetto di **Tabella 5** per i litotipi presenti nel sottosuolo nel caso in cui l'approccio scelto preveda l'utilizzo dei coefficienti parziali di correzione M2:

Tabella 5 –Verifica DA1.2 – Valori di Progetto dei parametri geotecnici

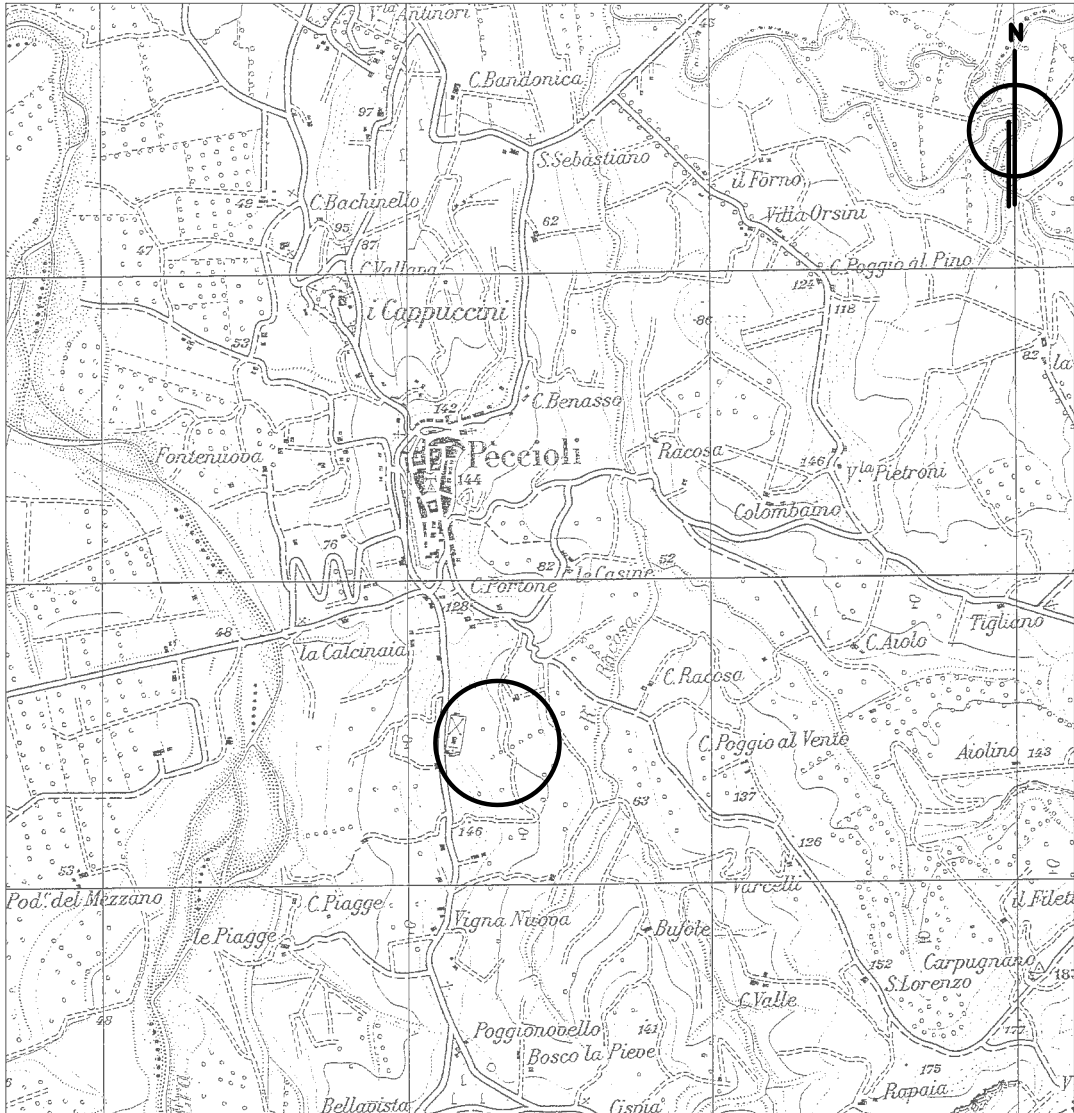
litotipo	Coesione		Angolo di resistenza al taglio	Peso di volume	
	c_{uk}	c'_k	Φ	γ_k	
	Non drenata	Efficace		Naturale	Saturo
	(KPa)	(KPa)	(°)	(kN/m ³)	(kN/m ³)
L1 limi argillosi sciolti	5,96	2,20	18	18,63	20,50
L2 limi argillosi	10,51	3,92	23	19,02	19,91
L3 limi argillosi compatti	30,81	11,46	23	20,40	21,38

8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'intervento programmato consentirà di stabilizzare il corridoio loculi del lato Est del cimitero comunale di Peccioli e di impedire l'incremento del dissesto in atto.

Sulla base delle considerazioni precedentemente esposte, non si rilevano impedimenti di carattere geologico-tecnico e/o idrogeologico alla realizzazione dell'intervento in progetto.

Appendice n° 1



UBICAZIONE AREA DI INDAGINE

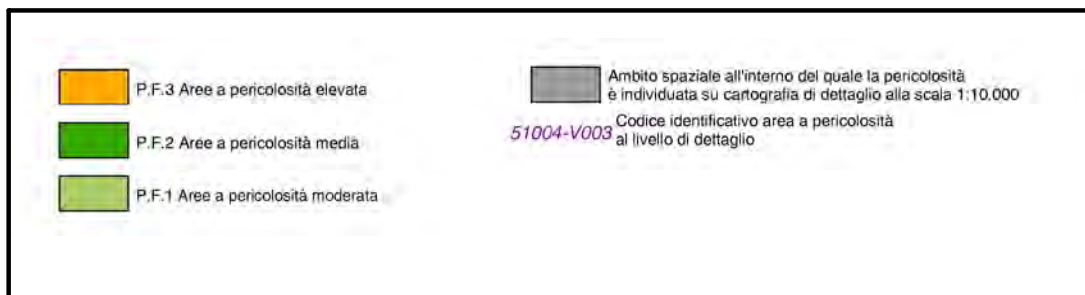
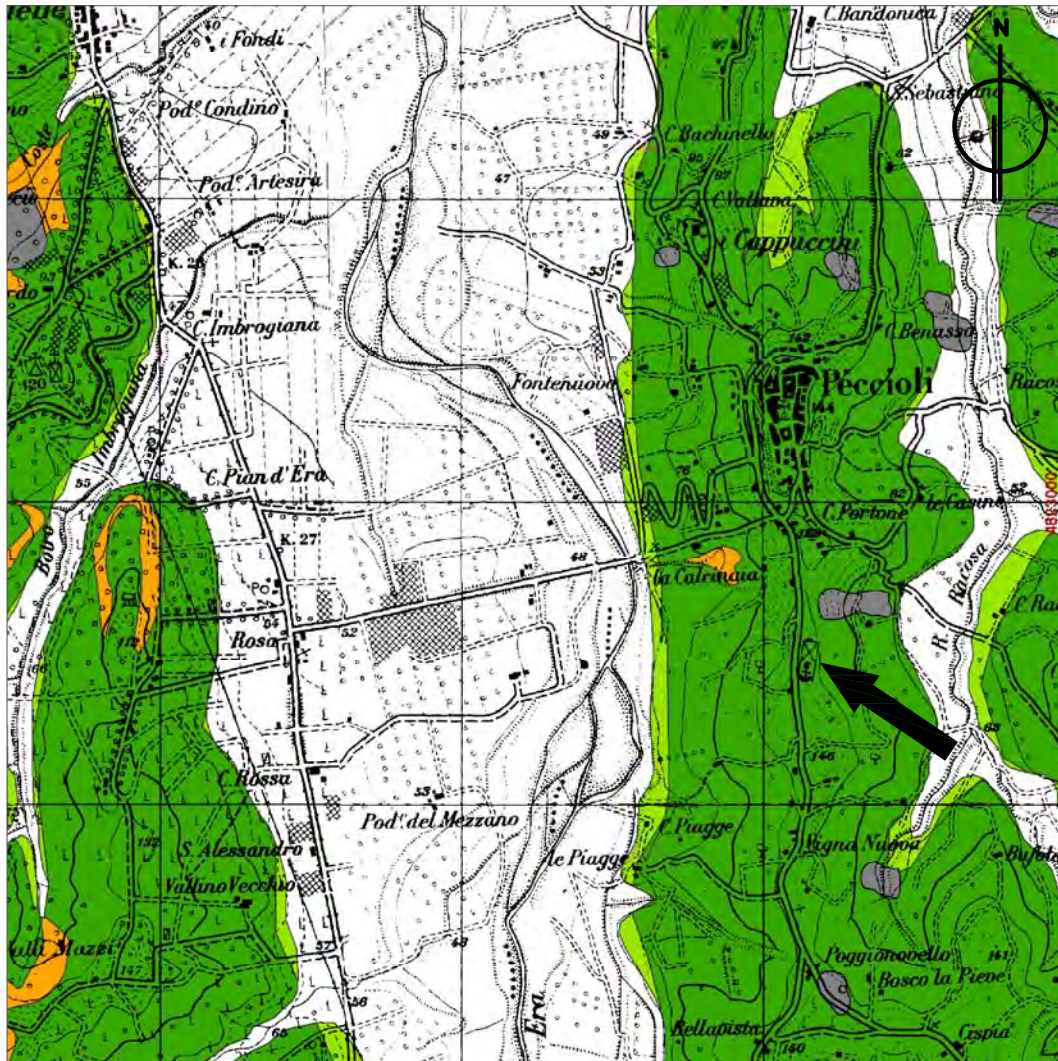
Scala 1:25.000

Appendice n° 2

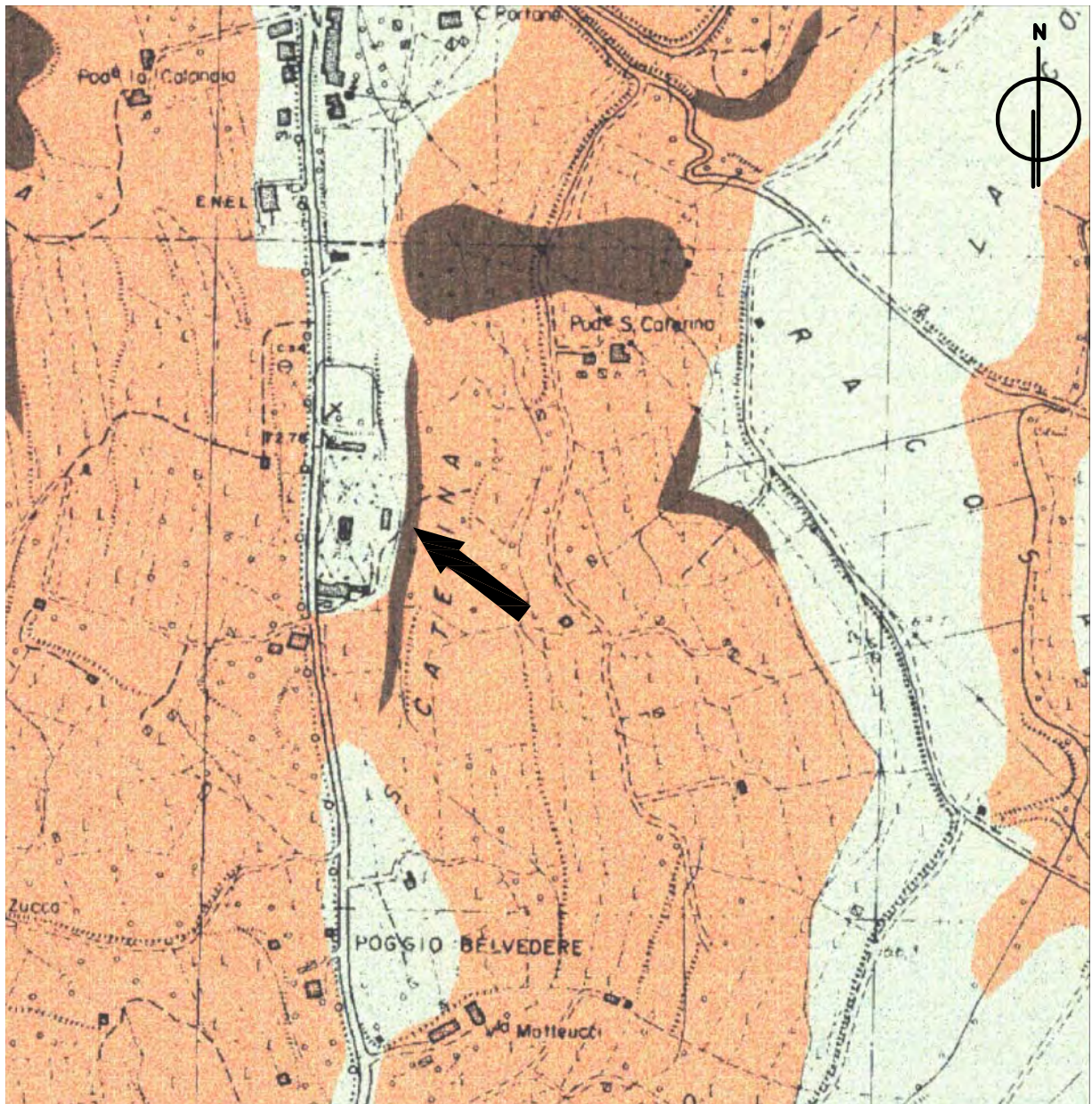
AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME ARNO PERIMETRAZIONE DELLE AREE CON PERICOLOSITA' DA FENOMENI GEOMORFOLOGICI DI VERSANTE

Livello di SINTESI

Estratta da: Piano di Bacino del Fiume Arno
Piano Stralcio Assetto Idrogeologico





Appendice n° 3





CARTA DELLA PERICOLOSITA' ai sensi della D.C.R. 94/85
estratta dalla Tavola F4 del P.S. del Comune di Peccioli

Scala 1:5.000

- 

Classe 1: Pericolosità irrilevante. In questa classe ricadono le aree in cui sono assenti limitazioni derivanti da caratteristiche geologico-tecniche e morfologiche e non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalle sollecitazioni sismiche.
- 

Classe 2: Pericolosità bassa. Corrisponde a situazioni geologico-tecniche apparentemente stabili sulle quali però permangono dubbi che comunque potranno essere chiariti a livello di indagine geognostica di supporto alla progettazione edilizia.
- 

Classe 3: Pericolosità media. Non sono presenti fenomeni attivi, tuttavia le condizioni geologico-tecniche e morfologiche del sito sono tali da far ritenere che esso si trovi al limite dell'equilibrio e/o può essere interessato da fenomeni di amplificazione della sollecitazione sismica o di liquefazione o interessato da episodi di alluvionamento o difficoltoso drenaggio delle acque superficiali.
- 

Classe 4: Pericolosità elevata. In questa classe ricadono aree interessate da fenomeni di dissesto attivi o fenomeni di elevata amplificazione della sollecitazione sismica e liquefazione dei terreni.

Appendice n° 4



CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

Scala 1:5.000

ai sensi dell'art. 7 del ptc della Provincia di Pisa D.C.R. 94/85
estratta dalla Tavola F4 del P.S. del Comune di Peccioli

classe 1 - pericolosità irrilevante



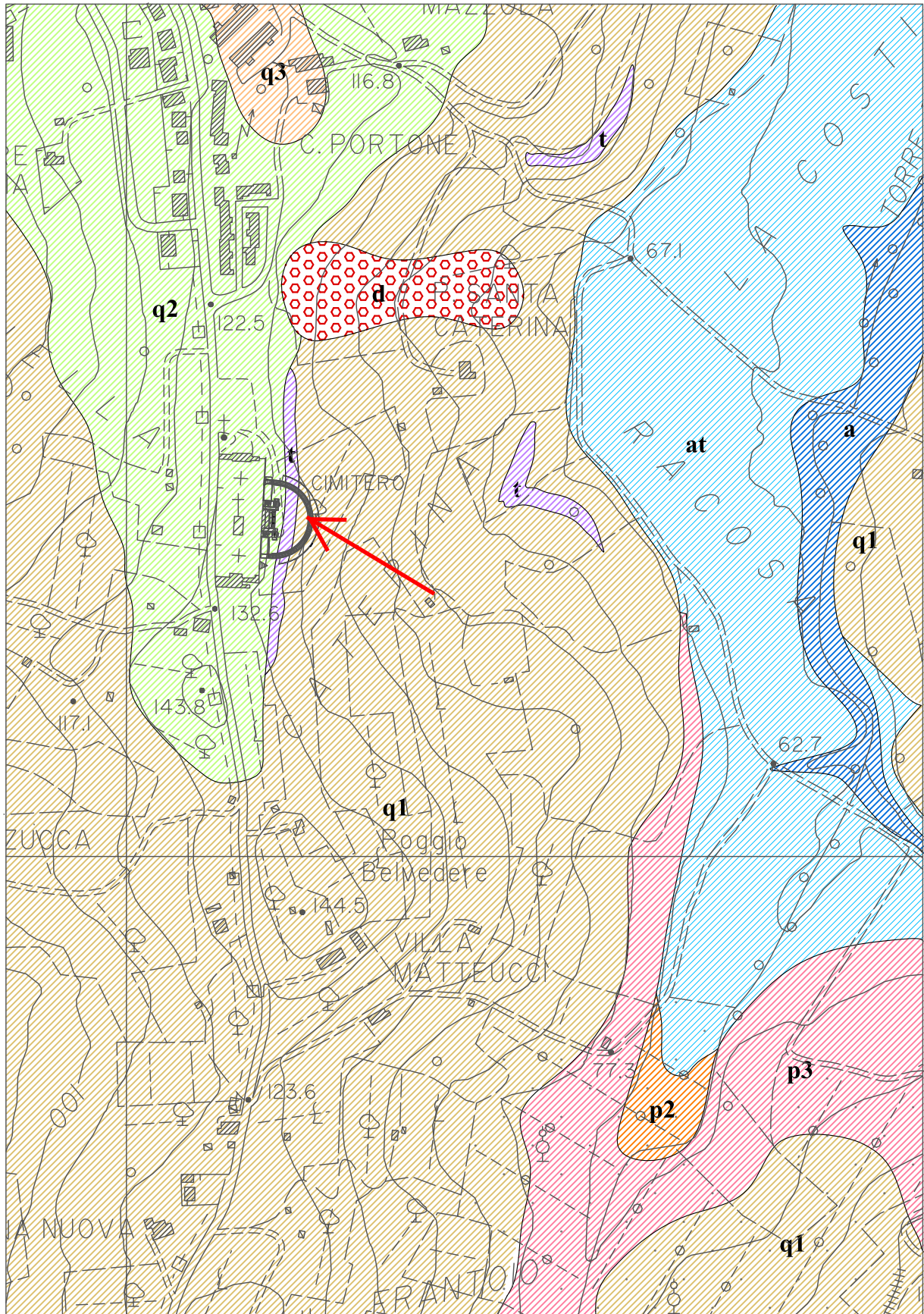
riguarda le aree collinari e montuose in cui sono giudicati impossibili eventi di esondazione o sommersione; si individuano su base geologica, per esclusione dal gruppo di formazioni di origine alluvionale o palustre di età olocenica;

classe 2 - pericolosità bassa



riguarda le aree, anche se costituite da depositi di origine alluvionale o palustre di età olocenica, apparentemente non coinvolgibili da eventi di esondazione o sommersione; si individuano su base geomorfologica e corrispondono ai depositi terrazzati, distanti in quota dall'attuale reticolo fluviale;

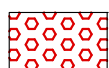
Appendice n° 5



CARTA GEOLOGICA

Scala 1:5.000

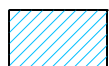
LEGENDA



d Detrito



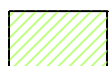
a Alluvioni attuali



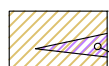
at Alluvioni terrazzate



q3 Sabbie fini in facies regressiva di colore giallo-arancio con alternati strati arenacei cementati. Poco fossilifero.



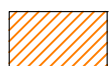
q2 Sabbie in facies salmastra di ambiente costiero di colore giallo o giallo-grigio, con sporadici livelli argillosi. Presenza di scarsi Ostreidi e Pectinidi.



q1
t Argille sabbiose (q1) in facies salmastra con intercalati livelli torbosi (t). Fossili di *Cerastoderma* e *Tapes*.

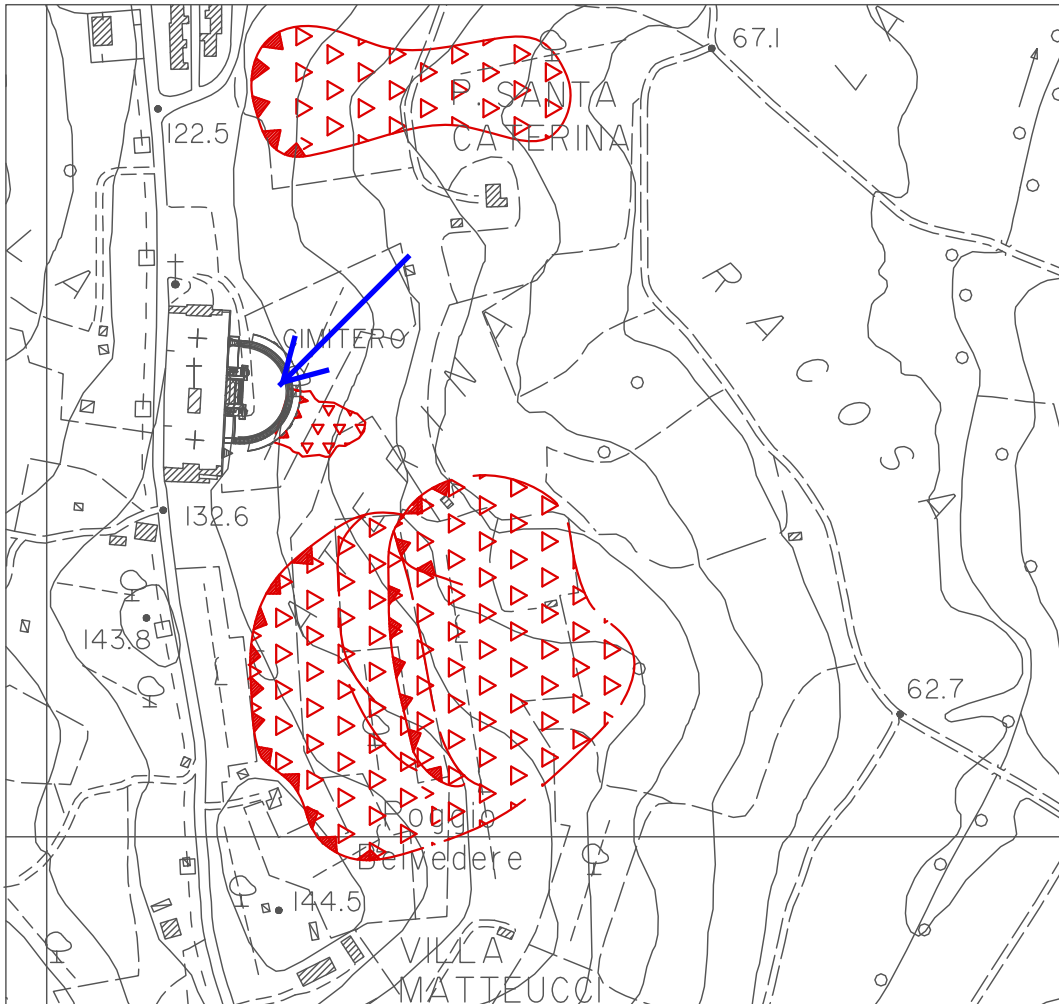


p3 Sabbie fini in alternanza con sabbie grossolane talora cementate, in facies marina regressiva. Fossile tipico *Amphisteigina*.



p2 Sabbie fini in alternanza con sabbie talora cementate, in facies marina regressiva. Fossile tipico *Amphistegina*.

Appendice n° 6



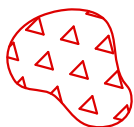
CARTA GEOMORFOLOGICA

Scala 1:5.000

LEGENDA



Corona di frana attiva

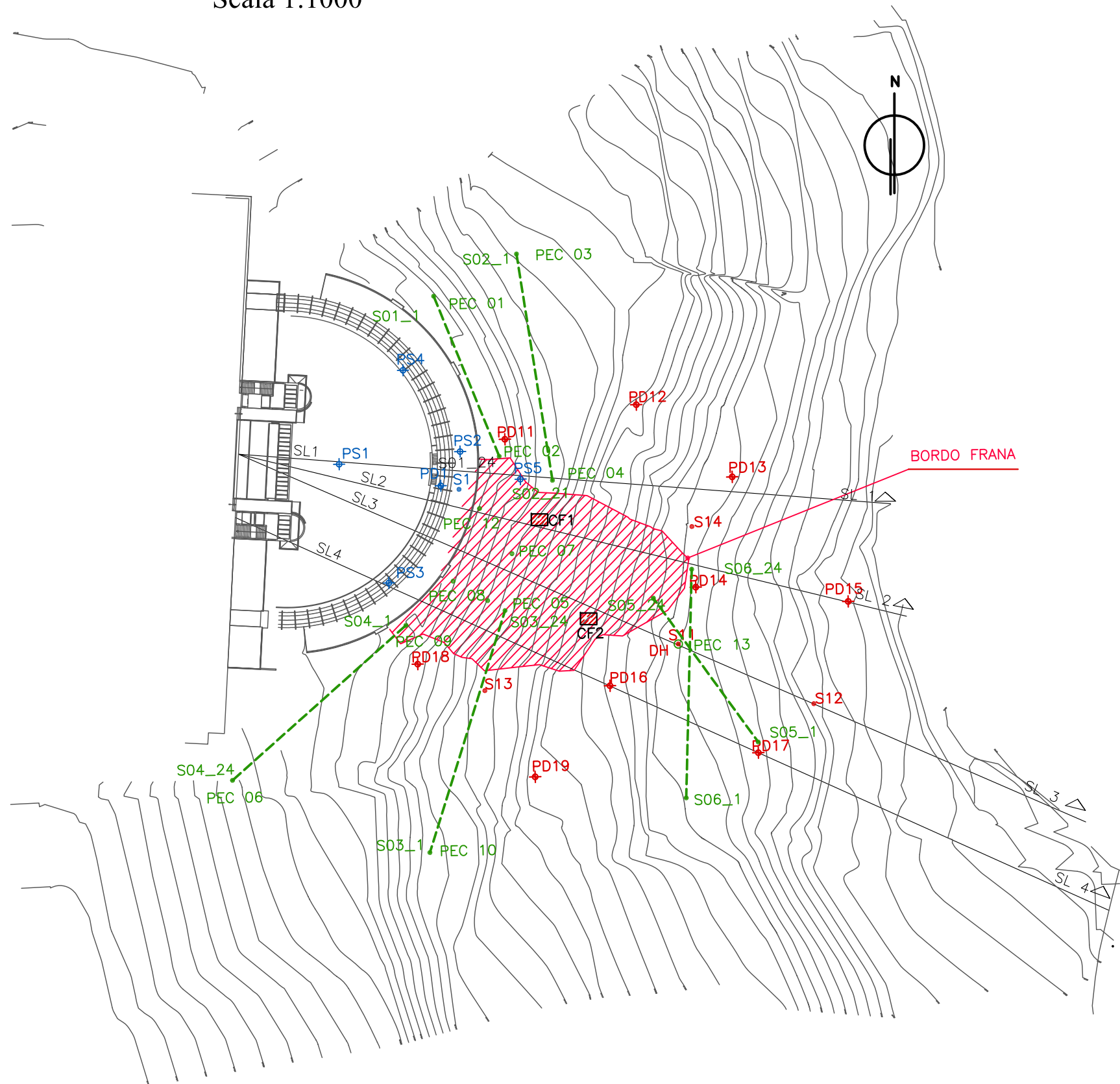


Corpo di frana attiva

Appendice n° 7.a

Ubicazione delle indagini pregresse

Scala 1:1000



Legenda

Campagna geognostica - Anno 1999

- S1 Sondaggio a carotaggio continuo
- PS5 Prove penetrometriche statiche
- PD1 Prova penetrometrica dinamica

Campagna geognostica - Febbraio 2011

- S11 Sondaggi a carotaggio continuo
- PD11 Prove penetrometriche dinamiche
- CF1 Campioni di terreno

Indagine geofisica - Febbraio 2011

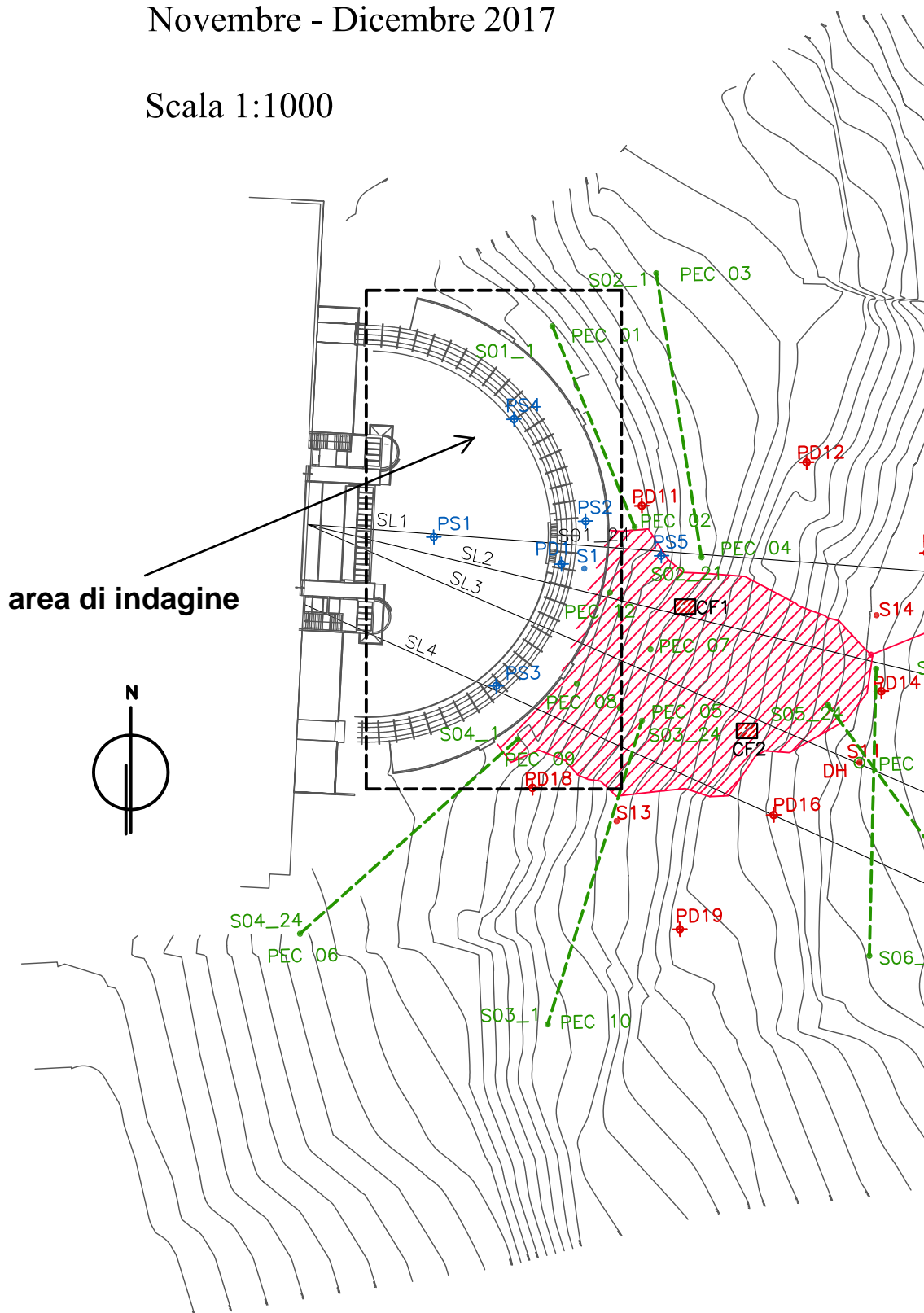
- PEC 01 Misura microtremore
- DH Indagine Down-hole
- S06_1 Stesa sismica

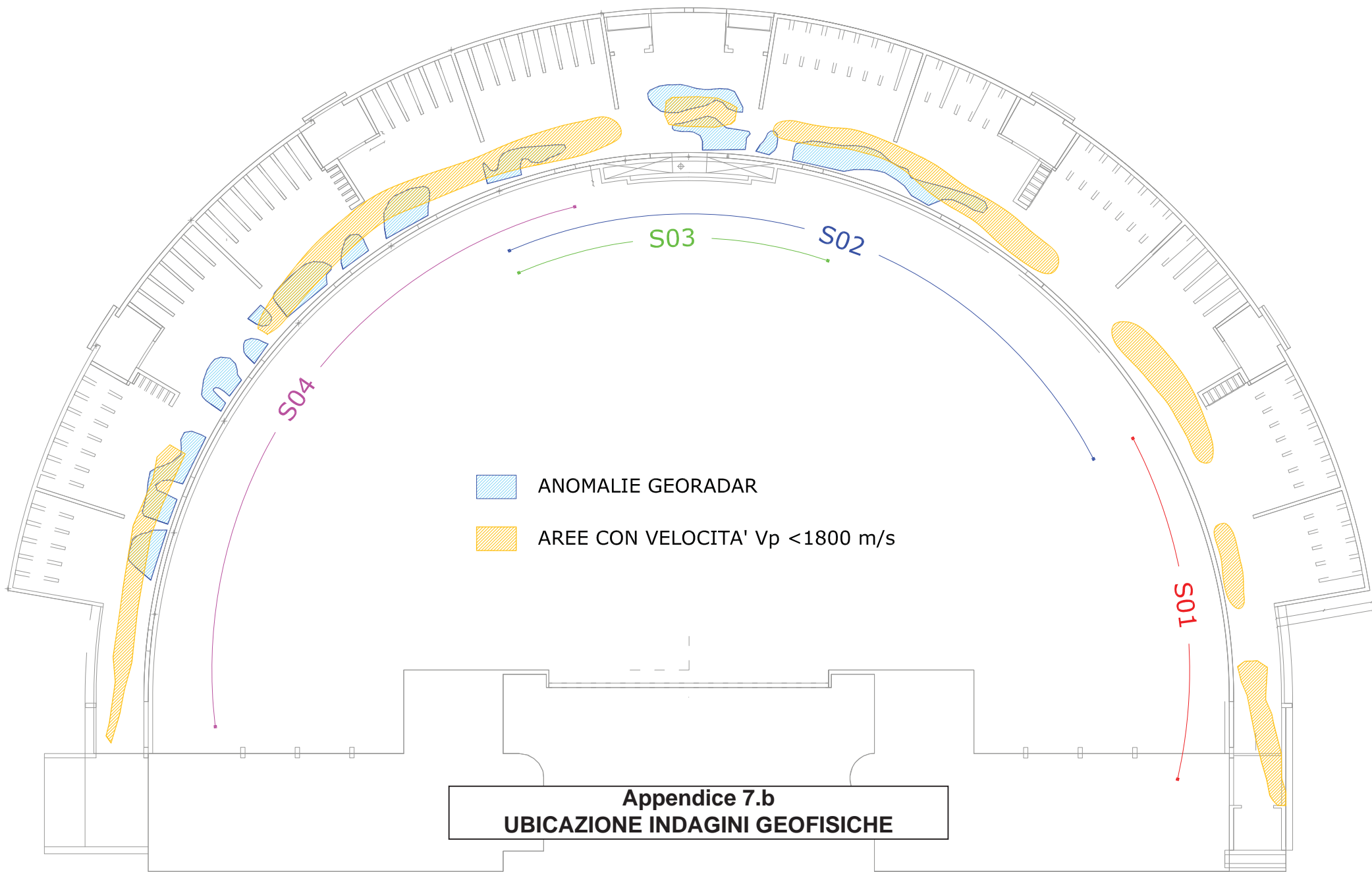
Appendice n° 7.b

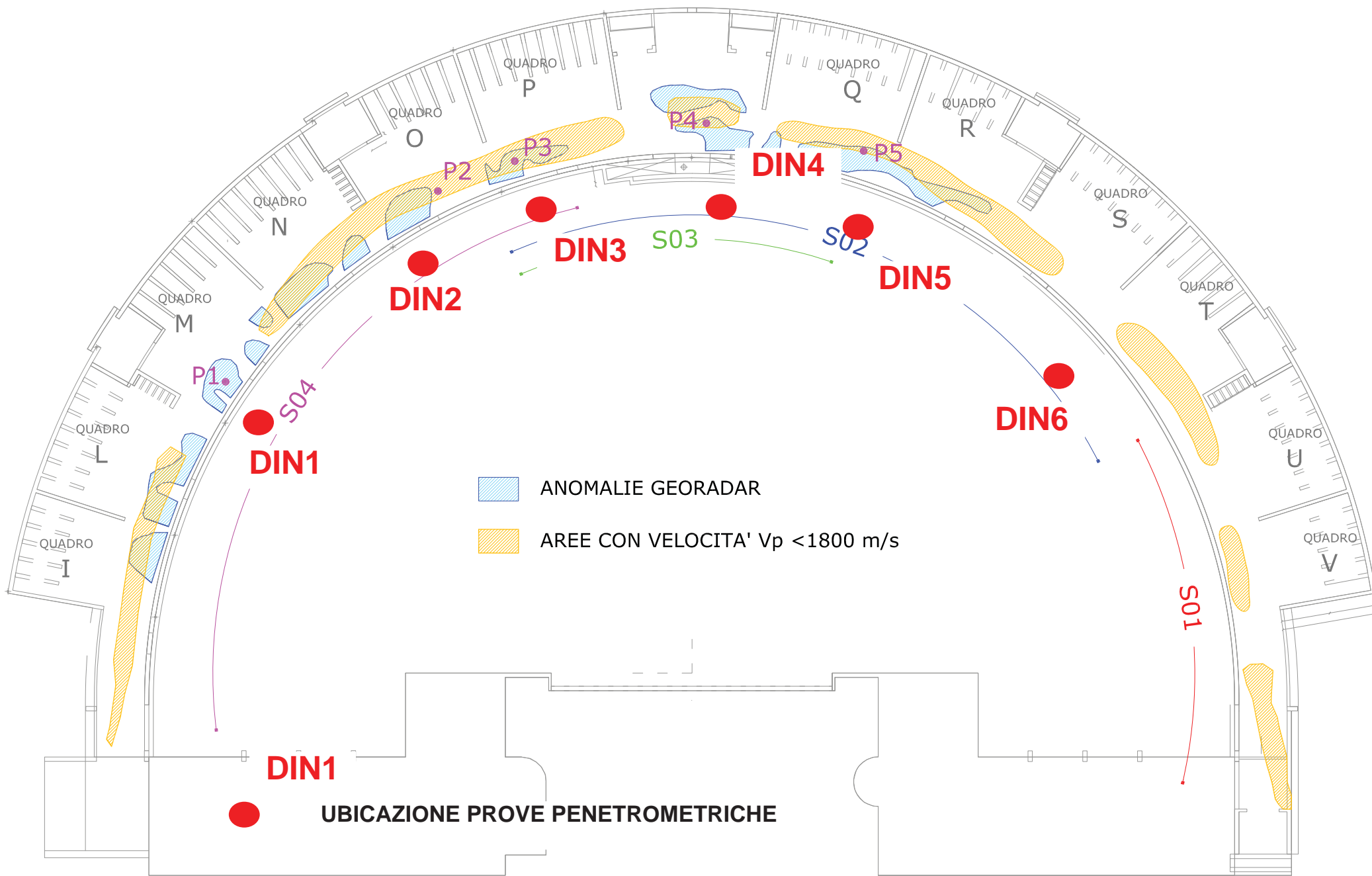
Ubicazione delle indagini

Novembre - Dicembre 2017

Scala 1:1000







Appendice n° 8

SEZIONI LITOLOGICHE

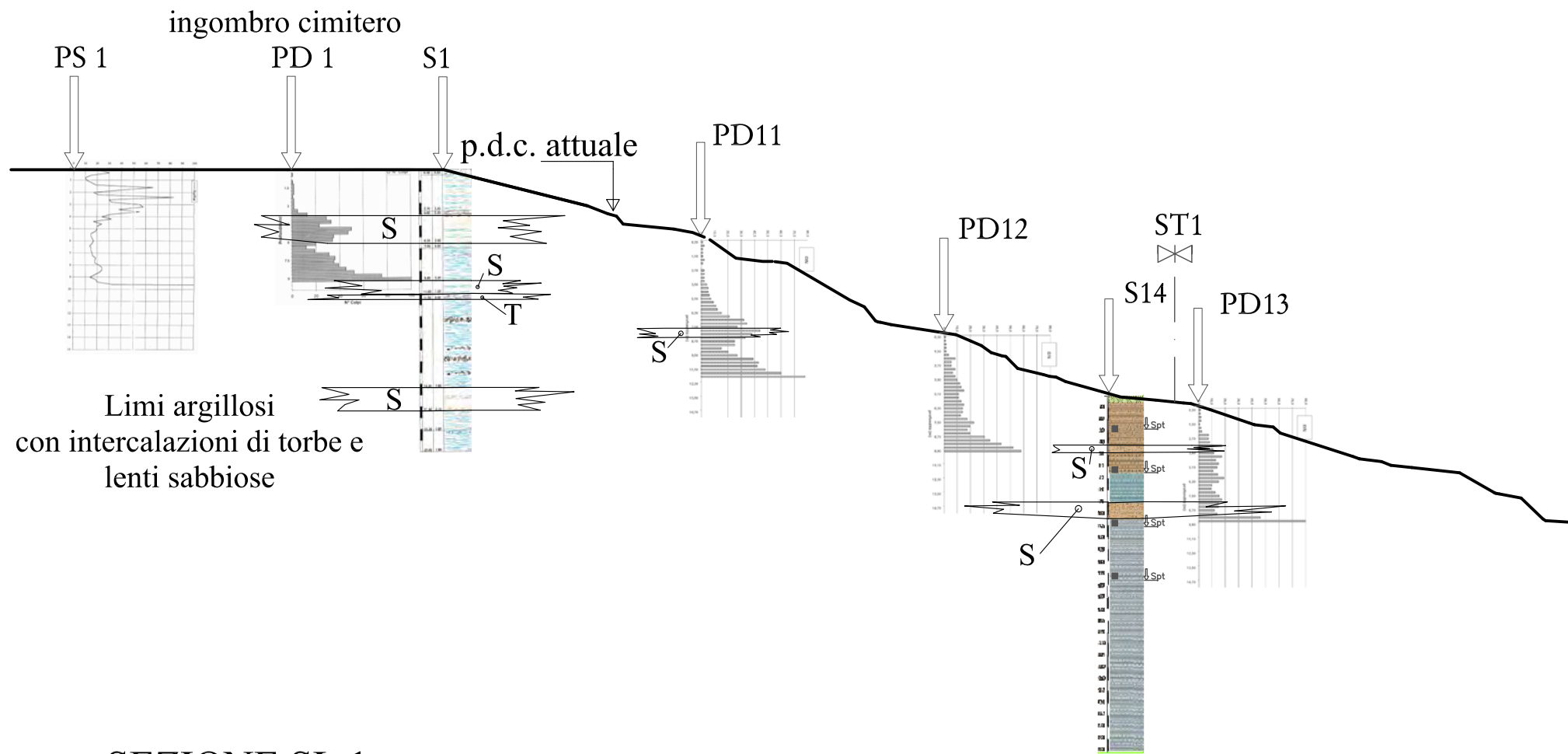
LEGENDA

UBICAZIONE INDAGINI IN SITO

↓ PS 1	Prova penetrometrica statica
↓ PD 1	Prova penetrometrica dinamica
↓ S1	Sondaggio a carotaggio continuo
✂ SL1	Intersezione sezioni

LITOLOGIA

T	Torbe
S	Sabbie

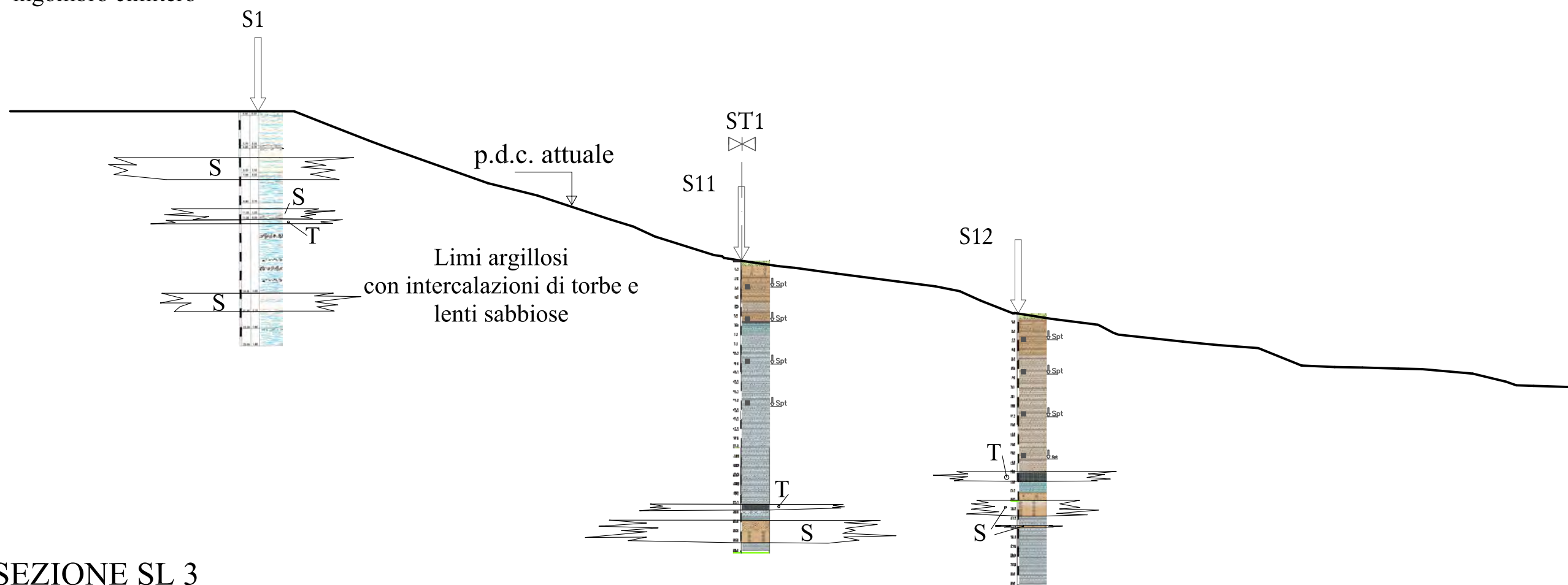


SEZIONE SL 1
SCALA 1:500

50 m s.l.m.

Nome Punto	Quota	Distanza Parz.	Distanza Prog.	Sviluppo Parz.	Sviluppo Prog.	Pendenza	Dislivello
S0:1	124.05		0.00	12.61	0.00	-25.1%	-3.07
S0:P02	120.98	12.23	12.23	1.87	12.61	-38.6%	-0.67
S0:P03	120.30	1.75	13.98	0.76	14.48	-27.2%	-0.20
S0:P04	120.10	0.73	14.71	0.89	15.24	-118.7%	-0.68
S0:P05	119.43	0.57	15.28	4.34	16.13	-10.0%	-0.43
S0:P06	118.99	4.32	19.60	1.63	20.47	-18.1%	-0.29
S0:P07	118.70	1.61	21.21	1.06	22.10	-40.2%	-0.40
S0:P08	118.31	0.99	22.20	0.52	23.17	-46.9%	-0.22
S0:P09	118.09	0.47	22.67	2.71	23.69	-70.5%	-1.56
S0:P10	116.53	2.21	24.88	2.30	26.39	-12.4%	-0.28
S0:P11	116.25	2.28	27.16	0.82	28.69	0.7%	0.01
S0:P12	116.25	0.82	27.98	0.03	29.51	-50.6%	-0.01
S0:P13	116.24	0.03	28.01	0.20	29.54	-6.6%	-0.01
S0:P14	116.22	0.20	28.21	1.04	29.74	-12.7%	-0.13
S0:P15	116.09	1.03	29.24	6.20	30.78	-58.8%	-3.14
S0:P16	112.95	5.34	34.58	1.35	36.98	-45.7%	-0.56
S0:P17	112.39	1.23	35.81	1.52	38.33	-125.5%	-1.19
S0:P18	111.20	0.94	36.75	0.25	39.85	-48.0%	-0.11
S0:P19	111.09	0.22	36.96	0.19	40.10	-9.8%	-0.02
S0:P20	111.08	0.18	37.16	0.93	41.21	-22.3%	-0.20
S0:P21	110.87	0.91	38.07	5.61	46.82	-15.6%	-0.86
S0:P22	110.01	5.54	43.61	1.37	48.19	-42.9%	-0.54
S0:P23	109.47	1.26	44.87	0.99	49.19	-43.1%	-0.39
S0:P24	109.08	0.91	45.79	1.01	50.19	-71.4%	-0.58
S0:P25	108.49	0.82	46.60	0.97	51.16	-29.5%	-0.27
S0:P26	108.22	0.93	47.53	0.33	51.49	-18.4%	-0.06
S0:P27	108.16	0.32	47.86	0.10	51.59	-102.9%	-0.07
S0:P28	108.09	0.07	48.87	1.33	52.92	-99.9%	-0.94
S0:P29	107.15	0.94	51.06	2.26	55.18	-24.5%	-0.54
S0:P30	106.61	2.20	51.59	0.54	56.27	-26.9%	-0.14
S0:P31	106.47	0.52	52.13	0.55	57.17	-12.9%	-0.07
S0:P32	106.40	0.52	52.98	0.90	62.05	-45.7%	-0.37
S0:P33	106.03	0.54	57.65	4.88	65.05	-28.1%	-1.32
S0:P34	104.71	0.82	60.63	3.00	67.42	-8.7%	-0.26
S0:P35	104.45	4.70	66.99	2.37	68.04	-10.2%	-0.24
S0:P36	104.21	2.99	69.98	0.62	69.04	-9.3%	-0.06
S0:P37	104.15	2.36	65.24	1.70	71.22	-31.1%	-0.50
S0:P38	103.64	0.62	66.24	3.54	73.28	-34.1%	-1.14
S0:P39	102.50	1.62	68.59	0.43	73.71	-36.0%	-0.14
S0:P40	102.36	0.40	68.99	0.04	73.75	-16.3%	-0.01
S0:P41	102.36	0.04	69.03	1.60	75.36	-11.9%	-0.19
S0:P42	102.16	1.59	70.63	0.79	76.15	-86.5%	-0.52
S0:P43	101.64	0.60	71.22	6.50	82.64	-32.2%	-1.99
S0:P44	99.65	6.18	77.41	0.56	83.21	-36.5%	-0.19
S0:P45	99.46	0.53	77.94	0.02	83.23	-42.3%	-0.01
S0:P46	99.45	0.02	77.95	0.00	83.23	16.1%	0.00
S0:P47	99.45	0.00	77.96	1.90	85.13	-12.5%	-0.24
S0:P48	99.22	1.89	79.85	0.85	85.98	-39.8%	-0.31
S0:P49	98.90	0.79	80.63	1.82	87.80	-10.5%	-0.19
S0:P50	98.71	1.81	82.44	4.07	91.87	-11.1%	-0.45
S0:P51	98.26	4.05	86.49	3.39	95.26	-57.1%	-1.68
S0:P52	96.58	2.95	89.43	0.10	95.36	-55.7%	-0.05
S0:P53	96.53	0.09	89.52	0.14	95.50	-21.9%	-0.03
S0:P54	96.50	0.13	89.65	0.21	95.71	-17.0%	-0.04
S0:P55	96.47	0.21	89.86	1.90	97.60	-18.9%	-0.35
S0:P56	96.12	1.86	91.72	2.58	100.18	-95.7%	-1.78
S0:P57	94.34	1.86	93.59	0.28	100.46	-64.8%	-0.15
S0:P58	94.19	0.23	93.82	2.88	103.34	-5.9%	-0.17
S0:P59	94.19	2.87	96.69				

ingombro cimitero



SEZIONE SL 3
SCALA 1:500

50 m s.l.m.

Nome Punto	S0:P01	S0:P02	S0:P03	S0:P04	S0:P05	S0:P06	S0:P07	S0:P08	S0:P09	S0:P10	S0:P11	S0:P12	S0:P13	S0:P14	S0:P15	S0:P16	S0:P17	S0:P18	S0:P19	S0:P20	S0:P21	S0:P22	S0:P23	S0:P24	S0:P25	S0:P26	S0:P27	S0:P28	S0:P29	S0:P30	S0:P31	S0:P32	S0:P33	S0:P34	S0:P35	S0:P36	S0:P37	S0:P38	S0:P39	S0:P40	S0:P41	S0:P42	S0:P43	S0:P44	S0:P45	S0:P46	S0:P47	S0:P48	S0:P49	S0:P50	S0:P740
Quota	0.00	120.10	118.52	116.88	116.03	112.35	111.02	108.47	107.67	106.60	104.58	104.47	104.29	104.23	104.22	103.98	103.38	103.22	102.86	102.61	101.73	101.21	100.70	99.67	98.32	98.32	98.34	98.29	97.72	97.08	96.90	96.21	96.01	95.69	95.26	95.01	94.88	94.56	92.69	92.69	92.67	92.67	92.51	92.46	92.35	92.30	91.81	90.94	90.55	90.48	90.34
Distanza Parz.	0.74	4.00	4.21	2.31	10.37	5.34	7.71	2.65	2.31	6.39	0.86	0.20	0.40	0.08	1.40	4.05	1.70	2.52	1.94	6.75	3.96	2.61	2.27	3.45	0.14	0.02	0.40	3.60	5.01	0.38	1.29	0.55	2.95	4.02	2.41	1.47	4.23	4.64	0.02	0.01	0.03	3.54	3.00	3.89	2.49	5.50	3.58	1.12	1.87	4.74	
Distanza Prog.	0.00	0.74	4.74	8.95	11.26	21.63	26.97	34.68	37.33	39.64	46.03	46.89	47.09	47.49	47.57	48.96	53.02	54.72	57.24	59.19	65.94	69.90	72.51	74.78	78.23	78.38	78.40	78.80	82.40	87.41	87.78	89.07	89.62	92.57	96.59	99.00	100.48	104.70	109.35	109.37	109.37	109.41	112.95	115.95	119.83	122.32	127.82	131.41	132.52	134.40	139.13
Sviluppo Parz.	120.10	4.30	4.52	2.46	11.00	5.51	8.12	2.77	2.55	6.70	0.86	0.27	0.41	0.08	1.42	4.10	1.71	2.55	1.96	6.81	4.00	2.66	2.49	3.71	0.14	0.03	0.41	3.64	5.05	0.41	1.47	0.58	2.96	4.04	2.43	1.48	4.24	5.00	0.02	0.01	0.03	3.55	3.00	3.89	2.49	5.52	3.69	1.18	1.87	4.74	
Sviluppo Prog.	0.00	120.10	124.40	128.92	131.39	142.39	147.89	156.01	158.78	161.33	168.03	168.90	169.17	169.57	169.65	171.07	175.17	176.88	179.43	181.38	188.20	192.19	194.85	197.34	201.05	201.19	201.22	201.63	205.27	210.32	210.74	212.20	212.78	215.75	219.79	222.22	223.70	227.94	232.94	232.97	232.97	233.01	236.55	239.55	243.44	245.93	251.45	255.14	256.32	258.19	262.93
Pendenza	16259.6%	-39.5%	-39.1%	-36.7%	-35.5%	-24.9%	-33.0%	-30.3%	-46.3%	-31.5%	-12.8%	-93.8%	-14.4%	-14.8%	-16.9%	-14.8%	-9.7%	-14.0%	-13.2%	-13.1%	-12.9%	-19.7%	-45.3%	-39.3%	3.2%	96.6%	-14.4%	-15.8%	-12.8%	-46.0%	-53.6%	-37.6%	-10.8%	-10.7%	-10.0%	-9.2%	-7.6%	-40.3%	-47.4%	-33.2%	-3.4%	-4.5%	-1.8%	-2.9%	-2.0%	-8.9%	-24.1%	-34.9%	-3.7%	-3.1%	
Dislivello	120.10	-1.58	-1.65	-0.85	-3.68	-1.33	-2.55	-0.81	-1.07	-2.02	-0.11	-0.19	-0.06	-0.01	-0.24	-0.60	-0.17	-0.35	-0.26	-0.88	-0.51	-1.03	-1.36	0.00	0.02	-0.06	-0.57	-0.64	-0.17	-0.69	-0.21	-0.32	-0.43	-0.24	-0.14	-0.32	-1.87	-0.01	0.00	0.00	-0.16	-0.05	-0.11	-0.05	-0.49	-0.86	-0.39	-0.07	-0.15		

Appendice n° 9

SEZIONI LITOTECNICHE

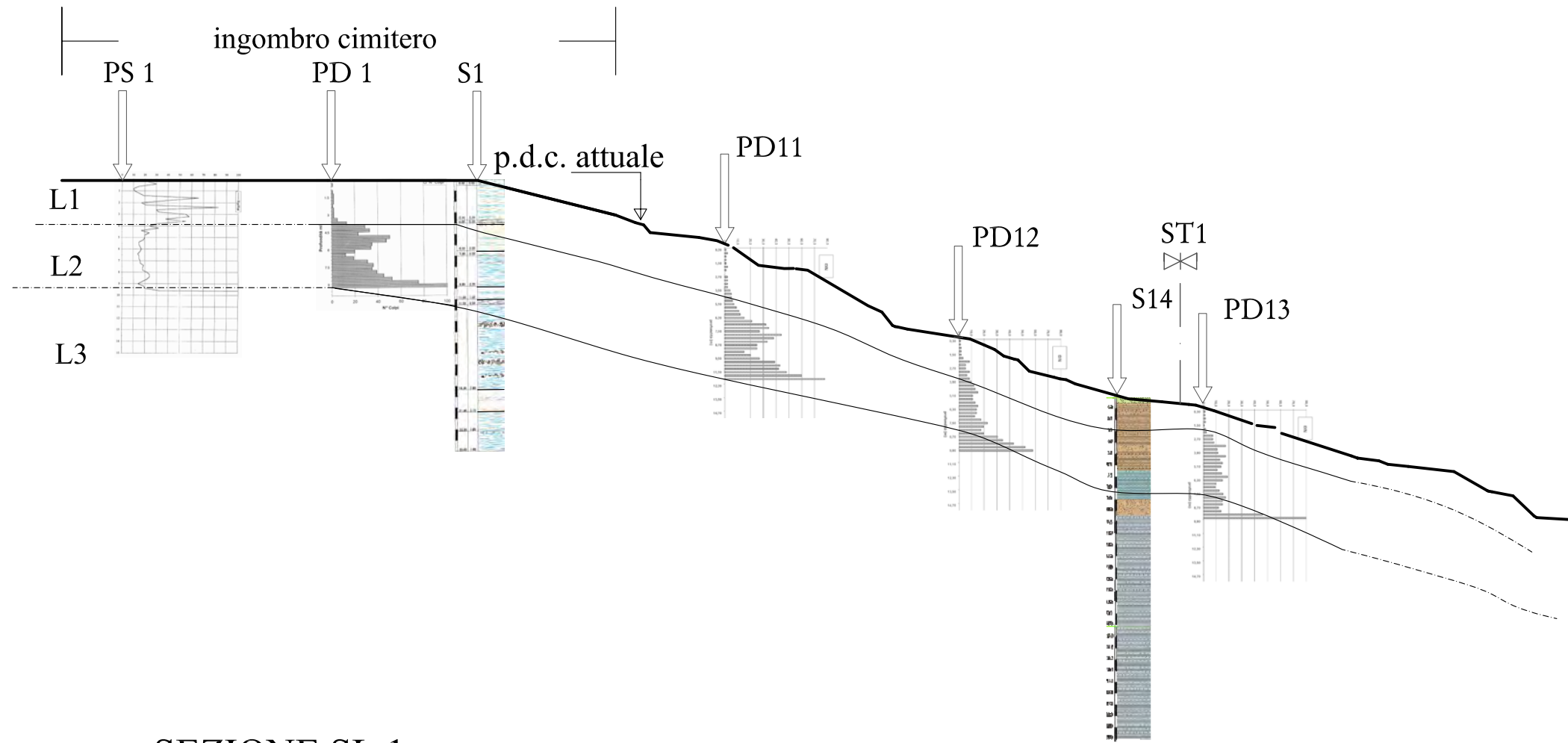
LEGENDA

UBICAZIONE INDAGINI IN SITO

↓	PS 1	Prova penetrometrica statica
↓	PD 1	Prova penetrometrica dinamica
↓	S1	Sondaggio a carotaggio continuo
✕	SL1	Intersezione sezioni

LITOTIPI

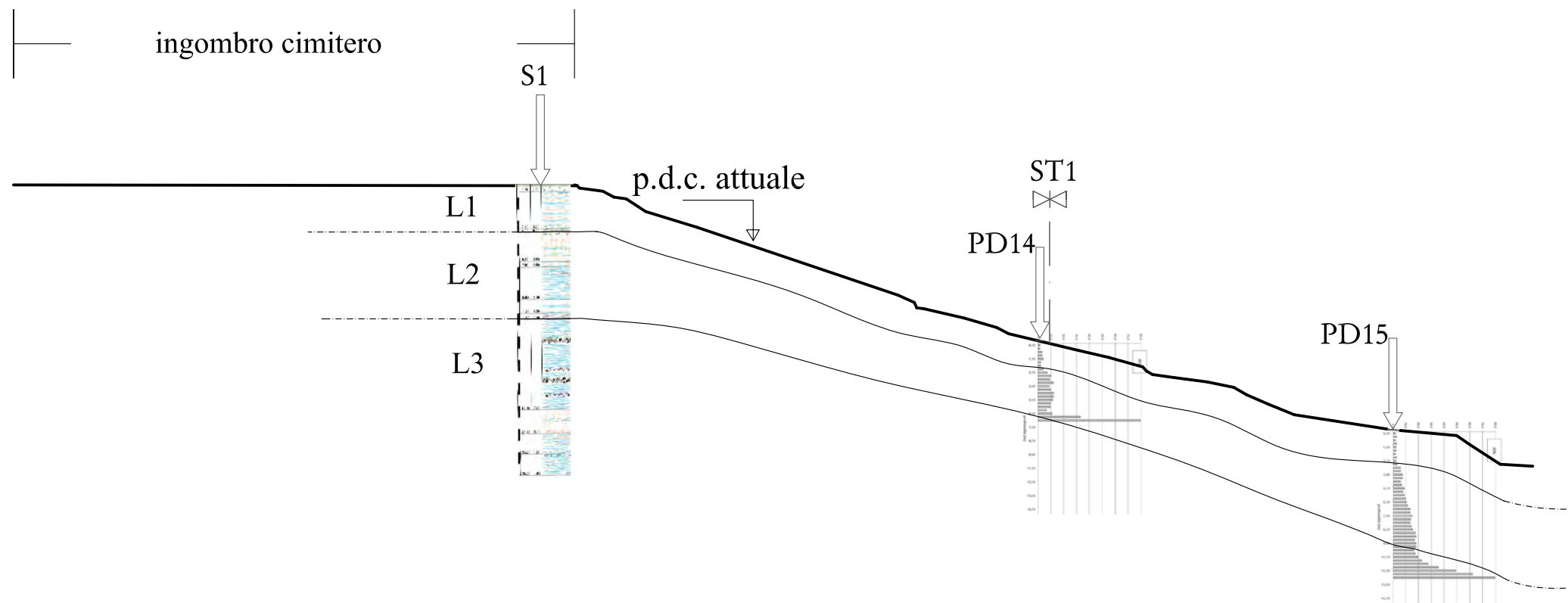
L1	Limi argillosi sciolti
L2	Limi argillosi
L2	Limi argillosi compatti



SEZIONE SL 1
SCALA 1:500

50 m s.l.m.

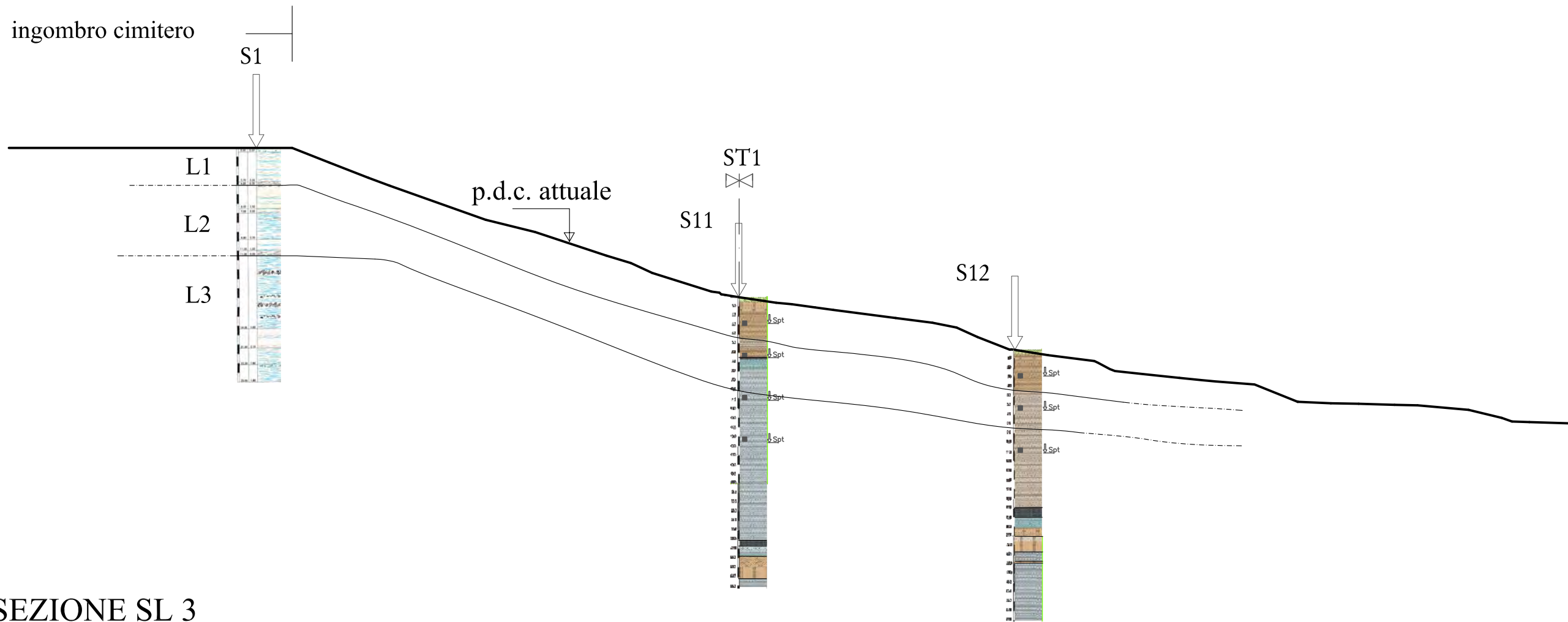
Nome Punto	Quota	Distanza Parz.	Distanza Prog.	Sviluppo Parz.	Sviluppo Prog.	Pendenza	Dislivello
S0:1	124.05		0.00		0.00	-25.1%	-3.07
S0:P02	120.98	12.23	12.23	1.87	12.61	-38.6%	-0.67
S0:P03	120.30	1.75	13.98	0.76	14.48	-27.2%	-0.20
S0:P04	120.10	0.73	14.71	0.89	15.24	-118.7%	-0.88
S0:P05	119.43	0.57	15.28	4.34	16.13	-10.0%	-0.43
S0:P06	118.99	4.32	19.60	1.63	20.47	-18.1%	-0.29
S0:P07	118.70	1.61	21.21	1.06	22.10	-40.2%	-0.40
S0:P08	118.31	0.99	22.20	0.52	23.17	-46.9%	-0.22
S0:P09	118.09	0.47	22.67	2.71	23.69	-70.5%	-1.56
S0:P10	116.53	2.21	24.88	2.30	26.39	-12.4%	-0.28
S0:P11	116.25	2.28	27.16	0.82	28.69	0.7%	0.01
S0:P12	116.25	0.82	27.98	0.03	29.51	-50.6%	-0.01
S0:P13	116.24	0.03	28.01	0.20	29.54	-6.6%	-0.01
S0:P14	116.22	0.20	28.21	1.04	30.78	-12.7%	-0.13
S0:P15	116.09	1.03	29.24	6.20	36.98	-58.8%	-3.14
S0:P16	112.95	5.34	34.58	1.35	38.33	-45.7%	-0.56
S0:P17	112.39	1.23	35.81	1.52	39.85	-125.5%	-1.19
S0:P18	111.20	0.94	36.75	0.25	40.10	-48.0%	-0.11
S0:P19	111.09	0.22	36.98	0.19	40.28	-9.8%	-0.02
S0:P20	111.08	0.18	37.16	0.93	41.21	-22.3%	-0.20
S0:P21	110.87	0.91	38.07	5.61	46.82	-15.6%	-0.86
S0:P22	110.01	5.54	43.61	1.37	48.19	-42.9%	-0.54
S0:P23	109.47	1.26	44.87	0.99	49.19	-43.1%	-0.39
S0:P24	109.08	0.91	45.79	1.01	50.19	-71.4%	-0.58
S0:P25	108.49	0.82	46.60	0.97	51.16	-29.5%	-0.27
S0:P26	108.22	0.93	47.53	0.33	51.49	-18.4%	-0.06
S0:P27	108.16	0.32	47.86	0.10	51.92	-102.9%	-0.07
S0:P28	108.09	0.07	48.87	1.33	52.92	-99.9%	-0.94
S0:P29	107.15	0.94	48.87	2.26	55.18	-24.5%	-0.54
S0:P30	106.61	0.94	51.06	0.54	56.27	-26.9%	-0.14
S0:P31	106.47	2.20	55.72	0.55	57.17	-12.9%	-0.07
S0:P32	106.40	0.52	52.13	0.90	62.05	-45.7%	-0.37
S0:P33	106.03	0.54	52.95	4.88	65.05	-28.1%	-1.32
S0:P34	104.71	0.82	57.65	3.00	67.42	-8.7%	-0.26
S0:P35	104.45	4.70	60.63	2.37	68.04	-10.2%	-0.24
S0:P36	104.21	2.99	62.99	0.62	69.74	-9.3%	-0.06
S0:P37	104.15	2.36	63.62	1.70	71.22	-31.1%	-0.50
S0:P38	103.64	1.62	65.24	3.54	73.28	-34.1%	-1.14
S0:P39	102.50	3.35	68.59	0.43	73.71	-36.0%	-0.14
S0:P40	102.36	0.40	68.99	0.04	73.75	-16.3%	-0.01
S0:P41	102.35	0.04	69.03	1.60	75.36	-11.9%	-0.19
S0:P42	102.16	1.59	70.63	0.79	76.15	-86.5%	-0.52
S0:P43	101.64	0.60	71.22	6.50	82.64	-32.2%	-1.99
S0:P44	99.65	6.18	77.41	0.56	83.21	-36.5%	-0.19
S0:P45	99.46	0.53	77.94	0.02	83.23	-42.3%	-0.01
S0:P46	99.45	0.02	77.95	1.90	85.13	16.1%	0.00
S0:P47	99.45	0.00	77.96	0.85	85.98	-12.5%	-0.24
S0:P48	99.45	1.89	79.85	1.82	87.80	-39.8%	-0.31
S0:P49	99.22	0.79	80.63	4.07	91.87	-10.5%	-0.19
S0:P50	98.90	4.05	82.44	3.39	95.26	-11.1%	-0.45
S0:P51	98.71	1.81	86.49	0.10	95.76	-57.1%	-1.68
S0:P52	98.26	2.95	89.43	0.14	96.50	-21.9%	-0.05
S0:P53	96.58	0.09	89.52	0.21	95.71	-17.0%	-0.04
S0:P54	96.50	0.13	89.65	1.90	100.18	-18.9%	-0.35
S0:P55	96.47	0.21	89.86	2.58	103.46	-95.7%	-1.78
S0:P56	96.12	1.86	91.72	0.28	103.34	-64.8%	-0.15
S0:P57	94.34	1.86	93.59	2.88	103.34	-5.9%	-0.17
S0:P58	94.19	0.23	96.69				



SEZIONE SL 2
SCALA 1:500

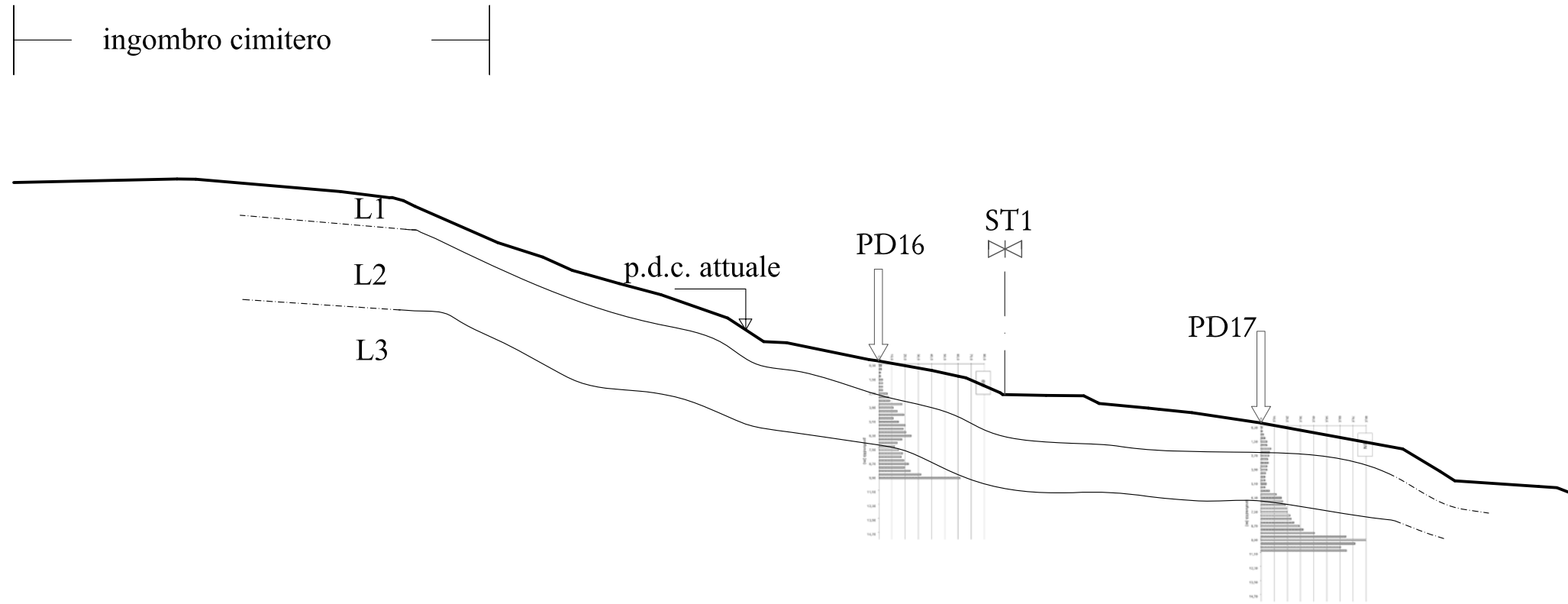
50 m s.l.m.

Nome Punto	S0:P01	S0:P02	S0:P03	S0:P04	S0:P05	S0:P06	S0:P07	S0:P08	S0:P09	S0:P10	S0:P11	S0:P12	S0:P13	S0:P14	S0:P15	S0:P16	S0:P17	S0:P18	S0:P19	S0:P20	S0:P21	S0:P22	S0:P23	S0:P24	S0:P25	S0:P26	S0:P27	S0:P28	S0:P29	S0:P30	S0:P31	S0:P32	S0:P33	S0:P34	S0:P35	S0:P36	S0:P37	S0:P38
Quota	120.54	117.51	117.44	117.23	116.96	116.44	116.29	115.18	113.81	107.88	107.23	106.77	106.69	105.87	105.05	104.50	103.05	102.44	101.61	101.26	100.93	100.67	100.29	99.82	99.17	98.33	97.42	96.17	96.16	96.13	96.10	96.06	96.04	95.60	94.83	93.09	93.00	92.92
Distanza Parz.	7.67	0.24	0.18	2.05	0.97	1.07	1.71	4.49	17.55	1.44	0.20	0.65	3.52	2.84	1.03	6.11	2.61	3.00	0.33	0.53	1.89	2.90	2.32	1.12	1.92	2.25	8.10	0.05	0.28	0.17	0.54	0.11	4.93	1.12	2.67	1.63	1.22	
Distanza Prog.	0.00	7.67	7.91	8.10	10.15	11.12	12.19	13.90	18.38	35.94	37.38	38.23	41.75	44.59	45.62	51.73	54.34	57.34	57.66	58.19	60.08	62.98	65.30	66.42	68.34	70.59	78.70	78.74	79.03	79.20	79.74	79.85	84.78	85.90	88.58	90.20	91.42	
Sviluppo Parz.	8.25	0.25	0.28	2.07	1.10	1.08	2.04	4.69	18.53	1.58	0.50	0.66	3.61	2.96	1.16	6.28	2.68	3.11	0.48	0.62	1.90	2.93	2.37	1.29	2.10	2.43	8.20	0.05	0.28	0.17	0.54	0.11	4.95	1.37	3.19	1.63	1.22	
Sviluppo Prog.	0.00	8.25	8.50	10.85	11.95	13.03	15.07	19.76	38.28	39.87	40.37	41.03	44.64	47.60	48.76	55.04	57.72	60.83	61.31	61.93	63.84	66.77	69.13	70.43	72.52	74.95	83.15	83.20	83.48	83.65	84.20	84.31	89.26	90.63	93.81	95.44	96.66	
Pendenza	-39.6%	-29.4%	-112.5%	-12.9%	-54.3%	-14.0%	-64.6%	-30.6%	-33.8%	-45.1%	-231.3%	-12.9%	-23.3%	-28.8%	-52.8%	-23.9%	-23.4%	-27.6%	-107.4%	-61.3%	-13.8%	-13.2%	-20.3%	-57.8%	-43.7%	-40.4%	-15.4%	-17.2%	-11.9%	-15.6%	-9.5%	-8.8%	-8.9%	-69.1%	-64.9%	-5.8%	-6.3%	
Dislivello	-3.04	-0.07	-0.21	-0.27	-0.53	-0.15	-1.11	-1.37	-5.93	-0.65	-0.46	-0.08	-0.82	-0.82	-0.54	-1.46	-0.61	-0.83	-0.35	-0.33	-0.26	-0.38	-0.47	-0.65	-0.84	-0.91	-1.25	-0.01	-0.03	-0.03	-0.05	-0.01	-0.44	-0.78	-1.73	-0.09	-0.08	



SEZIONE SL 3
SCALA 1:500

Nome Punto	Quota	Distanza Parz.	Distanza Prog.	Sviluppo Parz.	Sviluppo Prog.	Pendenza	Dislivello
S0:P01	0.00	0.74	0.00	120.10	0.00	16.259%	120.10
S0:P02	120.10	4.00	0.74	4.30	120.10	-39.5%	-1.58
S0:P03	118.52	4.21	4.74	4.52	124.40	-39.1%	-1.65
S0:P04	116.88	2.31	8.95	2.46	128.92	-36.7%	-0.85
S0:P05	116.03	10.37	11.26	11.00	131.39	-35.5%	-3.68
S0:P06	112.35	5.34	21.63	5.51	142.39	-24.9%	-1.33
S0:P07	111.02	7.71	26.97	8.12	147.89	-33.0%	-2.55
S0:P08	108.47	2.65	34.68	2.77	156.01	-30.3%	-0.81
S0:P09	107.67	2.31	37.33	2.55	158.78	-46.3%	-1.07
S0:P10	106.60	6.39	39.64	6.70	161.33	-31.5%	-2.02
S0:P11	104.58	0.86	46.03	0.86	168.03	-12.8%	-0.11
S0:P12	104.47	0.20	46.89	0.27	168.90	-93.8%	-0.19
S0:P13	104.29	0.40	47.09	0.41	169.17	-14.4%	-0.06
S0:P14	104.23	0.08	47.49	0.08	169.57	-14.8%	-0.01
S0:P15	104.22	1.40	47.57	1.42	169.65	-16.9%	-0.24
S0:P16	103.98	4.05	48.96	4.10	171.07	-14.8%	-0.60
S0:P17	103.38	1.70	53.02	1.71	175.17	-9.7%	-0.17
S0:P18	103.22	2.52	54.72	2.55	176.88	-14.0%	-0.35
S0:P19	102.86	1.94	57.24	1.96	179.43	-13.2%	-0.26
S0:P20	102.61	6.75	59.19	6.81	181.38	-13.1%	-0.88
S0:P21	101.73	3.96	65.94	4.00	188.20	-12.9%	-0.51
S0:P22	101.21	2.61	69.90	2.66	192.19	-19.7%	-0.51
S0:P23	100.70	2.27	72.51	2.49	194.85	-45.3%	-1.03
S0:P24	99.67	3.45	74.78	3.71	197.34	-39.3%	-1.36
S0:P25	98.32	0.14	78.23	0.14	201.05	3.2%	0.00
S0:P26	98.32	0.02	78.38	0.03	201.19	96.6%	0.02
S0:P27	98.34	0.40	78.40	0.41	201.22	-14.4%	-0.06
S0:P28	98.29	3.60	78.80	3.64	201.63	-15.8%	-0.57
S0:P29	97.72	5.01	82.40	5.05	205.27	-12.8%	-0.64
S0:P30	97.08	0.38	87.41	0.41	210.32	-46.0%	-0.17
S0:P31	96.90	1.29	87.78	1.47	210.74	-53.6%	-0.69
S0:P32	96.21	0.55	89.07	0.58	212.20	-37.6%	-0.21
S0:P33	96.01	2.95	89.62	2.96	212.78	-10.8%	-0.32
S0:P34	95.69	4.02	92.57	4.04	215.75	-10.7%	-0.43
S0:P35	95.26	2.41	96.59	2.43	219.79	-10.0%	-0.24
S0:P36	95.01	1.47	99.00	1.48	222.22	-9.2%	-0.14
S0:P37	94.88	4.23	100.48	4.24	223.70	-7.6%	-0.32
S0:P38	94.56	4.64	104.70	5.00	227.94	-40.3%	-1.87
S0:P39	92.69	0.02	109.35	0.02	232.94	-47.4%	-0.01
S0:P40	92.68	0.01	109.37	0.01	232.97	-33.2%	0.00
S0:P41	92.67	0.03	109.41	0.03	232.97	-3.4%	0.00
S0:P42	92.67	3.54	109.41	3.55	233.01	-4.5%	-0.16
S0:P43	92.51	3.00	112.95	3.00	236.55	-1.8%	-0.05
S0:P44	92.46	3.89	115.95	3.89	239.55	-2.9%	-0.11
S0:P45	92.35	2.49	119.83	2.49	243.44	-2.0%	-0.05
S0:P46	92.30	5.50	122.32	5.52	245.93	-8.9%	-0.49
S0:P47	91.81	3.58	127.82	3.69	251.45	-24.1%	-0.86
S0:P48	90.94	1.12	131.41	1.18	255.14	-34.9%	-0.39
S0:P49	90.55	1.87	132.52	1.87	256.32	-3.7%	-0.07
S0:P50	90.48	4.74	134.40	4.74	258.19	-3.1%	-0.15
S0:740	90.34	139.13	262.93				



SEZIONE SL 4
SCALA 1:500

50 m s.l.m.

Nome Punto	S0:P01 S0:P02	S0:P03 S0:P04	S0:P05	S0:P06 S0:P07 S0:P08 S0:P09	S0:P10	S0:P11	S0:P12 S0:P13	S0:P14	S0:P15	S0:P16	S0:P17 S0:P18	S0:P19 S0:P20 S0:P21 S0:P22	S0:P23 S0:P24 S0:P25	S0:P26 S0:P27	S0:P28	S0:P29 S0:P30 S0:P31	S0:P32 S0:P33	S0:P34	S0:P35 S0:P36 S0:P37	S0:P38	S0:P39 S0:P40	S0:P41 S0:P42									
Quota	123.21 123.17	123.48 123.46	122.38	121.86 121.87 121.60 121.11	117.96	116.71	115.56 115.25	114.41	113.46	111.43	109.38 109.29	107.83 107.73 107.72 107.71	106.89 106.40 106.26	104.96 104.81	104.73	104.70 104.10 104.03	103.63 103.54	103.24	102.35 102.35 102.34	100.10	98.15 97.33	96.85 96.74									
Distanza Parz.	0.00	14.15	1.62	12.54	4.25	0.23 0.97 1.01	7.18	3.89	2.56	1.15 2.92	3.61	5.78	3.12	1.98	7.13	0.76 0.02 0.04	4.63 2.28 0.65	3.00	0.19	3.77	3.26	1.23 0.12	4.26	0.90 2.88	5.94	0.03 0.02	12.28	3.24	1.27	7.27	1.57 0.06
Distanza Prog.	0.00 0.00	14.15 15.77	28.32	32.56 32.79 33.76 34.77	41.95	45.84	48.40 49.55	52.47	56.09	61.87	64.99 66.97	74.11 74.87 74.89 74.93	79.56 81.85 82.50	85.50 85.69	89.45	92.71 93.94 94.05	98.31 99.21	102.10	108.03 108.06 108.08	120.36	123.60 124.87	132.14 133.70									
Sviluppo Parz.	0.04	14.15	1.62	12.59	4.28	0.23 1.01 1.12	7.84	4.09	2.81	1.19 3.04	3.74	6.13	3.73	1.99	7.28	0.77 0.02 0.04	4.71 2.34 0.66	3.27	0.24	3.77	3.26	1.36 0.14	4.28	0.90 2.90	6.00	0.03 0.02	12.48	3.78	1.51	7.28	1.57 0.06
Sviluppo Prog.	0.04 0.04	14.19 15.81	28.40	32.68 32.91 33.92 35.04	42.88	46.97	49.78 50.96	54.00	57.74	63.86	67.60 69.59	76.87 77.63 77.66 77.70	82.41 84.74 85.40	88.67 88.91	92.68	95.94 97.30 97.44	101.72 102.62	105.52	111.52 111.55 111.57	124.05	127.83 129.34	136.63 138.20									
Pendenza	-57.2765%	2.2%	-1.3%	-8.6%	-12.4%	5.2% -27.5% -49.2%	-43.8%	-32.3%	-44.8%	-27.3% -28.4%	-26.5%	-35.0%	-65.5%	-4.7%	-20.4%	-14.1% -24.3% -22.8% -17.9%	-21.3% -21.9% -43.3% -77.9%	-2.1%	-1.0%	-48.6% -60.7%	-9.3%	-10.5% -10.2%	-15.0%	-16.0% -15.5%	-18.3%	-60.3% -63.8%	-6.7%	-7.1% -23.4%			
Dislivello	-0.04	0.31	-0.02	-1.08	-0.52	0.01 -0.27 -0.49	-3.14	-1.26	-1.15	-0.31 -0.83	-0.96	-2.03	-2.05	-0.09	-1.45	-0.11 -0.01 -0.01	-0.49 -0.14 -1.30 -0.15	-0.08	-0.03	-0.60 -0.07	-0.40	-0.09 -0.30	-0.89	0.00 0.00	-2.24	-1.95	-0.81	-0.49	-0.11 -0.01		