



COMUNE DI ARDEA

Città Metropolitana di Roma Capitale

PROJECT FINANCING per:

**Affidamento in concessione dell'Ampliamento del Cimitero Comunale e costruzione del Tempio della Cremazione con progettazione, realizzazione, servizio di gestione e manutenzione mediante il ricorso al Finanziamento Tramite Terzi (F.T.T.)
(ai sensi dell'art.153, comma 19, del D.Dlgs. 163/2009 e ss.mm.ii.)**

"PROMOTORE"

INTEGRAZIONI SUCCESSIVE ALLA COMMISSIONE AMBIENTE del 29/01/2016

DOCUMENTO:

RELAZIONE GEOLOGICA

IL PROMOTORE:

Costituenda A.T.I.

"Costruzioni Stradali & Consolidamenti" s.r.l. (Mandante)

"D'Urso Impianti" s.r.l. (Mandataria)

Timbro e firma:

Data:

FEBBRAIO
2016

IL RESPONSABILE del PROGETTO:

Arch. Michele Stamegna

Arch. Diva Stamegna

Arch. Rossana Suprano

Geom. Fabio Stamegna

Ing. Annarita Figliozzi

Timbro e firma:

Doc. n.

C

I COLLABORATORI al PROGETTO:

Arch. Antonio Stamegna

Arch. Cristina Ciccone

Arch. Anna Cardì

Ing. Giovanni Di Manno

Revisione:

IL R.U.P.

COSTITUENDA A.T.I.

COMUNE DI ARDEA
(Provincia di Roma)

OGGETTO:
AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

PROPOSTA DI PROJECT FINANCING PER:

Affidamento in concessione, del servizio di gestione, manutenzione, progettazione e realizzazione dell'Ampliamento del Cimitero Comunale, mediante il ricorso al Finanziamento Tramite Terzi (F.T.T.)
(ai sensi dell'art.153, comma 19, del D.Dlgs. 163/2009 e ss.mm.ii.)

PROGETTO PRELIMINARE

IL GEOLOGO: ANDREA ADDESSI

RICHIEDENTE: ATI - IMPRESE D'URSO IMPIANTI SRL E COSTRUZIONI STRADALI
& CONSOLIDAMENTI SRL

DATA: Novembre 2015

Geol. Andrea Addessi

INDICE

1. PREMESSA	1
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	1
3. UBICAZIONE DELL'AREA	2
4. VINCOLI	2
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	2
6. STRATIGRAFIA LOCALE	5
7. CARATTERI IDROGEOLOGICI E IDROGRAFICI	7
7.1 IDROGEOLOGIA	7
7.2 IDROGRAFIA	8
8. CARATTERI GEOMORFOLOGICI GENERALI	9
9. CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA	10
10. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI	11
11. ASPETTI DI PERICOLOSITÀ E PRESCRIZIONI	11
12. CONCLUSIONI	12

1. PREMESSA

La seguente relazione illustra i risultati dello studio geologico a corredo di un progetto preliminare per la realizzazione dell'ampliamento del cimitero del Comune di Ardea (RM).

Vengono descritte le caratteristiche geologiche generali dell'area sulla quale è previsto l'intervento, le possibili criticità, al fine di valutare l'esistenza di condizioni favorevoli alla fattibilità geologica del progetto.

La struttura da realizzare rientra nella classe d'uso III (strutture civili): *costruzioni rilevanti il cui uso preveda affollamenti significativi con riferimento a un eventuale collasso della struttura.*

In sintesi il lavoro è stato così articolato:

- ricerca bibliografica e consultazione della cartografia disponibile;
- rilevamento geologico-geomorfologico dell'area;
- elaborazione dei dati e stesura della relazione finale.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

D.M. 14/01/2008

§ 6.1.2: Prescrizioni generali

“Le scelte progettuali devono tener conto delle prestazioni attese delle opere, dei caratteri geologici del sito e delle condizioni ambientali. I risultati dello studio rivolto alla caratterizzazione e modellazione geologica, di cui al § 6.2.1. devono essere esposti in una specifica relazione geologica.”

§ 6.2.1 Caratterizzazione e modellazione geologica del sito

“La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito consiste nella ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio.

In funzione del tipo di opera o di intervento e della complessità del contesto geologico, specifiche indagini saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico.

Esso 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.

Metodi e risultati delle indagini devono essere esaurientemente esposti e commentati in una relazione geologica.”

D.P.R. 285/90

Articolo 55 comma 1

“I progetti di ampliamento dei cimiteri esistenti e di costruzione dei nuovi devono essere preceduti da uno studio tecnico delle località, specialmente per quanto riguarda l'ubicazione, l'orografia, l'estensione dell'area e la natura fisico-chimica del terreno, la profondità e la direzione della falda idrica e devono essere deliberati dal consiglio comunale.”

Articolo 57 comma 5

“Il terreno dell'area cimiteriale deve essere sciolto sino alla profondità di metri 2,50 o capace di essere reso tale con facili opere di scasso, deve essere asciutto e dotato di un adatto grado di porosità e di capacità per l'acqua, per favorire il processo di mineralizzazione dei cadaveri.”

Articolo 57 comma 6

“Tali condizioni possono essere artificialmente realizzate con riporto di terreni estranei.”

Articolo 57 comma 7

“La falda deve trovarsi a conveniente distanza dal piano di campagna e avere altezza tale da essere in piena o comunque col più alto livello della zona di assorbimento capillare, almeno a distanza di metri 0,50 dal fondo della fossa per inumazione.”

3. UBICAZIONE DELL'AREA

Il sito si trova nel Comune di Ardea.

Rientra nella Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000, foglio 387 denominato “Albano Laziale”; è censito in catasto al Foglio n° 44, part.lle n° 634, 636, 612 in parte e 639 in parte per una superficie di circa 42000 mq.

4. VINCOLI

L'area di interesse non è sottoposta a Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D.L. n. 3267 del 30 dicembre 1923 “Legge forestale”.

Non rientra, nella cartografia P.A.I. – Aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico, in nessuna delle seguenti categorie:

- aree sottoposte a tutela per pericolo d'inondazione (artt. 7-23-24-25-46 Norme di Attuazione);
- aree di attenzione per pericolo di frana e d'inondazione (artt. 9-19-27 Norme di Attuazione);
- aree sottoposte a tutela per pericolo di frana (artt. 6-16-17-18 Norme di Attuazione).

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area in questione è compresa tra il Mar Tirreno ed il distretto vulcanico dei Colli Albani.

Lungo il margine tirrenico la sedimentazione terrigena marina iniziò diacronicamente durante il Messiniano-Pliocene inferiore. A partire dal Pleistocene medio, sei distretti vulcanici principali noti come Provincia Magmatica Romana, cui appartiene il vulcano dei Colli Albani, eruttarono grandi quantità di magma generalmente a composizione potassica.

Il vulcano dei Colli Albani è un apparato centrale complesso quiescente, caratterizzato durante la sua storia evolutiva da cambiamenti nello stile e nei tassi eruttivi. L'attività vulcanica inizia a circa 600 ka e si protrae fino all'Olocene.

L'attività del vulcano è caratterizzata dalla massa in posto di una successione di depositi ignimbratici, colate di lava e lahar, a costituire quattro distinti apparati erutivi (litosomi):

- litosoma Vulcano Laziale (ca 600 – 355 ka)
- litosoma Tuscolano-Artemisio (ca 355 – 260 ka)
- litosoma Faete (ca 350 - < 260 ka)
- litosoma Via dei Laghi (> 260 ka - quiescente)

All'interno dei Litosomi le successioni stratigrafiche sono suddivise in sintemi, ovvero in unità strutturali fondamentali caratterizzate da limiti inconformi (erosivi – trasgressivi).

Litosoma Vulcano Laziale

Il litosoma Vulcano Laziale racchiude tutte le unità ignimbriche principali eruttate dal vulcano a cui si intercalano le diverse colate laviche e i prodotti da ricaduta e di rimaneggiamento. Dal punto di vista morfologico questo litosoma corrisponde alla geometria tabulare ed aggradante determinata dalla messa in posto delle ignimbriti che formano un plateau continuo con pendenze molto basse ($2^\circ - 5^\circ$), distribuito a 360° intorno all'area calderica centrale che ne rappresenta la zona di provenienza. I depositi ignimbratici sono suddivisi in due distinte successioni, per caratteristiche di facies e genetiche. Le prime ignimbriti hanno uno spiccato carattere freatomagmatico rappresentato da granulometrie cineritiche fini, presenza di lapilli accrezionari e sviluppo significativo di facies stratificate intercalate alle facies massive, a testimonianza di flussi relativamente diluiti. Questa prima successione, comprendente l'Unità di Trigoria, l'Unità di Tor de'Cenci, l'Unità del Palatino e l'unità di Casale del Cavaliere è stata chiamata "Successione dei Tufi Pisolitici" e corrisponde ai "Tufi antichi", "Tufi grigi e granulari" e "Tufi pisolitici". Le caratteristiche del freatomagmatismo testimoniano un'interazione con grandi volumi di acque superficiali tali da far ipotizzare che durante le fasi iniziali del vulcanismo albano, fosse presente un grande lago, nella zona attualmente occupata dalla caldera. L'esaurimento di questo lago causato dalla progressiva edificazione del Vulcano Laziale avrebbe poi determinato le caratteristiche pozzolanacee delle tre unità ignimbriche superiori (Pozzolane Rosse, Pozzolane Nere e Formazione di Villa Senni; nell'insieme chiamate "Complesso dei Tufi inferiori" Auct.). La superficie di base del litosoma è raramente esposta e solo nelle zone distali. Di fatto coincide con la base dei primi prodotti vulcanici sul substrato sedimentario e risulta variamente articolata. La superficie di tetto del litosoma corrisponde invece con la superficie topografica a debole pendenza che caratterizza in tutta l'area il plateau ignimbratico.

Litosoma Tuscolano-Artemisio

Il litosoma Tuscolano-Artemisio è costituito da un bastione continuo alto fino a qualche centinaio di metri formato da una serie di coni di scorie, scorie saldate e lave coalescenti, emessi da fratture

concentriche alla caldera, che formano due sezioni ben distinte per direzione: la sezione del Tuscolano segue una direttrice NO-SE, che va dal Monte Tuscolo fino a Monte Castellaccio dove il sistema cambia direzione e piega bruscamente a SO formando la sezione dell'Artemisio. Centri monogenici peri-calderici sono anche presenti nei settori settentrionale ed occidentale del vulcano e danno luogo, ai depositi della Formazione Madonna degli Angeli. Questo litosoma poggia al di sopra di una superficie articolata che degrada verso l'esterno del vulcano dove è caratterizzata da un paleosuolo sviluppato al tetto della formazione di Villa Senni, mentre si presenta con forti pendenze verso l'interno della caldera. Queste relazioni fanno comprendere come nella costruzione del litosoma Tuscolano-Artemisio il versante interno della caldera abbia subito un importante processo di arretramento prima di essere suturato dai coni finali che costituiscono il bastione Tuscolano. Dopo l'ultimo collasso della caldera a seguito dell'eruzione relativa alla formazione di Villa Senni l'attività vulcanica si riduce drasticamente di volume, indicando un cambiamento significativo nel sistema di alimentazione. Questo processo, accompagnato allo svuotamento della camera magmatica, può aver portato alla risalita di magmi essenzialmente degassati, i quali hanno dato origine alle eruzioni effusive o blandamente esplosive da cui origina la struttura del Tuscolano-Artemisio.

Litosoma Faete

Il litosoma Faete esprime il rilievo topografico costituito dall'edificio intracalderico delle Faete. Si tratta di uno stratocono regolare principale, che si eleva a partire dai circa 600 m s.l.m. del piano della caldera fino a 1000 m s.l.m., con versanti inclinati fino a 45°, lungo cui sono presenti alcuni coni di scorie avventizi di dimensioni minori. I prodotti eruttati sono essenzialmente scorie e lave relative ad attività di fontana di lava, stromboliana e subpliniana. La successione stratigrafica riconosciuta presenta significative discordanze angolari, paleosuoli e depositi vulcanoclastici relativi a periodi di quiescenza che indicano come questo edificio si sia costruito attraverso fasi eruttive distinte. Il grande recinto sommitale, denominato Campi di Annibale, è relativo probabilmente ad una fase di collasso vulcanotettonico, ovvero ad eruzioni fortemente esplosive. L'attività di questo edificio si chiude con la formazione di coni di scorie. Appartengono a questo litosoma i depositi della Formazione di Rocca di Papa.

Litosoma Via dei Laghi

Il litosoma Via dei Laghi racchiude i prodotti dell'attività essenzialmente freatomagmatica che ha caratterizzato la parte finale dell'attività vulcanica dei Colli Albani dopo la fine dell'edificazione dello stratovulcano delle Faete. Si tratta in realtà di un litosoma composito, costituito da tanti litosomi indipendenti quanti sono i *maar* ed i coni di scorie che intersecano la struttura del vulcano, localizzati tutti lungo i versanti occidentale e settentrionale. Essi sono sia monogenici, ossia relativi

ad un'unica eruzione, che poligenici, ovvero costituiti dalla coalescenza di più crateri, ad indicare che la zona sorgente di queste eruzioni è ancora relativa alla presenza di una camera magmatica che consente la persistenza dell'alimentazione nel tempo. Sono monogenici i crateri di Valle Marciana, Ariccia, Pantano Secco e Prata Porci mentre sono poligenici quelli di Albano, Laghetto e Nemi. Fanno probabilmente parte di questo litosoma anche alcuni coni di tufo e di scorie come Monte Savelli-Cordaro e Monte Giove. Dal punto di vista morfologico il litosoma è dunque costituito da una serie di rilievi coalescenti relativi ai prodotti dei *maar*, caratterizzati da pendenze comprese tra 2° e 10°, interrotti bruscamente dalle ripide scarpate interne dei crateri da cui derivano. I prodotti di questo litosoma si appoggiano indifferentemente sui prodotti dei tre litosomi inferiori.

6. STRATIGRAFIA LOCALE

Le unità litostratigrafiche presenti nell'area, e più in generale nel foglio 387 "Albano Laziale" appartengono alla successione post-orogena del margine tirrenico laziale ad hanno età compresa tra il Pliocene inferiore e l'Olocene. Dalle più giovani alle più antiche, le formazioni affioranti nell'area di studio, e nelle zone limitrofe, sono:

Depositi alluvionali (SFTba)

Depositi siltoso-sabbiosi e siltoso-argillosi delle piane alluvionali. Nella piana alluvionale del Tevere e dell'Aniene l'unità è prevalentemente costituita da depositi fini siltoso-argillosi alternati a livelli sabbiosi e a livelli di torbe a diversa profondità. Alla base sono frequenti livelli ghiaiosi e sabbiosi che possono ospitare una falda in pressione. Sintema: Fiume Tevere (SFT). Tipologia Unità: Continentale. Età: Olocene. Spessore: fino a 60 m.

Unità di Tenuta di Campo Selva (TSV)

Sabbie medio-grossolane, prive di matrice, quarzose, con granuli di selce, miche, pirosseni e ossidi, decarbonatate. Localmente sono presenti livelli di ghiaie con dimensioni massime pari a circa 2 - 3 cm costituite prevalentemente da clasti di selce. Risultano intensamente pedogenizzate. L'unità affiora in una ampia fascia parallela alla costa e presenta una morfologia, con superfici di tetto a quote variabili fra 30 m e 40 m s.l.m. Sintema: Campo Selva (PVS). Tipologia Unità: Continentale. Età: Pleistocene medio. Spessore: complessivo di oltre 10 m.

Formazione Aurelia (AEL)

Ghiaie e sabbie poligeniche di ambiente fluvio-lacustre, ad elementi vulcanici a laminazione incrociata; limi argillosi avana grigiastri con molluschi salmastri. Al di sopra in alternanza, con spessori variabili, si rinvencono livelli cineritici biancastri, fini, da debolmente a mediamente coesivi, talvolta concrezionati, con frustoli vegetali e ricchi in molluschi dolcicoli e terrestri, a testimonianza di un ambiente di sedimentazione di tipo lacustre e abbondanti resti di vertebrati. Molto frequente è la presenza di limi diatomeiferi e calcarei, con spessori massimi di circa 20 - 25 m

e di travertini, con spessori massimi di circa 5 m. Sintema: Quartaccio (QTA). Tipologia Unità: Continentale. Età: Pleistocene medio. Spessore: fino a 40 m.

Formazione di Villa Senni - Pozzolanelle (VSN2)

Deposito piroclastico massivo, di colore da viola a nero, a matrice cineritico grossolana-lapillosa, povero in fini e ricco di cristalli di leucite, biotite e clinopirosseno, contenente grosse scorie nere, generalmente incoerente. Lapilli e blocchi di litici lavici e olocristallini possono raggiungere il 30% del deposito. Composizione da tefri-fonolitica a fono-tefritica; (“Tufo di Villa Senni” e “Pozzolanelle”). Sintema: Quartaccio (QTA). Tipologia Unità: Vulcanica. Età: Pleistocene medio. Spessore: massimo di 30 m.

Formazione di Villa Senni - Litofacies Occhio di Pesce (VSN2a)

La facies prossimale e superiore delle Pozzolanelle è caratterizzata da percentuali maggiori del 30% in volume di cristalli di leucite fino a 2 cm di diametro (“Tufo a occhio di pesce”). Sintema: Quartaccio (QTA). Tipologia Unità: Vulcanica. Età: Pleistocene medio. Spessore: N.D

Formazione di Villa Senni - Breccia di Colle Fumone (VSN2b)

Breccia, molto grossolana, priva della frazione cineritica, con blocchi lavici ed olocristallini >40% del deposito e scorie “spatter”, interpretabile come breccia co-ignimbratica. Sintema: Quartaccio (QTA). Tipologia Unità: Vulcanica. Età: Pleistocene medio. Spessore: N.D.

Formazione di Villa Senni - Tufo Lionato (VSN1)

Deposito piroclastico massivo, litoide, a matrice cineritico-lapillosa con abbondanti pomici gialle, scorie grigie, litici lavici e olocristallini a gradazione inversa, di colore da giallo a rosso a marrone in gradazione verticale. Localmente, nella parte alta del deposito, sono presenti spatter, laminazioni e impronte di tronchi si rinvencono nelle zone distali e nelle paleovalli; composizione da K-foiditica a tefri-fonolitica. Sintema: Quartaccio (QTA). Tipologia Unità: Vulcanica. Età: Pleistocene medio. Spessore: fino a 25 m.

Unità di nuova California (NCF)

Sabbie silicee a stratificazione incrociata a basso angolo di ambiente di spiaggia, fluviale di bassa energia ed eolico, e limi di laguna costiera a *Cerastoderma Lamarkii*. Spessore fino a 10 metri.

Pozzolane nere (PNR)

Unità piroclastica di colore nero, in facies massiva e caotica, a matrice scoriaceo-cineritica, nella quale sono dispersi scorie, di dimensioni fino a 15 cm, litici lavici, olocristallini e sedimentari di dimensioni fino a 8 cm e cristalli di leucite, biotite e clinopirosseno. Al tetto è frequente una zona litoide per zeolitizzazione. La geometria del deposito è tabulare. Al tetto sono localmente presenti depositi vulcanoclastici massivi tipo debris flow derivanti dal rimaneggiamento dell'unità. L'unità è riferibile all'eruzione ignimbratica di grande volume del litosoma Vulcano Laziale (“Pozzolane

medie”). Sintema: Torrino (TNO). Tipologia Unità: Vulcanica. Età: Pleistocene medio. Spessore: massimo di 20 m.

7. CARATTERI IDROGEOLOGICI E IDROGRAFICI

7.1 IDROGEOLOGIA

L'area in questione è interessata dalla porzione occidentale dell'unità idrogeologica dei Colli Albani. L'assetto geologico determina la presenza di un acquifero centrale posto per lo più al di sopra dei 200 metri di quota, sostenuto dalla sequenza a bassa permeabilità identificabile con la Formazione di Villa Senni (VSN) (“Tufo lionato” e del “Tufo di Villa Senni”) e di un acquifero basale ospitato dai depositi che compongono il vulcanostrato. Il complesso acquifero superiore, fortemente ricaricato anche per la presenza di vaste aree semiendoreiche, alimenta i laghi e drena verso la più estesa falda regionale basale. L'andamento del tetto della zona satura risulta fortemente influenzato dai fattori geologici della struttura vulcanica e dalla morfologia del tetto del substrato a bassa permeabilità.

La potenzialità delle falde è proporzionale all'estensione e alla continuità degli affioramenti delle rocce a bassa permeabilità, spesso a geometria lenticolare. Numerosi pozzi rivelano la presenza di almeno 6 - 7 falde acquifere in comunicazione idraulica, poste a quote comprese tra i 400 e i 200 m s.l.m. e presentano notevoli discontinuità nei livelli idrici. Nell'area albana la maggiore produttività dei pozzi è associata agli orizzonti sabbiosi e/o ghiaiosi sovrastanti le argille di base o ai livelli pozzolanacei “Pozzolane rosse” (RED) e “Pozzolane nere” (PRN) giacenti sui tufi antichi o direttamente sulle argille del substrato.

È da segnalare infine la presenza di particolari orizzonti produttivi rappresentati dalle lave sovrastanti le Pozzolane Nere; l'elevata fratturazione fa sì che questi corpi rappresentino grossi serbatoi di acqua.

L'unità idrogeologica dei Colli Albani alimenta quattro bacini idrogeologici:

1. *Bacino idrogeologico dei corsi d'acqua del versante meridionale.*

Esso ha un andamento allungato da Nord a Sud e comprende principalmente i Comuni di Valmontone, Artena, Lariano, Cisterna, Borgo Montello e Nettuno. Nel settore settentrionale di questo bacino la circolazione non è più rivolta verso il Fiume Sacco, ma verso alcune depressioni dinamiche della piezometrica. Altri marcati fenomeni di abbattimento dinamico della falda sono riscontrabili a Est di Lariano, ad Est ed a Sud di Velletri, a Nord e ad Est di Cisterna di Latina. Lungo il margine con i Monti Lepini, questi sembrano alimentare in alcuni tratti l'Unità Albana. Le acque sotterranee, in questo bacino, riescono a dare ancora un contributo alla portata del Fosso Spaccasassi e del Fiume Astura nel suo tratto terminale.

2. *Bacino idrogeologico dei corsi d'acqua del versante occidentale.*

Posto nel settore centrale della struttura, si estende fino alla costa tirrenica, dalla foce del Fosso Grande al promontorio di Anzio. Comprende il Lago di Nemi e si estende principalmente sui territori dei Comuni di Nemi, Genzano, Velletri, Pomezia, Lanuvio, Ardea, Aprilia ed Anzio. Il contributo degli acquiferi al reticolo di superficie (Fosso Spaccasassi, Fosso della Moletta, Rio Torto, Fosso Grande della Mola) ed al lago è, attualmente, fortemente ridotto. La piezometria presenta importanti depressioni piezometriche dinamiche, tra cui ricordiamo quella di Campoleone-Aprilia e quelle a SE di Lanuvio. Nei settori costieri, a Sud di Ardea, la piezometrica raggiunge valori negativi.

3. *Bacino idrogeologico dei corsi d'acqua del versante nord-orientale.*

Tale bacino caratterizza l'area in esame e si estende dai rilievi centrali posti a NE delle caldere, ai Monti Prenestini ad Est, all'alto strutturale di Ciampino- Roma ad Ovest, al Fiume Aniene a Nord. Il bacino comprende principalmente i Comuni di Frascati, Montecompatri, Rocca Priora, Monteporzio, Pantano, Lunghezza, Roma, Palestrina e Galliciano. A ridosso dell'Aniene e della dorsale carbonatica prenestina, sono presenti marcati bassi piezometrici di origine dinamica. La falda basale alimenta il reticolo di superficie in maniera perenne relativamente ai Fossi: San Vittorino, Obago, San Giuliano, Osa, Tor Sapienza. L'alimentazione del Fiume Aniene, anche se certa, non è valutabile sperimentalmente.

4. *Bacino idrogeologico dei corsi d'acqua del versante nord-occidentale.*

Si estende dai rilievi centrali delle Faete verso la Città di Roma, il Fiume Tevere fino al suo delta ed alla foce del Rio Torto. Comprende le principali depressioni calderiche, il Lago Albano e si apre sui territori dei Comuni di Albano, Rocca di Papa, Grottaferrata, Ciampino, Castel Gandolfo, Marino, Roma, Pomezia. Nella zona del delta tiberino il tetto dell'acquifero principale è stabilmente posto ad alcuni metri al di sotto del livello marino. La falda basale alimenta i corsi d'acqua perenni di: Caffarella, Valleranno, Malafede, Vaccareccia, Pratica, Crocetta e Rio Torto.

Localmente la falda si trova a profondità di circa 20 m sotto il piano campagna.

Nella zona sono presenti alcune sorgenti. Le acque circolanti nelle vulcaniti si manifestano in corrispondenza del contatto fra tufi a permeabilità diversa; sono da molto a mediamente permeabili il complesso della pozzolana nera, della pozzolana rossa ed i lapilli scoriacei; è mediamente permeabile la pozzolana grigia mentre risulta poco permeabile il tufo lionato lapideo.

7.2 **IDROGRAFIA**

A livello generale, l'idrografia della zona è organizzata secondo un pattern di tipo centrifugo, in cui il reticolo è impostato su un rilievo isolato, in questo caso il vulcano dei Colli Albani; dal versante ovest dell'apparato vulcanico si dirama un elevato numero di aste fluviali minori che,

allontanandosi dal punto di origine, vanno a confluire in corsi d'acqua principali che sfociano nel Mar Tirreno. Le aste principali sono sviluppate secondo una direzione NE-SO.

Relativamente all'area di interesse il reticolo appare da dentritico a sub-dentritico, ben organizzato; lo sviluppo di questa geometria è favorita dalle caratteristiche di permeabilità ed erodibilità delle unità ignimbriche pozzolanacee che caratterizzano la geologia locale. La rete idrica del settore confluisce in un collettore principale, il Fosso Grande; fossi minori presenti sono il Fosso dell'Incastro, il Fosso Marana e il Fosso della Muratella. L'area in oggetto ricade all'interno del bacino che alimenta il fosso dell'Incastro.

Verso la costa l'idrografia è invece rappresentata principalmente dai canali artificiali usati a scopi irrigui.

8. CARATTERI GEOMORFOLOGICI GENERALI

Per quanto riguarda le caratteristiche geomorfologiche è possibile distinguere tre settori:

1. settore costiero;
2. settore delle pendici dell'apparato vulcanico;
3. settore di raccordo tra fascia costiera e pendici dell'apparato.

Settore costiero

Questa zona è rappresentata da un'ampia fascia circa parallela alla costa. L'elemento geomorfologico caratterizzante è la presenza di tre ordini principali di terrazzi marini sviluppati ad ovest e di una zona più interna contraddistinta dall'involuppo di più paleosuperfici sub-orizzontali che si estendono verso l'interno.

Settore delle pendici dell'apparato vulcanico

In questo settore le quote salgono progressivamente fino a circa 500 m s.l.m. Si tratta dei centri periferici freatomagmatici di Albano, Ariccia, Laghetto, caratterizzati da pendii dolci e regolari sui versanti esterni, e ripidi lungo i versanti interni dei crateri dove raggiungono pendenze anche di 45°. I crateri formano valli che nel caso di Laghetto e Ariccia sono riempite di sedimenti e assumono una morfologia pianeggiante, mentre nel caso di Albano danno vita al lago craterico più profondo d'Italia (-173 m).

Settore di raccordo tra fascia costiera e pendici dell'apparato

È questo il settore in cui ricade il sito d'intervento, ad una quota di circa 40 metri s.l.m. La zona di raccordo è caratterizzata dall'esteso plateau ignimbrico, con pendenze dell'ordine dei 5° e minori. La morfologia è caratterizzata da creste molto ampie che si raccordano con i fondovalle con pendii irregolari e pendenze dolci laddove affiorano materiali poco coerenti (pozzolane) e alte pendenze dove sono presenti materiali lapidei (tufi litoidi e lave).

9. CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA

Il territorio nazionale, secondo l'O.P.C.M. 3274, viene suddiviso in 4 zone sismiche. Ciascuna zona sismica è contrassegnata da un diverso valore dell'accelerazione orizzontale massima a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale di categoria A. Gli intervalli di accelerazione a_g con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, rapportati alle 4 zone sismiche indicate dall'OPCM 3519/06, sono riportate nella seguente tabella.

Zona sismica	Fenomeni riscontrati	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
1	Zona con pericolosità sismica alta. Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	$a_g \geq 0,25g$
2	Zona con pericolosità sismica media, dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
3	Zona con pericolosità sismica bassa, che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0,05 \leq a_g < 0,15g$
4	Zona con pericolosità sismica molto bassa. E' la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse.	$a_g < 0,05g$

La nuova riclassificazione sismica della regione Lazio (DGR 387 del 22 Maggio 2009) si basa soltanto su 3 zone sismiche a differenza delle quattro della precedente classificazione del 2003, con la scomparsa della zona sismica 4 e la suddivisione per le zone 2 e 3 di sottozone. In particolare la Zona Sismica 1, quella più gravosa in termini di pericolosità sismica, non presenta sottozone in quanto il massimo valore di a_g previsto per il Lazio non giustifica ulteriori suddivisioni. Le zone sismiche 2 e 3, sono state suddivise in 4 sottozone sismiche (dalla 2A, ovvero la maggiore sottozona della zona sismica 2, fino alla sottozona sismica 3B, corrispondente alla sottozona meno pericolosa della zona sismica 3).

Zona	Sottozona	Intervalli di accelerazione a_g con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni
1		$0.25 \leq a_g < 0.278$ (valore max per il Lazio)
2	2A	$0.20 \leq a_g < 0.25$
	2B	$0.15 \leq a_g < 0.20$
3	3A	$0.10 \leq a_g < 0.15$
	3B	(valore min per il Lazio) $0.062 \leq a_g < 0.10$

Il Comune di Ardea fa parte della sottozona 2B; i terreni sui quali sorgerà l'intervento, nella carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), appartengono alla zona ZAS 6 – classificata come zone stabili suscettibili di amplificazioni locali.

10. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI AFFIORANTI

La formazione maggiormente affiorante nella zona, la Formazione di Villa Senni (VSN), può essere suddivisa in due membri dal punto di vista geotecnico: il termine inferiore, noto come Tufo Lionato o Tufo Litoide (VSN1) e il termine superiore noto come Pozzolanelle (VSN2).

Nel Tufo Lionato si distinguono due litofacies geotecniche:

- facies gialla (tl1): si presenta litoide, da coerente a molto coerente, con grado di porosità basso;
- facies arancio-rossiccia (tl2): litoide, coerente, con grado di porosità medio.

Nelle Pozzolanelle si distinguono quattro litofacies geotecniche:

- facies pz1: si presenta da coerente a incoerente, con altro grado di porosità;
- facies pz2: si presenta litoide con struttura massiva;
- facies pz3: rappresenta la breccia piroclastica;
- facies pz4: è riferibile al tetto dell'ignimbrite delle Pozzolanelle, è la facies ricca in frazione cineritica.

11. ASPETTI DI PERICOLOSITÀ E PRESCRIZIONI

Il sito in esame non presenta particolari criticità legate a fattori geomorfologici, in effetti l'area sulla quale è previsto l'intervento di ampliamento è pressochè pianeggiante o comunque con pendenze molto ridotte; da questo punto di vista il sito rientra in una categoria topografica di tipo T1: superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

Non si notano fenomeni di dissesto in atto o potenziali, come confermato anche dall'assenza di vincoli di tipo idrogeologico (P.A.I.). Allo stesso modo la presenza dei fossi nell'area non va a identificare aree sottoposte a tutela per pericolo d'inondazione; tuttavia la presenza di ostacoli, naturali e non, nell'alveo potrebbe rappresentare un ostacolo al regolare deflusso dell'acqua, si consiglia pertanto, laddove necessario, il mantenimento delle adeguate condizioni dei fossi limitrofi all'area.

Durante la fase esecutiva, tenendo in considerazione sia le normative sulle costruzioni che cimiteriali, sarà necessaria un'adeguata campagna geognostica con lo scopo di valutare le caratteristiche geotecniche dei terreni nel volume significativo, anche al fine di favorire il processo di mineralizzazione dei cadaveri; andrà inoltre valutata la profondità della falda. Nel caso in cui siano previsti sbancamenti si consiglia di adottare, per le scarpate, pendenze consone a quelle che sono le qualità di resistenza dei materiali oggetti di scavo.

Per quanto riguarda gli aspetti di pericolosità sismica il Comune di Ardea ricade in zona 2, sottozona 2B e nella carta di microzonazione sismica i terreni del sito d'intervento appartengono alle zone stabili suscettibili di amplificazioni locali. Dal momento che la struttura in questione rientra nella classe d'uso III, secondo le vigenti normative, sarà necessario eseguire uno studio di livello 3 di microzonazione sismica.

12. CONCLUSIONI

Nel presente lavoro preliminare sono stati presi in esame gli aspetti geologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità dell'area d'intervento.

Sulla base dei rilevamenti estesi ad una zona più ampia di quella in oggetto, finalizzati alla valutazione dei rapporti esistenti tra le diverse unità litologiche e tesi all'individuazione dell'eventuale esistenza di fenomeni di dissesto, si può concludere che sussistono condizioni favorevoli per la fattibilità geologica del progetto, con alcune prescrizioni di cui ai paragrafi precedenti.

Il Geologo
Andrea Addessi

OGGETTO:
COMUNE DI ARDEA (RM) - AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

PROPOSTA DI PROJECT FINANCING PER:
affidamento in concessione, del servizio di gestione, progettazione e realizzazione dell'Ampliamento del Cimitero Comunale, mediante il ricorso al Finanziamento Tramite Terzi (F.T.T.) (ai sensi dell'art. 153, comma 19, del D.Dlgs 163/2009 e ss.mm.ii.).

PROGETTO PRELIMINARE

IL GEOLOGO: ANDREA ADDESSI

IL RICHIEDENTE: ATI - IMPRESE D'URSO IMPIANTI SRL E COSTRUZIONI STRADALI & CONSOLIDAMENTI SRL

ALLEGATI CARTOGRAFICI

Allegato 1: Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000
Allegato 2: Carta Tecnica Regionale scala 1:5.000
Allegato 3: Immagine satellitare
Allegato 4: P.A.I.
Allegato 5: Vincolo idrogeologico
Allegato 6: M.O.P.S.
Allegato 7: Carta geologica
Allegato 8: Carta idrogeologica
Allegato 9: Carta idrogeologica e della permeabilità
Allegato 10 Schema stratigrafico interpretativo
Allegato 11: Carta della fattibilità ambientale

OGGETTO:

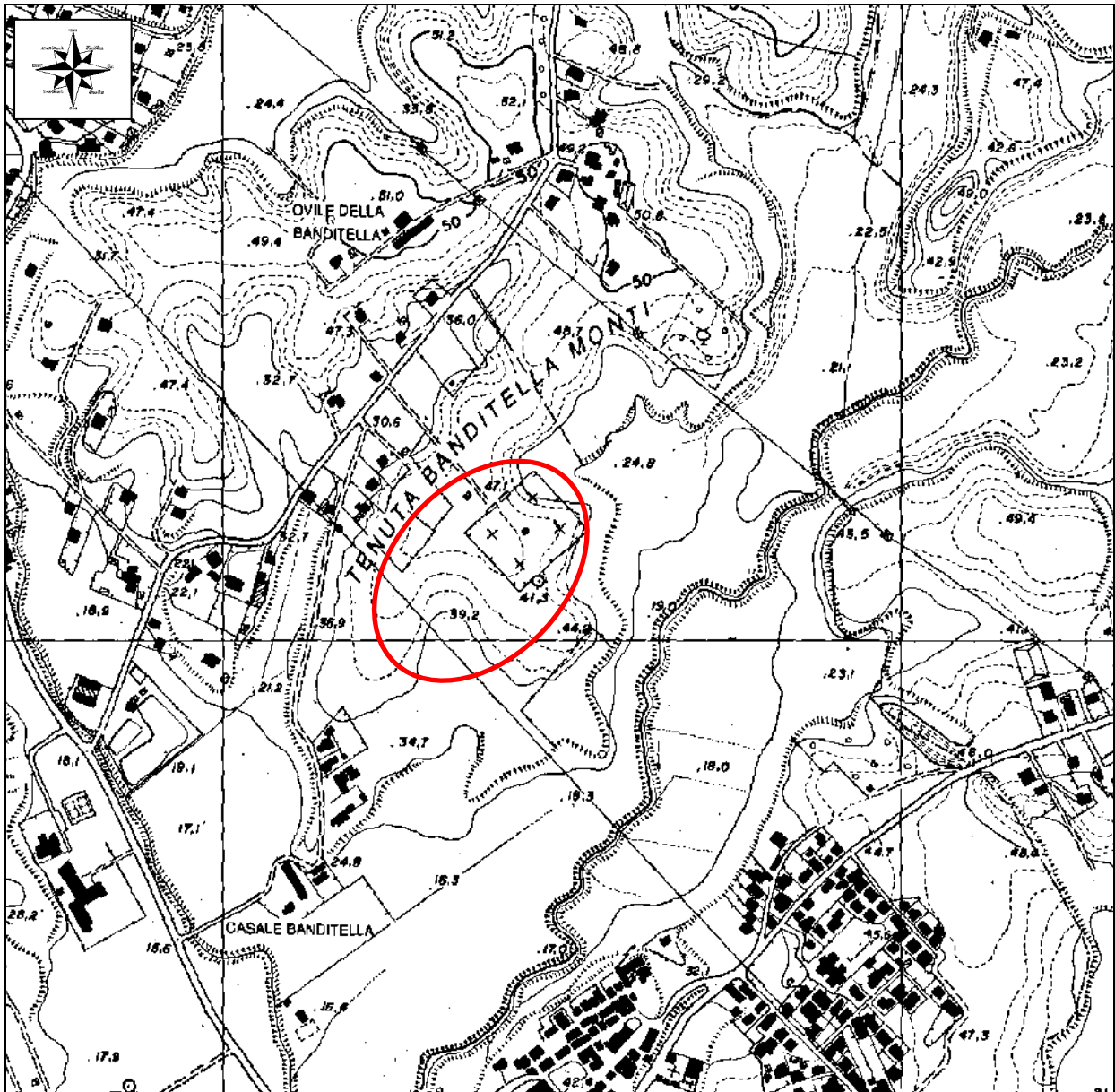
COMUNE DI ARDEA (RM) - AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

ALLEGATO 1

CARTA TECNICA REGIONALE

SCALA: 1:10.000

DATA: novembre 2015



Stralcio Carta Tecnica Regionale sezione 387150

OGGETTO:

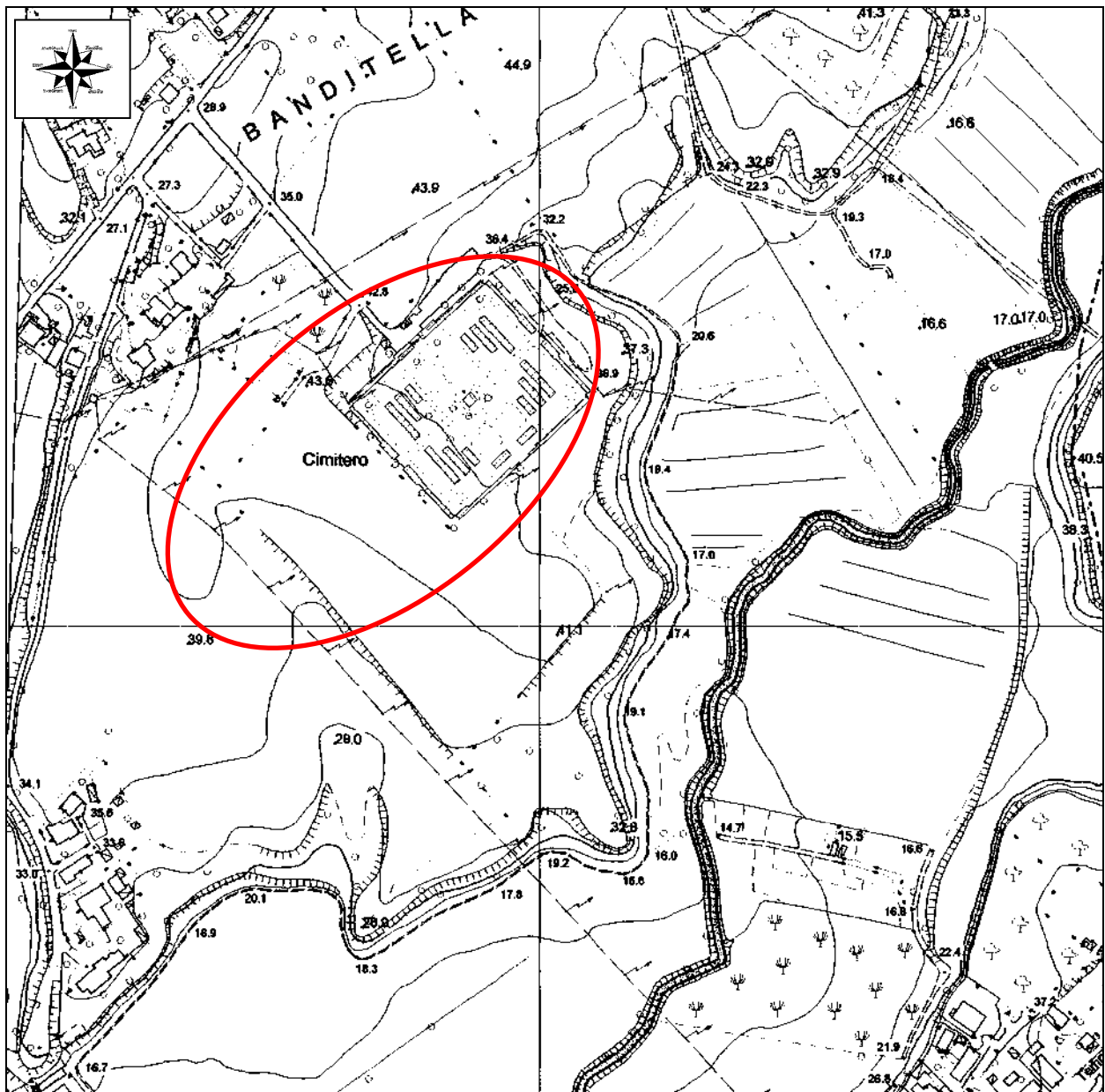
COMUNE DI ARDEA (RM) - AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

ALLEGATO 2

CARTA TECNICA REGIONALE

SCALA: 1:5.000

DATA: novembre 2015



Stralcio Carta Tecnica Regionale sezione 387152

OGGETTO:

COMUNE DI ARDEA (RM) - AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

ALLEGATO 3

IMMAGINE SATELLITARE

SCALA: 1:5.000

DATA: novembre 2015

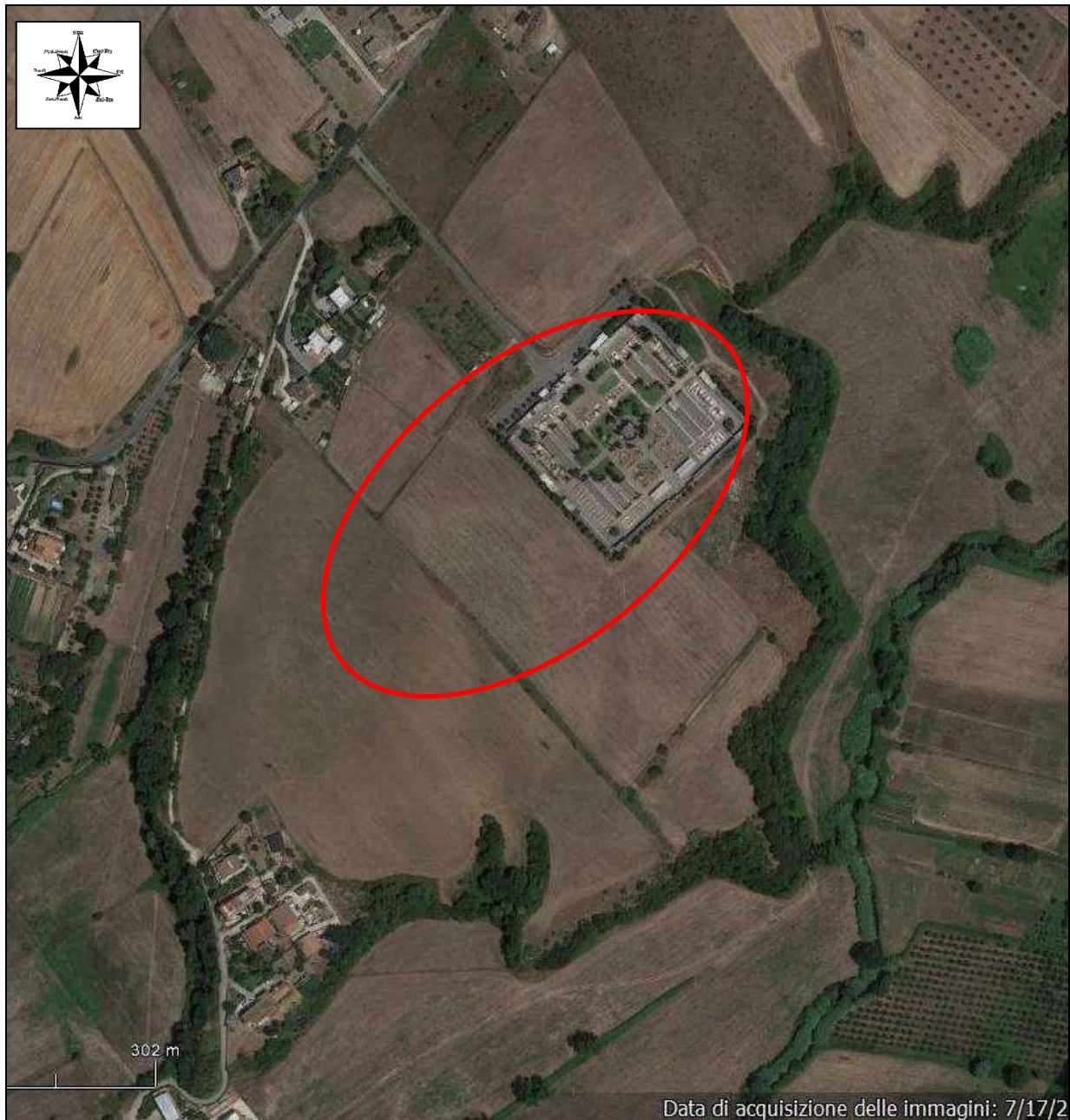


Immagine satellitare (tratta da Google Earth) con ubicazione del lotto in esame

OGGETTO:

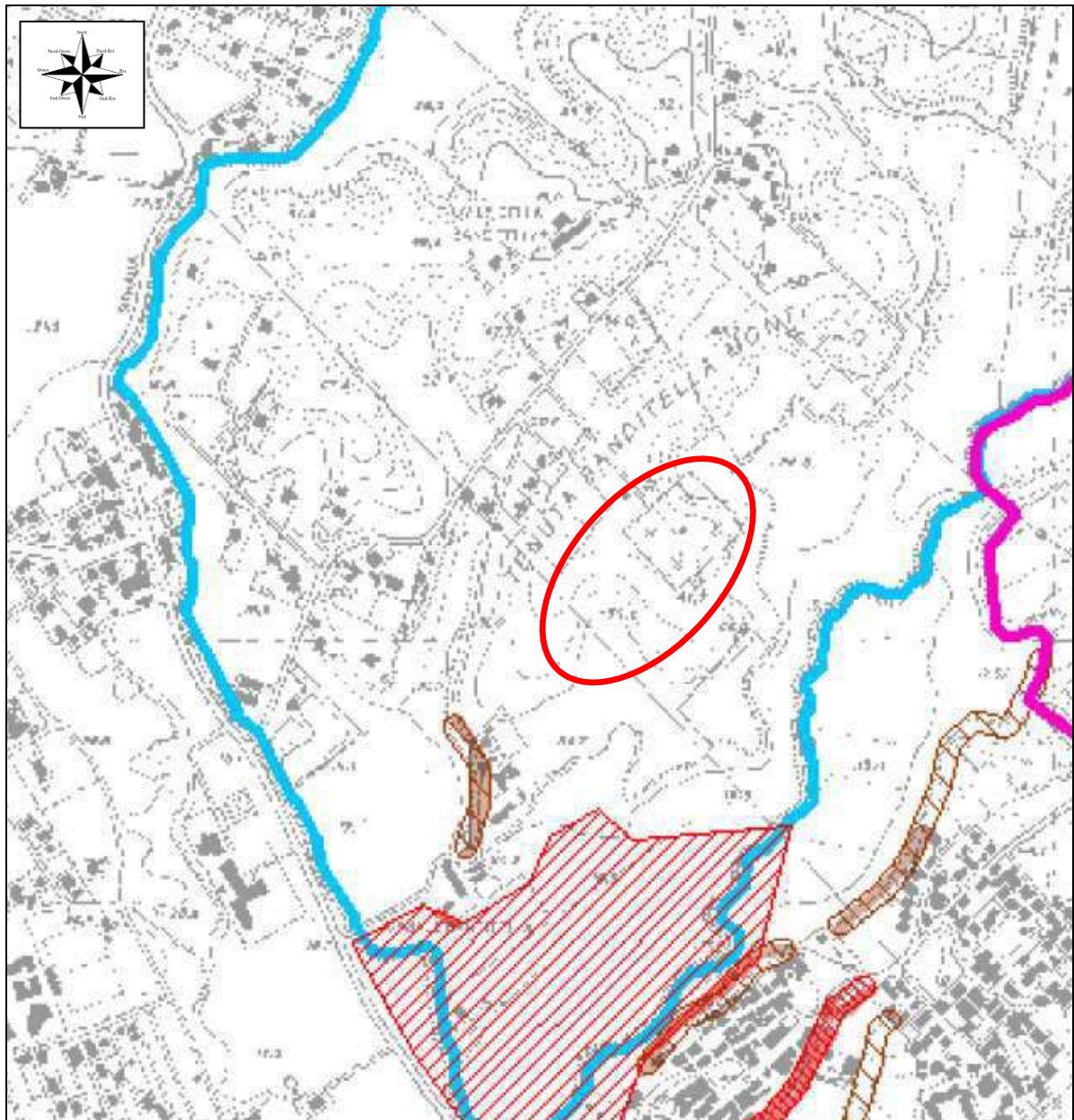
COMUNE DI ARDEA (RM) - AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

ALLEGATO 4

P.A.I.

SCALA: 1:10.000

DATA: novembre 2015



Autorità dei Bacini Regionali del Lazio

LEGENDA P.A.I.

<p style="text-align: center;">AREE SOTTOPOSTE A TUTELA PER PERICOLO D'INONDAZIONE <i>(artt. 7 - 23 - 24 - 25 - 26)</i></p> <p> Aree a Pericolo A1 (c. 2 art. 7 e art. 23)</p> <p> Aree a Pericolo A2 (c. 2 art. 7 e art. 23 bis)</p> <p> Aree a Pericolo B1 (c. 2 art. 7 e art. 24)</p> <p> Aree a Pericolo B2 (c. 2 art. 7 e art. 25)</p> <p> Aree a Pericolo C (c. 2 art. 7 e art. 26)</p> <p> Ambiti territoriali caratterizzati, allo stato delle conoscenze disponibili, dall'assenza di elementi documentali tali da consentire la definizione della pericolosità</p>	<p style="text-align: center;">AREE DI ATTENZIONE PER PERICOLO DI FRANA E D'INONDAZIONE <i>(artt. 9 - 19 - 27)</i></p> <p> Aree di Attenzione Geomorfologica (artt. 9 e 19)</p> <p> Aree di Attenzione Idraulica (artt. 9 e 27)</p> <p> Aree di Attenzione per presenza di cavità naturali o artificiali soggette a crolli</p> <p> Corsi d'acqua principali classificati pubblici con D.G.R. n° 452 del 01/04/05 (artt. 9 e 27)</p> <p> Altri corsi d'acqua principali (artt. 9 e 27)</p>	
<p style="text-align: center;">AREE SOTTOPOSTE A TUTELA PER PERICOLO DI FRANA <i>(artt. 6 - 16 - 17 - 18)</i></p> <p> Aree a Pericolo A (c. 2 art. 6 e art. 16)</p> <p> Aree a Pericolo B (c. 2 art. 6 e art. 17)</p> <p> Aree a Pericolo C (c. 2 art. 6 e art. 18)</p> <p> Ambiti territoriali caratterizzati, allo stato delle conoscenze disponibili, dall'assenza di elementi documentali tali da consentire la definizione della pericolosità</p>	<p style="text-align: center;">LIMITI AMMINISTRATIVI</p> <p> Limite Autorità dei Bacini Regionali</p> <p> Limiti Comunali</p> <p> Limite Regionale</p>	
<p>LIVELLI DI RISCHIO IN FUNZIONE DELLA PERICOLOSITA' E DEL VALORE ESPOSTO <i>(art. 8 comma 5)</i></p>		
<p>ELEMENTI AREALI A RISCHIO</p>	<p>ELEMENTI LINEARI A RISCHIO</p>	<p>ELEMENTI PUNTUALI A RISCHIO</p>
<p> R4</p> <p> R3</p> <p> R2</p>	<p> R4</p> <p> R3</p> <p> R2</p>	<p> R4</p> <p> R3</p> <p> R2</p>

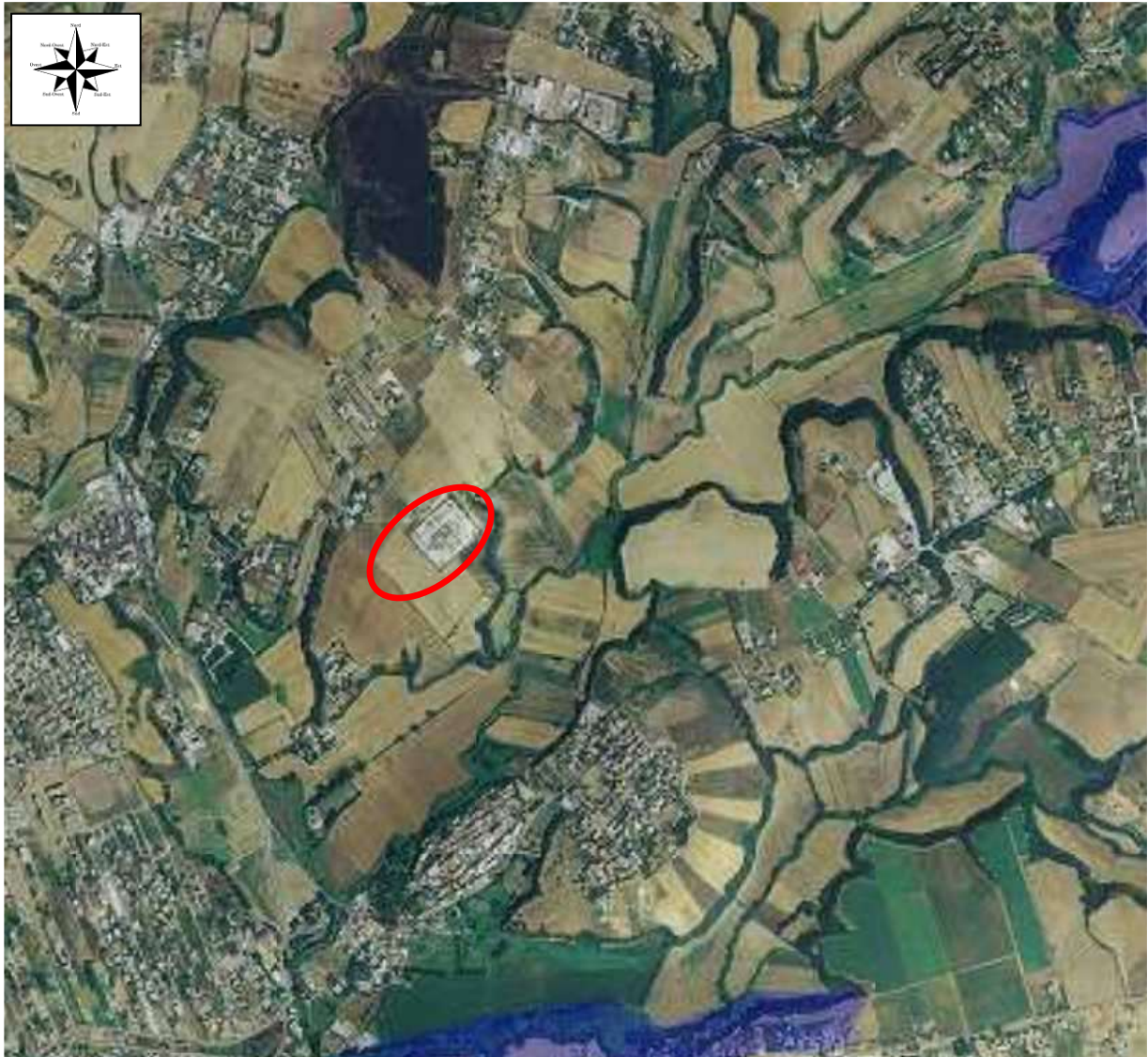
OGGETTO:

COMUNE DI ARDEA (RM) - AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

ALLEGATO 5

VINCOLO IDROGEOLOGICO

DATA: novembre 2015



Aree sottoposte a vincolo idrogeologico

OGGETTO:

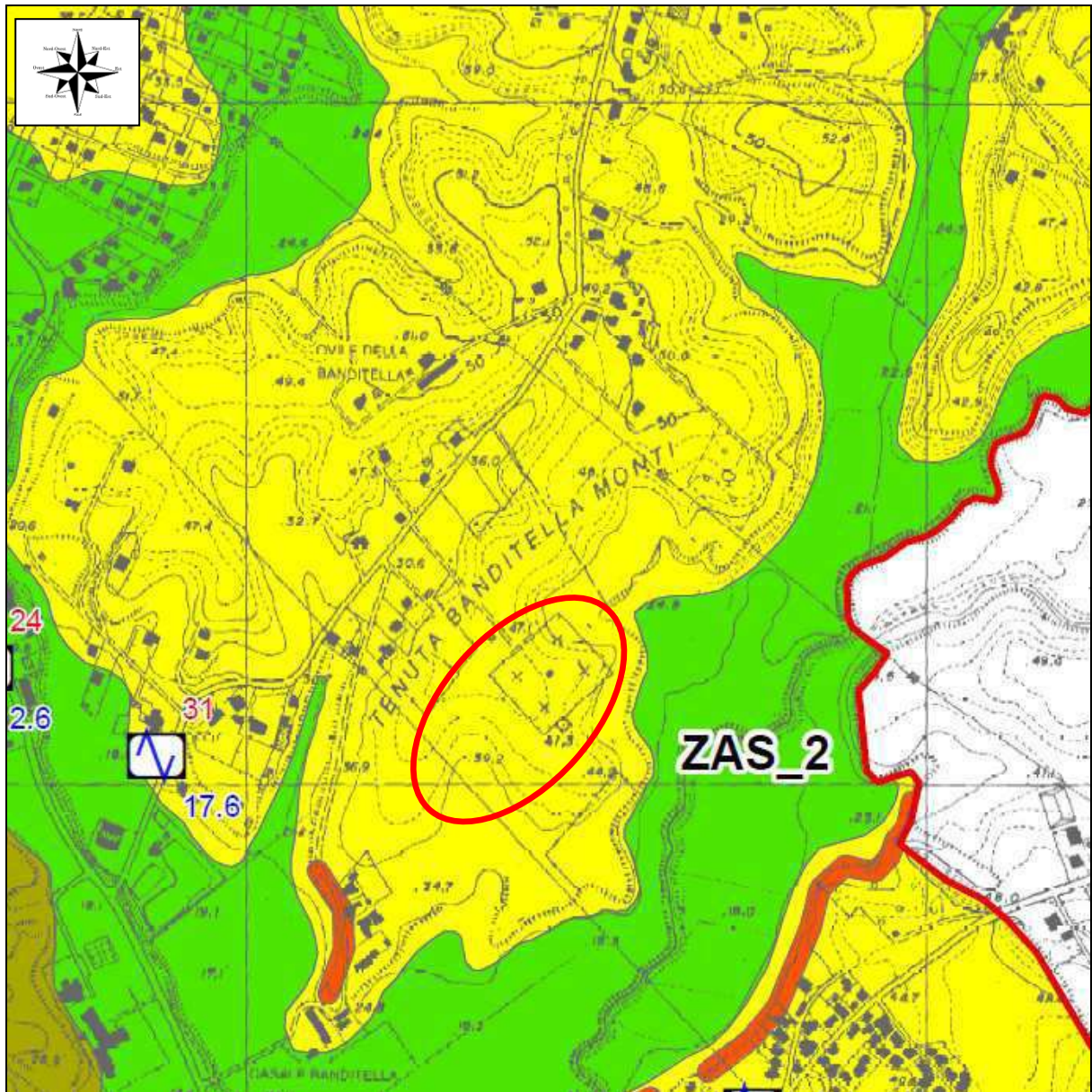
COMUNE DI ARDEA (RM) - AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

ALLEGATO 6

CARTA DELLE M.O.P.S.









SCALA: 1:10.000

DATA: novembre 2015





Carta delle microzonee omogenee in prospettiva sismica

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

-  ZAS 1 - Comprende la fascia costiera paludosa di retro duna formata da depositi olocenici (alluvionali recenti e terreno di bonifica storica) con spessori fino a 20 m, in sovrapposizione ai depositi marini ed infralitorali, del Pliocene-Pleistocene inferiore, che da prevalentemente sabbiosi, con spessori fino a 30 m, passano ad argille e argille limose grigio-azzurre da molto consistenti fino a marnose, con spessori di centinaia di metri.
-  ZAS 2 - Comprende le valli dei principali fossi caratterizzate da una copertura di terreno alluvionale recente, di spessore fino a 10 m, in sovrapposizione ai depositi piroclastici dell'apparato vulcanico Albano (Pleistocene medio) formati da alternanze di piroclastiti da incoerenti fino a litoidi con intercalati livelli lavici.
-  ZAS 3 - Comprende la fascia costiera formata prevalentemente da sabbie di spiaggia attuale ed eoliche con spessori fino a 10 m, in sovrapposizione ai depositi marini ed infralitorali, del Pliocene-Pleistocene inferiore, che da prevalentemente sabbiosi, con spessori fino a 30 m, passano ad argille e argille limose grigio-azzurre da molto consistenti fino a marnose, con spessori di centinaia di metri.
-  ZAS 4 - Comprende la prima fascia collinare parallela alla linea di costa formata da una coltre superficiale, fino a 10 m di spessore, di terreni prevalentemente sabbiosi dovuti ai terrazzamenti marini del Pleistocene medio-superiore, a cui fa seguito un livello di spessore fino a 10-15 metri di depositi piroclastici (pozzolanacei e tufacei). La serie stratigrafica continua con i depositi marini ed infralitorali, del Pliocene-Pleistocene inferiore, che da prevalentemente sabbiosi, con spessori fino a 30 m, passano ad argille e argille limose grigio-azzurre da molto consistenti fino a marnose, con spessori di centinaia di metri.
-  ZAS 5 - Zona collinare formata da depositi piroclastici dell'apparato vulcanico Albano, (Pleistocene medio) formati da alternanze di piroclastiti da incoerenti (unità delle pozzolanelle e delle pozzolane nere) a litoidi (unità del tufo lionato) con spessori fino a 40 m. La parte più superficiale in alcuni casi è coperta da depositi fluvio-deltizi e di terrazzamento marino con spessori fino a 5-10 m. La serie stratigrafica continua con i depositi marini ed infralitorali, del Pliocene-Pleistocene inferiore, che da prevalentemente sabbiosi, con spessori fino a 30 m, passano ad argille e argille limose grigio-azzurre da molto consistenti fino a marnose, con spessori di centinaia di metri.
-  ZAS 6 - Zona collinare formata da depositi piroclastici dell'apparato vulcanico Albano, (Pleistocene medio) formati da alternanze di piroclastiti da incoerenti (unità delle pozzolanelle e delle pozzolane nere e rosse) a litoidi (unità del tufo lionato e tufi antichi) con spessori fino a 80 m, in cui è intercalato un livello di roccia lavica di spessore fino a 15 m. La serie stratigrafica continua con i depositi marini ed infralitorali, del Pliocene-Pleistocene inferiore, che da prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi, con spessori fino a 50 m, passano ad argille e argille limose grigio-azzurre da molto consistenti fino a marnose, con spessori di centinaia di metri.
-  ZAS 6 - Zona collinare formata da depositi piroclastici dell'apparato vulcanico Albano, (Pleistocene medio) formati da alternanze di piroclastiti da incoerenti (unità delle pozzolanelle e delle pozzolane nere e rosse) a litoidi (unità del tufo lionato e tufi antichi) con spessori fino a 80 m, in cui è intercalato un livello di roccia lavica di spessore fino a 15 m. La serie stratigrafica continua con i depositi marini ed infralitorali, del Pliocene-Pleistocene inferiore, che da prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi, con spessori fino a 50 m, passano ad argille e argille limose grigio-azzurre da molto consistenti fino a marnose, con spessori di centinaia di metri.
-  ZAS 7 - Zona collinare formata da depositi piroclastici dell'apparato vulcanico Albano, (Pleistocene medio) formati da alternanze di piroclastiti da incoerenti (unità delle pozzolanelle e delle pozzolane nere e rosse) a litoidi (unità del tufo lionato e tufi antichi) con spessori superiori a 100 m, in cui sono intercalati a varie altezze stratigrafiche livelli di roccia lavica con spessori fino a 15/20 m.

ZONE SUSCETTIBILI DI INSTABILITA'

-  ZI 1 Zona con evidenze potenziali di instabilità di versante

 11 numero identificativo univoco prova puntuale



Punto di misura di rumore ambientale con indicazioni del valore di f0

 4.5 valore f0



Confine U.A.S. Ardea

OGGETTO:

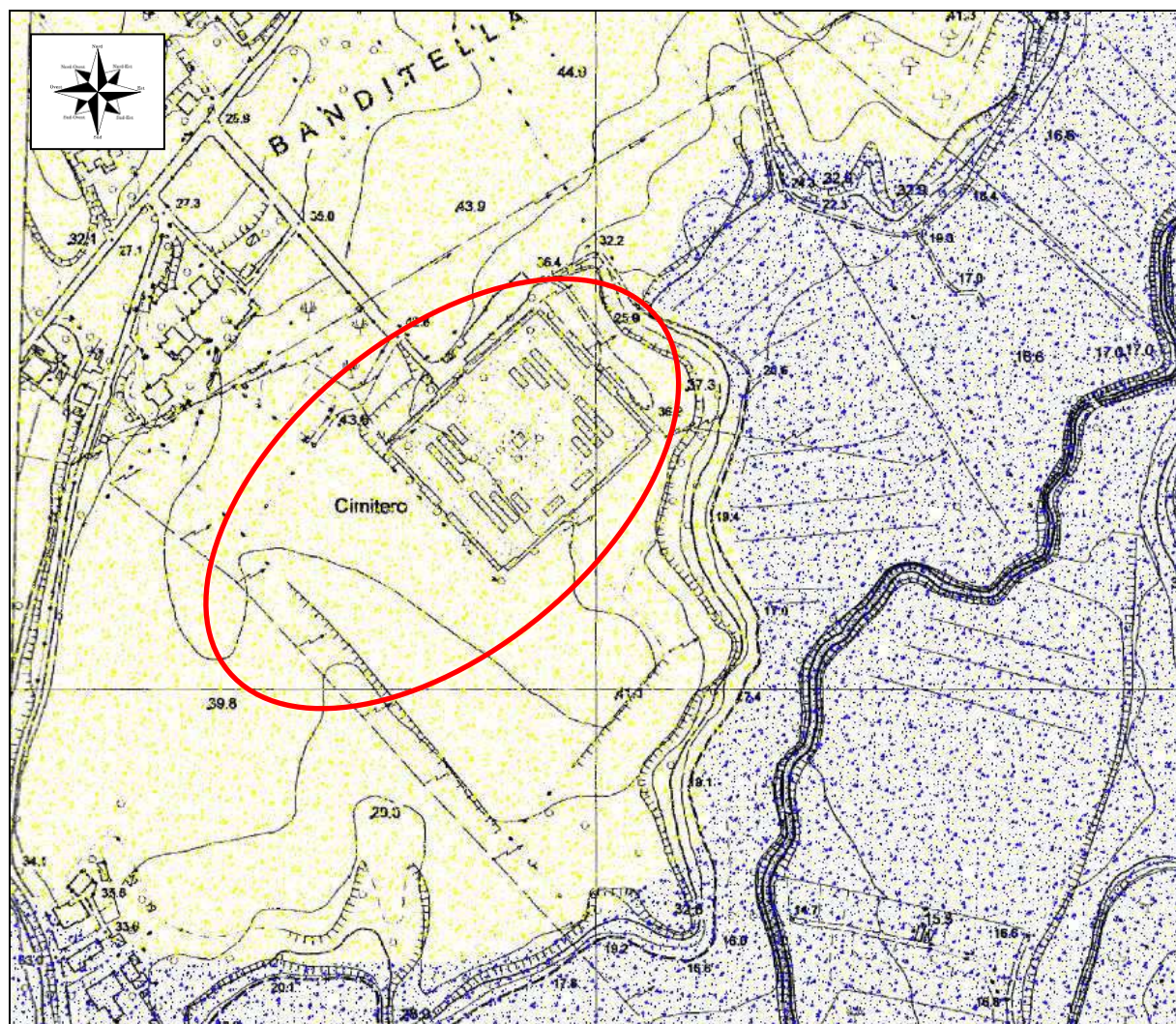
COMUNE DI ARDEA (RM) - AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

ALLEGATO 7

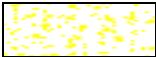
CARTA GEOLOGICA

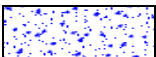
SCALA: 1:5000

DATA: novembre 2015



LEGENDA

 Depositi piroclastici dell'Apparato vulcanico Albano (Pleistocene medio), formati da alternanze di piroclastiti da incoerenti a litoidi, in cui è intercalato un livello di roccia lavica

 Depositi alluvionali recenti, con spessori fino a 10 m, in sovrapposizione ai depositi piroclastici dell'Apparato vulcanico Albano, formati da alternanze di piroclastiti da incoerenti fino a litoidi con intercalati livelli lavici.

OGGETTO:

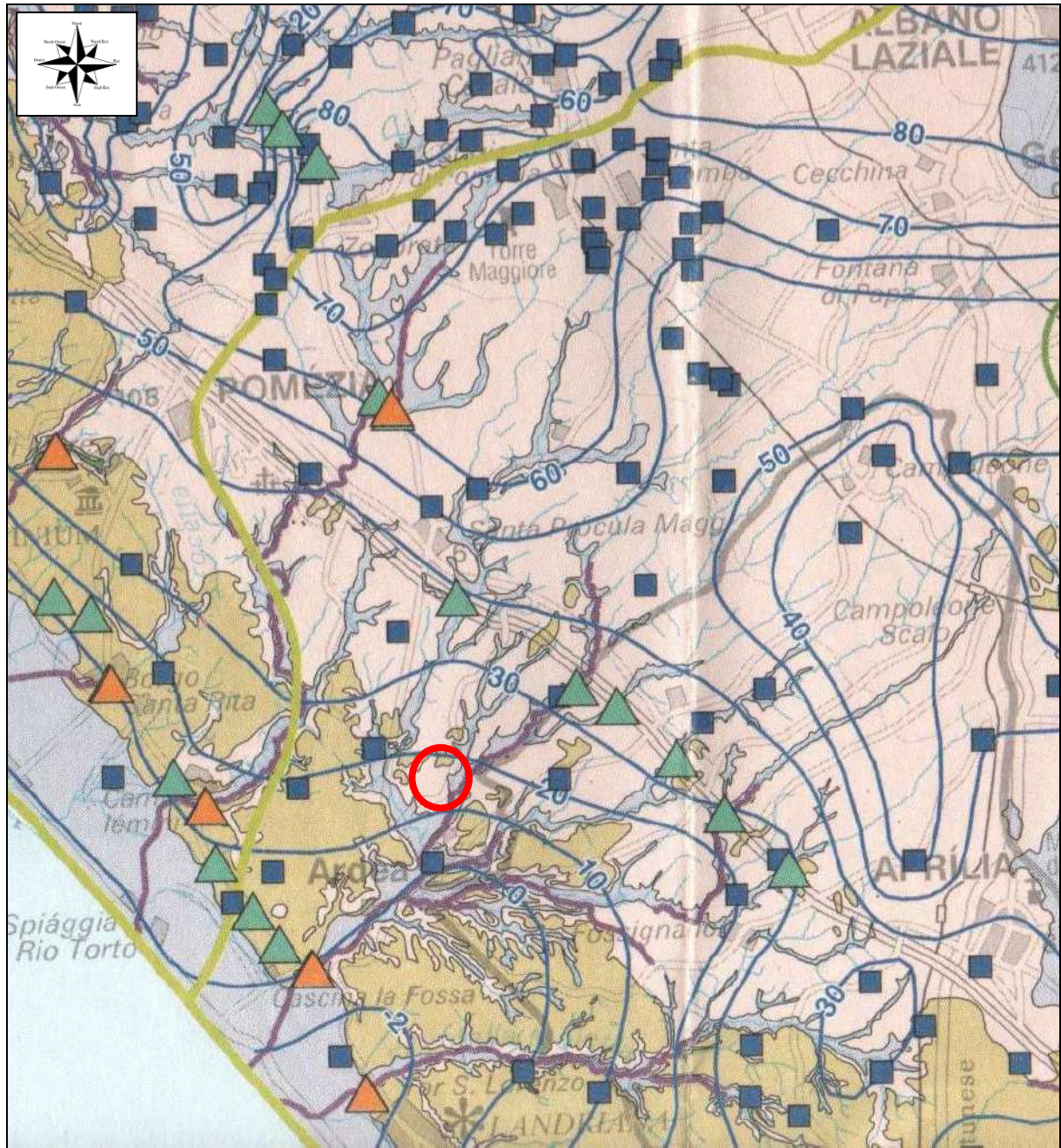
COMUNE DI ARDEA (RM) - AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

ALLEGATO 8

CARTA IDROGEOLOGICA

SCALA: 1:50.000

DATA: novembre 2015



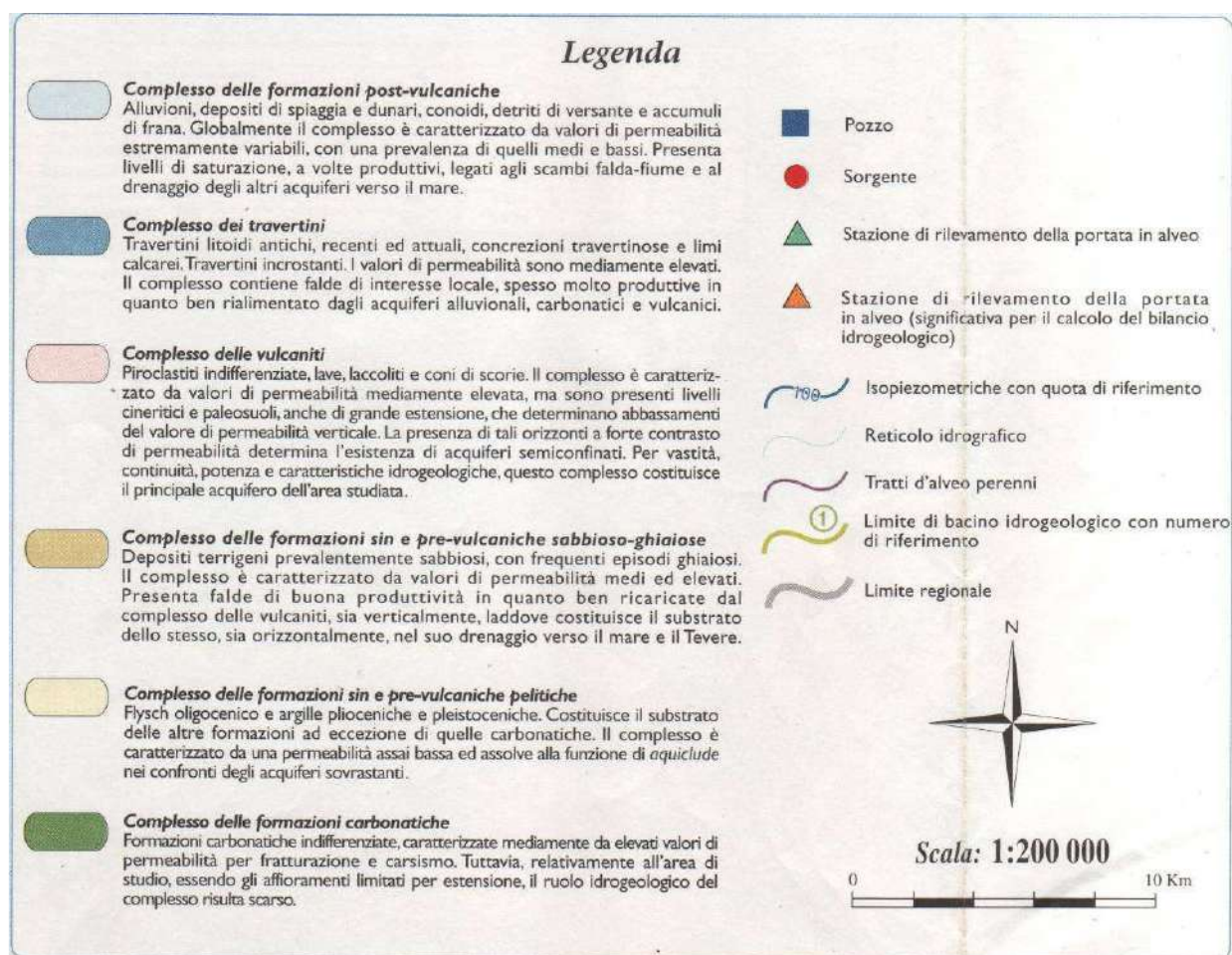
Carta idrogeologica (Capelli et. ali., 2005)

OGGETTO:

COMUNE DI ARDEA (RM) - AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

LEGENDA CARTA IDROGEOLOGICA

DATA: novembre 2015



OGGETTO:

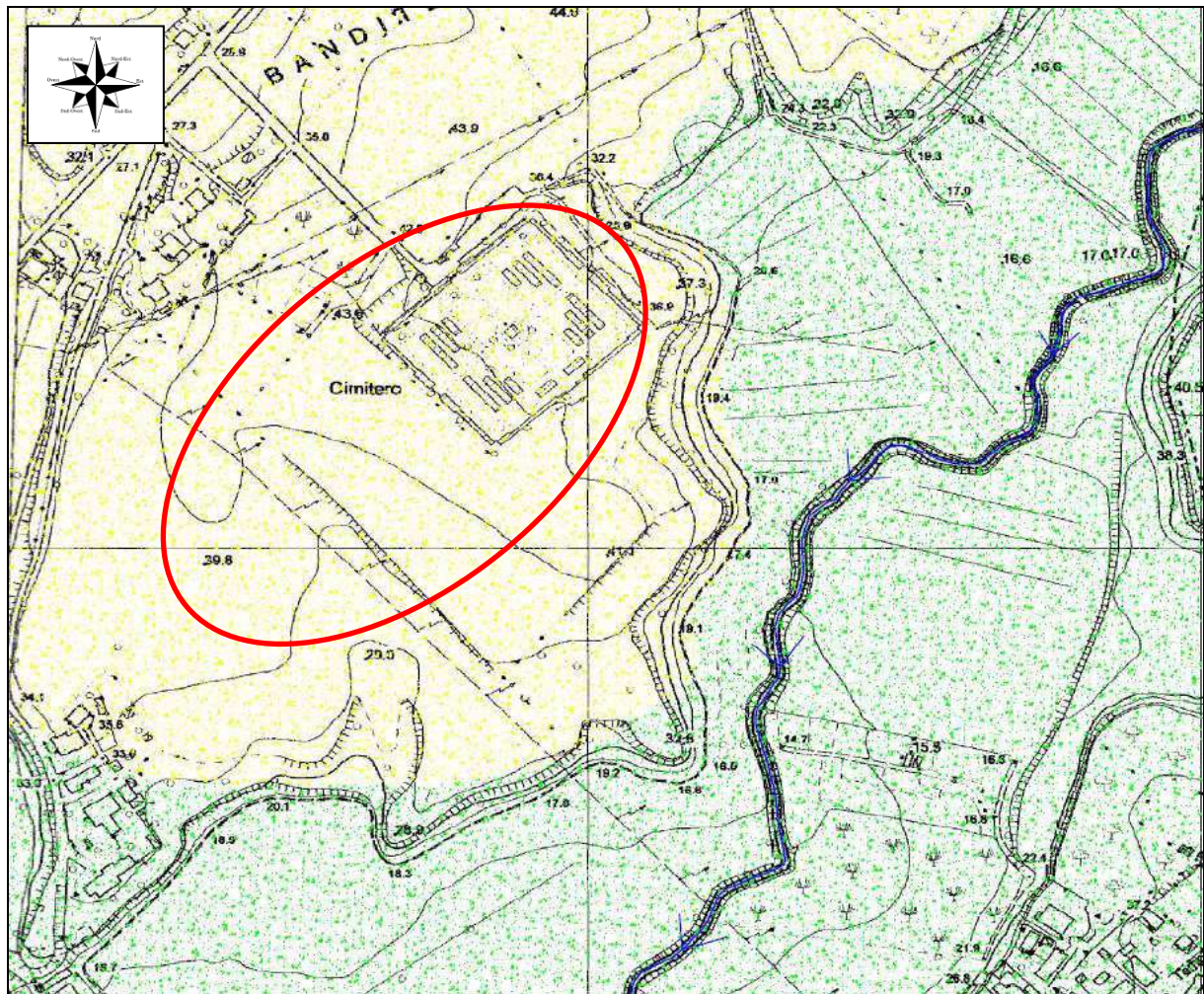
COMUNE DI ARDEA (RM) - AMPLIAMENTO DEL CIMITERO COMUNALE

ALLEGATO 9

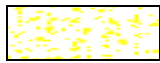
CARTA IDROGEOLOGICA E DELLA PERMEABILITÀ

SCALA: 1:5000

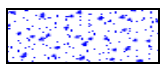
DATA: novembre 2015



LEGENDA



Depositi piroclastici dell'Apparato vulcanico Albano (Pleistocene medio), formati da alternanze di piroclastiti da incoerenti a litoidi, permeabilità da medio a medio-alta per porosità e secondariamente per fratturazione.





Depositi alluvionali recenti, con spessori fino a 10 m, in sovrapposizione ai depositi piroclastici dell'Apparato vulcanico Albano, formati da alternanze di piroclastiti da incoerenti fino a litoidi con intercalati livelli lavici, permeabilità medio-alta.



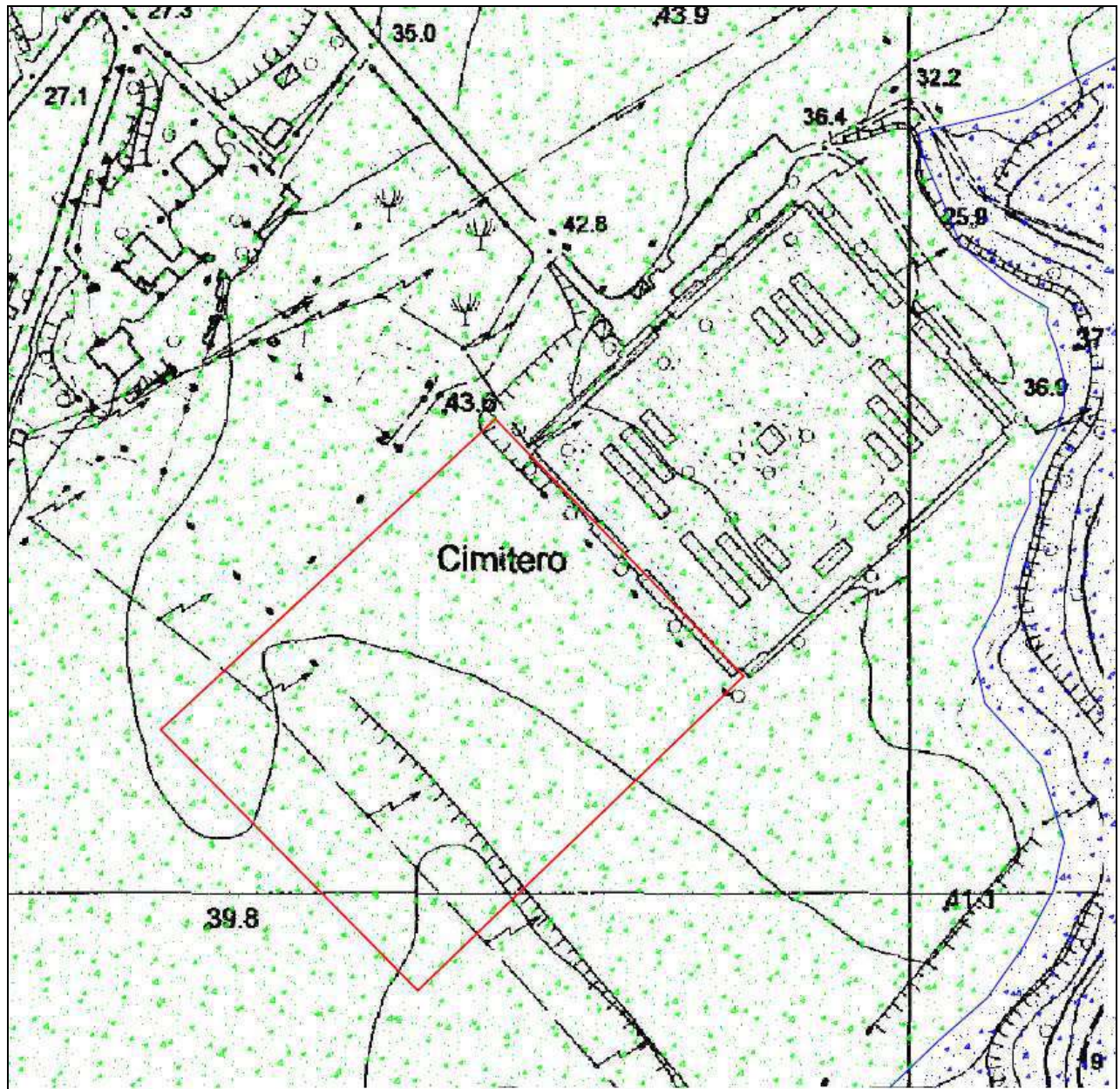
Principali linee di drenaggio e corsi d'acqua

ALLEGATO 10

SCHEMA STRATIGRAFICO INTERPRETATIVO

Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota
1		Terreno vegetale	1.50
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29		Depositi piroclastici dell'Apparato vulcanico Albano (Pleistocene medio), formati da alternanze di piroclastiti da incoerenti a litoidi, in cui è intercalato un livello di roccia lavica.	30.00





LEGENDA

- Area con idoneità senza particolari limitazioni: area in cui non c'è nessun limite all'edificabilità in quanto non sono presenti zone in frana o zone a rischio esondazione. I terreni presentano buone caratteristiche geomeccaniche. La progettazione e la realizzazione degli interventi edificatori deve comunque attenersi alle Norme Tecniche per le Costruzioni in zone sismiche e ad ulteriori indagini gognostiche e sismiche.

- Area non idonea dal punto di vista geomorfologico per la presenza della scarpata.