

COMUNE DI MORLUPO
Città Metropolitana di Roma Capitale



RUP:
Arch. Tonino Assogna

RICHIEDENTE:
Comune di Morlupo

CUP: E37H21000900002

CIG: 8688836E48

OGGETTO:

**LAVORI URGENTI DI RISANAMENTO DEL DISSESTO
IDROGEOLOGICO IN ATTO IN VIA DOMENICO BENEDETTI
E MESSA IN SICUREZZA DEL COSTONE TUFACEO**

PROGETTISTA:
Arch. Angelo Severini

STUDIO DI FATTIBILITÀ
TECNICA ED ECONOMICA

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO ESECUTIVO

RILIEVO

ARCHITETTURA

STRUTTURE

IMPIANTI

APPROVAZIONE DEL:

DATA:

LUGLIO 2021

REVISIONE 1:

REVISIONE 2:

ELABORATO:

All.

N.:

S 1 1

DESCRIZIONE ELABORATO:

RELAZIONE GEOLOGICA

REGIONE LAZIO CITTA' METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE COMUNE DI MORLUPO

PROGETTO PER I LAVORI URGENTI DI RISANAMENTO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO IN ATTO IN VIA DOMENICO BENEDETTI E MESSA IN SICUREZZA DEL COSTONE TUFACEO - COMUNE DI MORLUPO (RM)

RELAZIONE GEOLOGICA PER GLI ADEMPIMENTI NORMATIVI DI CUI AL D.M. 17.01.2018, CORREDATA DALLE INDAGINI GEOTECNICHE E SISMICHE, ESEGUITE AI SENSI DEL REGOLAMENTO REGIONALE LAZIO N. 7/21, DI CUI ALLA D.G.R. LAZIO N. 189/21, PER IL PROGETTO PER I LAVORI URGENTI DI RISANAMENTO DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO IN ATTO IN VIA DOMENICO BENEDETTI E MESSA IN SICUREZZA DEL COSTONE TUFACEO - COMUNE DI MORLUPO (RM)



Committente: **COMUNE DI MORLUPO**

Progettazione ed esecuzione: **Dott. Geol. Roberto TRONCARELLI**
Dott. Geol. Marco ORFEI
Collaborazione: **Dott. Geol. Matteo LAUDATO**
Dott. Geol. Silverio BONIFACIO

Data: Giugno 2021

Elaborato N°: 2359/21

Relazione Geologica
(ai sensi del D.P.R. 328/01 - art. 41)



Geovit s.r.l.

Sede legale: Via Monte Cervino, 12 - 01100 VITERBO

Sede operativa: Via Piave, 15A - 01100 VITERBO - Tel. 0761.304872 Fax 0761.322944

email info@geovitsas.it PEC geovitsas@pec.it website www.geovitsas.it

C.F. e P. IVA 01416400560 - CCIAA 85435 - Tribunale Viterbo Reg. Soc. 9499/93

Attestazione SOA N. 6132/63/01 - Certificazioni ISO 9001:2015 - 14001:2015 - 45001:2018 EA Code 28-34

1. Premessa e quadro normativo	3
2. Ubicazione e riferimenti cartografici.....	9
3. Geomorfologia ed idrografia	11
4. Geologia	13
4.1 Assetto geologico generale.....	13
4.2 Quadro geolitologico locale.....	14
5. Idrogeologia	15
6. Livello di pericolosità ai sensi della D.G.R. Lazio 189/21	17
7. Sismicità.....	19
7.1 Sismicità Regionale	19
7.2 Sismicità Locale.....	20
8. Indagini in situ	22
8.1. Indagine preliminare: ricerca sottosevizi	22
8.2. Prove geotecniche in situ.....	25
8.2.1. Sondaggi meccanici a carotaggio continuo	25
8.2.2. Prove penetrometriche dinamiche DPSH (Dynamic Probing Super Heavy)	31
8.3. Prove geofisiche	33
8.3.1. Prove sismiche MASW	33
8.3.2. Misure di microtremore.....	42
8.3.3. Down-Hole.....	47
8.4. Analisi geotecniche di laboratorio	50
9. Liquefazione.....	51
10. Modello geologico e geotecnico	53
11. Azioni sismiche di progetto.....	57
11.1. Pericolosità sismica di base	57
11.2. Risposta Sismica Locale (RSL) e categoria di sottosuolo	59

12. Considerazioni conclusive 62

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI GEOGNOSTICI

ALLEGATO 2 - TABULATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE DPSH

ALLEGATO 3 - TABULATI INDAGINI GEOTECNICHE DI LABORATORIO

ALLEGATO 4 - TABULATI INDAGINE GEOFISICA DOWN-HOLE

ALLEGATO 5 – SEZIONI GEOLITOGICHE

ALLEGATO 6 - DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

1. Premessa e quadro normativo

Il Comune di Morlupo (RM), con Determinazioni n. 327 e 328 del 21.04.2021 “*Lavori urgenti di risanamento del dissesto idrogeologico in atto in via Domenico Benedetti e messa in sicurezza del costone tufaceo*”, ha affidato al sottoscritto Roberto Troncarelli, iscritto all'Ordine dei Geologi del Lazio al n. 803, polizza Responsabilità Civile “Willis Italia SpA” n. B080123720P16, nato a Viterbo il 22.08.1964 e residente in Viterbo, Via Monte Cervino n. 12, codice fiscale TRN RRT 64M22 M082J, in qualità di Legale Rappresentante e Direttore Tecnico della Società GEOVIT s.r.l., con sede in Viterbo, Via Monte Cervino n. 12, iscrizione al Registro delle Imprese e codice fiscale 01416400560 REA 85435, partita IVA 01416400560, l'incarico di redigere presente relazione di modellazione geologica, sismica e geotecnica del volume significativo, nel seguito definita “relazione geologica”, ai sensi del D.M. II. 17.01.2018, nel seguito NTC18, e della Circolare C.S.LL.PP. 7/19, nel seguito Circolare.

Il progetto interessa il versante che raccorda il centro storico dell'abitato di Morlupo (via San Sebastiano) con la sottostante via Domenico Benedetti (dislivello superiore ai 15 metri), direttrice principale della viabilità comunale di Morlupo che dal centro storico riporta verso la via Flaminia.

Le forme del versante oggetto del presente progetto sono da attribuire all'azione morfogenica operata dai corsi d'acqua che ne hanno determinato il modellamento.

In particolare il tratto in esame, ricadente all'interno di un'area classificata dall'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Tevere come “*orlo di scarpata in frana*”, è caratterizzato da un assetto morfologico molto acclive, con pendenze medie superiori ai 50°, vergenti prevalentemente verso Ovest, ed è interessato dalla presenza di fenomeni

gravitativi in atto che hanno anche costretto l'Amministrazione Comunale a chiudere al traffico una porzione di via Domenico Benedetti.

Il susseguirsi di tali fenomeni potrebbe provocare ulteriori danni, sia alle opere ed ai fabbricati presenti lungo il ciglio della scarpata, lungo via San Sebastiano, tra le quali una cabina elettrica Enel di massima importanza, nonché al tratto di strada comunale sottostante, con il rischio di dover essere completamente interdetto al traffico veicolare.

Il versante oggetto di studio, dal punto di vista geologico, è caratterizzato dalla presenza in affioramento di depositi vulcanici granulari dell'apparato vulcanico sabatino che poggiano direttamente sui depositi Plio-Pleistocenici, rappresentati in prevalenza da sabbie e sabbie limose.

La causa principale dei fenomeni gravitativi è da attribuirsi alla forte acclività del versante, soggetto pertanto ad una predisposizione alla franosità, che si manifesta con fenomeni di crollo, ribaltamento e scivolamento.

Allo stato odierno l'area è caratterizzata da una condizione generale di rischio geologico, dovuta alla predisposizione al dissesto dell'intero versante che mina la stabilità dei fabbricati e delle opere presenti lungo il ciglio della scarpata.

In particolare, la necessità principale dell'Amministrazione Comunale è quella di risanare il versante instabile al fine di poter scongiurare eventuali rischi ai fabbricati privati ed a quelli di pubblica utilità presenti a monte (tra gli altri una cabina elettrica Enel), nonché evitare di dover interdire al traffico via Domenico Benedetti.

In tale contesto le opere saranno mirate alla protezione e consolidamento del versante.

Di seguito si riporta una documentazione fotografica dello stato attuale della porzione in esame.



Foto 1 - 2: Vista da Via Domenico Benedetti del versante oggetto del presente studio.



Foto 3 - 4: Visione delle opere soggette a rischio presenti a ridosso del versante instabile.

L'incarico ha previsto l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche, condotte ai sensi del D.M. LL.PP. 11.3.1988 "Norme tecniche per indagini su terreni e rocce...omissis", e della Circolare del Min. LL.PP. n° 30483/88.

La presente relazione geologica, a corredo della documentazione progettuale, è stata redatta inoltre per l'ottenimento della autorizzazione ai fini sismici, prevista dall'art.

94 del DPR 380/01, essendo il territorio dichiarato sismico dalla OPCM 3274/03 e s.m.i. e dalla successiva norma regionale di recepimento, D.G.R. Lazio n. 387/09, che ha definito il Comune di Morlupo zona sismica di 3^a categoria – sottozona “A”.

Infine, il presente elaborato tecnico, viene prodotto nel rispetto delle specifiche competenze professionali così come definite dall'art. 41 del DPR 328/01.

Dal punto di vista normativo si richiamano finalità e contenuti che, ai sensi delle normative vigenti, sia nazionali che regionali, il presente elaborato deve presentare.

D.M. II.TT. 17.01.2018

§ 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, dedotti da specifiche indagini, devono essere esposti in una specifica relazione geologica di cui al § 6.2.1.

§ 6.2 Articolazione del progetto

Il progetto delle opere e degli interventi si articola nelle seguenti fasi:

1. caratterizzazione e modellazione geologica del sito;
2. scelta del tipo di opera o di intervento e programmazione delle indagini geotecniche;
3. caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce presenti nel volume significativo e definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo (cfr. § 3.2.2);
4. ... omissis...
- 5.

§ 6.2.1 Caratterizzazione e modellazione geologica del sito

Il modello geologico di riferimento è la ricostruzione concettuale della storia evolutiva dell'area di studio, attraverso la descrizione delle peculiarità genetiche dei diversi terreni presenti, delle dinamiche dei diversi termini litologici, dei rapporti di giustapposizione reciproca, delle vicende tettoniche subite e dell'azione dei diversi agenti morfogenetici.

La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito deve comprendere la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, descritti e sintetizzati dal modello geologico di riferimento.

In funzione del tipo di opera, di intervento e della complessità del contesto geologico nel quale si inserisce l'opera, specifiche indagini saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico.

Il modello geologico deve essere sviluppato in modo da costituire elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche.

La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito devono essere esaurientemente esposte e commentate in una relazione geologica, che è parte integrante del progetto.

Tale relazione comprende, sulla base di specifici rilievi ed indagini, l'identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura del sottosuolo e dei caratteri fisici degli ammassi, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché i conseguenti livelli delle pericolosità geologiche.

§ 6.2.2 Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica

Le indagini geotecniche devono essere programmate in funzione del tipo di opera e/o di intervento, devono riguardare il volume significativo e, in presenza di azioni sismiche, devono essere conformi a quanto prescritto ai §§ 3.2.2 e 7.11.2.

Per volume significativo di terreno si intende la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso. Le indagini devono permettere la definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo necessari alla progettazione.

...omissis...

Regolamento Regionale n° 7 di cui alla D.G.R. Lazio 189/21

Nell'Allegato "C" del Regolamento viene definito il programma minimo delle indagini, in funzione del "livello di pericolosità dell'opera"; tale aspetto verrà commentato nel Capitolo 6 della presente relazione.

Lo studio si è svolto nel mese di Maggio 2021 ed è stato articolato nelle seguenti attività:

- Sopralluogo preliminare per l'acquisizione dello stato dei luoghi e della logistica;
- Individuazione delle caratteristiche morfologiche ed idrauliche del sito;
- Rilevamento geologico ed idrogeologico;
- Interpretazione delle risultanze di una campagna d'indagini geognostiche e sismiche, eseguita nel mese di Marzo 2019, consistita nell'esecuzione delle seguenti attività:
 - n. 2 prove penetrometriche dinamiche di tipo DPSH;

- n. 1 indagine di sismica attiva in *array* di tipo *Multichannel Analysis of Surface Waves* (MASW);
- n. 1 indagine di sismica passiva a stazione singola, con tecnica dei rapporti spettrali *Horizontal to Vertical Spectral Ratio* (HVSr).
- Rilievo del tracciato dei vari sottoservizi presenti nell'area di ubicazione delle indagini integrative da eseguire;
- Esecuzione di una campagna di indagini geognostiche, geotecniche e sismiche, ad integrazione e completamento della precedente campagna del marzo 2019, consistente in:
 - n. 1 sondaggio meccanico a carotaggio continuo, attrezzato con tubo per prova Down-Hole, denominato S1, spinto a 30,0 m di profondità, con esecuzione di prove SPT in foro e prelievo di n. 2 campioni di terreno per analisi geotecniche di laboratorio;
 - n. 1 sondaggio meccanico a carotaggio continuo, denominato S2, spinto a 15,0 m di profondità;
 - prove geotecniche di laboratorio sui campioni di terreno prelevati nel corso delle perforazioni di cui sopra;
 - n. 1 indagine geofisica Down-Hole nel foro del sondaggio S1;
- Interpretazione delle risultanze di tutte le indagini eseguite.

La presente relazione descrive e commenta i risultati dello studio eseguito e viene redatta al fine di dettagliare i lavori mirati alla messa in sicurezza del fronte instabile.

2. Ubicazione e riferimenti cartografici

Per agevolare la lettura e la comprensione di quanto si riferisce e al fine di fornire una documentazione quanto più completa possibile, sono stati acclusi alcuni allegati grafici e cartografici:

- stralcio della cartografia I.G.M., dal quale si nota come l'intervento ricada nella Tav. 144 III NW "Castelnuovo di Porto", in scala 1:25.000;
- stralcio della cartografia C.T.R. (Carta Tecnica Regionale), sezioni nn. 365060 "Sacrofano" e 365070 "Capena", in scala 1:10.000;
- stralcio della cartografia C.T.R. (Carta Tecnica Regionale), sezione 365030;
- , elemento 365033 e sezione 365070 elemento 365074, in scala 1:5.000;
- stralcio del P.T.P.R. – Tavola A - Sistemi ed ambiti del paesaggio, in scala 1:10.000;
- stralcio del P.T.P.R. – Tavola B – Beni paesaggistici, in scala 1: 10.000;
- piano Stralcio di Assetto Idrogeologico – Piano delle aree sottoposte a tutela per pericolo di frana redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere – Tavola 61, in scala 1:10.000;
- stralcio carta Inventario Fenomeni Franosi – Progetto IFFI;
- stralcio immagine Google Earth, con ubicazione delle indagini eseguite.

Le coordinate geografiche del sito, evidenziato nella sottostante figura 1, nel sistema WGS84 sono le seguenti:

Latitudine: ϕ_{WGS84}	42.147908
Longitudine: λ_{WGS84}	12.505856

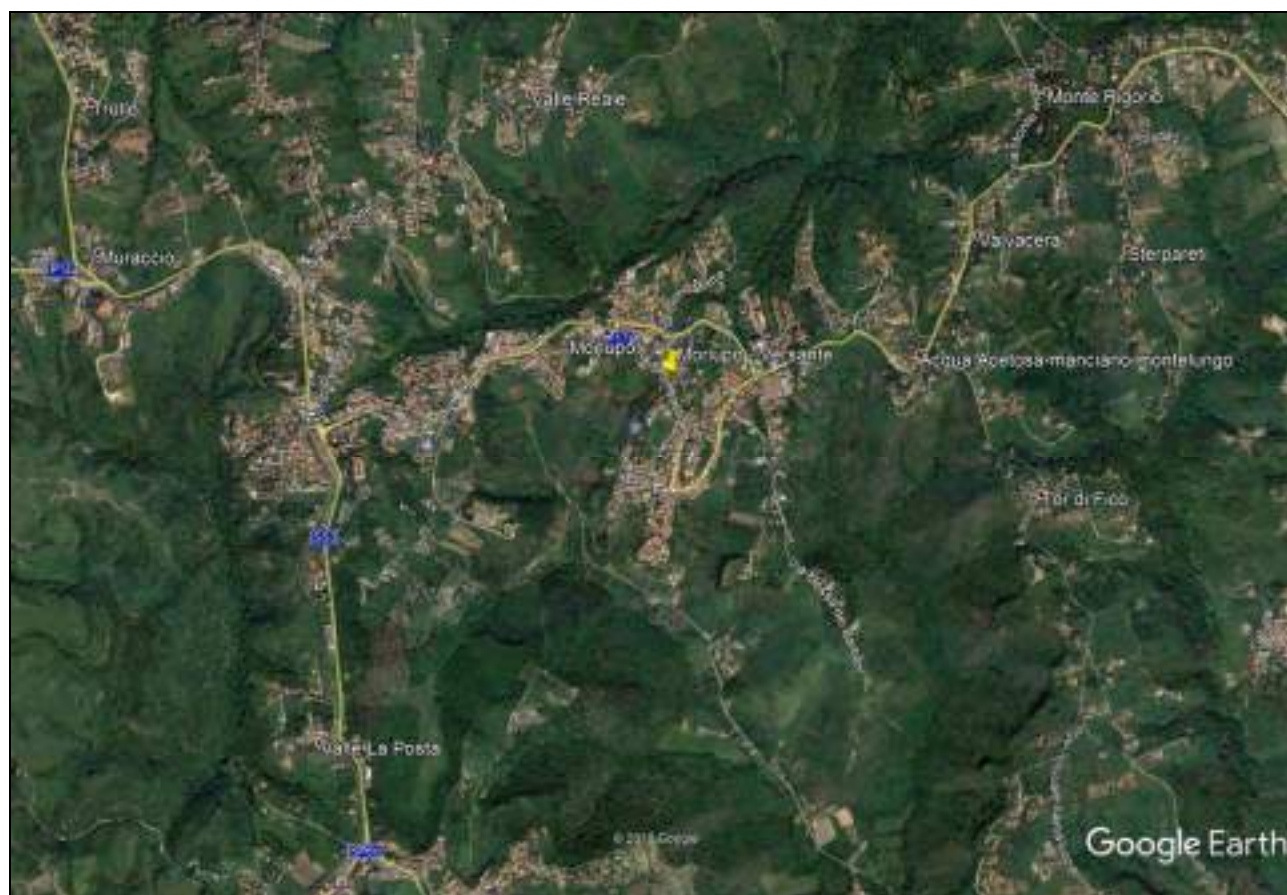


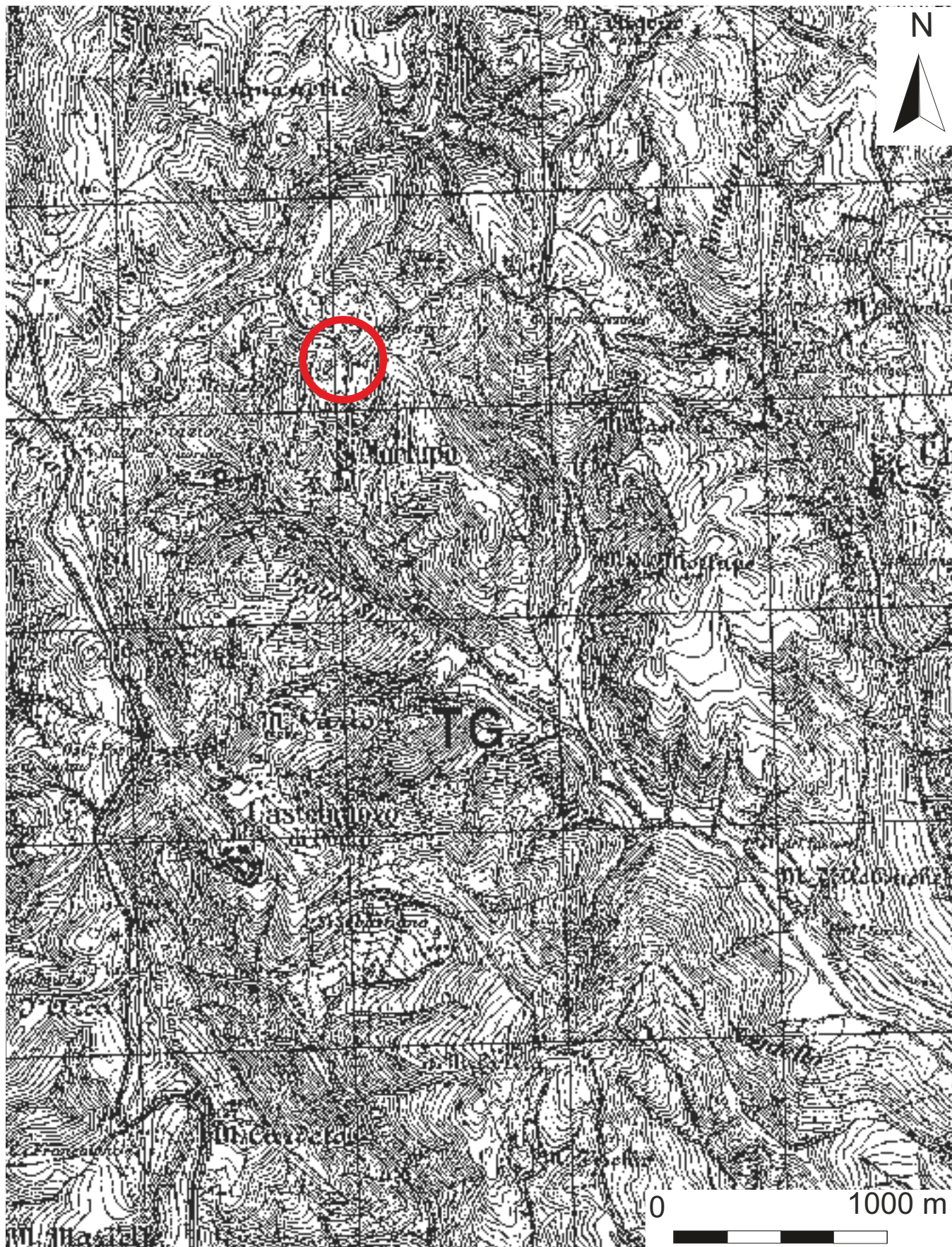
Figura n.1 – Ubicazione del sito da Google Earth

COMUNE di MORLUPO (RM)

Via Domenico Benedetti

Stralcio IGM - Tav. n.144 III NW "Castelnuovo di Porto"

Scala 1:25.000

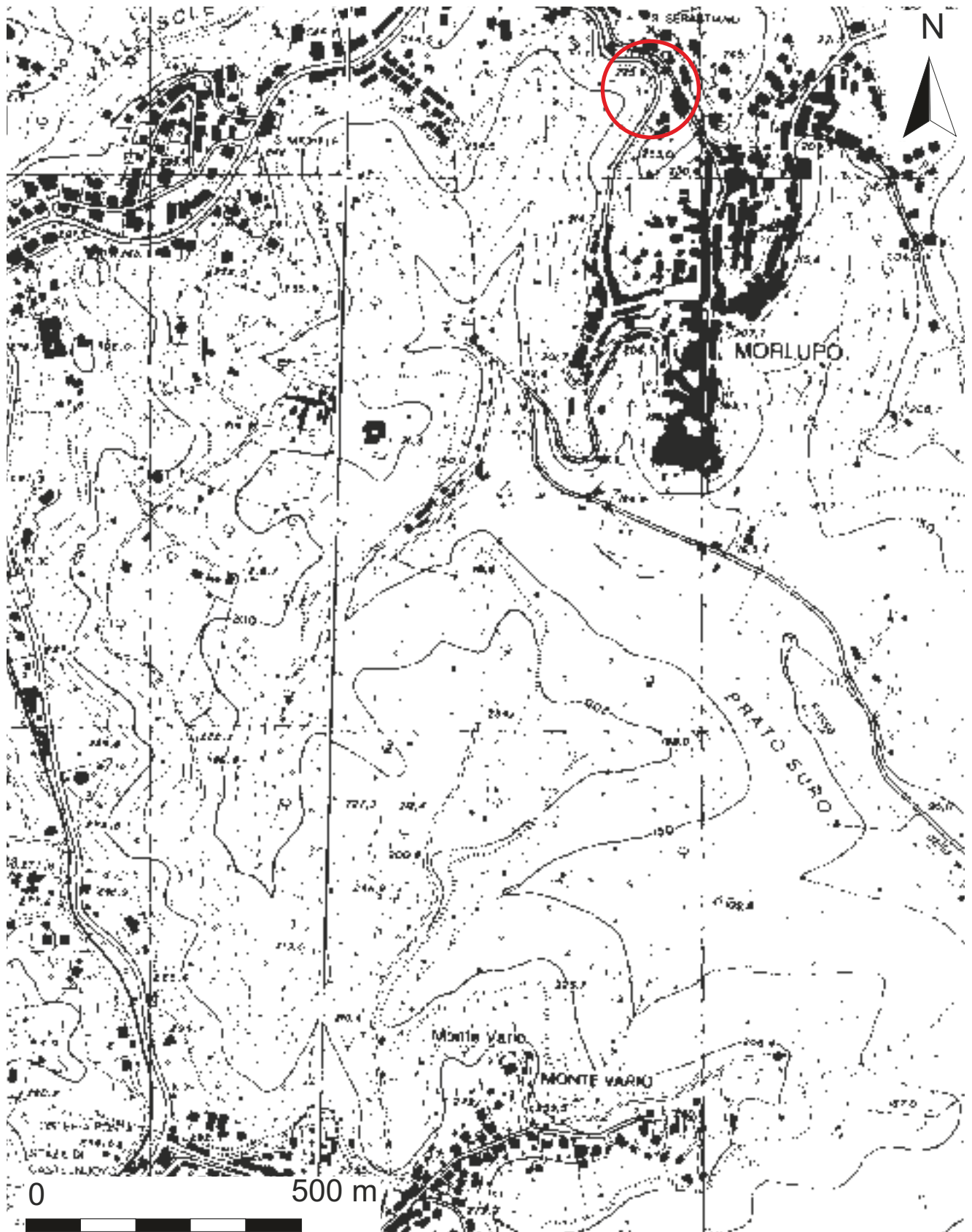


COMUNE di MORLUPO (RM)

Via Domenico Benedetti

Stralcio CTR - Sezione n. 365060 "Sacrofano" - 365070 "Capena"

Scala 1:10.000



COMUNE di MORLUPO (RM)

Via Domenico Benedetti

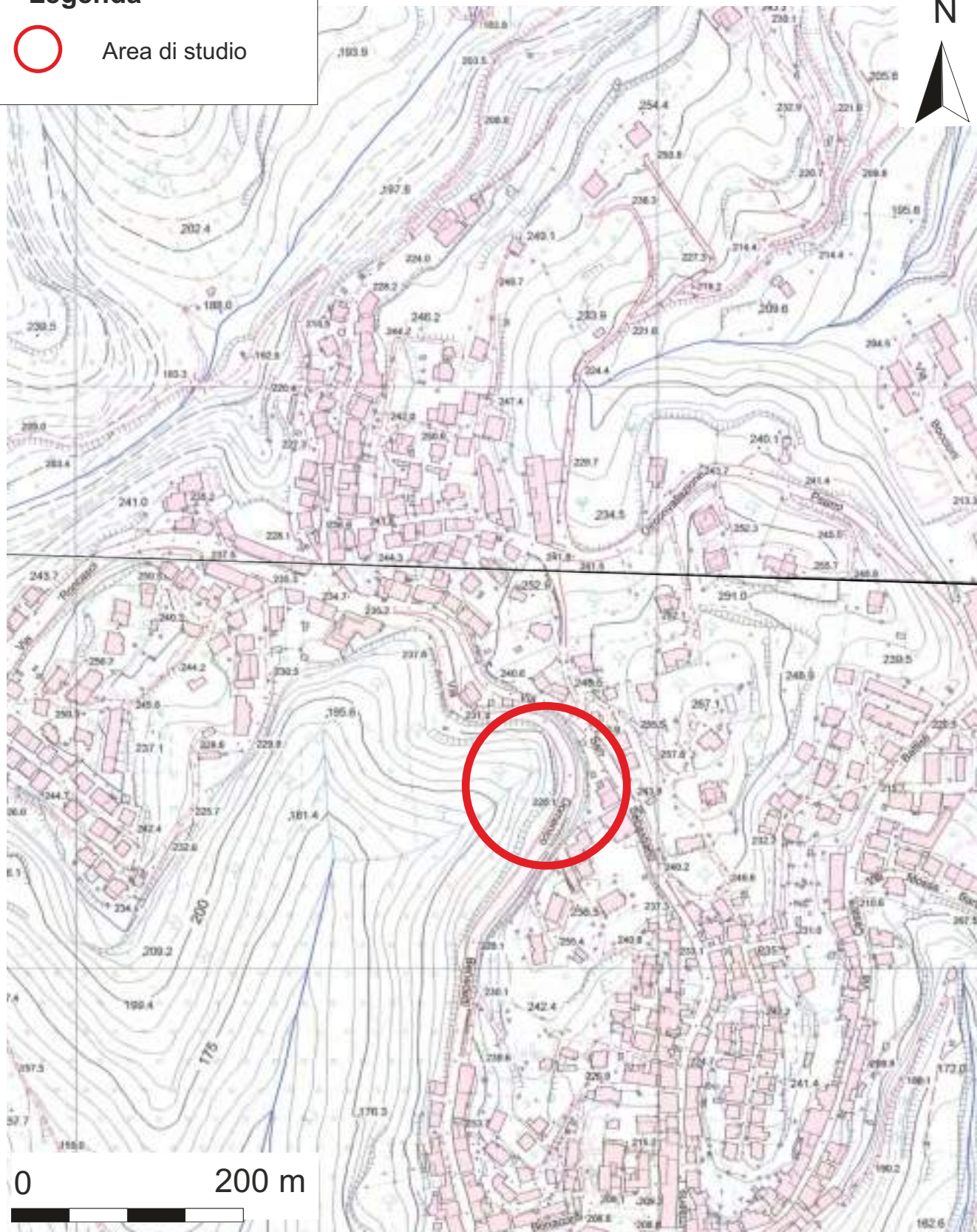
Stralcio CTR - Sezione 365030, elemento 365033 e Sezione 365070, elemento 365074
Scala 1:5.000

Legenda



Area di studio

N

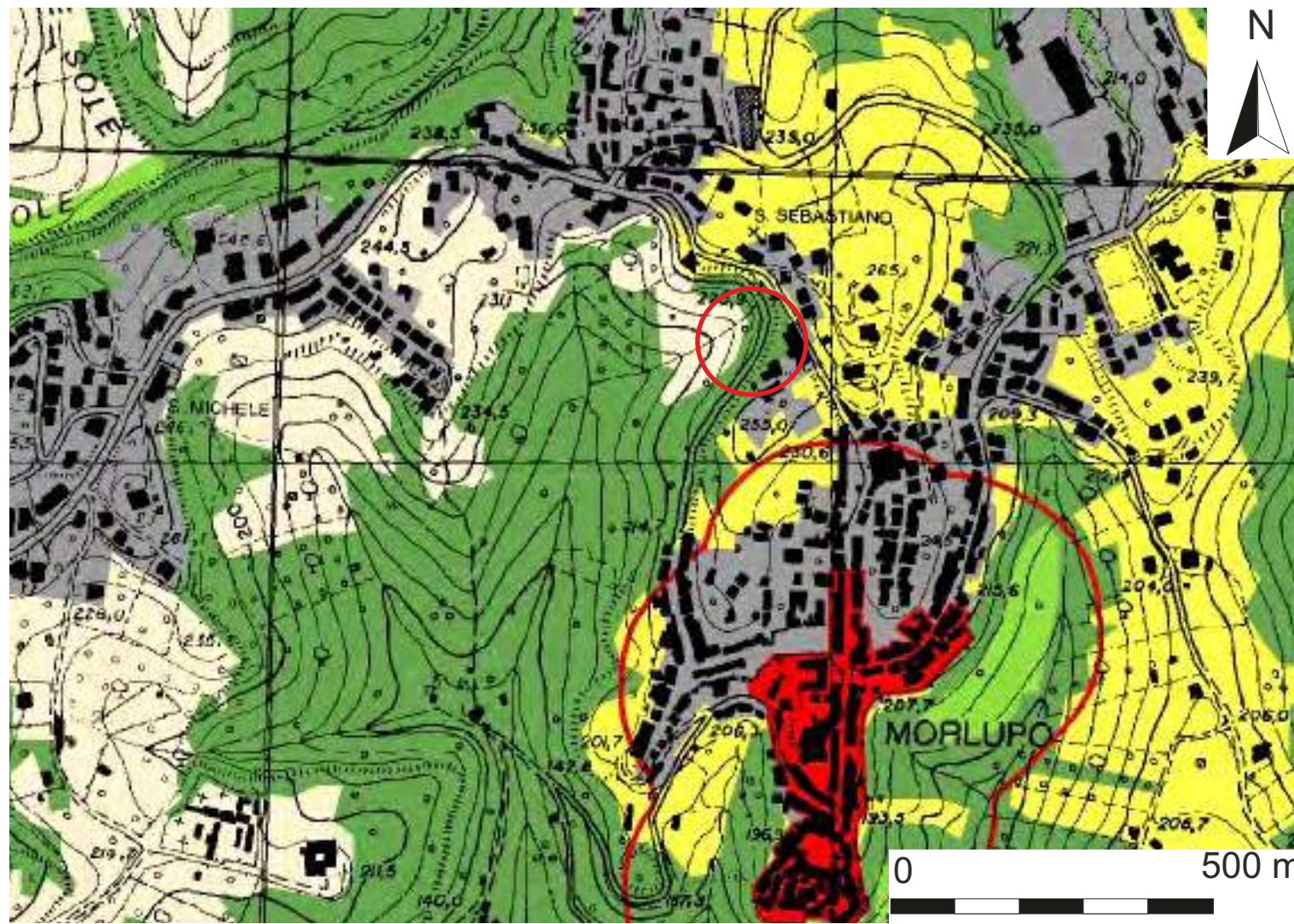


COMUNE di MORLUPO (RM)

Via Domenico Benedetti

Stralcio PTPR - Tavola A - Sistemi ed ambiti del paesaggio

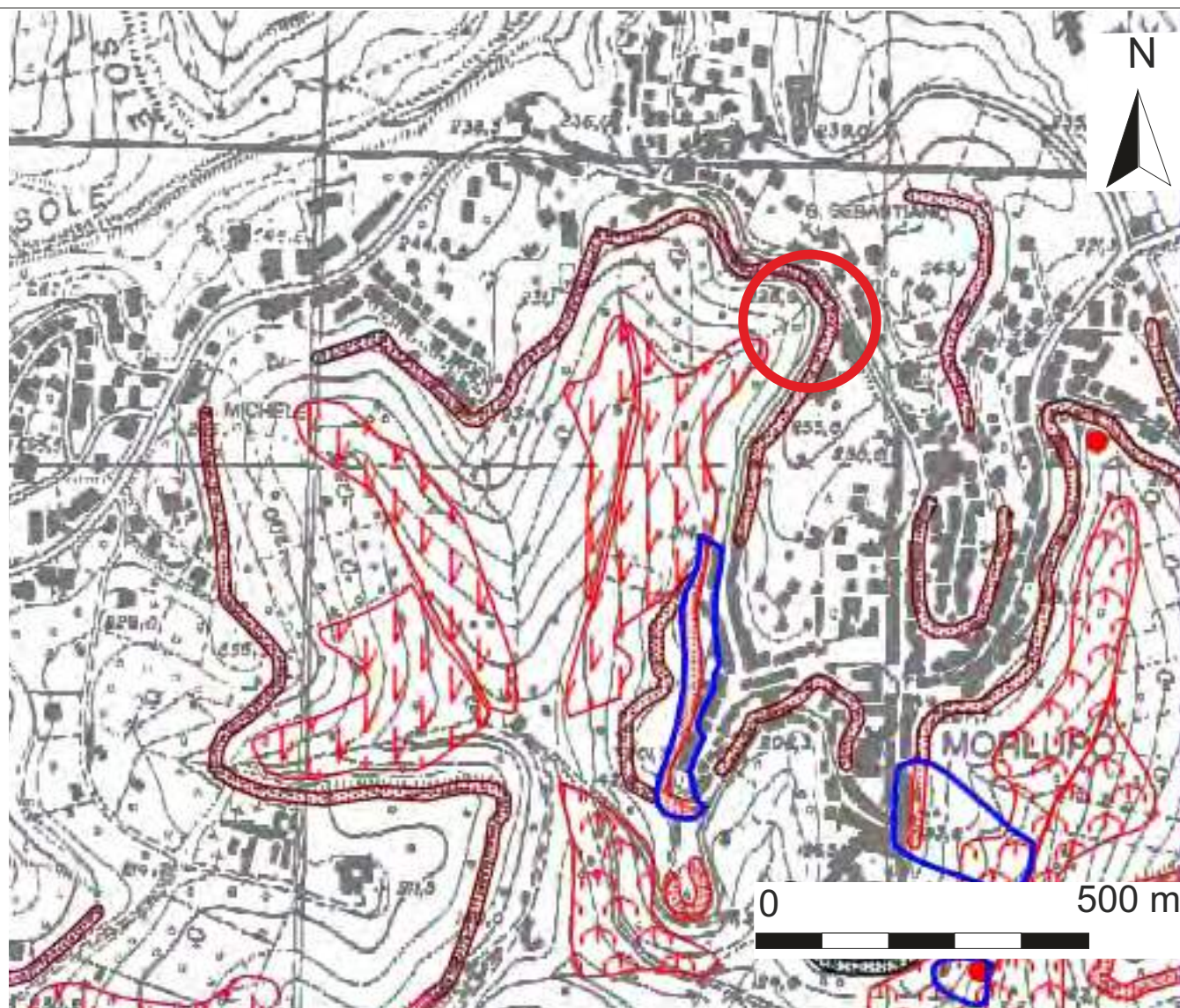
Scala 1:10.000



COMUNE di MORLUPO (RM)

Via Domenico Benedetti

Stralcio Carta assetto Geomorfologico PAI - Tav. 61
 Autorità di Bacino del Fiume Tevere
 Scala 1:10.000



Legenda

Inventario delle frane

	frana per erosione e ribaltamento
	frana per scivolamento
	frana per crollo
	frana complessa
	area con frane diffuse
	area interessata da deformazioni gravitative profonde (DGPV)
	area interessata da deformazioni superficiali lente e/o siffluse
	frana e cono di detrito
	debris flow e cono di detrito

	area a rischio di erosione
	frana protetta
	culo di scarpata di frana
	frana non cartografabile

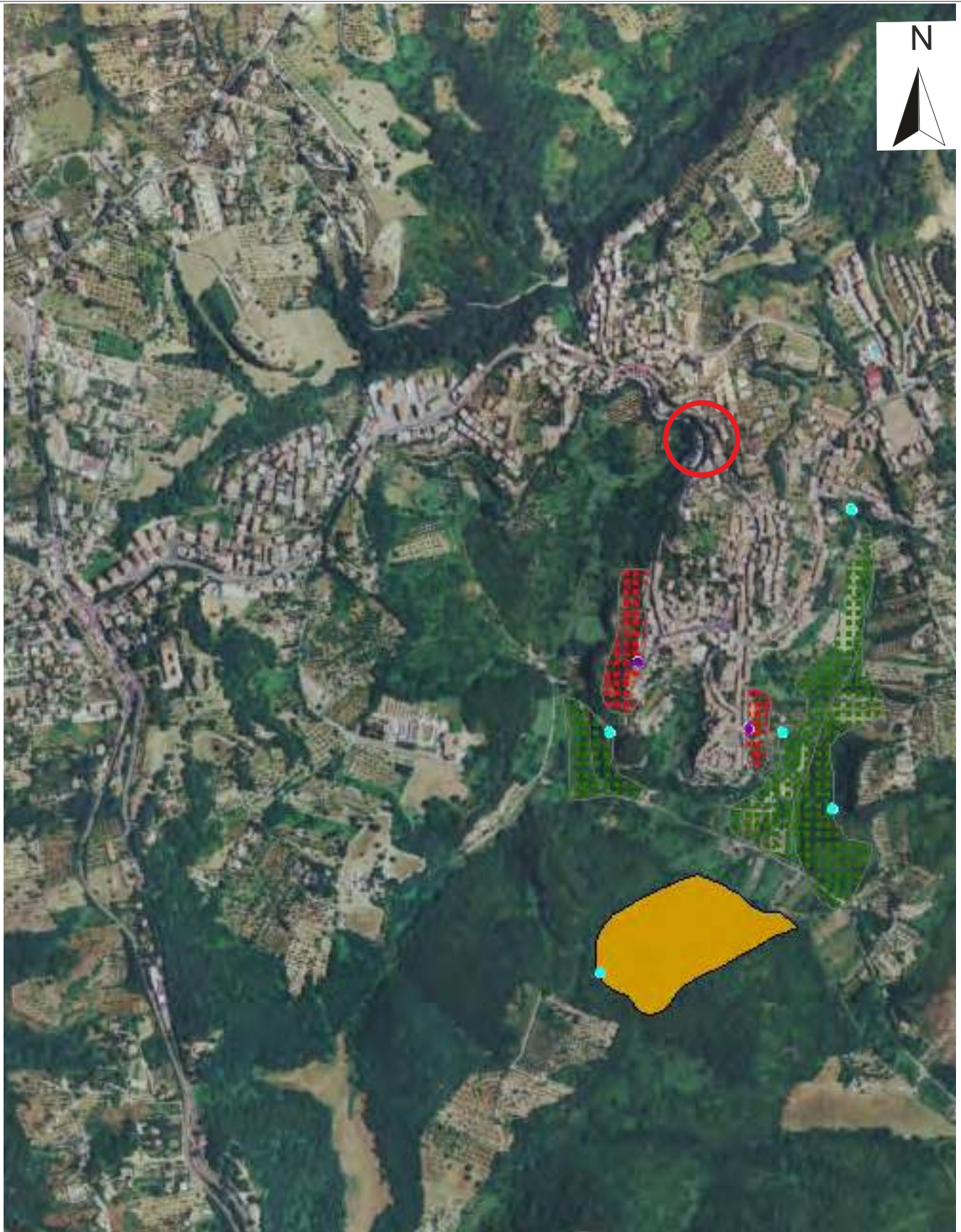
Situazioni di rischio da frana

PAI - Progetto di primo aggiornamento	
	R4 - "alto rischio"
	R3 - "medio"
Piano vigente	
	R4 - "alto rischio"
	R3 - "medio"

COMUNE di MORLUPO (RM)
Via Domenico Benedetti

Mod. 7.3.14 R00

Inventario dei Fenomeni Franosi
PROGETTO IFFI
Layer sfondo - Ortofoto 2006



COMUNE di MORLUPO (RM)

Via Domenico Benedetti

UBICAZIONE DELLE INDAGINI ESEGUITE
Stralcio immagine Google Earth

Legenda

- S_n Sondaggio geognostico (down-hole)
- S_n Sondaggio geognostico
- MASW_n Indagine sismica MASW
- T_n Prova tomografica H/V
- P_n Prova penetrometrica DPSH
- n n' Traccia sezione geolitologica



3. Geomorfologia ed idrografia

L'area interessata dal presente progetto è ubicata lungo il versante occidentale dell'abitato di Morlupo.

La morfologia del sito è legata sia alla litologia che caratterizza la zona, dominata dalla presenza di depositi vulcanici che poggiano direttamente sulle formazioni sedimentarie marine, che alla presenza di una serie di fossi che hanno inciso profondamente le vallate sottostanti l'abitato di Morlupo, le cui portate risultano direttamente interconnesse al regime meteorico stagionale.

Tra i corsi d'acqua che scorrono nella zona, tra i quelli di maggiore rilevanza vi è il "Fosso della Mola" ubicato ad Ovest dell'area di interesse.

Questo fosso risulta essere un emissario in destra idrografica del Fiume Tevere.

Dal punto di vista morfologico l'area è caratterizzata da un versante molto acclive, prospiciente la valle del citato fosso della Mola, che raccorda via Domenico Benedetti con la sovrastante Via San Sebastiano.

Il versante di interesse si trova ad una quota compresa tra i circa 244 ed i 229 metri s.l.m., con un'esposizione verso ovest.

In seguito all'esame del "Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) – Inventario dei fenomeni franosi e rischio frana – Tav. 61 di 304" dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere, risulta che l'intero versante in oggetto è classificato come "orlo di scarpata in frana".

I dissesti sono identificabili come frane complesse, con fenomeni di crollo, ribaltamento e scivolamento.

La porzione in esame, è caratterizzata nel complesso da un assetto acclive, con pendenze massime anche superiori ai 75°, vergenti verso Ovest, ed è interessata dalla presenza di fenomeni gravitativi che si sono particolarmente accentuati nel corso degli ultimi anni, causando anche la parziale interruzione della viabilità lungo via Domenico Benedetti, posta al piede della scarpata.

Tali fenomenologie degenerative, che tendono ad attivarsi specialmente a tergo di eventi meteorici particolarmente intensi e prolungati, potrebbero dar luogo a danni ancor più gravi qualora dovessero essere coinvolte le strutture presenti lungo il ciglio della scarpata.

Quanto sopra descritto è stato analizzato nella “carta geomorfologica” di dettaglio, in scala 1:5.000.

Tale carta mostra gli elementi essenziali del paesaggio, evidenziando:





- i cigli di scarpata che segnano il bordo dei rilievi verso le valli;
- la direzione del drenaggio superficiale;
- l'idrografia superficiale, rappresentata essenzialmente dal “Fosso della Mola” e dai suoi affluenti.

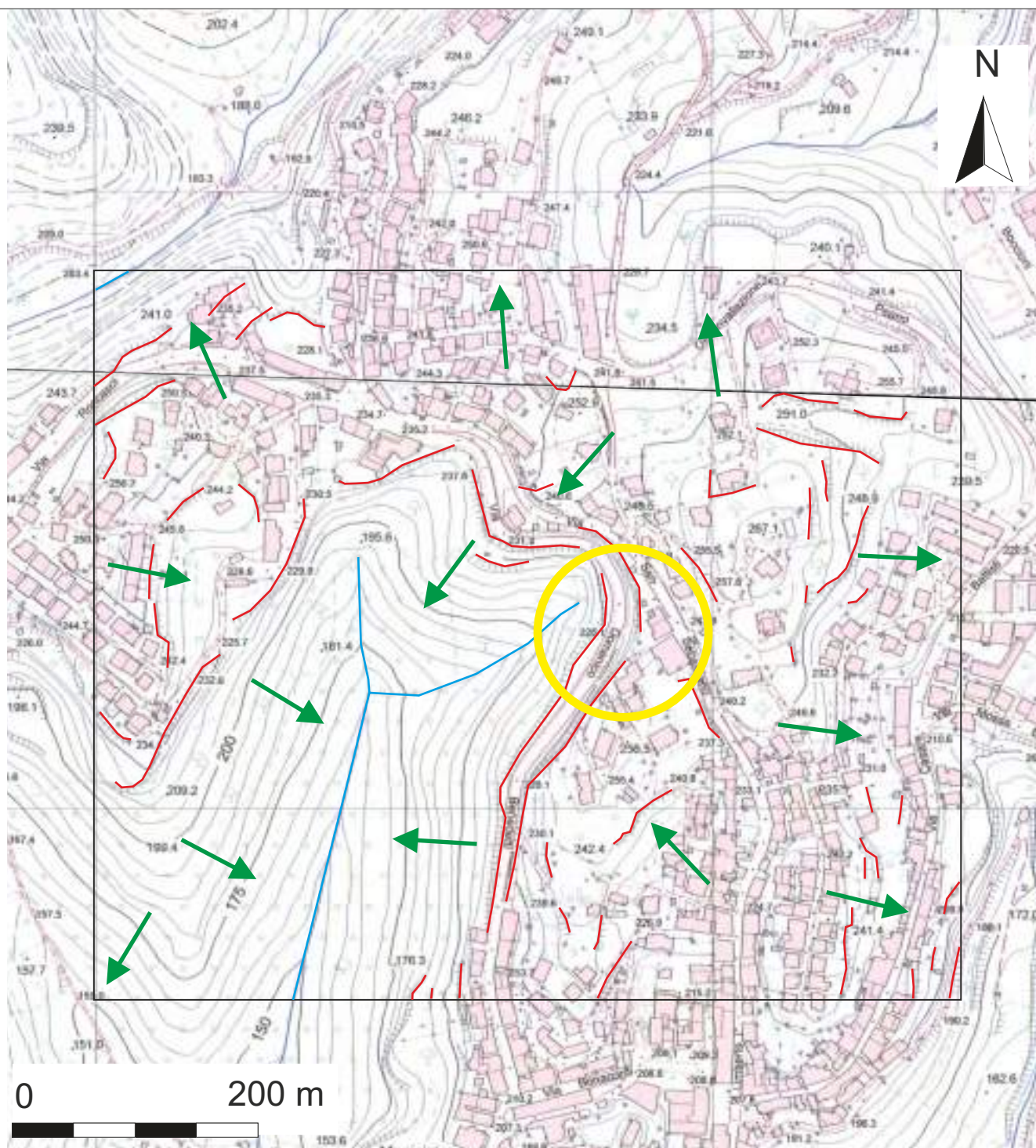
COMUNE di MORLUPO (RM)

Via Domenico Benedetti

CARTA GEOMORFOLOGICA
Stralcio CTR - Sezione 365030, elemento 365033 e Sezione 365070, elemento 365074
Scala 1:5.000

Legenda

-  Delimitazione area di studio
-  Direzione preferenziale del drenaggio superficiale
-  Reticolo idrografico
-  Orlo di scarpata



4. Geologia

4.1 Assetto geologico generale

Il sito oggetto di intervento è caratterizzato dalla presenza delle piroclastiti delle strutture vulcaniche laziali, i cui materiali sono il prodotto della differenziazione ottenuta da magmi alcalini potassivi nelle diverse fasi euttive quaternarie.

Il distretto vulcanico Sabatino inizia la sua attività più di 600.000 anni fa, contemporaneamente agli altri distretti alcalino-potassici del Lazio (Vulsino, Vulcano Laziale) con apparati vulcanici che si edificano su una vasta area pianeggiante occupata da sedimenti argilloso-sabbiosi del Plio-Pleistocene.

L'attività vulcanica è di natura esplosiva fin dalle prime fasi, determinata dall'interazione del magma in risalita con gli acquiferi regionali profondi. A ridosso del M.te Soratte si edifica il primo centro vulcanico, detto di Morlupo-Castelnuovo di Porto, a cui appartiene la maggior parte dei depositi affioranti nella zona più orientale del distretto ed oggi giorno non più riconoscibile perché sepolti dai prodotti più recenti.

Durante l'edificazione di questo centro l'attività inizia anche più ad Ovest, dove sorge l'edificio di Sacrofano, poco ad Est della dorsale di Baccano-Cesano (piccola dorsale sedimentaria meso-cenozoica oggi sepolta sotto circa 200 m di copertura vulcanica) che allora doveva trovarsi ancora a quote più elevate. Questo edificio è forse tra i più importanti del distretto Sabatino, sia perché fu attivo durante un lungo periodo di tempo compreso tra 600.000 e 370.000 anni fa, sia per il volume di materiale eruttato (fino a 30-40 km dal punto di emissione, interessa gran parte dell'attuale area a Nord di Roma).

Intorno a 400.000 anni fa il centro di Sacrofano ebbe una fase di attività parossistica con emissione di ingenti volumi di prodotti di ricaduta, sia dall'edificio centrale sia da coni

di scorie periferici ed effusioni laviche secondarie. Tutti i prodotti eruttati durante questa fase hanno un chimismo a forte componente potassica.

L'attività finale della struttura di Sacrofano è caratterizzata dalla chiusura degli eventi idromagmatici e il collasso dell'edificio con la formazione delle caldere.

4.2 Quadro geolitologico locale

In riferimento all'assetto generale richiamato nel paragrafo precedente, si può affermare che il lotto in esame è interessato dall'affioramento di depositi vulcanici dell'apparato sabatino.

In affioramento si riscontra la formazione dei depositi piroclastici del centro di Morlupo.

Questa risulta costituita da depositi piroclastici a matrice pomicea, in cui si possono riscontrare laminazioni incrociate e parallele.

Essenzialmente si tratta di tufi granulari, di colore prevalentemente giallastro - oca, talvolta grigio, in cui sono presenti sottili livelli di tufi litoidi, pomici e lapilli, nonché alluvioni intercalate.

Il grado di addensamento generale dei prodotti in affioramento lungo il versante risulta essere medio.

Al di sotto di questa unità si riscontra l'unità marina plio-pleistocenica, costituita da alternanze di sabbie e sabbie limose, con frequenti contaminazioni sia più fine che più grossolane.

Quanto sopra descritto trova illustrazione nell'allegata "carta geologica" in scala 1:5.000.