

Regione Basilicata
Provincia di Potenza
Comune di Genzano di Lucania



RELAZIONE GEOLOGICA

LUC_A.2

Committente

LUCANIA ENERGY

Strada comunale delle Fonticelle snc – Capannone 3
65015 – Montesilvano (PE)
tel. + 39 0874 67618 - fax + 39 0874 1862021
P. Iva e C.F. 02248380681

Realizzazione ed esercizio di un impianto fotovoltaico a terra
della potenza di 14.99 MWp e delle opere di connessione
Comune di Genzano di Lucania (PZ), località Monte Poto, snc.

GEOLOGO

Dott. Pasquale Truncellito



Committente:

LUCANIA ENERGY SRL

Strada com. delle Fonticelle snc, cap. no 3
65015 Montesilvano (PE)
PEC: lucaniaenergy@legalmail.it
P.Iva 02248380681

INDICE

PREMESSA

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
1.1 DATI GENERALI E UBICAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO	3
2. REGIME VINCOLISTICO	4
2.1 VINCOLO IDROGEOLOGICO	4
2.2 PIANO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI).....	4
3. DESCRIZIONI DELLE ATTIVITA' IN PROGETTO	5
3.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
4. ATTIVITÀ PRELIMINARE A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA	5
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	6
5.1 CARATTERI GEOLOGICI-STRUTTURALI E LITOLOGICI.....	6
5.2 CARATTERI GEOMORFOLOGICI.....	9
5.3 CARATTERI IDROLOGICI E IDROGEOLOGICI.....	10
6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA	11
6.1 MICROZONAZIONE SISMICA LIVELLO 2.....	14
7. INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE IN SITO	16
8. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL SITO.....	17
8.1 MODELLO GEOTECNICO.....	17
9 STABILITA' DEI TERRENI	18
10 INTERFERENZE GEOMORFOLOGICHE RILEVATE.....	18
11 CRITICITA' DEI TERRENI.....	18
12 CONCLUSIONI.....	19
BIBLIOGRAFIA.....	20

ELENCO ALLEGATI

COROGRAFIA (Impianto e Cavidotto), (SCALA 1:2.000);
CARTA GEOLOGICA (Impianto e Cavidotto) (SCALA 1:2.000);
SEZIONI GEOLOGICHE (Impianto e Cavidotto) (SCALA 1:2.000);
CARTA GEOMORFOLOGICA (Impianto e Cavidotto,) (SCALA 1:2.000);
PIANO STRALCIO DI BACINO (PAI) (Impianto e Cavidotto) (SCALA 1:2.000);
CARTA DELLE INDAGINI Impianto (SCALA 1:2.000);
CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA (Impianto e Cavidotto), (SCALA 1:2.000);
CARTA DELLA STABILITA' (Impianto e Cavidotto), (SCALA 1:2.000);
CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E CRITICITA' GEOLOGICA E
GEOMORFOLOGICA (Impianto e Cavidotto) (SCALA 1:2.000).

PREMESSA

Su incarico della società "Lucania Energy", nell'ambito del Progetto di "Realizzazione di un Impianto Fotovoltaico a Terra della Potenza di 14,99 MWp, e delle Opere di Connessione, nel Comune di Genzano (MT), Località Monte Poto, è stato redatto il presente documento riguardante lo studio geologico, geomorfologico, idrogeologico, sismico e geotecnico dei terreni interessati dall'opera in oggetto.

Esso contiene una completa descrizione di tutti gli studi eseguiti sull'area, elementi necessari ad avviare il procedimento amministrativo legato al rilascio delle varie autorizzazioni, necessarie per la realizzazione dell'opera in oggetto.

In questa fase è stata verificata la compatibilità delle opere in progetto con le caratteristiche geomorfologiche, geologiche, idrogeologiche sismiche e geotecniche dell'area, eseguendo una campagna geognostica puntuale su tutte le aree interessate dal progetto.

Sono state eseguite prove penetrometriche dinamiche (DPSH) e prove sismiche (MASW, Rifrazione, HVSR).

Il tutto ha permesso di caratterizzare geotecnicamente e sismicamente le aree interessate dal progetto.

Oltre ad analizzare il regime vincolistico, che interessa l'area oggetto degli interventi ed un intorno significativo, sono state individuate le interferenze con le attività produttive presenti nelle vicinanze.

Il fine è quello di valutare la fattibilità delle opere in progetto e verificare le condizioni di stabilità d'insieme dell'area, secondo quanto previsto nel D.M. 11/03/1988 e Circ. del Ministero dei LL.PP. n. 30483 del 24/09/88 e dal Regolamento attuativo (Delib. di G.R. n° 6266 del 18/09/1997) della L. R.B. n° 38 del 06/08/1997, ed in particolare le nuove norme tecniche per le costruzioni in zona sismica, secondo quanto disciplinato dalle "NTC 2018", dall'Eurocodice EC7 (2002) "Geotechnical Design", dal vincolo idrogeologico (R.D.3267/23 e L.R. Basilicata n. 42/98, integrata e modificata dalla L.R. n. 11/2004) e dall'AdB (Autorità di Bacino di Basilicata).

1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

1.1 DATI GENERALI E UBICAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

Regione: Basilicata
Provincia: Potenza
Comune: Genzano (PZ)
Località: Monte Poto

Riferimento Geologico:
Foglio n. 188 "Gravina di Puglia" Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000.

Riferimento Catastale Impianto: Foglio n°2 - Comune di Genzano (PZ)
particelle n. 3, 5, 25.

Coordinate Impianto:
WGS84 : Lat.: 40.921131, Long.: 16.14575295
ED50: Lat.: 40,919872, Long. 16,150217

Quota Impianto: da 472 a circa 450 m s.l.m.

L'area interessata dal presente progetto è ubicata all'interno dei limiti amministrativi del Comune di Genzano (PZ), alla Località Monte Poto (impianto).



Figura 1: Foto aerea dell'area di intervento

Lo strumento urbanistico attualmente in vigore (PRG) classifica l'area oggetto di studio come "Zona Agricola"

2 REGIME VINCOLISTICO

2.1 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Gli interventi di progetto non ricadono in aree del territorio sottoposte a vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D.L. 3267/23 e della L.R. Basilicata n. 42/98 come integrata e modificata dalla L.R. n. 11/2004. Le varie attività, pertanto, non sono soggette ad autorizzazione ai sensi del R.D.L. 3267/1923 e secondo le Disposizioni in materia di Vincolo Idrogeologico emanate dalla Regione Basilicata (D.G.R. n. 412 marzo 2015 e rispettivo allegato, oltre che D.G.R. n.454 del 25 maggio 2018).

2.2 PIANO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

L'area oggetto d'intervento si inserisce nell'ambito territoriale del bacino idrografico del fiume Agri di competenza dell'Autorità di Bacino Interregionale della Basilicata (AdB).

Nel Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico, il sito d'interesse, ricadente nel Bacino idrografico del Fiume Basentello, rientra nella **Tavola n. 453062** (Impianto) e nelle **Tavole n. 453073, 453104, 453101 e 453114** (Cavidotto), delle "Aree a rischio frana" (Ultimo aggiornamento 2016 - Piano stralcio per la difesa dal rischio idrogeologico attualmente vigente - Fig. 8).

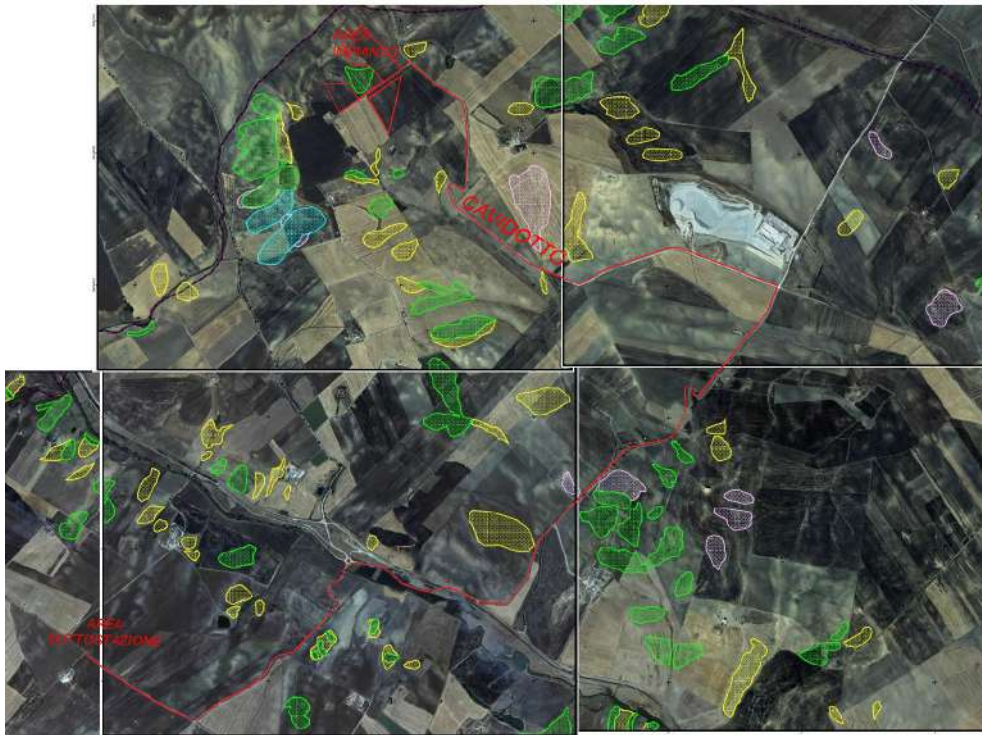


Figura 2: Stralcio della **Tavole n. "453062-453101-453104-453073-453114"** Cartografia ufficiale dell'Autorità di Bacino Interregionale della Regione Basilicata (Fonte: Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico, AdB Basilicata)

Osservando lo stralcio cartografico, si può notare come il territorio sia interessato da alcune aree a rischio idrogeologico medio e basso (R2 e R1), che però non interessano le aree in oggetto, sia per quanto riguarda l'impianto e sia per quanto riguarda il cavidotto.

3 DESCRIZIONI DELLE ATTIVITA' IN PROGETTO

Nei paragrafi che seguono verrà sintetizzata l'attività che si intende realizzare, rimandando i particolari progettuali agli specifici elaborati.

3.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento di progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico *a* terra della potenza di 14,99 MWp, inoltre è prevista la realizzazione di un cavidotto, la cui lunghezza sarà di circa 12.00 Km, fino a raggiungere il sito dove sarà realizzata la Power Station (Cabina di raccolta).

Dove l'area presenta leggere pendenze, verranno realizzati dei terrazzamenti per poter installare i moduli contenenti i pannelli fotovoltaici e verranno realizzate delle piste di accesso alle varie strutture.

La profondità media di infissione dei supporti della struttura dei pannelli fotovoltaici orientativamente si aggira intorno a 1,50 – 3,00 metri.

Il sito è raggiungibile tramite strade e piste esistenti, per cui, anche in questo caso, non ci sarà bisogno di realizzare ulteriori vie d'accesso.

All'interno delle aree verranno realizzate delle piste per accedere ai diversi moduli dell'impianto ed alla Cabina di Smistamento.

Tale cabina di dimensioni 20,25x6,00x2,80m, sarà composta dall'assemblaggio di elementi monolitici realizzati con cemento Portland 425, poggiati su una fondazione diretta rettangolare, di tipo platea.

Il cavidotto si svilupperà, per la maggior parte, lungo strade esistenti, S.S. n. 655, S.P. N. 79 e S.P. N. 128, e verrà interrato alla profondità di 1,50 metri ed attraverserà il "Torrente Basentello" ed altri fossi presenti a sud dell'area impianto, tramite tecnologia T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata).

4 ATTIVITÀ PRELIMINARE A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Per l'avvio della successiva fase relativa alla progettazione esecutiva, come specificato in premessa, è stato necessario eseguire una campagna di indagini geognostiche che ha tenuto conto delle esigenze progettuali nonché delle caratteristiche geomorfologiche e geolitologiche dell'area di studio.

La campagna geognostica di dettaglio in sito è stata utile per determinare tutti i parametri occorrenti per una corretta progettazione esecutiva, sia in prospettiva della funzionalità dell'opera sia per ottemperare a quanto previsto dalle norme attualmente in vigore.

Per cui sono state realizzate n. 26 prove penetrometriche dinamiche super pesanti del tipo DPSH, distribuite all'interno delle aree interessate, n. 5 prove sismiche a metodologia MASW , n. 2 prospezioni sismiche a rifrazione e n. 2 misure dei microtermori a stazione singola (HVSr).

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Nei successivi paragrafi si riportano le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche che caratterizzano l'area interessata dal progetto.

5.1 CARATTERI GEOLOGICI-STRUTTURALI E LITOLOGICI

Per avere un corretto inquadramento geologico dell'area in esame, lo studio ha considerato l'assetto geologico generale dell'intero areale, per poi essere circoscritto dettagliatamente ai luoghi interessati dalla realizzazione della Sottostazione. Il comune di Genzano di Lucania è interamente compreso nel foglio n. 188 "Gravina" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 e geologicamente ricade nell'area della Avanfossa Bradanica. Nell'ambito del territorio considerato si riconoscono tre elementi tettonici di primo ordine, da ovest verso est: la Catena Appenninica, l'Avanfossa Bradanica, e l'Avampaese Pugliese.

La **Catena Appenninica** è costituita da una serie di coltri di ricoprimento, derivanti dall'accavallamento di diverse Unità Paleogeografiche, messe in posto durante il Miocene, sulle quali sono trasgressivi i depositi clastici mio- pliocenici, a loro volta colpiti dalle ultime fasi tettoniche. **L'Avanfossa Bradanica** è una vasta depressione allungata da NW a SE, dal Fiume Fortore al Golfo di Taranto, compresa tra l'Appennino ad Ovest e l'Avampaese Pugliese ad Est, ed è costituita da sedimenti terrigeni di età pliocenica e pleistocenica. Tali sedimenti hanno componente prevalentemente silicatica verso l'Appennino e sono preminentemente carbonatici verso l'Avampaese Pugliese. Il suo substrato è costituito dal tetto dei carbonati dell'Avampaese Pugliese, il quale è ribassato a gradinata verso l'Appennino da sistemi di faglie dirette.

L'Avampaese Pugliese è costituito da una potente successione di carbonati neritici, corrispondenti in affioramento all'intera regione pugliese, ma estremamente estesi in immersione, dall'Appennino all'Adriatico, hanno spessore massimo di oltre 6000 metri, e sono poco tettonizzati. Esso costituisce l'unità tettonica geometricamente più bassa della struttura dell'Appennino meridionale.

Viene comunemente attribuito il nome di Avanfossa Bradanica alla parte meridionale dell'avanfossa appenninica, che dal Molise al Golfo di Taranto forma una fascia continua dalla larghezza media di circa 20-30 Km, compresa tra il bordo esterno della catena appenninica ed il margine occidentale dell'avampaese adriatico - murgiano. Essa è colmata da terreni pliocenici e quaternari il cui substrato è costituito dal tetto dei carbonati dell'Avampaese Pugliese, e l'insieme ha una struttura tabulare inclinata verso SE, avendo subito soltanto movimenti verticali.

In questi depositi sono intercalate, per colamenti gravitativi, masse alloctone provenienti dal fronte dell'Appennino. Lo spessore massimo dei terreni che riempiono l'avanfossa è dell'ordine dei 3000 metri. Il margine orientale dell'Appennino, è costituito dai depositi flyschoidi delle Formazioni della Daunia e delle Argille Varicolori, di età compresa tra l'Oligocene ed il Miocene superiore, che si dispongono in una dorsale allungata in direzione NW-SE. Movimenti a componente verticale di questi sedimenti flyschoidi ne provocarono l'inarcamento e lo slittamento per gravità dei verso le zone depresse. Queste sono le aree della Fossa Bradanica, dove, ristabilitosi l'ambiente marino durante il Pliocene inferiore, si ebbe la deposizione trasgressiva di sedimenti clastici argillosi e siltosi, le Argille Subappennine, durata sino alla fine del Pleistocene, che si chiude con sedimenti grossolani, come sabbie e conglomerati, di ambiente litorale ed anche continentale, che testimoniano la regressione marina e la contestuale emersione dell'area. A partire dal Pliocene, cinque milioni di anni fa, si sono avuti solo movimenti verticali che hanno fatto emergere i sedimenti di Avanfossa, senza modificarne sostanzialmente la giacitura precedentemente acquisita, che si mostra quindi suborizzontale, con una debole immersione verso sud -est e non ci sono evidenze di faglie. Pertanto la struttura geologica dell'area è caratterizzata da un substrato uniformemente esteso costituito da sedimenti limosi,

sabbiosi e conglomeratici di età plio - pleistocenica, non tettonizzato. Questo substrato sedimentario è stato distinto in letteratura in tre cicli sedimentari :

- Ciclo di Caliendo - Serra del Cavallo (Pliocene inferiore-medio), rappresentato da conglomerati, sabbie ed argille dello spessore di alcune centinaia di metri, precedenti l'ultima fase tettonica compressiva
- Ciclo di Gannano (Pliocene medio - superiore), rappresentato da argille, sabbie e, subordinatamente, da argille diatomitiche e conglomerati.
- Ciclo Bradanico (Pliocene superiore - Pleistocene inferiore), rappresentato da argille grigio - azzurre e, superiormente, da sabbie e conglomerati, che nelle aree prossime alla catena appenninica, superano 2500 metri di spessore.

I depositi del «ciclo» di Gannano e del «ciclo» Bradanico sono separati da una debole discordanza regionale, più marcata verso il margine appenninico, probabilmente ottenuta da una variazione della velocità di subsidenza . La distribuzione delle facies nel Plio-Pleistocene è controllata dalla subsidenza e dal differente ruolo giocato dai due margini: in distensione quello orientale (piattaforma Apulo - Garganica), in compressione quello occidentale, costituito dal bordo esterno della catena in via di sollevamento. È possibile, pertanto, individuare tre fasce deposizionali, con caratteristiche litologiche differenti:

- a) Una fascia occidentale, nella quale ai depositi argillosi si sovrappongono depositi clastici grossolani (Conglomerati di Serra del Cedro, Conglomerato d'Irsina, Sabbie di Tursi), la cui distribuzione è controllata dallo sbocco dei corsi d'acqua provenienti dal rilievo appenninico.
- b) Una fascia centrale più omogenea, costituita da argille grigio - azzurre più o meno siltose con livelli di sabbia , cui appartiene il sito di progetto.
- c) Una stretta fascia orientale, nella quale ai depositi argillosi si intercalano depositi carbonatici clastici di derivazione murgiana.

Questa distribuzione sedimentaria è coperta in continuità da depositi conglomeratici che individuano, oggi, le sommità dei più elevati rilievi della Fossa Bradanica. Nell'area oggetto di progettazione il substrato è costituito dalle Argille del ciclo Bradanico.

Al fine di ricostruire le geometrie ed i rapporti tra le singole unità affioranti nel sito del progetto è stato condotto un rilevamento geologico-strutturale che ha permesso di definire le caratteristiche strutturali, litostratigrafiche e sedimentologiche dei differenti corpi geologici. A seguire verranno, pertanto, descritte le varie unità tettonostratigrafiche riconoscibili nell'area fornendo, inoltre, le descrizioni originali così come riportate nella bibliografia esistente (Fig. 188 Carta Geologica d'Italia – Fig.3) nelle aree tipo al fine di poter effettuare correlazioni circostanziate con le varie successioni riscontrate con il rilevamento geologico-morfologico effettuato in sito.

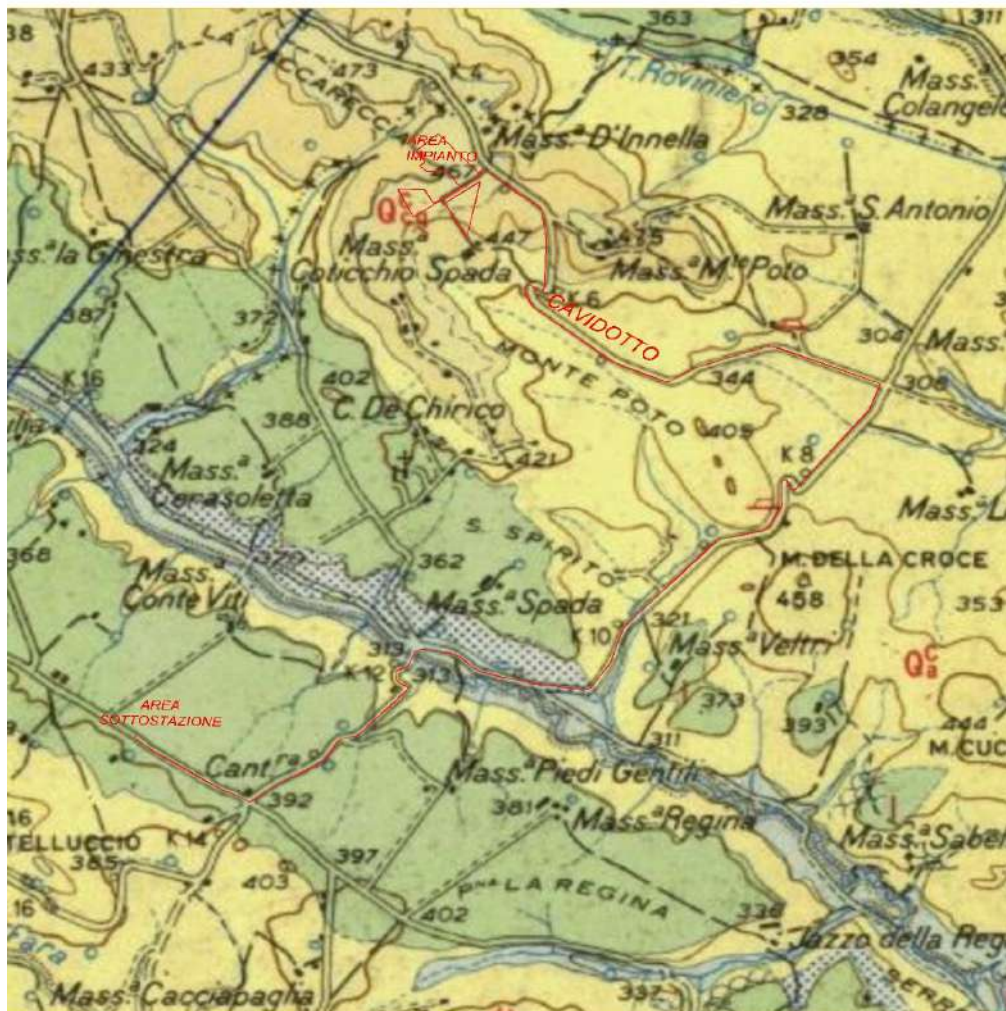


Figura 3: Stralcio del Foglio N. 188 della Carta geologica d'Italia Scala 1:100.000

Descrizione dei litotipi affioranti:

La successione stratigrafica presente nell'area in studio è riferibile ai depositi marini calabrianici (Pleistocene Inferiore) dell'Avanfossa Bradanica. Questi depositi argillosi, che costituiscono il substrato profondo e sono estesamente presenti in tutta la zona, localmente, nel sito di realizzazione della Sottostazione, sono ricoperti da sedimenti terrosi di origine continentale, depositi fluvio – lacustri. Pertanto la sequenza litologica nell'area è la seguente, dall'alto verso il basso :

- **Depositi terrosi fluvio – lacustri (Pleistocene medio)**
 - **Conglomerato di chiusura (Pleistocene medio)**
 - **Argille pleistoceniche (Calabrianico)**
 - **Depositi Alluvionali Recenti e Attuali (Olocene)**
 - **Detriti di falda (Olocene)**

La serie calabrianica è rappresentata da argille e siltiti grigio-azzurre che costituiscono il substrato profondo dell'area; nell'allegata sezione geologica schematica sono indicate con l'etichetta "Q^ca" e colorate in giallo. Si tratta di argille siltose di colore grigio – azzurro, talvolta grigio – nocciola. Sono coesive, con eteropie sabbiose nella parte alta della Formazione. La particolarità dell'area è che le Argille sono sepolte in trasgressione stratigrafica, sotto uno strato di Sedimenti Lacustri e Fluvio –

Lacustri, in sezione indicati con l'etichetta "I" e colorati in verde; del Pleistocene Medio, sono composti da conglomerati poligenici con trovanti di origine vulcanica, sabbie ed argille sabbiose, intercalazione calcarea, piroclastiche e tracce carboniose.

I sedimenti di origine fluvio – lacustre sono prevalentemente sabbioso – argillosi con intercalazioni conglomeratiche perché ci sono formati dai sedimenti delle formazioni terrose Plioceniche che occupano la quasi totalità delle superfici dei bacini imbriferi di questi antichi laghi. Ai margini del bacino deposizionale (presso la strada provinciale) sono costituiti da sedimenti grossolani quali ciottoli e sabbie, e verso il centro Torrente Basentello) da una parte più minuta fatta di sabbie siltose ed argille, generalmente di colore nerastro, e a volte, da depositi carboniosi. Caratteristica principale dei sedimenti fluvio – lacustri è la presenza di materiali di origine vulcanica provenienti dall'attività eruttiva del vicino Monte Vulture, quali ceneri, lapilli, scorie, frammenti di lave. Nel complesso gli affioramenti descritti hanno entrambi giaciture suborizzontali.

Il Conglomerato di chiusura è rappresentato da ciottoli poligenici, anche di rocce cristalline, con intercalazioni, in prevalenza alla base, di lenti sabbiose ed argillose.

I detriti di falda si rinvengono in estese fasce, lungo il perimetro della "Scarpata Premurgiana". Tale detrito, a causa delle acque circolanti, può essere talmente cementato da essere considerato una breccia, che, per la sua conformazione litologica, può essere confuso con la formazione calcarea del Cretacico, ai cui piedi si è formato.

Vaste coltri detritiche giacciono sulle chine dei depositi fluvio-lacustri (I), come, ad esempio, in località "Serro della Regina, lungo il torrente Basentello.

5.2 CARATTERI GEOMORFOLOGICI

La morfologia dell'area è determinata dalla presenza dei depositi marini che hanno dato luogo al riempimento della depressione nota come Avanfossa Bradanica. Tali litotipi non hanno subito importanti fasi tettoniche od orogenetiche, ma solo un sollevamento verticale, quindi hanno conservato il loro originario assetto suborizzontale monoclinale, con scarsa acclività. Nell'area non si rilevano lineazioni tettoniche. L'elevata erodibilità dei membri terrigeni dei depositi plio -pleistocenici, ha determinato pendii plasticamente modellati, regolarizzati nel loro andamento planoaltimetrico, con ampi tratti pianeggianti e pendii a debole pendenza, sebbene a luoghi compaiano pendenze abbastanza elevate sorrette dalla tenacità degli affioramenti litoidi. L'erodibilità dei depositi terrosi determina anche la forte incisione del percorso delle aste idrauliche, anche se di bassissimo ordine gerarchico.

Il sito in oggetto è ubicato in una amplissima valle a pendenza bassa (4-7°), e la maggior parte dell'area è priva di evidenze di movimenti gravitativi di versante di qualsivoglia dimensione. Piccoli movimenti superficiali sono con direzione verso un impluvio sottostante, sono stati rilevati nell'intorno dell'area da utilizzare, ed un'area è stata riportata nelle tavole del rischio idrogeologico redatte dall'ADB di Basilicata, come area R2. Nonostante si tratti di un'area sub pianeggiante, in cui non verrà realizzato alcun tipo di intervento, allo stato attuale non sono stati rilevati movimenti gravitativi in atto.

I vicini rilievi collinari possiedono altresì morfologie dolcemente degradanti, e l'intera zona evidenzia la complessiva staticità morfologica, infatti non compaiono movimenti franosi attivi, siano essi a grande, media o piccola scala. Da cui si ribadisce l'assoluta fruibilità dell'area per la destinazione e l'edificazione cui è stata preposta, date le condizioni geologiche e geomorfologiche della zona, che palesano l'assoluta staticità dell'area tutta e l'assenza di fenomeni od agenti geologici destabilizzatori.

Il sito oggetto dove sarà realizzato l'impianto si colloca su un'area a pendenza bassa (0-7°) in alcuni tratti subpianeggiante le cui quote variano da circa 450,00 a 472,00 m s.l.m., in località Masseria Monte Poto, mentre il cavidotto, che raggiungerà la "power station", seguirà, per la prima parte del suo percorso, la S.P. n. 199, poi le S. P. N. 129 e 128 ed infine la S.P. N. 79 fino a raggiungere il sito dove sarà realizzata la Power Station, con quote variabili da circa 470 a 393m s.l.m.

Come accennato in precedenza, nelle aree limitrofe a quella oggetto di studio, sono state rilevati alcuni movimenti franosi di tipo rototraslazionale e da deflusso superficiale delle acque dilavanti che alimenta in genere l'erosione e il trasporto delle particelle solide superficiali che si incanalano negli impluvi che caratterizzano il territorio.

Dal rilevamento effettuato questi movimenti sono di modesta entità, poco profondi e ormai stabilizzati. Tali aree sono state cartografate nelle carte del rischio idrogeologico, redatte dall'Autorità di Bacino della Basilicata, come R1, R2 (aree a rischio idrogeologico moderato e medio).

Sia l'area dove verrà posizionato l'impianto e sia il percorso dove si svilupperà il cavidotto, non sono interessate da alcun fenomeno franoso e non rientrano in tali aree.

Fossi di ruscellamento:

L'intera area è interessata da vari fossi di ruscellamento e linee di impluvio a carattere stagionale che confluiscono nel sottostante "Torrente Basentello".

Per i vari attraversamenti di tali fossi e dello stesso Torrente Basentello, sarà utilizzata la tecnologia T.O.C. (vedi relazione Idrologica Idraulica)

5.3 CARATTERI IDROLOGICI E IDROGEOLOGICI

L'idrogeologia della zona è caratterizzata dalla presenza del substrato delle Argille Plio-pleistoceniche, costituente la base impermeabile che permette, nell'unità geologica superiore, lo sviluppo di un acquifero. Il complesso idrogeologico posto sopra quello argilloso è rappresentato dai depositi sabbiosi e conglomeratici, pertanto a maggiore permeabilità per porosità e quindi idonei ad ospitare una falda idrica. In questa zona, l'esiguo spessore del complesso sabbioso – conglomeratico determina la limitata potenza della capacità di immagazzinamento dell'acquifero, con conseguente variabilità stagionale delle emissioni sorgentizie e dei deflussi idrici superficiali; infatti tutta l'area si caratterizza per la scarsità di risorse idriche. Per questo motivo il regime delle aste idriche presenti è spiccatamente torrentizio, a causa della scarsità di sorgenti perenni e di contributi meteorici estivi. L'esigua potenza dell'acquifero comporta la conseguente pochezza della falda idrica, che non ha continuità laterale, e si configura pertanto come una serie di isolate falde di versante. Il substrato impermeabile determina anche una diffusa ramificazione delle aste idriche, anche se asciutte d'estate. Dalle indagini realizzate a corredo del progetto, non è stata riscontrata presenza di falda idrica nei sedimenti sabbiosi.

Tuttavia si ritiene che anche nei periodi di maggiore piovosità la falda non riesca ad essere significativamente produttiva, ma che si limiti ad essere una piccola falda sospesa di pendio. Le Argille, invece, sono in falda, in quanto la falda di subalvea del Torrente Basentello si estende lateralmente nei pendii argillosi e li satura anche a quote più elevate per capillarità. Tale falda non è emungibile, data la bassa permeabilità delle Argille, quindi non può essere produttiva, ma satura le argille. Si ritiene che, date le caratteristiche idrogeologiche della formazione interessata dalla realizzazione della Sottostazione, la sua situazione morfologica e strutturale, non si possa pregiudicare la qualità e l'andamento della falda e del reticolo idrografico. Dato il regime idraulico del Torrente Basentello e la differenza di quota altimetrica tra il livello massimo di piena e il sito in oggetto, l'area tutta non è soggetta a rischio di esondazione. Liquefazione Per quanto attiene alla verifica della

possibilità di liquefazione dello strato sabbioso durante una sollecitazione sismica, si evidenzia, preliminarmente a qualsiasi altra considerazione geotecnica, l'assenza della condizione fondamentale perché si possa avere liquefazione, ovvero l'assenza di terreni sabbiosi in falda. Le condizioni morfologiche ed idrogeologiche dell'area sono tali da non rendere possibile l'instaurarsi di una falda idrica di spessore tale da poter interessare una porzione significativa del materasso sabbioso, condizione questa necessaria per la liquefazione.

Idrologia

L'area sulla quale è prevista la realizzazione dell'Impianto è caratterizzata da uno scarso reticolo idrografico.

Come detto in precedenza, i fossi vicini alimentano il Torrente Basentello, il quale confluisce nello sbarramento (Diga) presente poco più a valle.

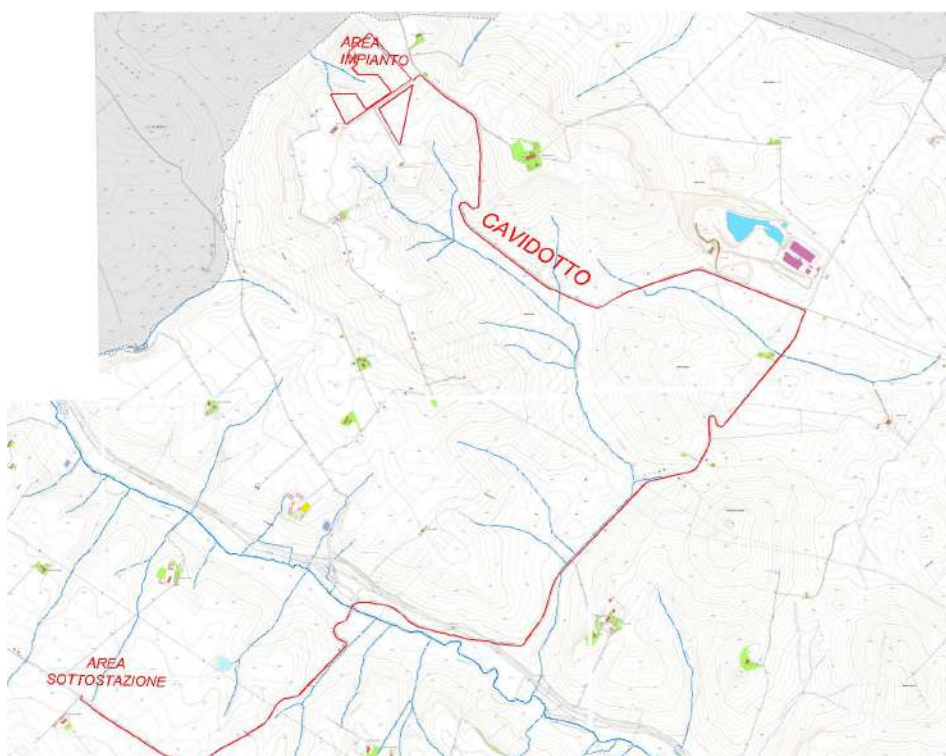


Figura 4 – Idrografia superficiale

6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Sulla base della distribuzione degli epicentri dei terremoti catalogati dall'anno 1000 al 1986, l'Appennino meridionale, presenta una storia sismica tra le più severe d'Italia, sia in termini di intensità, sia in termini di frequenza di terremoti, dovuti all'elevata attività neotettonica dell'Appennino. Tra i terremoti più significativi, si annoverano:

Anno	Scala MCS	Magnitudo
1456	XI	7.10
1857	XI	7.10
1930	X	6.70
1980	X	6.90

In particolare, l'area oggetto di studio, secondo il CNR Progetto finalizzato Geodinamica, Gruppo di lavoro "Scuotibilità", "Distribuzione delle massime intensità osservabili", risulta essere interessata da fenomeni sismici di bassa frequenza e di intensità massima pari al VI-VII grado della Scala Mercalli Modificata, tale condizione, è suffragata anche dalla Mappa delle Massime Intensità Macrosismiche, pubblicata congiuntamente, da *GNDT* "Gruppo Nazionale Difesa dai Terremoti", *ING* "Istituto Nazionale di Geofisica", *SSN* "Servizio Sismico Nazionale" nell'aprile 1996. Inoltre, l'area oggetto di studio rientra, secondo la "Mappa di Pericolosità Sismica del territorio nazionale, espressa in termini di accelerazione massima del suolo", nell'intervallo **0.100g – 0.150g**.

In base a queste informazioni ed in ottemperanza della Legge 64/74, L.R. 06.08.97 n°38, L.R. n°23 del 1999 e tenendo conto della Delibera N.731 del 19/11/2003 della III Commissione Consiliare Permanente (Attività Produttive – Territorio e Ambiente) del Consiglio Regionale di Basilicata, il Comune di Genzano è stato dichiarato sismico appartenente alla **Zona 2**, mentre, considerando la recente L.R. del 07/06/2011 n.9, appartiene alla **Zona 2d**, con valori della coppia "Magnitudo-Distanza" pari a **5.2 – 5 km**, ed un valore di PGA di subzona pari a **0.175 g**.

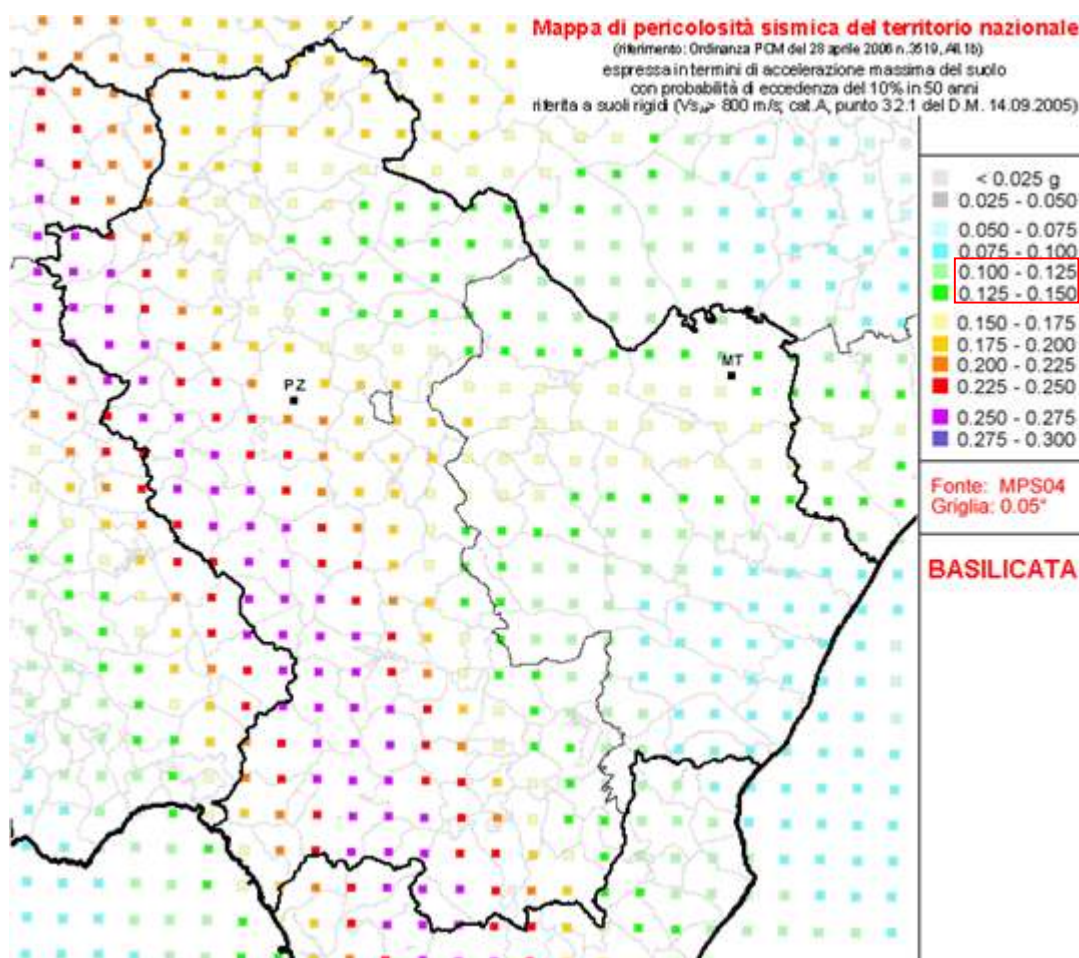


Figura 5: Valori di pericolosità sismica del territorio della Regione Basilicata.

Con il **D.M. 14.01.2008** l'intero territorio nazionale è stato suddiviso in "reticoli" aventi ai vertici delle coordinate. I territori ricadenti all'interno di questi "reticoli" hanno delle determinate caratteristiche sismiche che determinano poi la "Pericolosità Sismica".

Il sito (Impianto) in oggetto nello specifico ha le seguenti coordinate geografiche:

WGS84 : Lat.: 40.868768, Long.: 16.189041

ED50: Lat.: 40,869752, Long. 16,18987

Il Comune di Genzano, in particolare l'area indagata, ricade all'interno del reticolo avente le seguenti coordinate:

Sito 1	ID: 32785	Lat: 40,9041 - Lon: 16,1362	Distanza: 2113,070
Sito 2	ID: 32786	Lat: 40,9025 - Lon: 16,2023	Distanza: 4783,430
Sito 3	ID: 32564	Lat: 40,9525 - Lon: 16,2044	Distanza: 5821,864
Sito 4	ID: 32563	Lat: 40,9541 - Lon: 16,1383	Distanza: 3932,838

Considerando gli Stati Limite di Esercizio (SLE) e gli Stati Limite Ultimi (SLU), si hanno i seguenti valori di a_g , F_0 , T_c^* .

Vita Nominale (V_N): anni 50

Periodo di riferimento: $V_R = V_N \times C_U = 50 \times 1$ (Classe d'uso II) = 50 anni

STATO LIMITE	Tr (anni)	a_g (g)	F_0	T_c^* (s)
SLO	30	0,039	2,546	0,275
SLD	50	0,051	2,556	0,301
SLV	475	0,145	2,552	0,422
SLC	975	0,198	2,513	0,431

Dove a_g = accelerazione orizzontale massima del terreno;

F_0 = 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.

Dalla litologia presente nell'area in oggetto e da dati ricavati dall'esecuzione di prove sismiche su terreni simili, la V_{s30} , velocità delle onde S (onde di taglio) è risultata essere compresa tra 360 e 8000m/s, per cui la categoria del suolo di fondazione è "B".

Con riferimento al software "Spettri NTC vers 1.0.3" del Ministero delle Infrastrutture - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici che per l'individuazione della pericolosità del sito, in base alla "Categoria di Suolo" (C) e alla "Categoria Topografica" (T2), si hanno ulteriori parametri da tenere in considerazione in fase di calcolo:

	SLO	SLD	SLV	SLC
Ss Amplificazione Stratigrafica	1.20	1.20	1.20	1.20
Cc Coeff. Funz. Categoria	1.42	1.40	1.31	1.30
St Amplificazione Topografica	1.00	1.00	1.00	1.00
Kh	0.009	0.012	0.042	0.057
Kv	0.005	0.006	0.021	0.029
A max	0.597	0.597	1.702	2.330
Beta	0.200	0.200	0.240	0.240

Si considerano i valori di SLV (Stato Limite Vitale).

N.B. tali valori si riferiscono all'area dell'impianto, mentre per il percorso del cavidotto la Categoria Topografica è T2, il cui valore è pari a 1.20.

6.1 Microzonazione Sismica - Livello 2 (Semplificato).

Il livello 2 prevede l'impiego di parametri che quantificano la variazione del moto sismico in superficie e che sono determinabili con metodi semplificati. Tali parametri sono organizzati in abachi riferiti alle singole condizioni stratigrafiche per le quali sono applicabili. Le amplificazioni sono espresse attraverso due fattori di amplificazione (FA e FV) da applicare alle ordinate spettrali a basso periodo (FA) e alto periodo (FV).

Il modello di sottosuolo si riferisce a un deposito stratificato di terreni omogenei deformabili, sovrastante un terreno più rigido avente $V_s = 800$ m/s (bedrock sismico).

In questo caso le caratteristiche dei terreni esaminati rispecchiano tali condizioni.

MICROZONAZIONE CAVIDOTTO (Primo Livello)

Questo studio, come detto in precedenza è stato eseguito considerando le varie litologie che il cavidotto attraversa lungo il suo percorso.

A partire dalla Power Station, incontra in sequenza le seguenti formazioni geologiche: Sedimenti Lacustri, Argille di Gravina, Depositi Alluvionali (Torrente Basentello), Detriti di Falda, Conglomerati di Chiusura.

La categoria di suolo di tali terreni è stata desunta da prove sismiche eseguite su terreni aventi caratteristiche simili a quelli esaminati.

Ai Depositi Alluvionali, sedimenti Lacustri e Detriti di Falda è stata assegnata una categoria di suolo di tipo C ($180\text{m/s} < V_{s30} < 360\text{m/s}$), mentre ai terreni appartenenti alle altre formazioni è stata assegnata una categoria di suolo di tipo B ($360\text{m/s} < V_{s30} < 800\text{m/s}$).

Sono stati considerati i parametri sismici appartenenti allo Stato Limite SLV (Salvaguardia della Vita), i cui valori sono visibili nella legenda della Carta della Microzonazione Sismica.

MICROZONAZIONE IMPIANTO (Secondo Livello o Semplificato)

Si riportano di seguito i risultati ottenuti da due Misurazioni dei Microtremori a Stazione Singola. Da un calcolo matematico, dalla formula: $f = V_s/4H$ (frequenza fondamentale di risonanza), per cui

$$H = (V_s/f)/4$$

$V_s = 800\text{m/s}$ (Bedrock Sismico)

Rapporto spettrale H/V – PROVA HVSR 1

Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 2.1 Hz \pm 0.23 Hz
Profondità Bedrock stimata: $H = (Vs/f)/4 = 95.00$ m

Rapporto spettrale H/V – PROVA HVSR 2

Dati riepilogativi:

Frequenza massima:	15.00 Hz
Frequenza minima:	0.50 Hz
Passo frequenze:	0.15 Hz
Tipo lisciamento::	Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento:	10.00 %
Tipo di somma direzionale:	Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 2.3 Hz \pm 0.24 Hz
Profondità Bedrock stimata: $H = (Vs/f)/4 = 87.00$ m

Assunto che il bedrock sismico si attesti in media a -91.00m dal p.c., utilizzando l'abaco del profilo con pendenza intermedia presente nella tabella 3.2 2 di "Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica – Protezione Civile Nazionale", in cui sono riportati i valori di Vs30 alle diverse profondità H corrispondenti alle diverse VSH di tutto lo spessore del deposito, si è determinata la VSH del sito oggetto di studio, il cui valore risulta essere pari a 300m/s per la formazione argillosa, e 250m/s per i Depositi Fluvio Lacustri e i Depositi Alluvionali.

Si riporta di seguito l'implementazione del calcolo di "FA" e "FV":

Dati di input abachi di riferimento

Fonte	Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica, Parte III Protezione Civile Nazionale
Litotipi di riferimento	Ghiaia (Conglomerati di chiusura)
Profilo di velocità	Lineare pendenza intermedia
Spessore deposito	91.00m, Vedi risultati prove HVSR

Classe ag abaco	0.18g In quanto il valore di PGA, per il Comune di Genzano, secondo la recente classificazione sismica della Regione Basilicata (L.R. n.9 del 07/06/2011) è 0.175g
Valore di Vs30 di riferimento	468,00 (Area Nord) m/s; Conglomerati di chiusura (media VS ₃₀ ottenuto dalle prove MASW)
Velocità equivalente del deposito VS _H in funzione delle tabelle presenti in Ind. e Crit. Prot. Civile	450 m/s

Tabella 1 – Litologia Conglomerati di chiusura

VS _H m/s	Profondità metri dal p.c. del b.r. sismico Zbr	Associazione Litologica di riferimento	FA Amplificazione per bassi periodi	FV Amplificazione per alti periodi
300.00	-77.00	Ghiaia	1.23	1.35

- I valori di FA e FV si riferiscono all'Abaco:
- FA, FV: *funzione(Vsh, Zbr, Litotipo, PGA)*

Conoscendo i valori delle amplificazioni e supponendo che le strutture da realizzare sono costituite da un periodo inferiore a 0.500 secondi, è possibile determinare il valore dell'accelerazione massima, componente orizzontale in superficie con la formula:

$$a_{\max} \text{ al suolo} = a_g * St * FA$$

dove: a_g = accelerazione di riferimento
suolo rigido (bedrock sismico)

St = amplificazione topografica

Non è stata eseguita la verifica a liquefazione, in quanto non è stata individuata la falda idrica a profondità significative.

7 INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE IN SITO

Vista l'ampiezza dell'area, è stato necessario eseguire una serie di indagini per determinare le caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni interessati dal presente progetto.

A tale scopo, il piano di indagini si è sviluppato attraverso le seguenti fasi:

- esecuzione di n° 6 rilievi sismici in onda S del tipo "MASW" per la determinazione del parametro Vs30, con conseguente attribuzione della categoria del suolo di fondazione ai sensi del D.M. 14.01.2008 e successivo D.M. 17/01/2018;
- esecuzione di n° 2 misure dei microtremori a stazione singola, per la determinazione della frequenza di picco e stimare la profondità del bedrock sismico;
- esecuzione di n° 2 prospezioni sismiche a rifrazione per la determinazione delle velocità delle onde P, e dei sismostrati, fino alla profondità di 30,00 metri circa;

- esecuzione di n° 26 prove penetrometriche dinamiche superpesanti, del tipo DPSH, per la determinazione delle caratteristiche geotecniche delle aree interessate dal progetto nei primi metri (fino a 11 metri circa).

Tutte le prove eseguite, con i relativi risultati conseguiti, sono visibili negli specifici allegati (Report Indagini Geognostiche).

8 CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL SITO

La caratterizzazione geotecnica del sito, è stata desunta attraverso i risultati degli studi geotecnici effettuati in questa fase nell'area di Impianto.

8.1 MODELLO GEOTECNICO

La formazione geologica interessata è quella delle Argille Marnose Azzurre, nella quale si distinguono due unità geotecniche principali

Nelle seguenti tabelle si riportano i valori indicativi delle diverse Unità Geotecniche

Unità Geotecnica N.01 (UG1)

Matrice limoso-argillosa Mediamente Consolidata

Spessore variabile da circa 1.00 a 2.00mt. Tale unità è costituita prevalentemente da limo argilloso di media consistenza

Angolo di attrito interno ϕ (gradi)	Coesione non drenata Cu (Kpa)	Peso di volume naturale γ_n (KN/mc)	Modulo Edometrico MPa
24.30	37.56	17.65	2.59

Unità Geotecnica N.02 (UG2)

Ghiaia in matrice sabbioso-limosa

Spessore di oltre 15.00 m. Tale unità è costituita prevalentemente da ghiaia

Angolo di attrito interno ϕ (gradi)	Coesione non drenata Cu (Kpa)	Peso di volume naturale γ_n (KN/mc)	Modulo Edometrico MPa
34.00	100.91	19.00	25.28

9 STABILITA' DEI TERRENI

Al fine di valutare la pericolosità idrogeologica del territorio ed interpolando i risultati della carta geolitologica, e geomorfologica, è stato possibile mettere in evidenza le relazioni che intercorrono tra la litologia dell'area, la pendenza dei versanti, le forme di dissesto rilevate.

Dal rilevamento effettuato si evince che l'area oggetto di intervento non risulta essere soggetta a movimenti franosi in atto.

Vista la bassa pendenza del sito, non si ritiene necessario eseguire analisi della stabilità del versante.

10 INTERFERENZE GEOMORFOLOGICHE RILEVATE

Area Impianto: In seguito agli studi effettuati, sia geomorfologici che geotecnici, in questa area sono state rilevate due subaree i cui terreni presentano scarse caratteristiche geotecniche, per notevoli spessori (dai 4,00 ai 6,00 mt circa), inoltre è presente un'area R2 (Area a Rischio Idrogeologico Medio) nelle tavole redatte dall'Autorità di Bacino della Basilicata. Tali aree, sono state escluse dalla progettazione e classificate non utilizzabili (vedi Carta geomorfologica Impianto).

Percorso Cavidotto: Lungo il percorso dove si svilupperà il cavidotto, fino a raggiungere l'area della sottostazione, l'unica interferenza individuata è quella dell'attraversamento di alcuni fossi e del Torrente Basentello. Gli attraversamenti avverranno in sotterranea tramite tecnologia TOC. Nonostante la scarsa capacità di erosione, sia del Torrente Basentello che dei fossi in esso confluenti, questi ultimi caratterizzati da una bassa pendenza ed una scarsa lunghezza, si consiglia di bypassare tali corsi d'acqua, ad una profondità di 8,00 metri per il torrente Basentello, e di 3,0 metri per i fossi minori (vedi relazione Idrologica-Idraulica).

11 CRITICITA' DEI TERRENI

Rappresenta la sintesi delle analisi svolte e costituisce l'elaborato a cui bisogna far riferimento per la realizzazione dell'opera.

Gli elementi che hanno concorso alla sua elaborazione sono rappresentati da:

- Caratterizzazione litostratigrafica dei litotipi affioranti;
- Caratterizzazione morfologica e idrogeologica del territorio;
- Caratterizzazione elastica delle diverse unità sulla base di indagini indirette (prospezioni sismiche). Tenuto conto delle caratteristiche geolitologiche, geomorfologiche, degli incrementi sismici e della stabilità dell'area, la sua criticità risulta essere non critica e, più precisamente, appartiene alla **classe Ia** per il percorso del cavidotto (aree di pianura non interessate da fenomeni di instabilità gravitativa), ed alla **classe Ib** per l'area dell'impianto, e parte del percorso del cavidotto (aree di versante non interessate da fenomeni di instabilità gravitativa).
- Tre aree con criticità di livello medio e diffuso, in corrispondenza del Torrente Basentello e di alcuni canali scolo delle acque superficiali, appartenenti alla **classe III** (aree esondabili per piene straordinarie e/o con fenomeni di erosione diffusa). In queste aree, non utilizzabili superficialmente, per il passaggio del cavidotto verrà utilizzata la tecnologia T.O.C. (vedasi relazione Idrologica-Idraulica).

12 CONCLUSIONI

Il presente studio è stato eseguito con lo scopo di accertarsi delle condizioni geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, sismiche, geotecniche e di stabilità globale, dei terreni in rapporto alla progettazione dell'opera in oggetto.

A tale fine lo studio è stato articolato nelle seguenti fasi:

1^a Fase, caratterizzata da:

- Rilevamento geolitologico in scala 1:2.000, indispensabile per l'individuazione dei caratteri generali di tipo litologico e geologico delle formazioni superficiali e per la costruzione di un modello stratigrafico – strutturale e idrogeologico del sottosuolo;
- Rilevamento geomorfologico di dettaglio in scala 1:2.000.

2^a Fase, caratterizzata da:

- Acquisizione dati attraverso la bibliografia esistente dell'area, attualmente disponibile;
- Realizzazione delle indagini geognostiche, come descritto nel cap. 7

3^a Fase, caratterizzata da:

- Redazione della "Relazione geologica";
- Realizzazione dei seguenti elaborati:
 - 1) Corografia dell'area a scala 1:2000
 - 2) Carta Geologica (Impianto e Cavidotto) a scala 1 : 2000;
 - 3) Sezioni Geologiche (Impianto e Cavidotto) a scala 1 : 2000;
 - 4) Carta Geomorfologica (Impianto e Cavidotto) a scala 1 : 2000;
 - 5) Stralcio della carta del PAI (ADB Basilicata) (Impianto e Cavidotto) a scala 1: 2000;
 - 6) Carta delle Indagini (Impianto) a scala 1: 2000;
 - 7) Carta della Microzonazione Sismica (Impianto e Cavidotto) a scala 1: 2000;
 - 8) Carta della Stabilità (Impianto e Cavidotto) a scala 1: 2000;
 - 9) Carta di Sintesi della Pericolosità e Criticità Geologica e Geomorfologica (Impianto e Cavidotto) a scala 1: 2000.

A seguito degli studi effettuati sull'area oggetto di intervento e, da quanto emerge dalla presente relazione, è stato possibile, dunque, affermare che gli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e del cavidotto, e delle aree esterne ad esso non ricadono in una porzione del territorio sottoposta a vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D.L. 3267/23 e della L.R. Basilicata n. 42/98, per cui non si rende necessario richiedere il nulla osta alla competente autorità regionale.

Alcune aree individuate rientrano tra quelle a rischio idrogeologico, come si evince dal Piano Stralcio per la difesa dal rischio idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Basilicata (PAI) attualmente vigente (2016): R1 e R2 rischio idrogeologico moderato e medio. In tali aree non verrà effettuato alcun tipo di intervento.

Una accurata regimentazione delle acque di ruscellamento superficiale dovrà essere valutata con la finalità di evitare eventuali fenomeni di instabilità nelle aree interessate dall'intervento.

I fossi ed i canali presenti lungo il percorso del cavidotto, saranno attraversati tramite la tecnologia T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata).

Alla luce dei risultati dello studio geologico, geomorfologico, idrogeologico-idrologico, sismico e geotecnico dell'area oggetto d'interesse, si può affermare che essa risulta idonea a quanto previsto in progetto.

Valsinni, Agosto 2021

Il Geologo
Dott. Pasquale Truncellito



BIBLIOGRAFIA

- *Autorità di Bacino Interregionale della Regione Basilicata - Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico;*
- *<http://rsdi.regione.basilicata.it> – Portale Cartografico della Regione Basilicata;*
- *Carta Geologica d'Italia – Scala 1:100.000 – N. 188 – Gravina di Puglia;*
- *www.geostru.com – Parametri sismici*

ALLEGATI

IMPIANTO

QUADRO DI UNIONE

COROGRAFIA – TAV. 1 e 2 (SCALA 1:2.000);

CARTA GEOLOGICA – TAV. 1 e 2 (SCALA 1:2.000);

SEZIONI GEOLOGICHE – TAV. 1 e 2 (SCALA 1:2.000);

PIANO STRALCIO DI BACINO (PAI) – TAV. 1 e 2 (SCALA 1:2.000);

CARTA DELLE INDAGINI – TAV. 1 e 2 (SCALA 1:2.000);

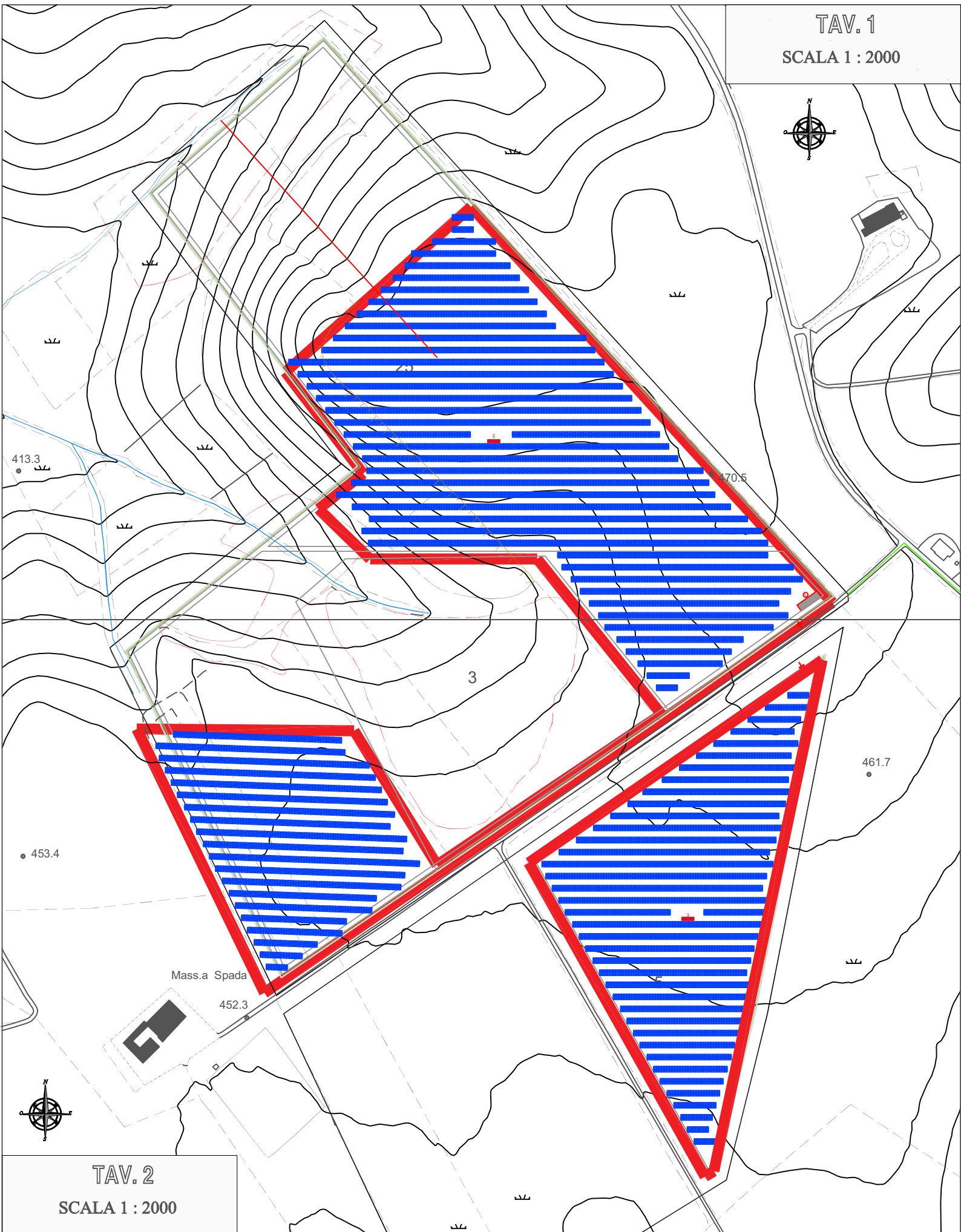
CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA – TAV. 1 e 2 (SCALA 1:2.000);

CARTA DELLA STABILITA' – TAV. 1 e 2 (SCALA 1:2.000);

CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E CRITICITA' GEOLOGICA E
GEOMORFOLOGICA – TAV. 1 e 2 (SCALA 1:2.000).

QUADRO DI UNIONE IMPIANTO

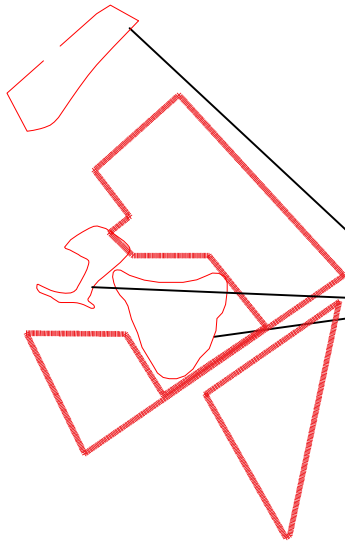
TAV. 1
SCALA 1 : 2000



TAV. 2
SCALA 1 : 2000

COROGRAFIA

LEGENDA



Aree Impianto

Aree non Utilizzabili



Fosso di ruscellamento



Curva direttrice



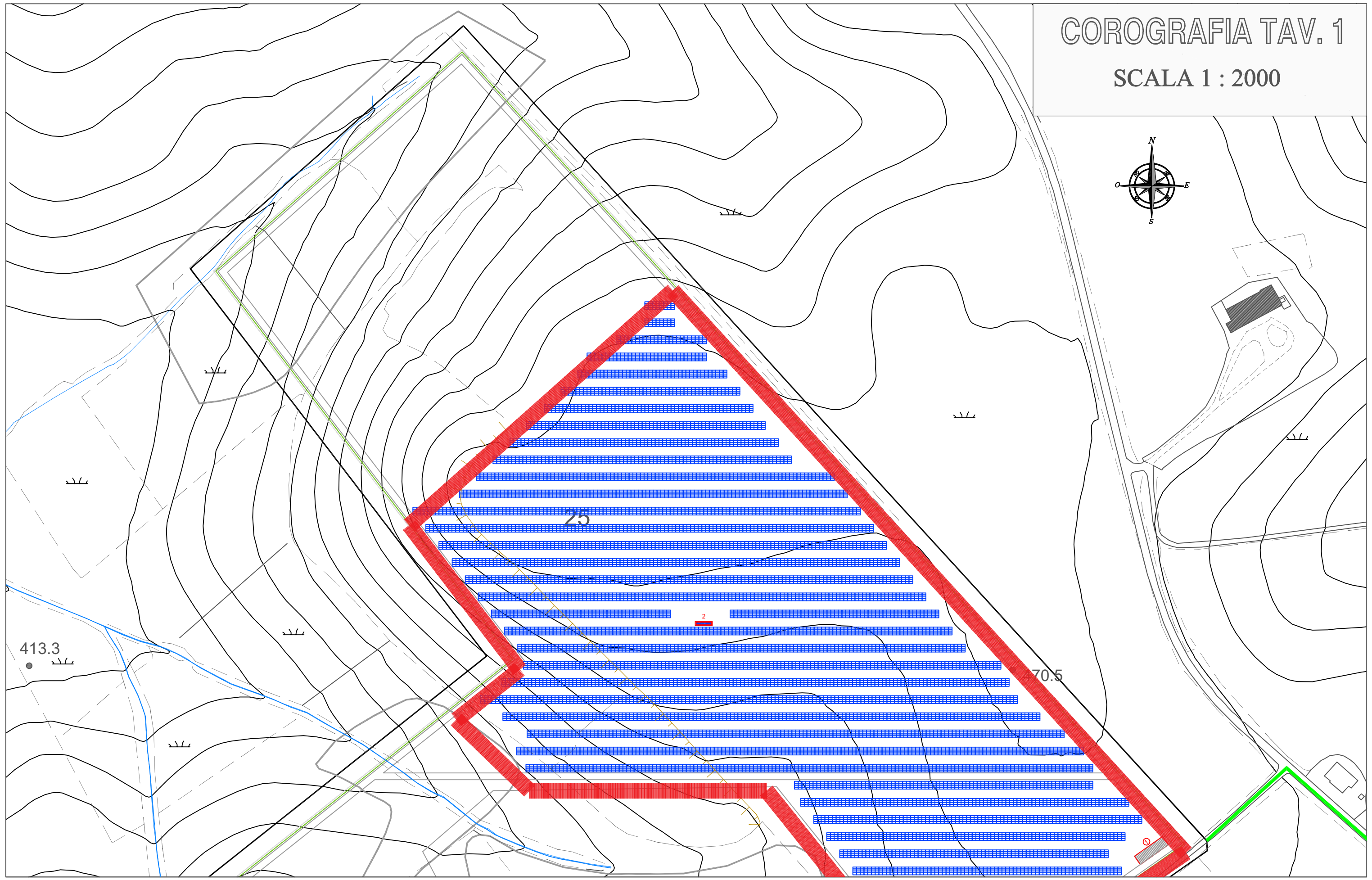
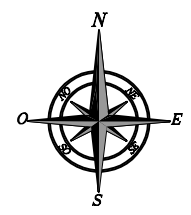
Curva ordinaria

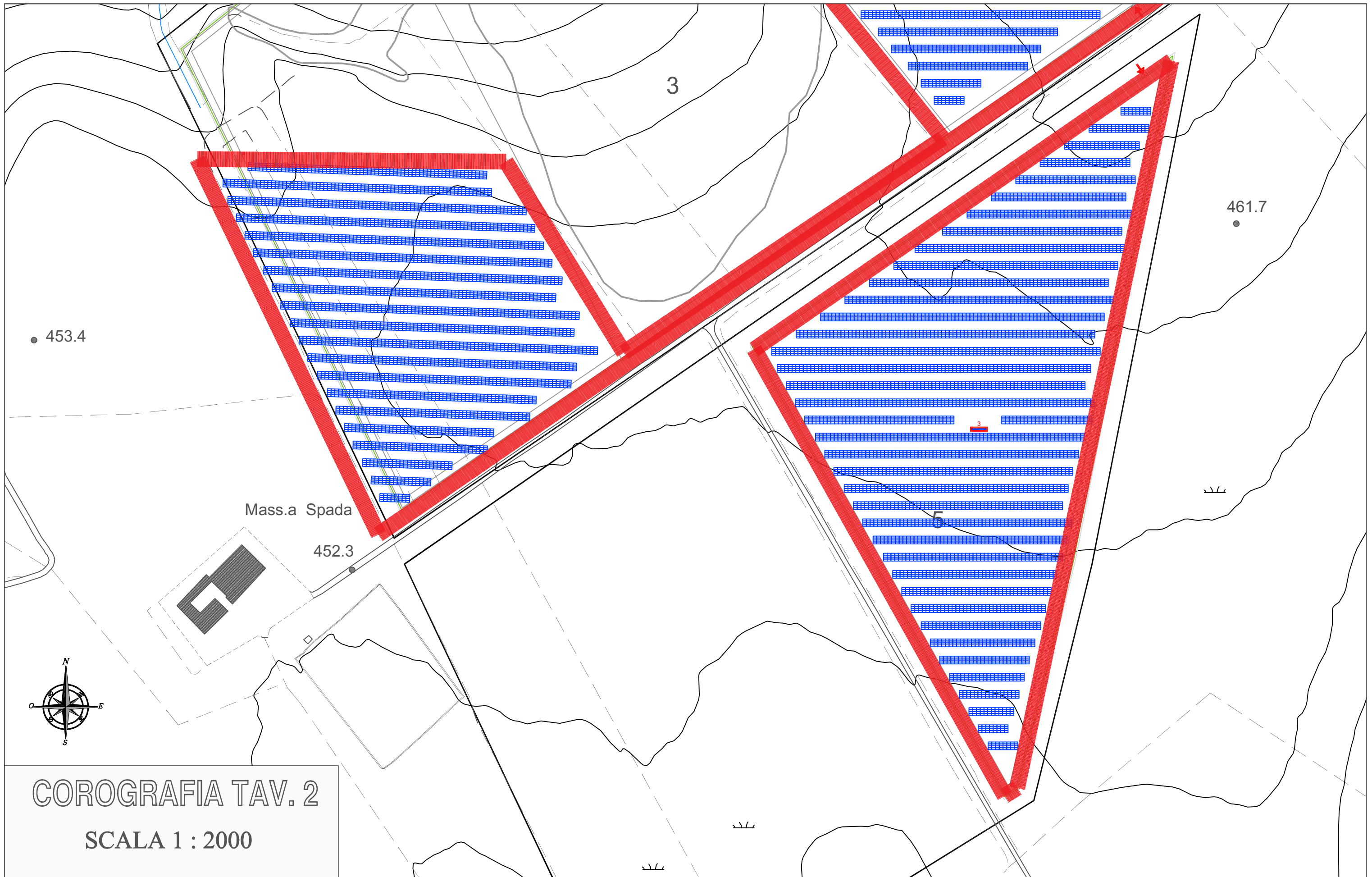
322.6

Quota al suolo

COROGRAFIA TAV. 1

SCALA 1 : 2000





COROGRAFIA TAV. 2

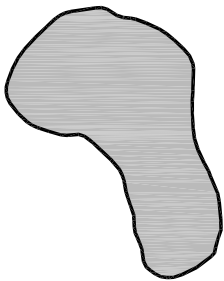
SCALA 1 : 2000

CARTA GEOLOGICA

LEGENDA



Conglomerati di chiusura (Pleistocene Medio)



Frana



Traccia della
Sezione geologica



Fosso di ruscellamento



Curva direttrice



Curva ordinaria

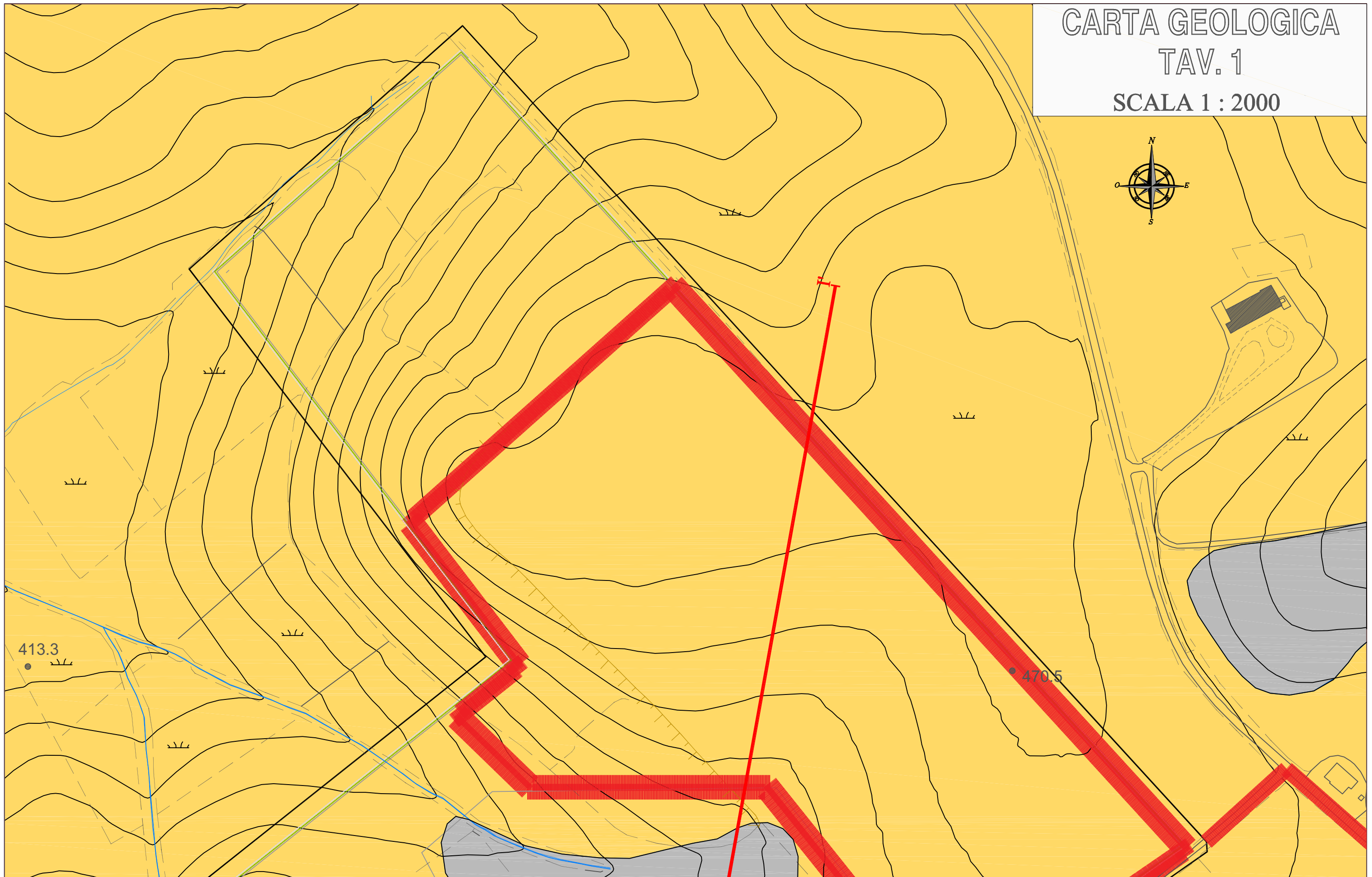
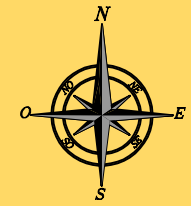
470.5

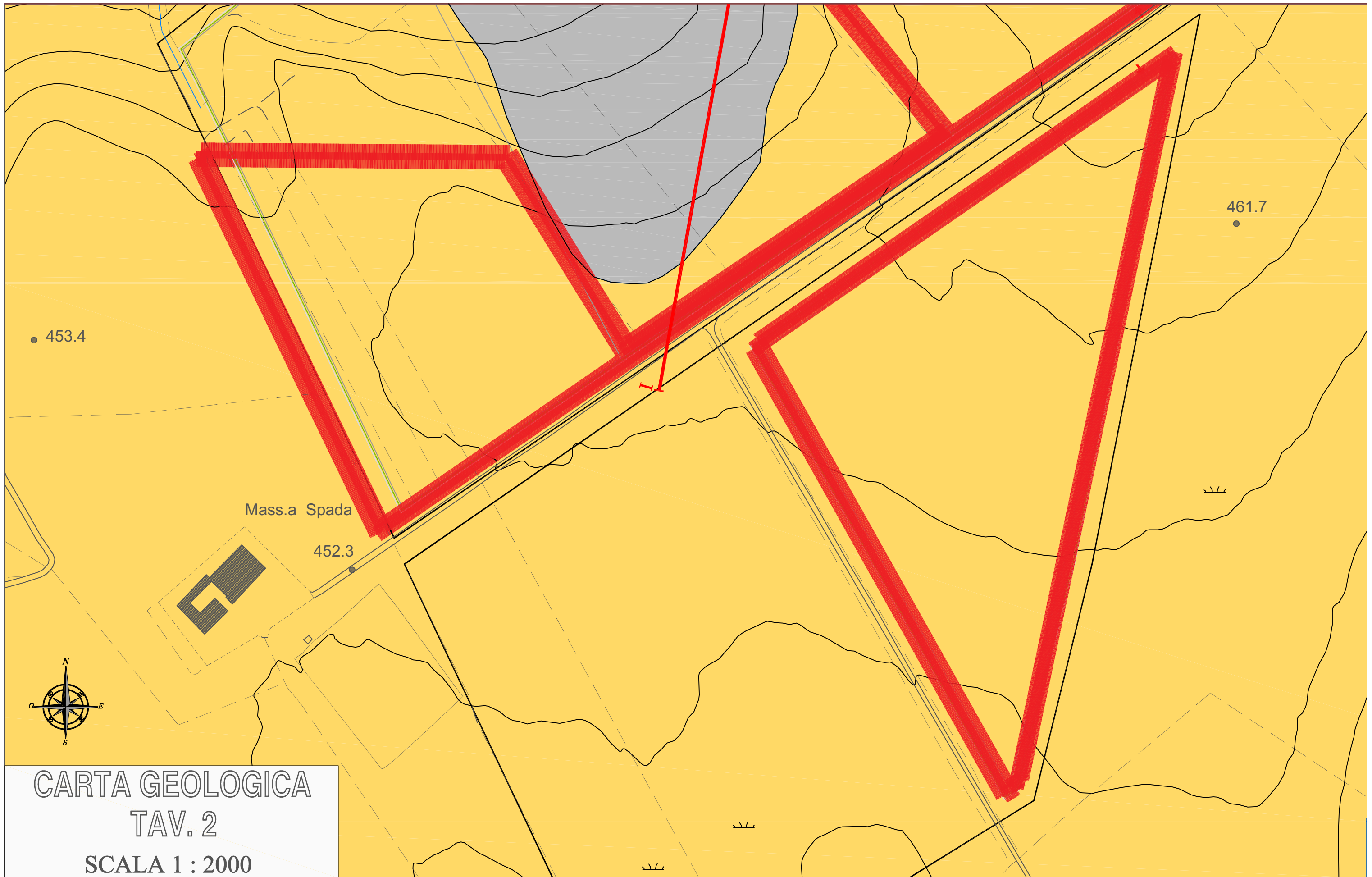
Quota al suolo

SCALA 1 : 2000

CARTA GEOLOGICA
TAV. 1

SCALA 1 : 2000



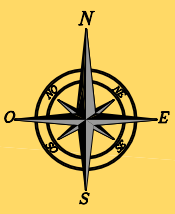


● 453.4

● 461.7

Mass.a Spada

● 452.3



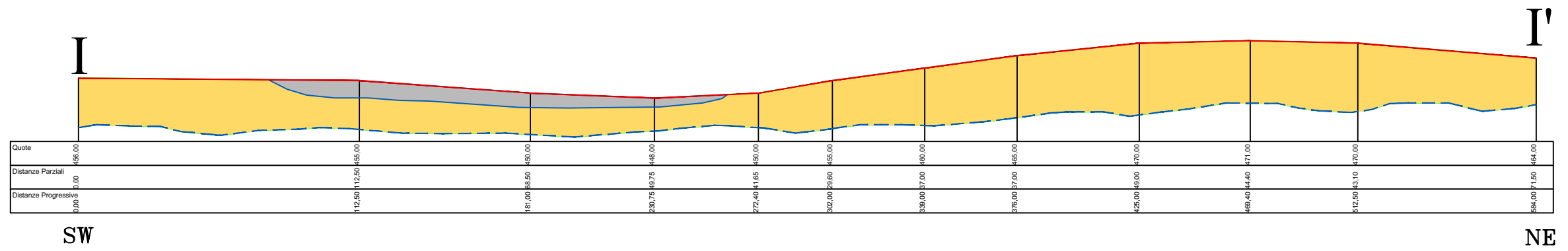
CARTA GEOLOGICA

TAV. 2



SCALA 1 : 2000

SEZIONE GEOLOGICA IMPIANTO

TAV. 1 e 2



LEGENDA

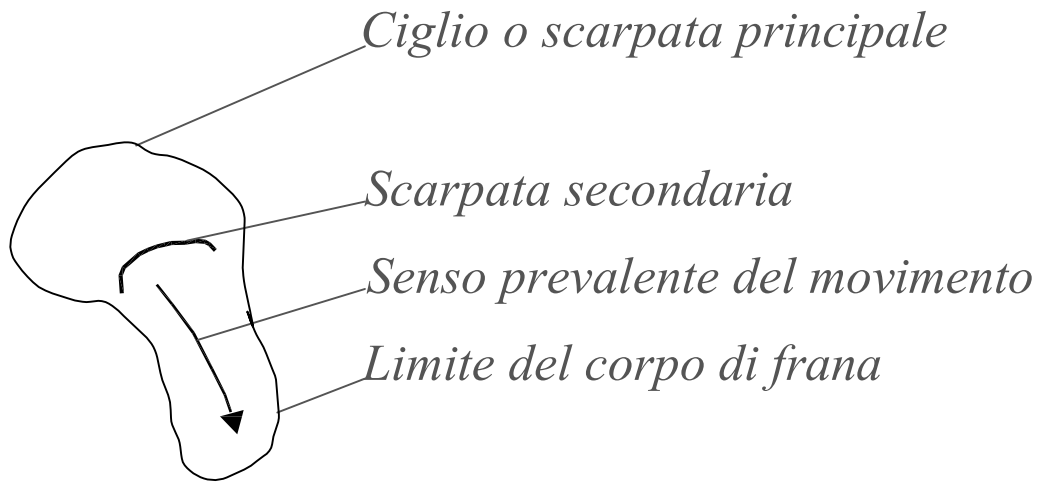
-  *Frana*
-  *Conglomerati di chiusura*
-  *Limite stratigrafico Indefinito*

SCALA 1 : 2000

CARTA GEOMORFOLOGICA

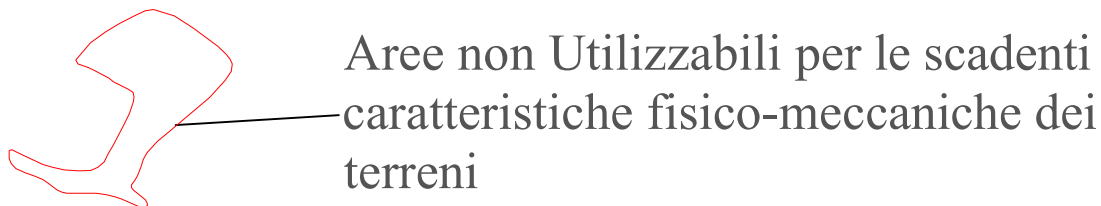
LEGENDA

Forme, processi e depositi di versante



Tipologia di frana

Frana per scorrimento rotazionale



Fosso di ruscellamento



Curva direttrice



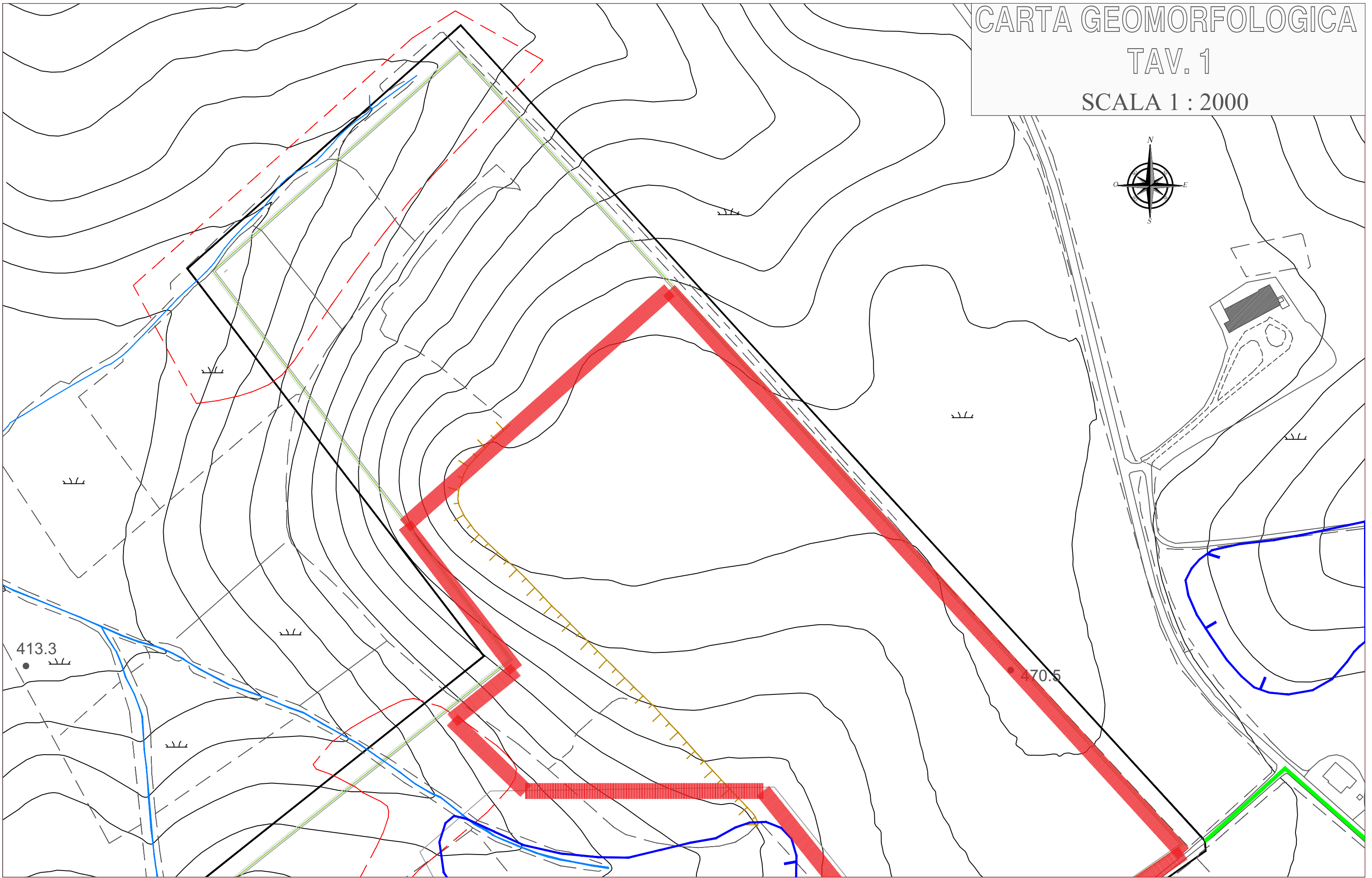
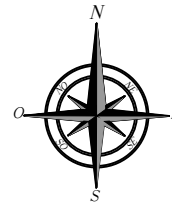
Curva ordinaria

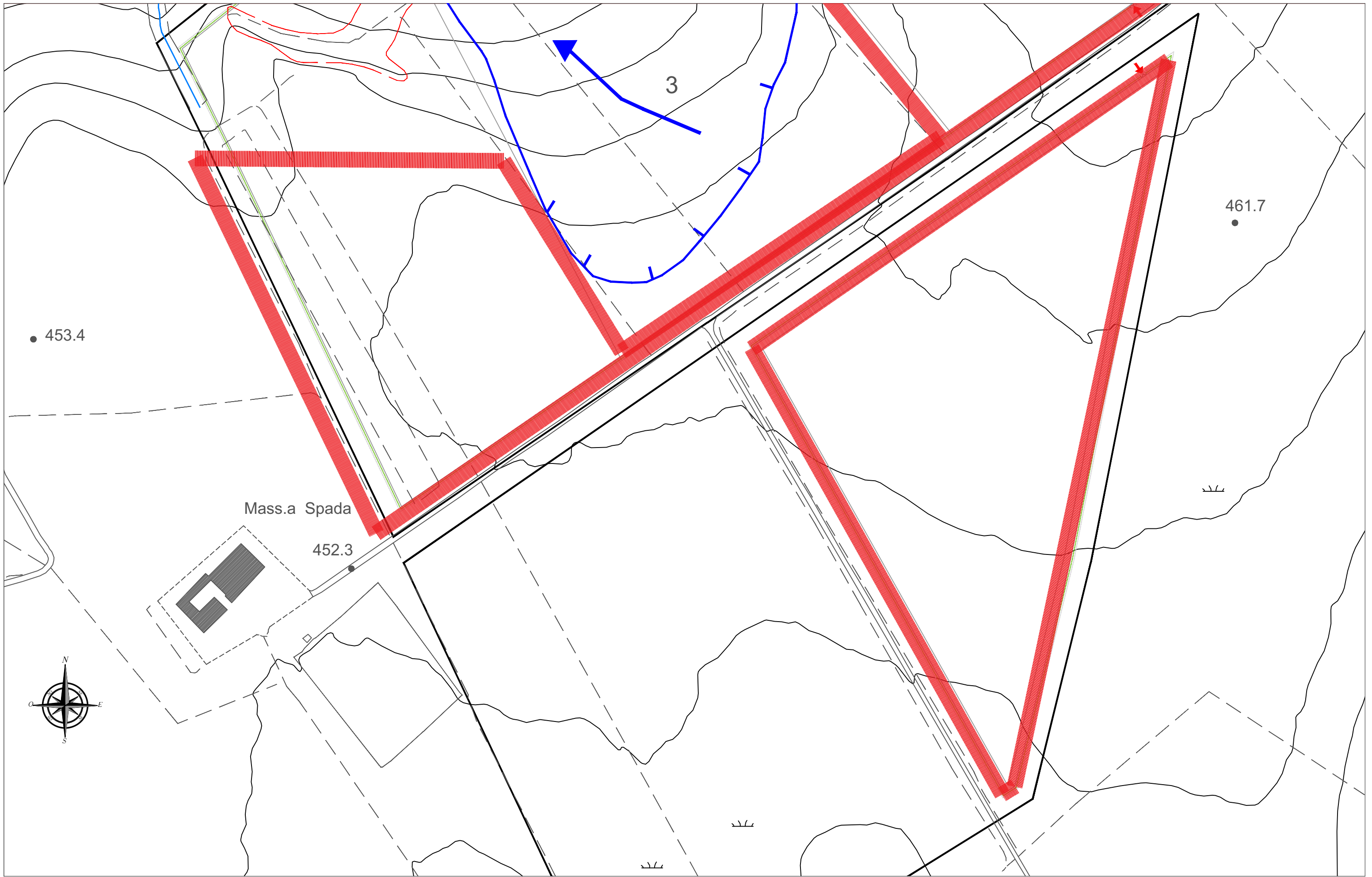
322.6

Quota al suolo

SCALA 1 : 2000

CARTA GEOMORFOLOGICA
TAV. 1
SCALA 1 : 2000





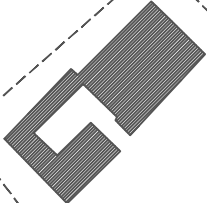
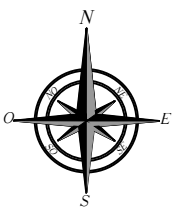
3

461.7

453.4

Mass.a Spada

452.3



CARTA RISCHIO IDROGEOLOGICO LEGENDA

AREE SOGGETTE A VINCOLO



Aree a rischio idrogeologico medio (R2)



Aree a rischio idrogeologico moderato (R1)



Fosso di ruscellamento



Curva direttrice



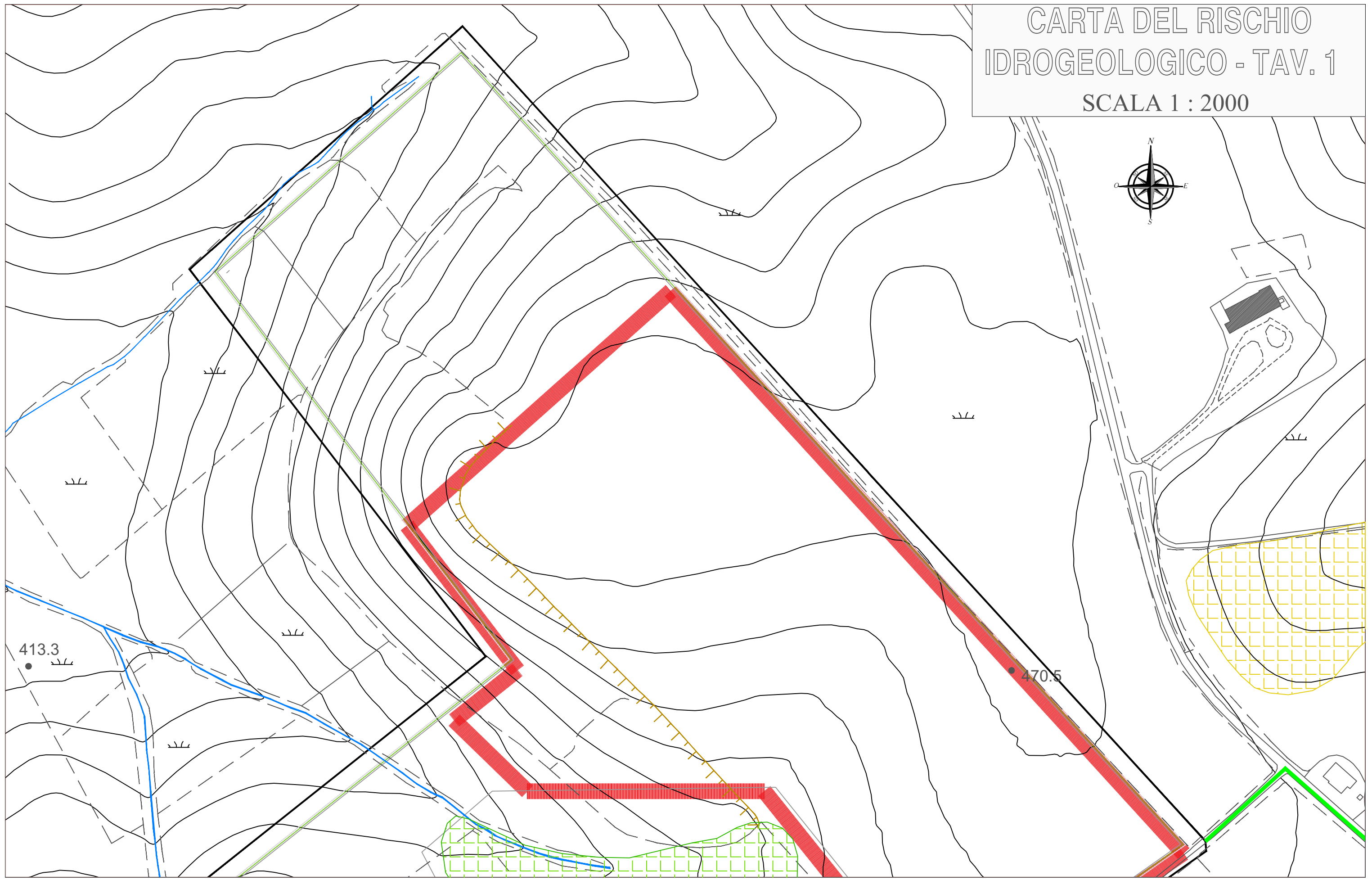
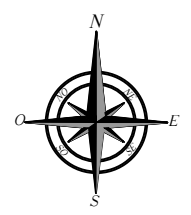
Curva ordinaria

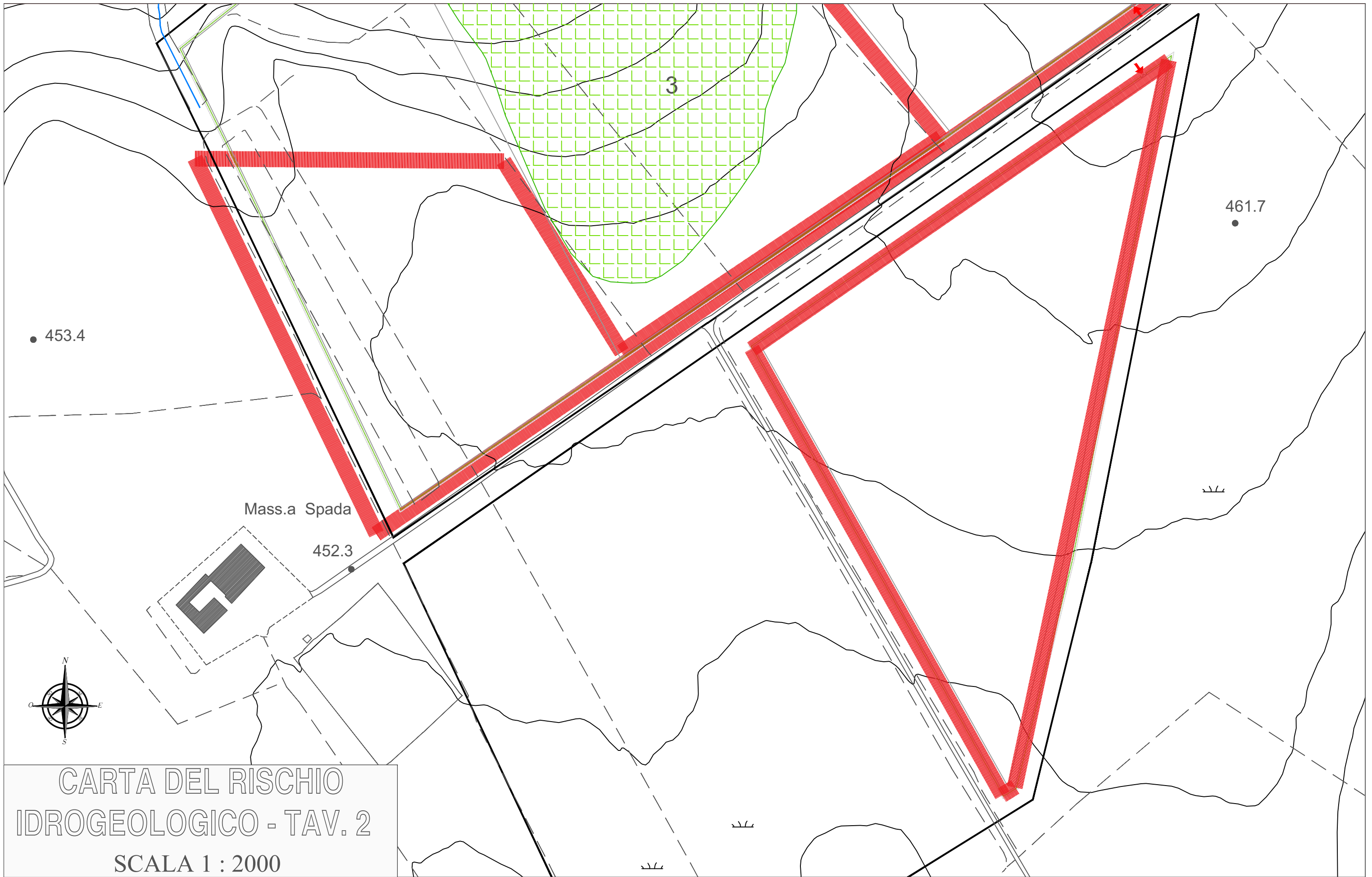
322.6

Quota al suolo

SCALA 1 : 2000

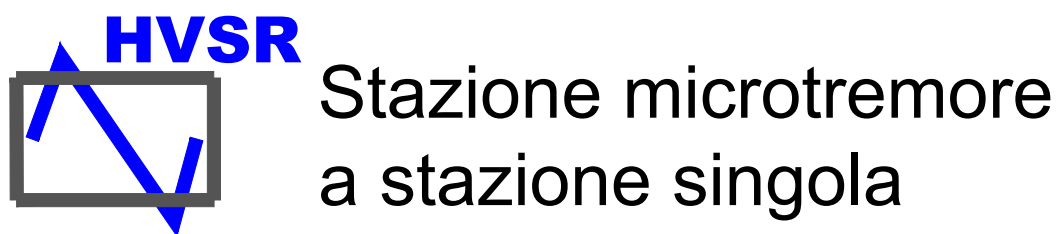
CARTA DEL RISCHIO
IDROGEOLOGICO - TAV. 1
SCALA 1 : 2000





CARTA DELLE INDAGINI

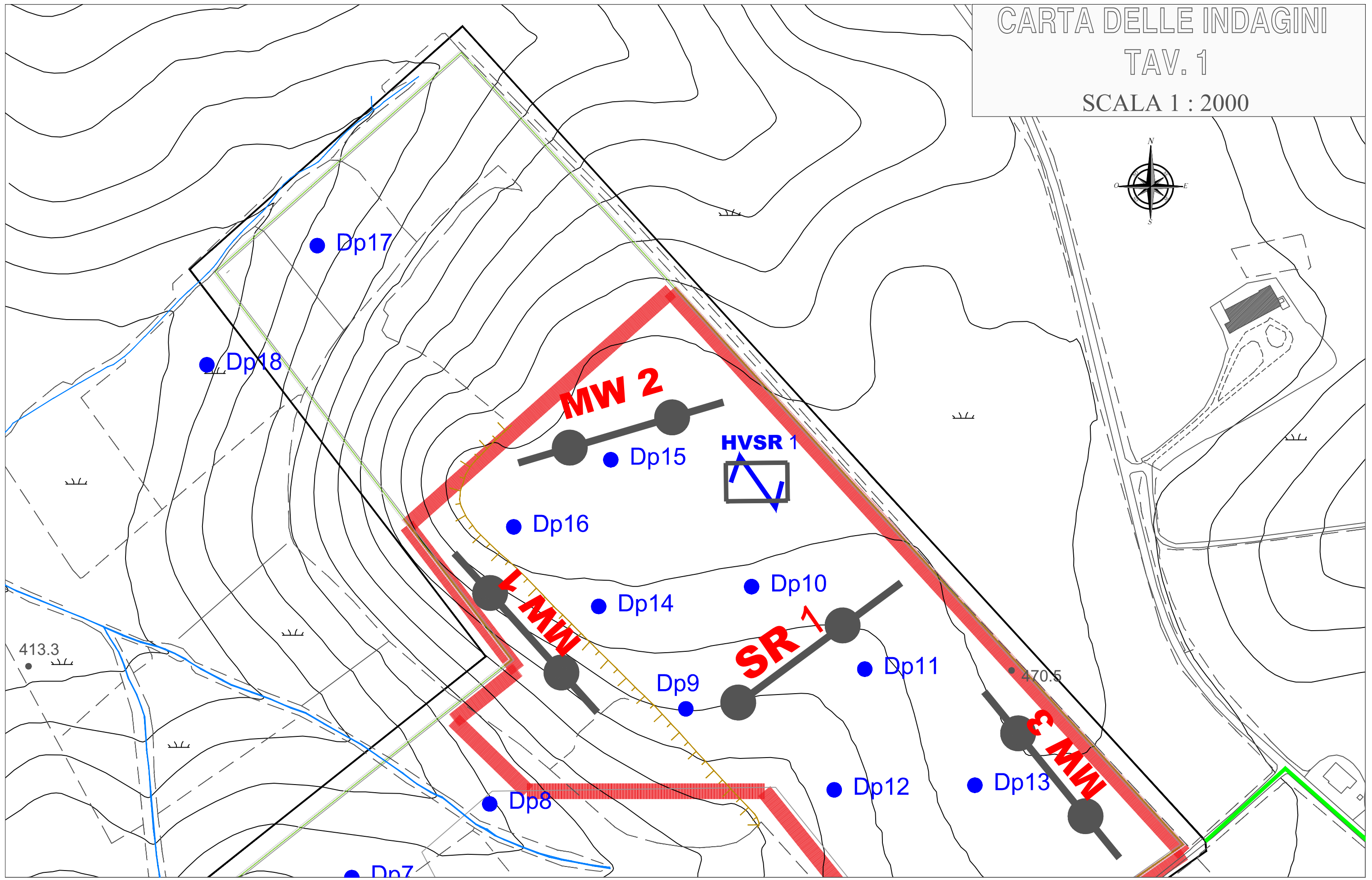
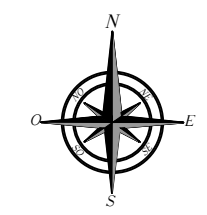
LEGENDA

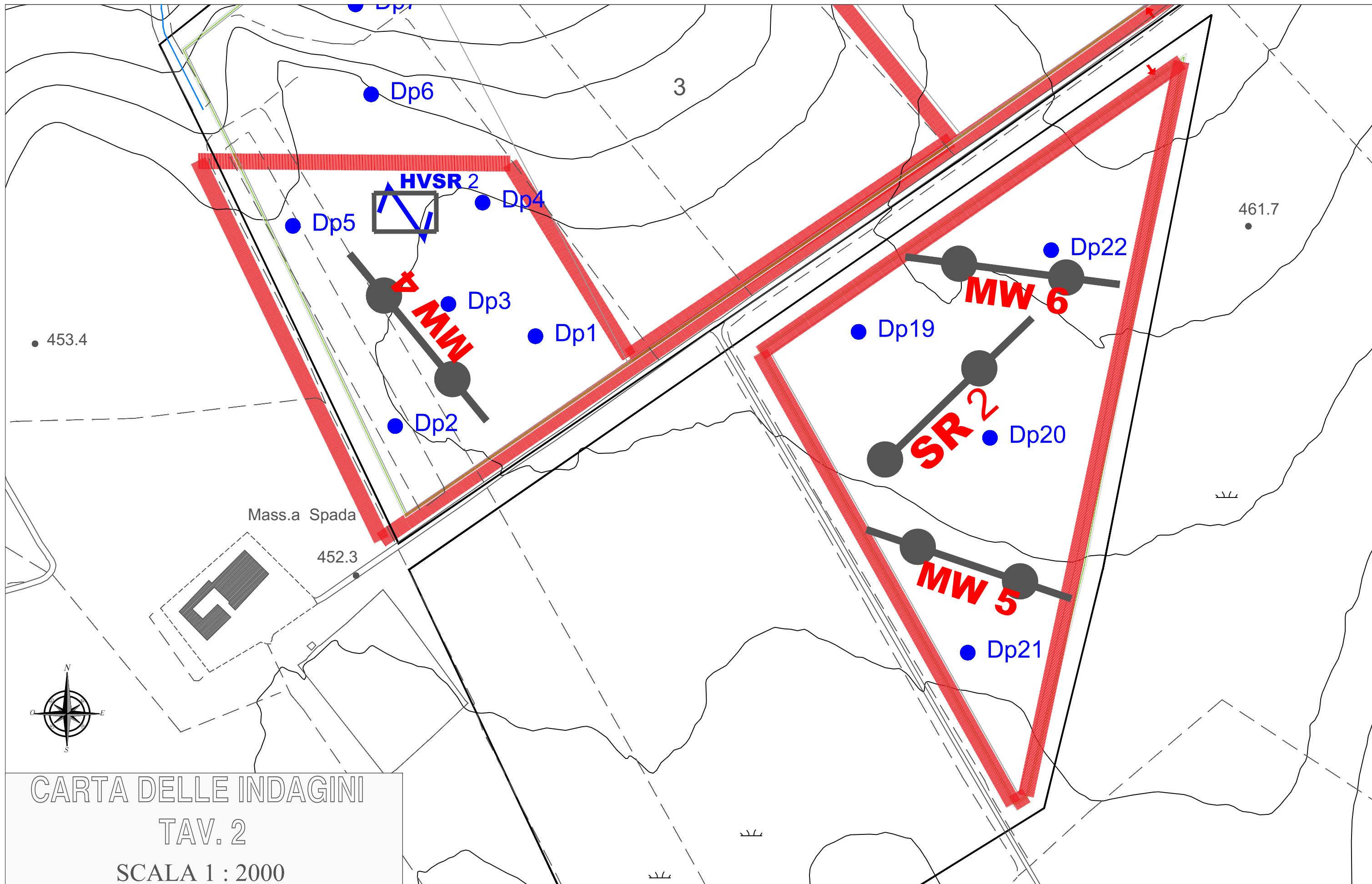


CARTA DELLE INDAGINI

TAV. 1

SCALA 1 : 2000





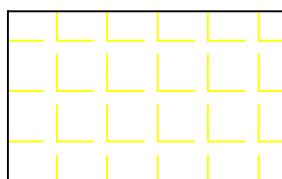
CARTA DELLE INDAGINI

TAV. 2

SCALA 1 : 2000

CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA

LEGENDA



MICROZONA N. 1

COORDINATE SITO WGS84 SD	
Lat.	40.868768
Long.	16.189041

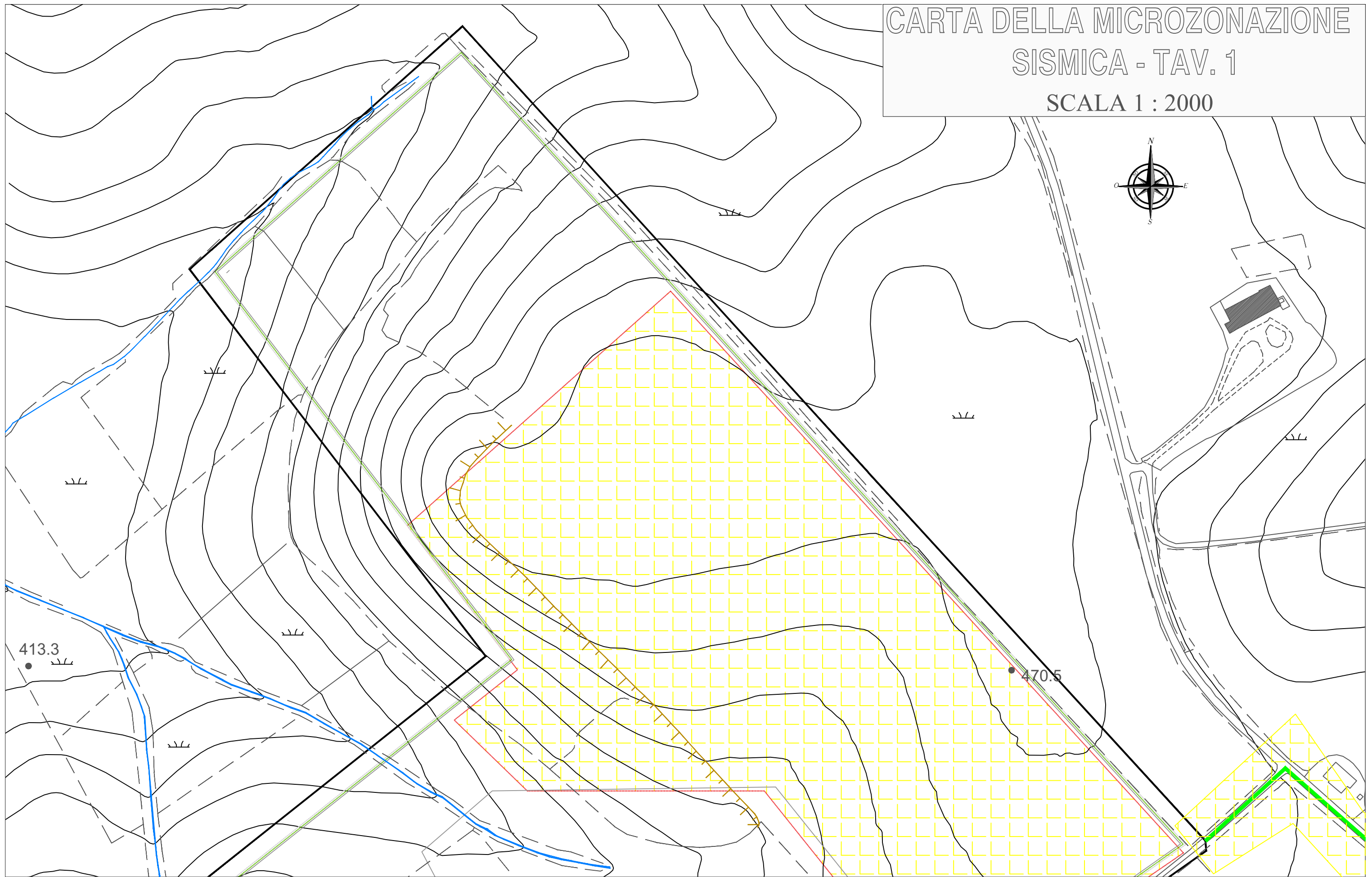
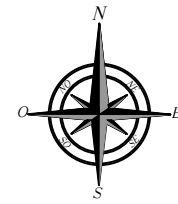
Vs30	468.00m/sec
Categoria Suolo	B
Classe Ipotizzata	II
Litologia	Ghiaia

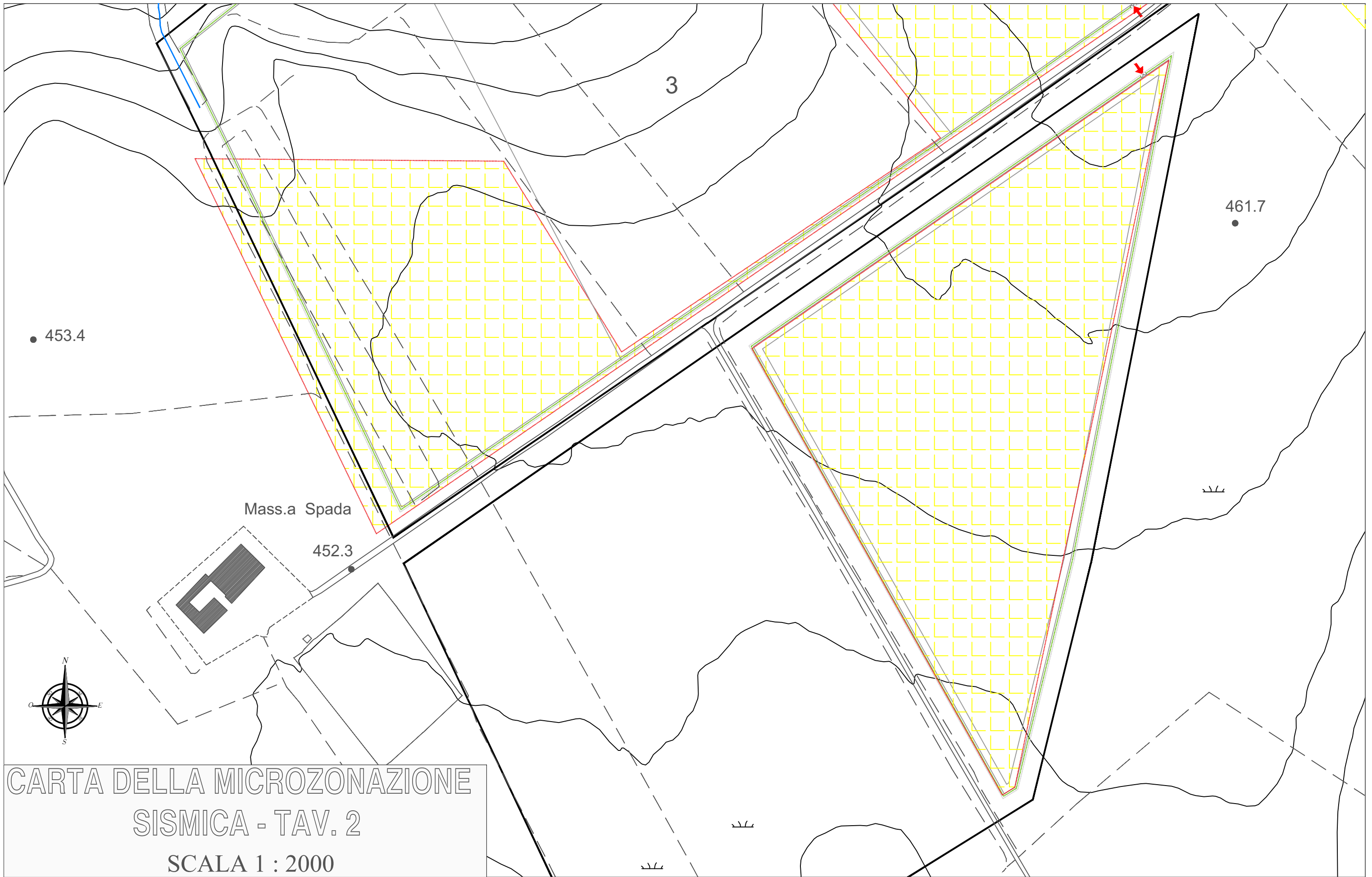
	Accelerazione orizz. max al sito di rif. rigido	Valore max fattore amplificazione spettro acceler. orizz.	Periodo inizio tratto a velocità cost. spettro acceler. orizz. (sec)	Amplificazione stratigrafica
SLV	ag = 0.145g	f ₀ = 2.552	T = 0.422	S _s = 1.20
	Coefficiente funzione Categoria Suolo	Amplificazione Topografica Categoria T2	Accelerazione Orizz. al sito amax= S _s *St*ag	Accelerazione Orizz. al sito amax= S _s *St*agmax
SLV	C _c = 1.31	St = 1.00	0.174g	0.208m/sq

L.R. 07.06.2011 N. 9	
FA	1.23
FV	1.35
amax al suolo= ag*St*FA = 0.178	

SCALA 1 : 2000

CARTA DELLA MICROZONAZIONE
SISMICA - TAV. 1
SCALA 1 : 2000





CARTA DELLA STABILITA'

LEGENDA



AREE STABILI

Aree Stabili

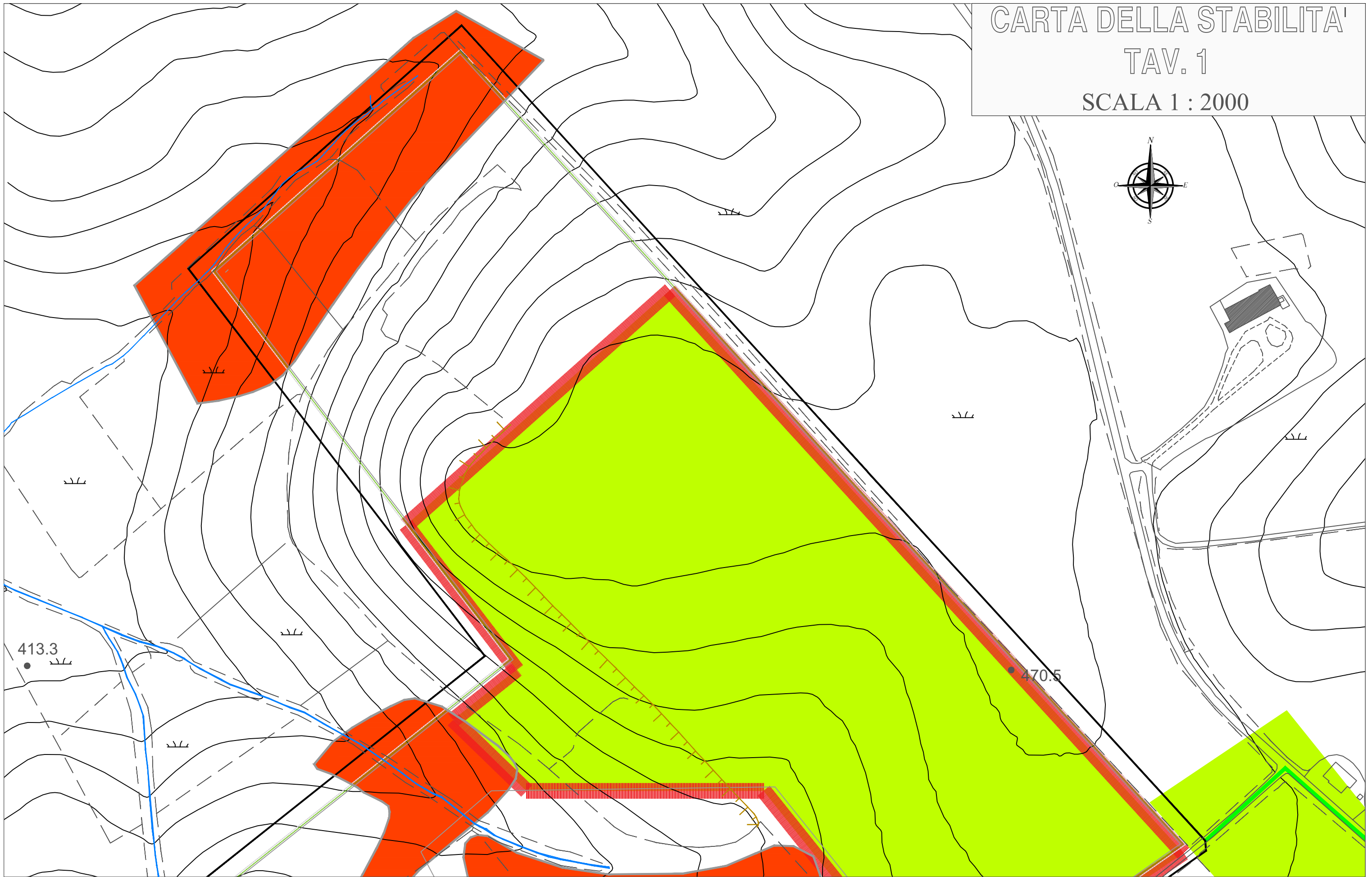
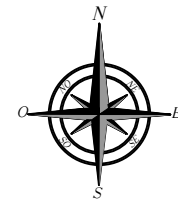
Aree a pendenza bassa e medio-bassa, con litologia rappresentata dalla Formazione dei Conglomerati di Chiusura. Assenza di fenomeni gravitativi ed erosivi.

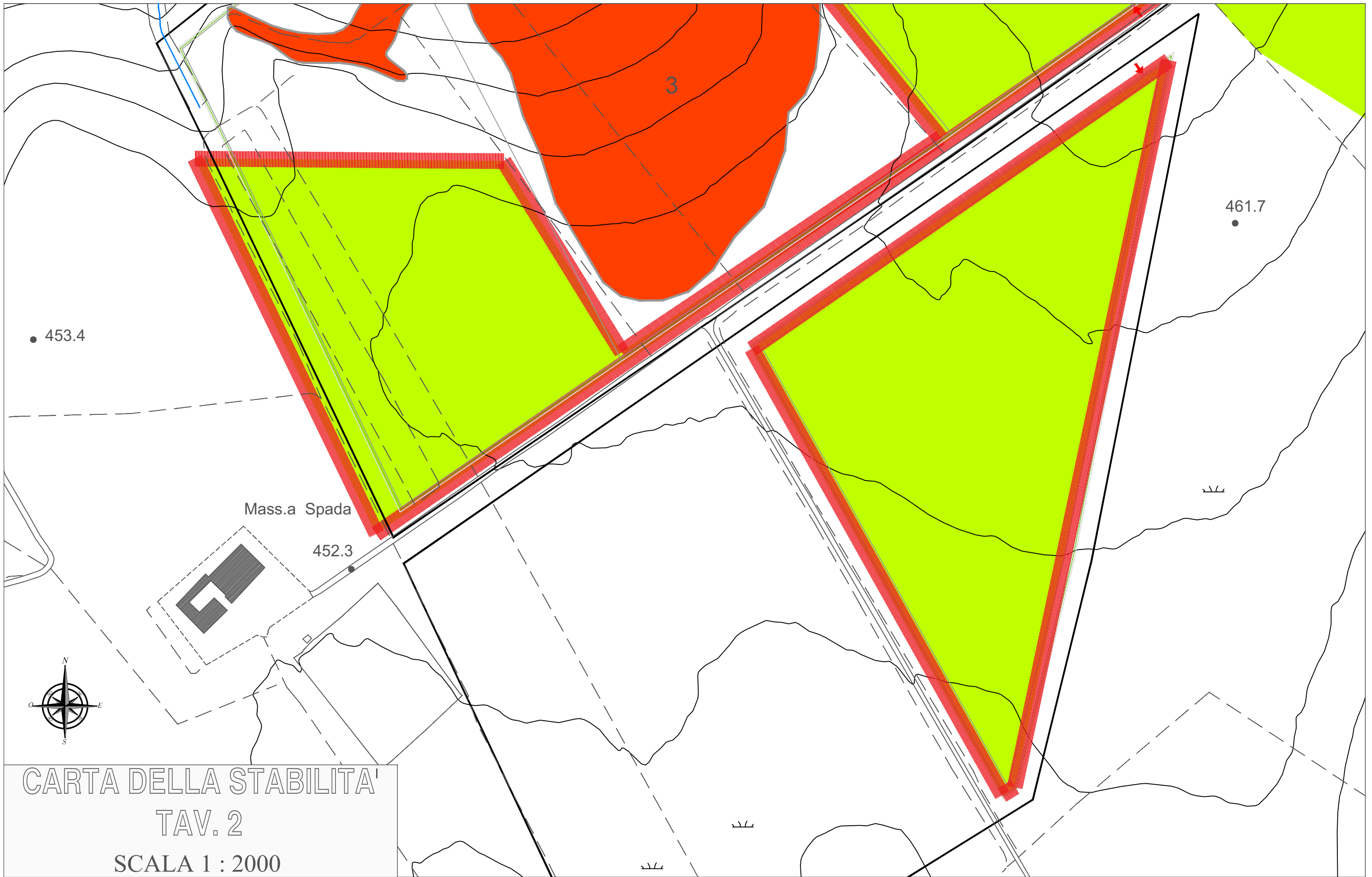


AREE POTENZIALMENTE
INSTABILI

Area di frana inattiva e di impluvi.

CARTA DELLA STABILITA'
TAV. 1
SCALA 1 : 2000





CARTA DELLA STABILITA'

TAV. 2

SCALA 1 : 2000

**CARTA DI SINTESI DELLA
PERICOLOSITA' E CRITICITA'
GEOLOGICA E
GEOMORFOLOGICA**
LEGENDA

AREE NON CRITICHE - I -

Ib : Aree su versante non interessate da fenomeni di instabilità gravitativa, costituite da materiale argilloso appartenente alla formazione dei Conglomerati di Chiusura
Aree Utilizzabili



**AREE CON CRITICITA' DI LIVELLO
MEDIO E DIFFUSO - III -**

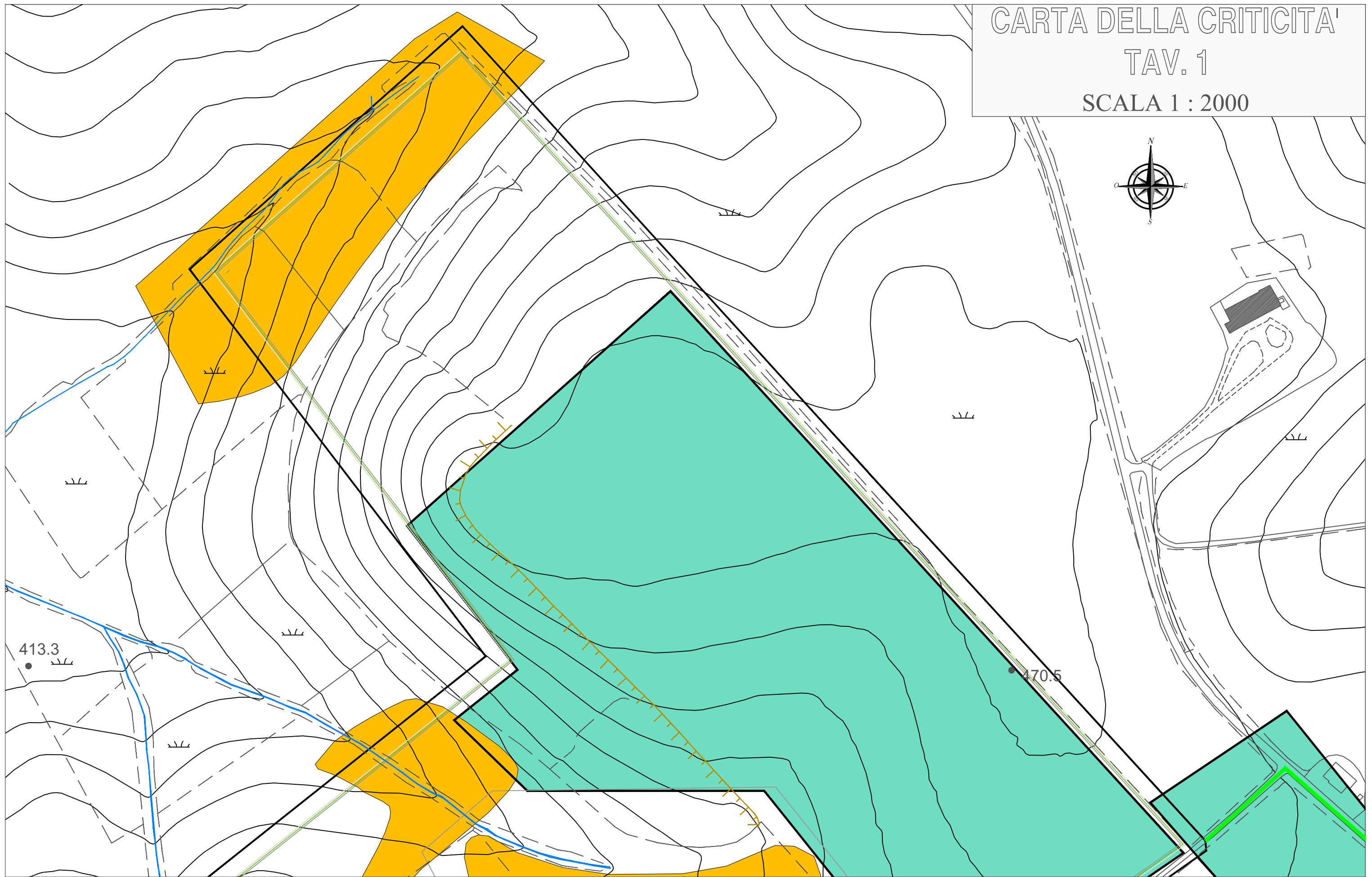
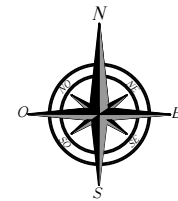


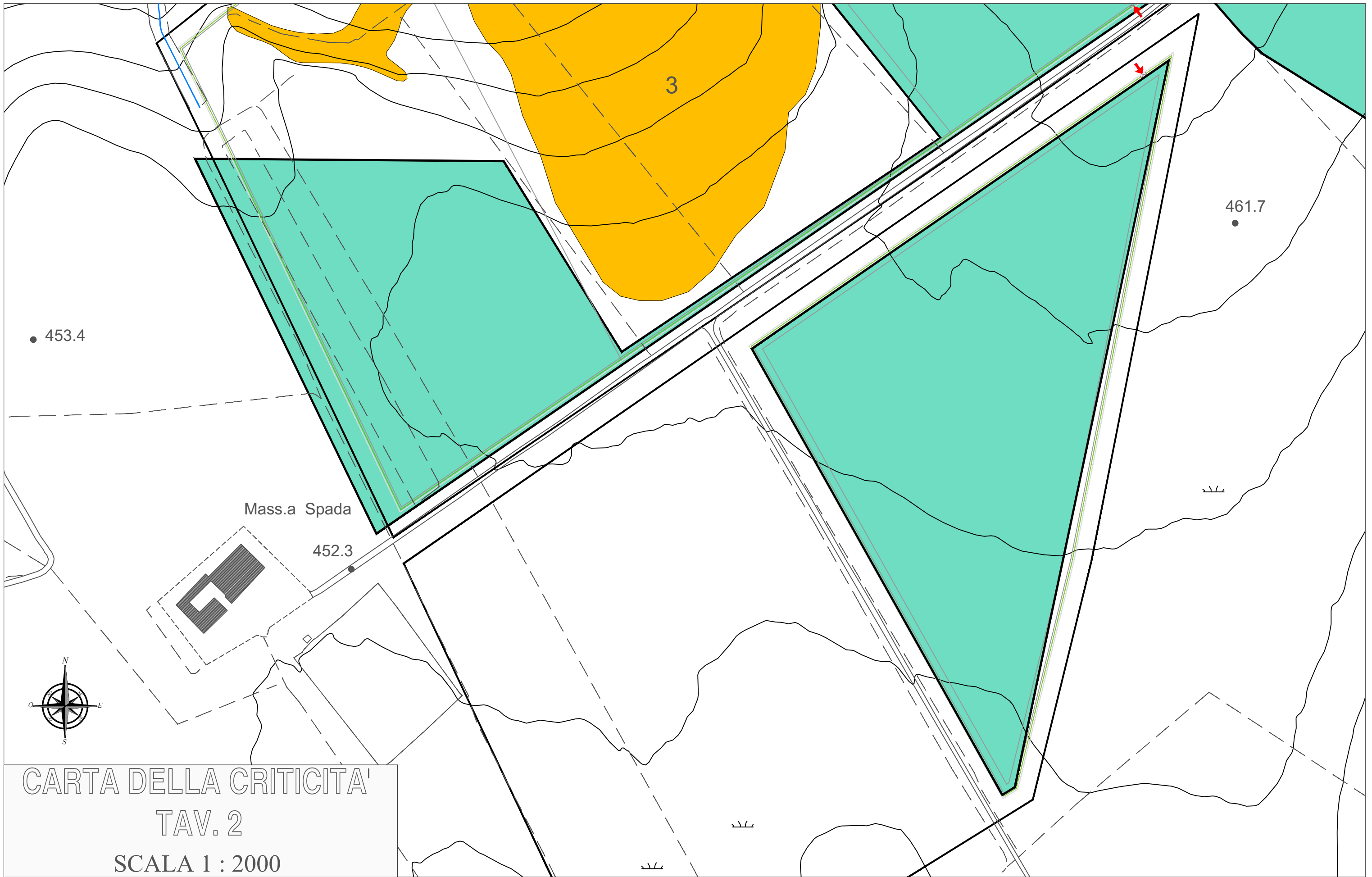
IIIa : Aree di pianura esondabili per piene straordinarie e/o con fenomeni di erosione diffusa, costituite da materiale sabbioso-ghiaioso, appartenente alla formazione dei Conglomerati di Chiusura.
Area non Utilizzabile.

CARTA DELLA CRITICITA'

TAV. 1

SCALA 1 : 2000





CARTA DELLA CRITICITA'

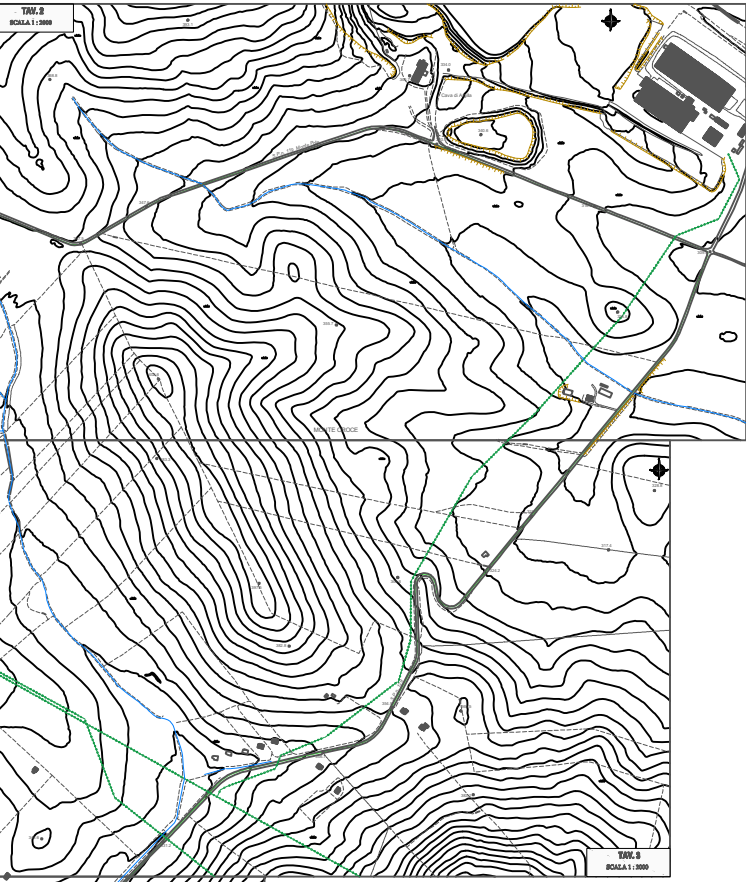
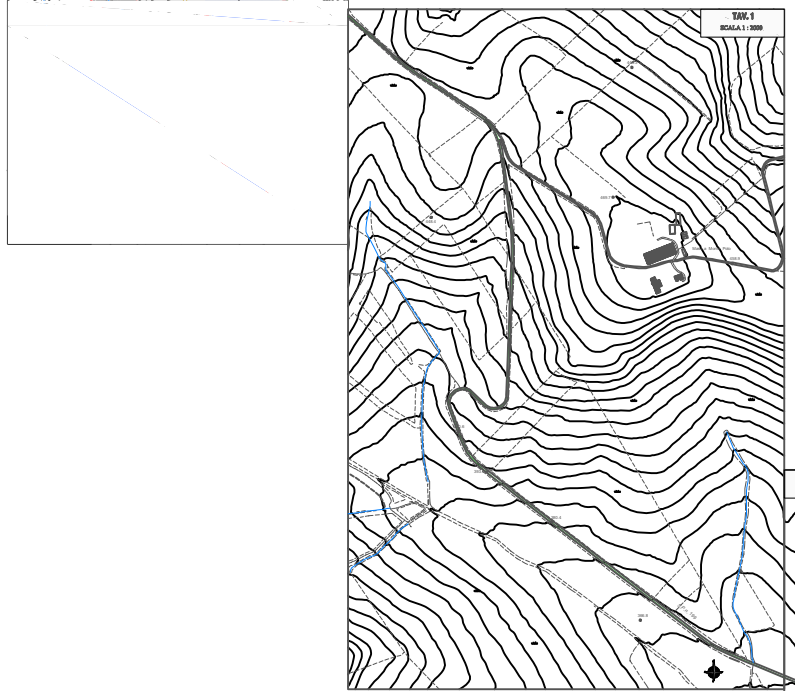
TAV. 2

SCALA 1 : 2000

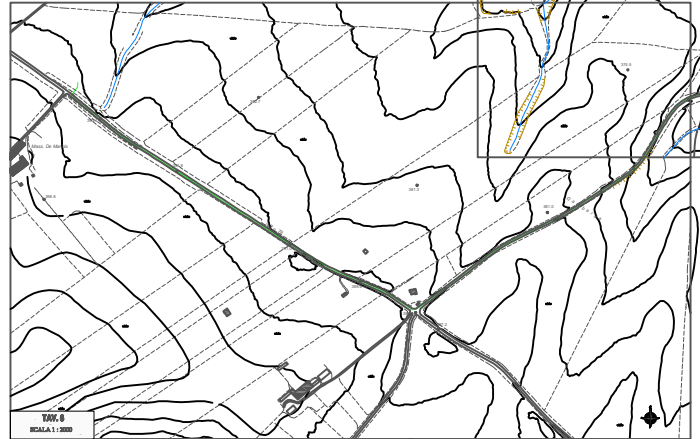
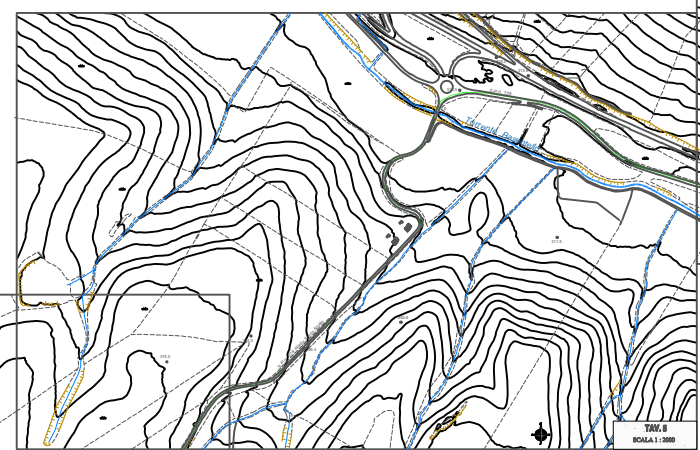
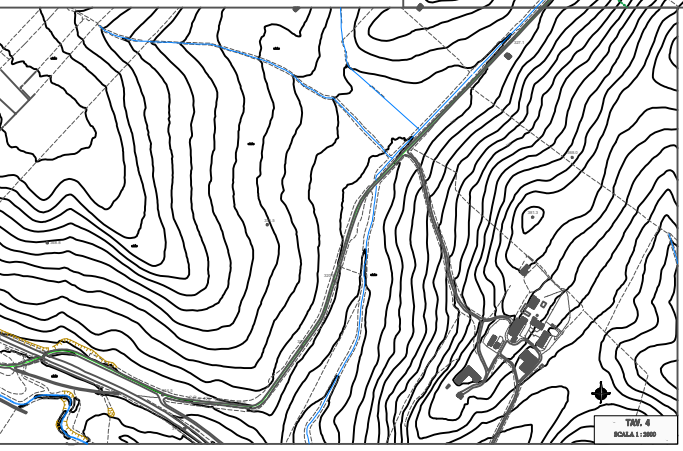
ALLEGATI

CAVIDOTTO

COROGRAFIA – TAV. 1, 2, 3, 4, 5, 6 - (SCALA 1:2.000);
CARTA GEOLOGICA – TAV. 1, 2, 3, 4, 5, 6 - (SCALA 1:2.000);
SEZIONI GEOLOGICHE – TAV. 2, 5, 6, - (SCALA 1:2.000);
PIANO STRALCIO DI BACINO (PAI) – TAV. 1, 2, 3, 4, 5, 6 - (SCALA 1:2.000);
CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA – TAV. 1, 2, 3, 4, 5, 6 - (SCALA 1:2.000);
CARTA DELLA STABILITA' – TAV. 1, 2, 3, 4, 5, 6 - (SCALA 1:2.000);
CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E CRITICITA' GEOLOGICA E
GEOMORFOLOGICA – TAV. 1, 2, 3, 4, 5, 6 - (SCALA 1:2.000).



QUADRO DI UNIONE CAVIDOTTO



COROGRAFIA

LEGENDA



Cavidotto



Fosso di ruscellamento



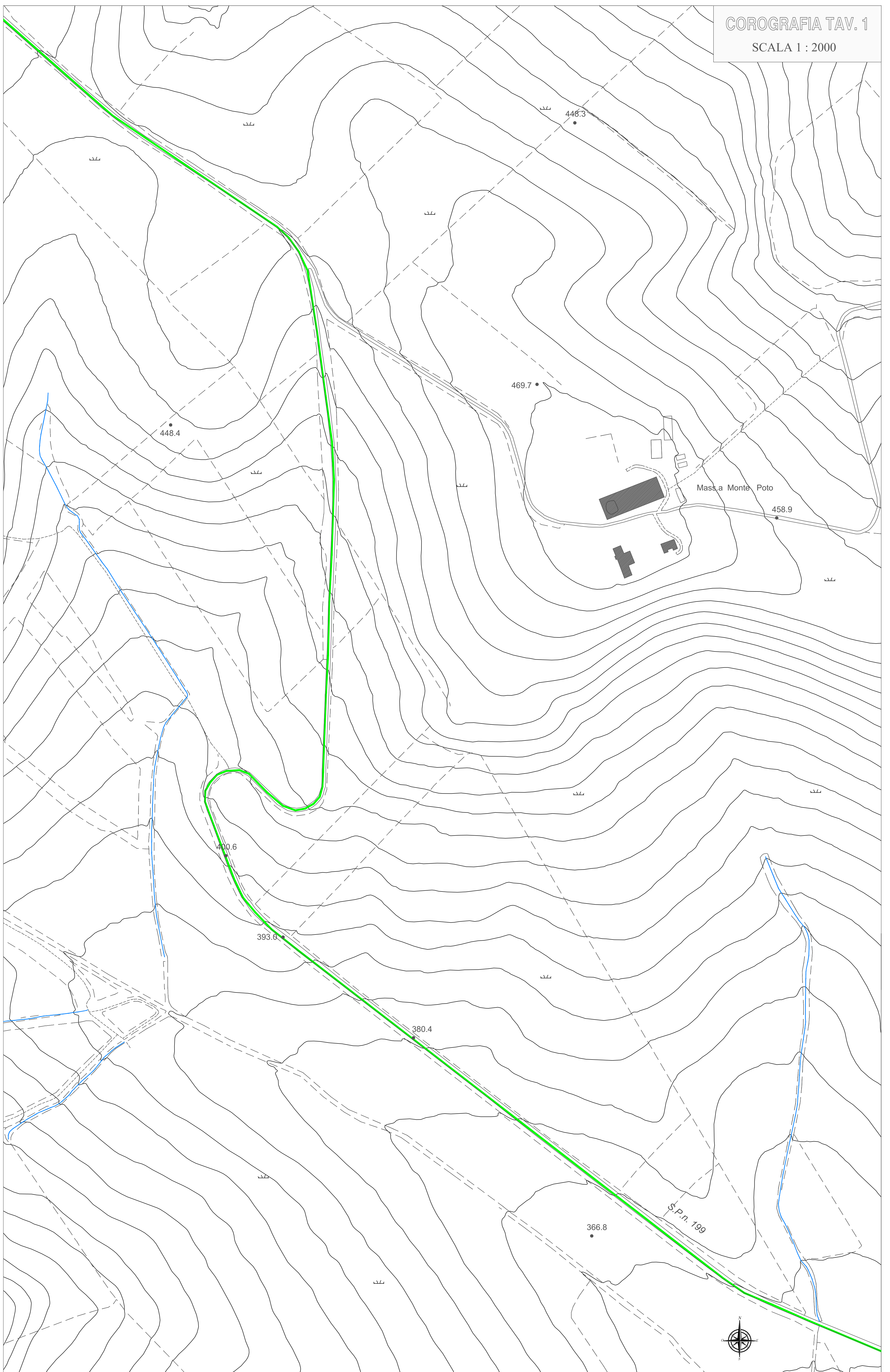
Curva direttrice

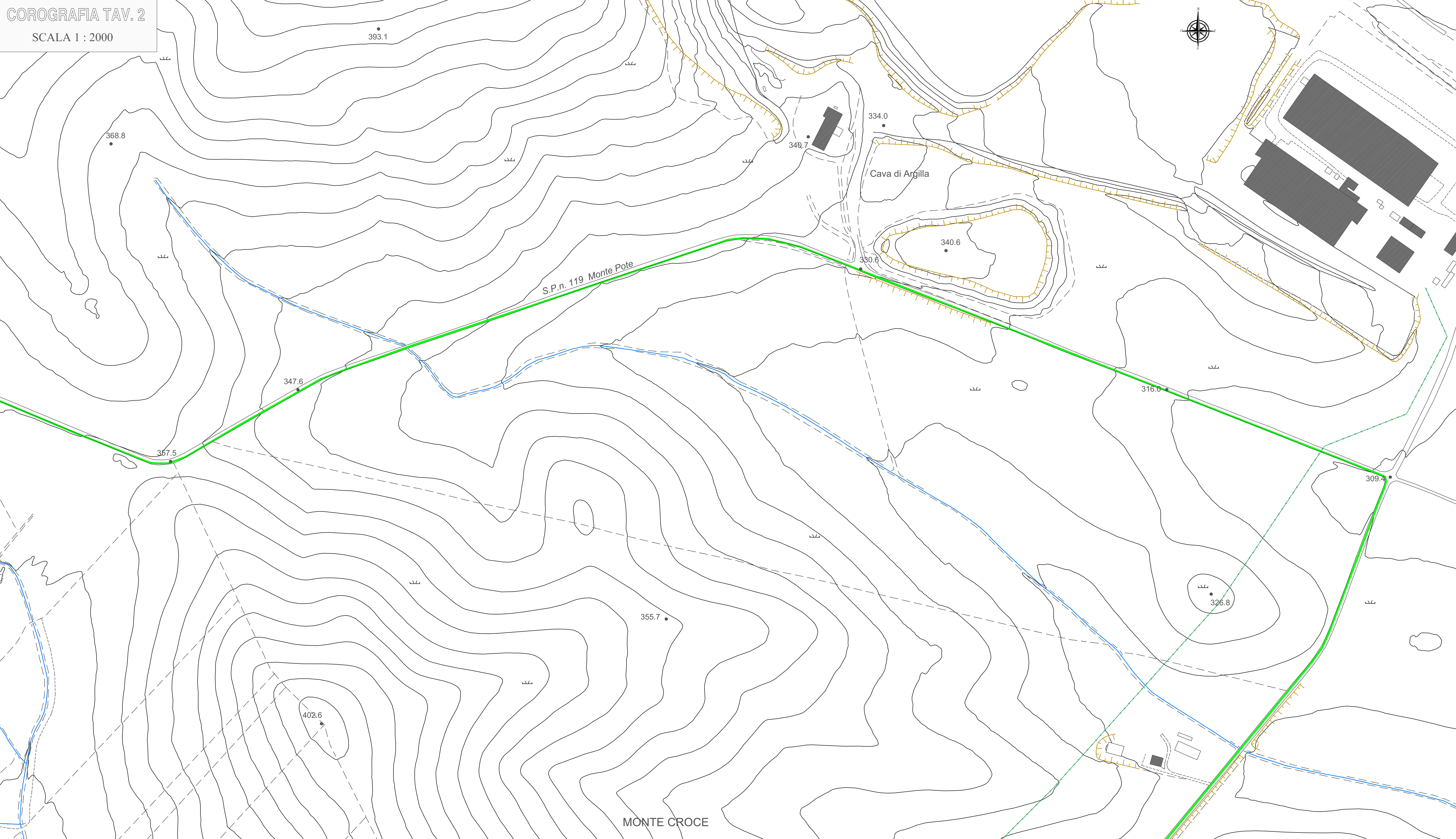
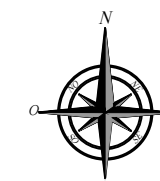


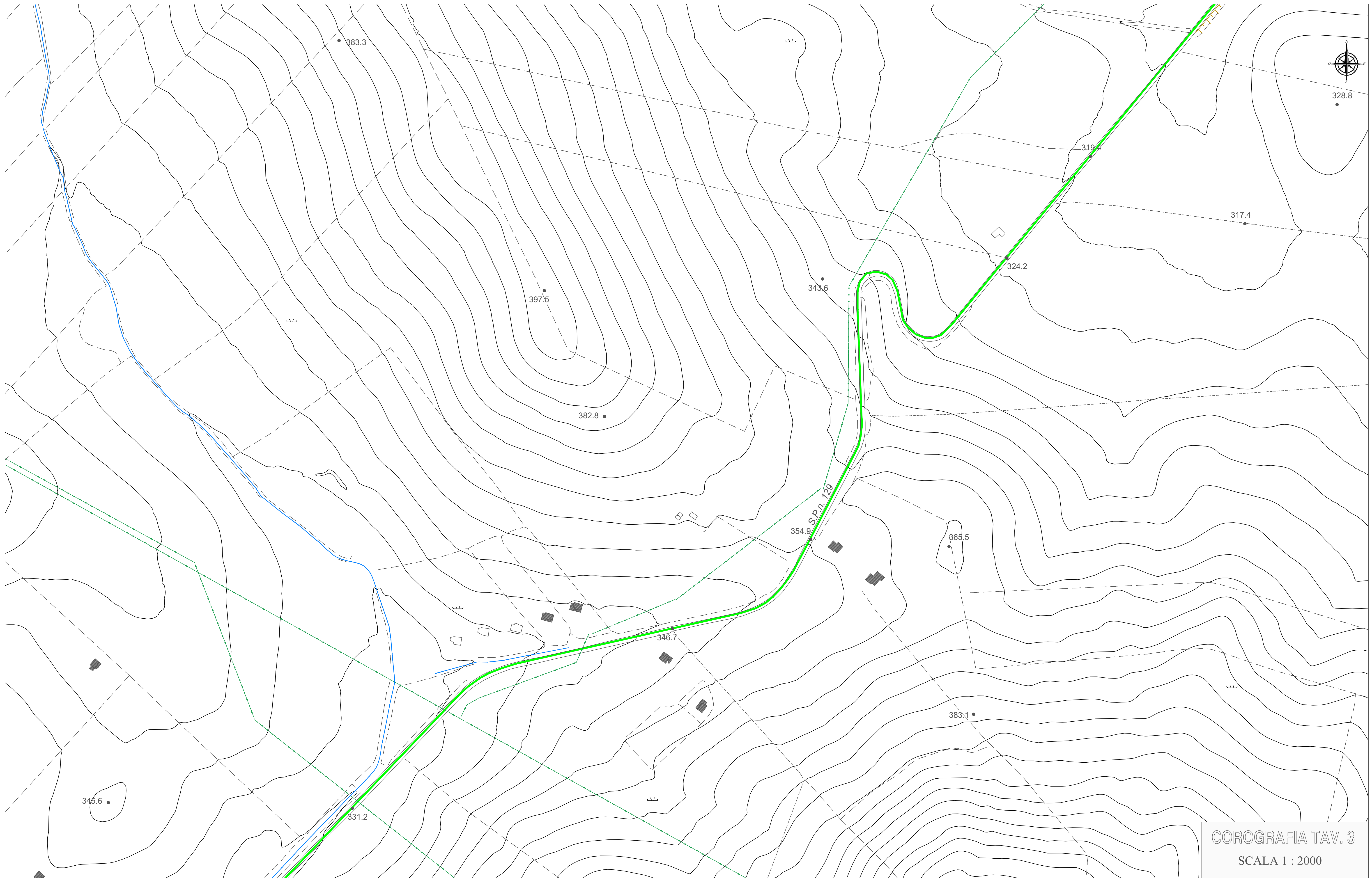
Curva ordinaria

322.6

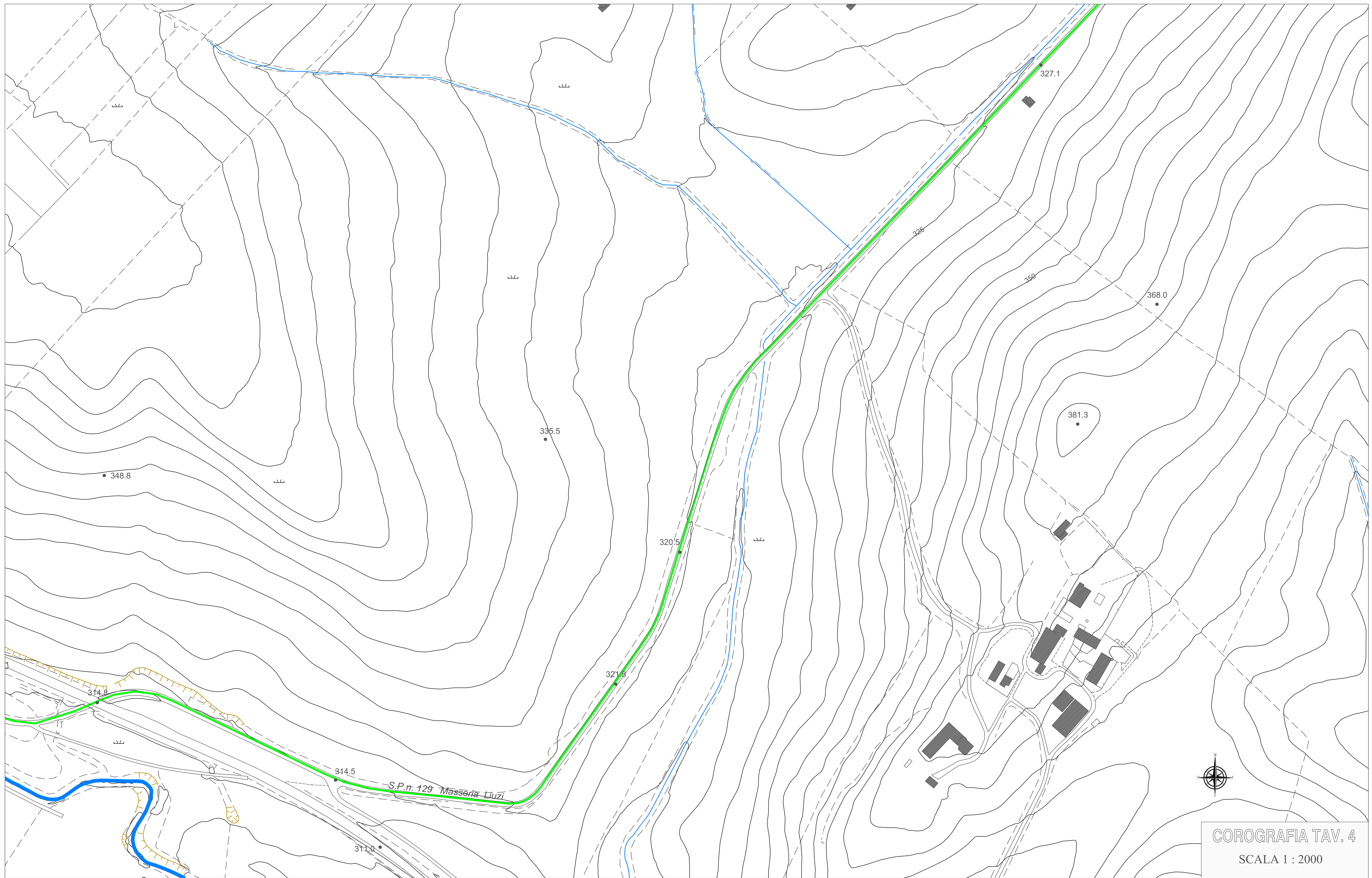
Quota al suolo



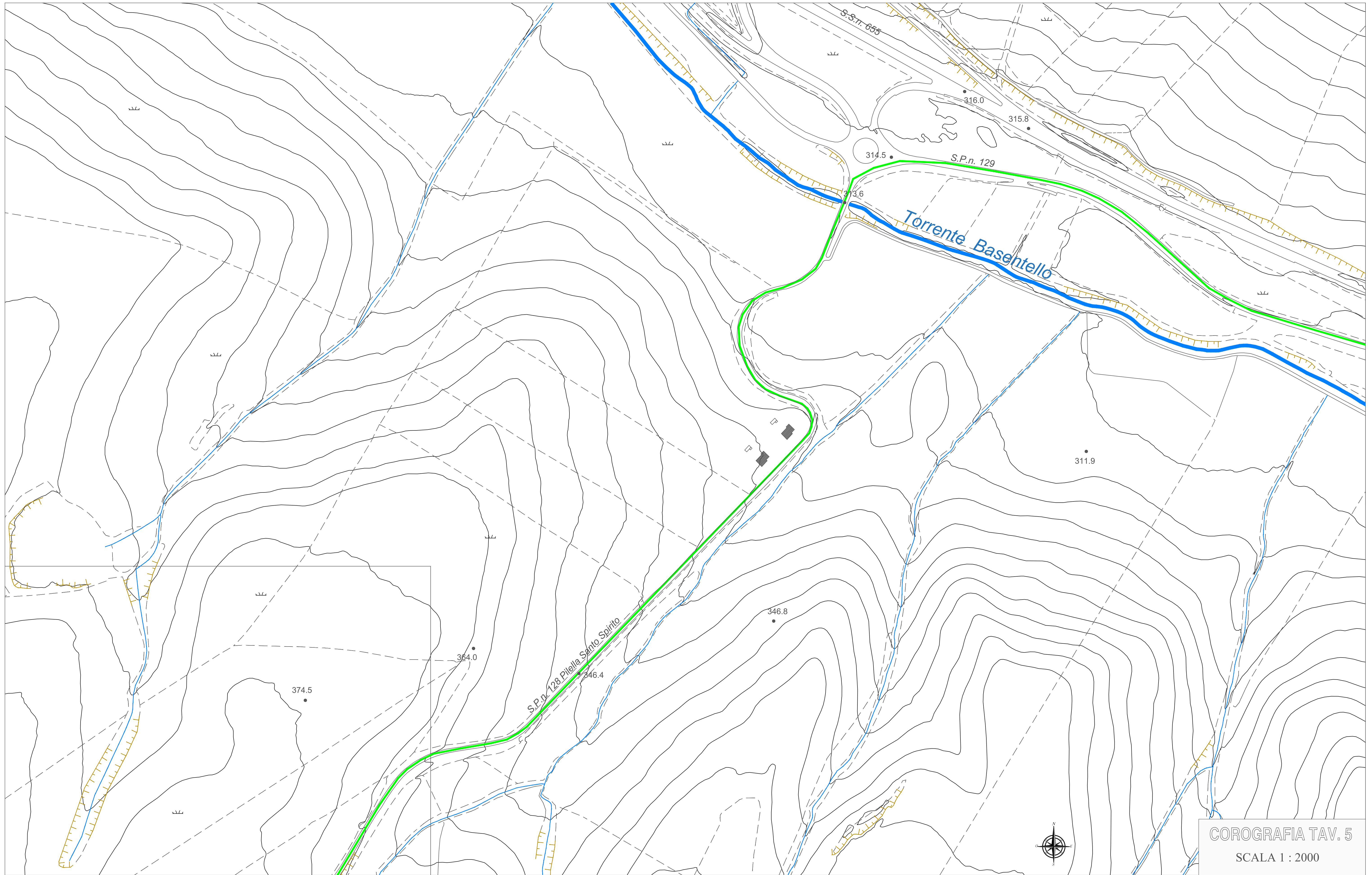




COROGRAFIA TAV. 3
SCALA 1 : 2000

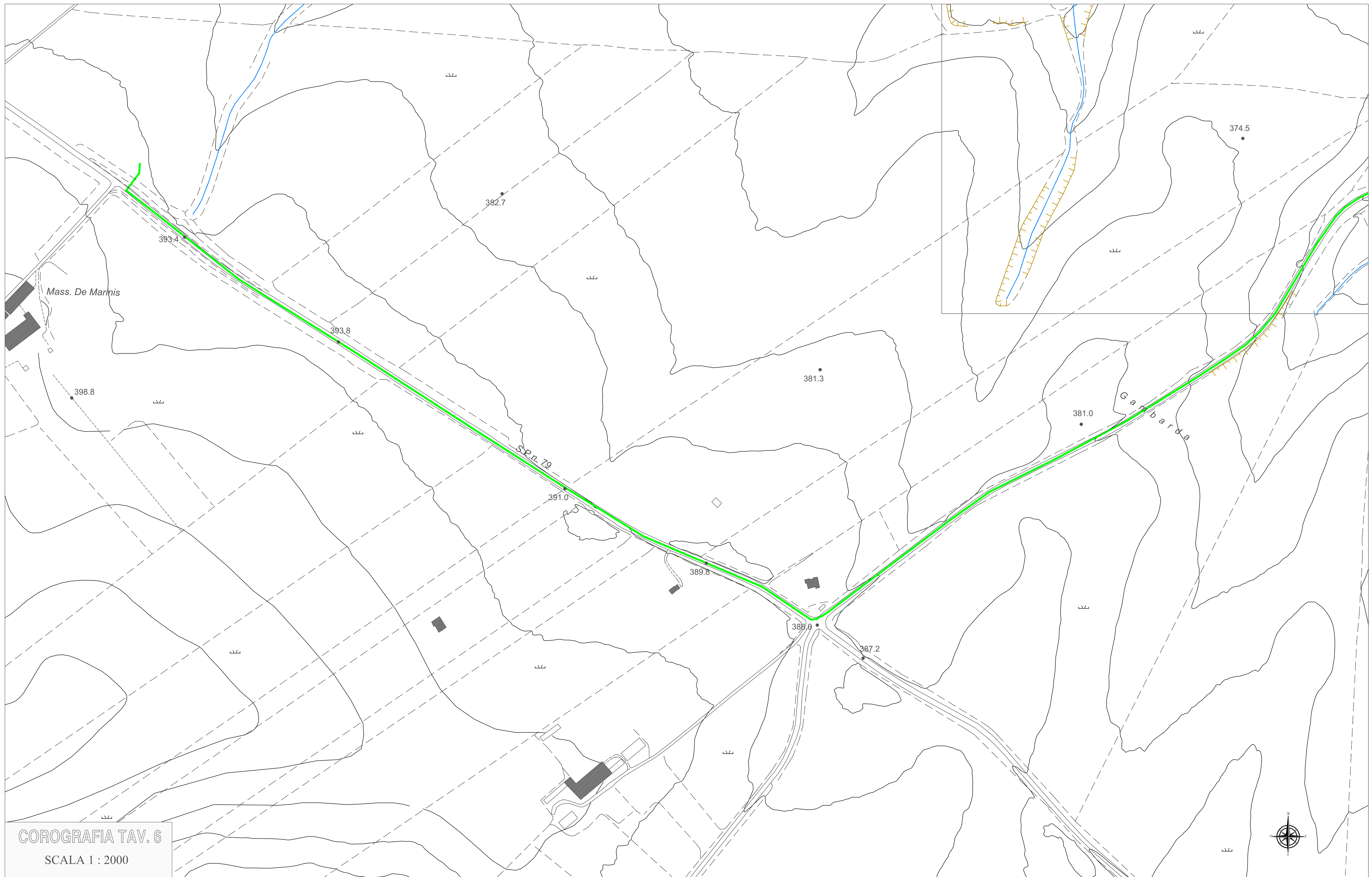


COROGRAFIA TAV. 4
SCALA 1 : 2000



COROGRAFIA TAV. 5

SCALA 1 : 2000



COROGRAFIA TAV. 6
SCALA 1 : 2000

CARTA GEOLOGICA

LEGENDA



Depositi Alluvionali Recenti e Attuali
(Olocene)



Detriti di Falda
(Olocene)



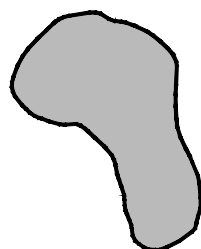
Sedimenti Lacustri (Pleistocene Medio)



Conglomerati di chiusura (Pleistocene Medio)



Argille di Gravina
(Calabriano - Pliocene)



Frana



Traccia della
Sezione geologica



Fosso di ruscellamento



Curva direttrice

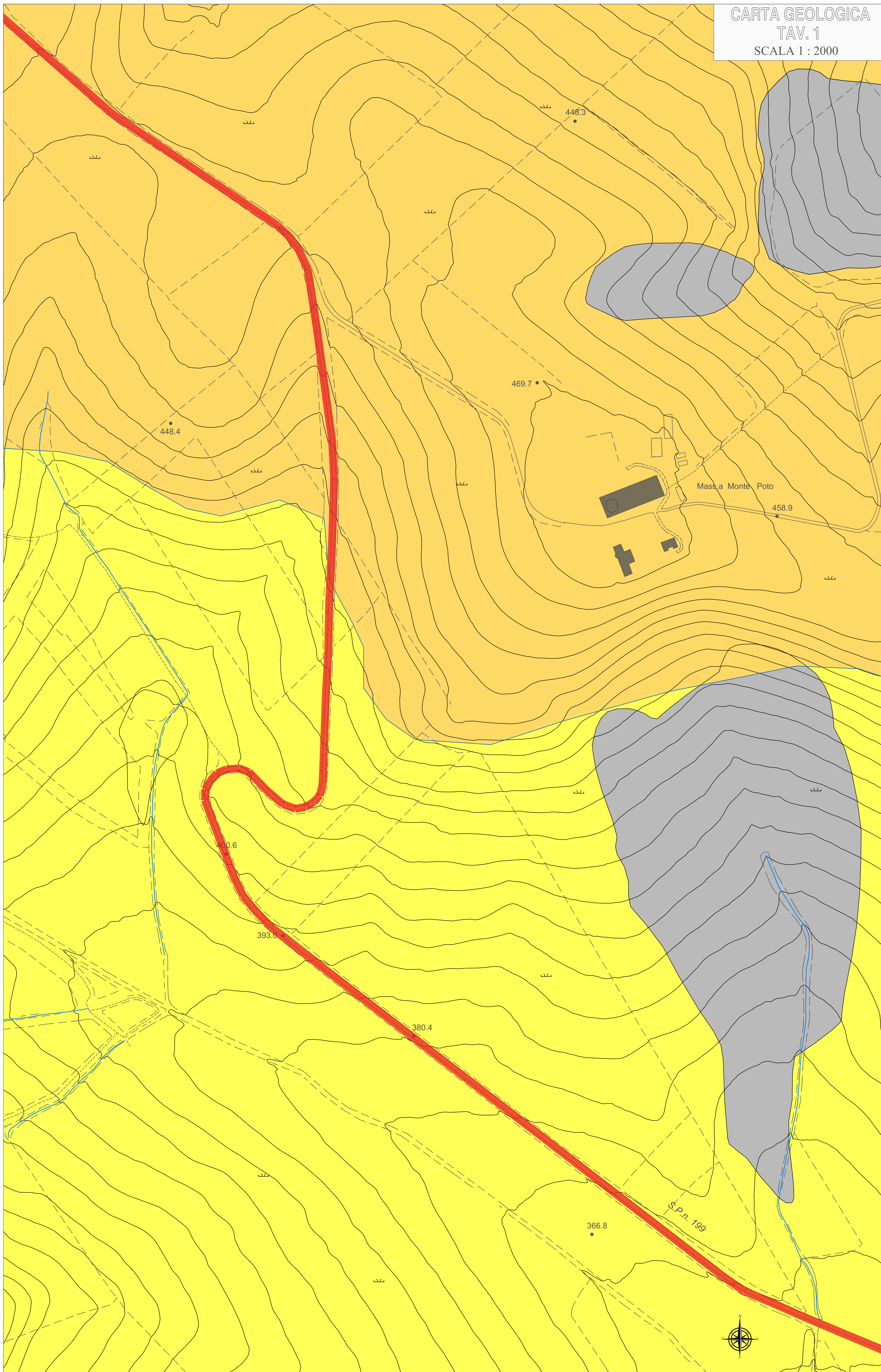


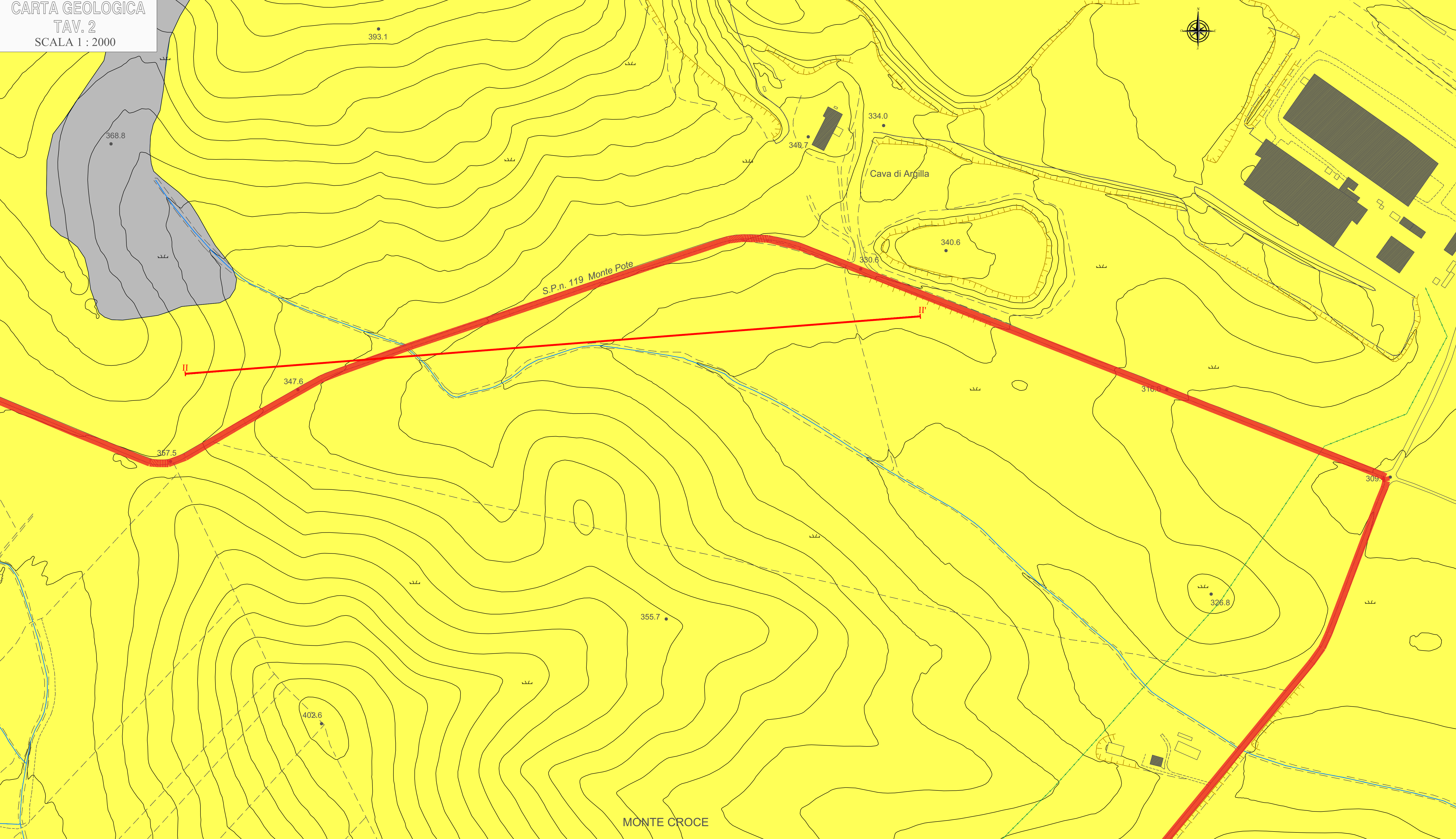
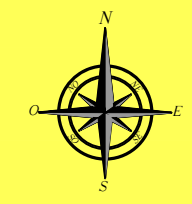
Curva ordinaria

322.6

Quota al suolo

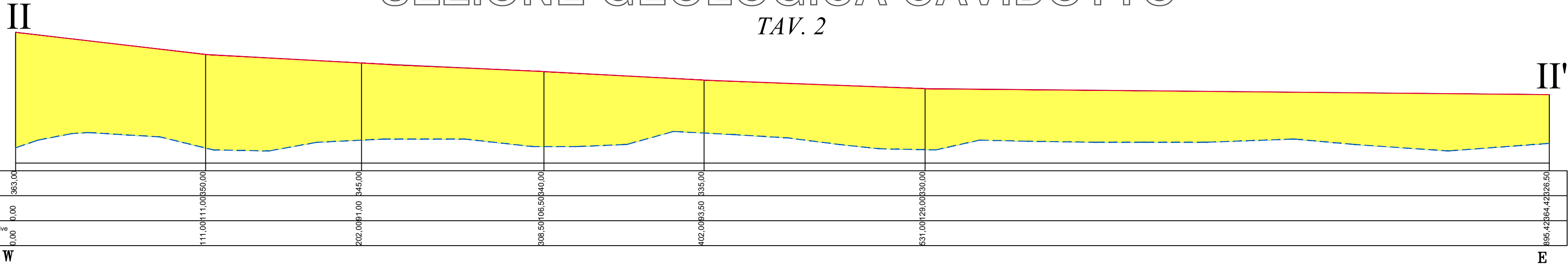
SCALA 1 : 2000





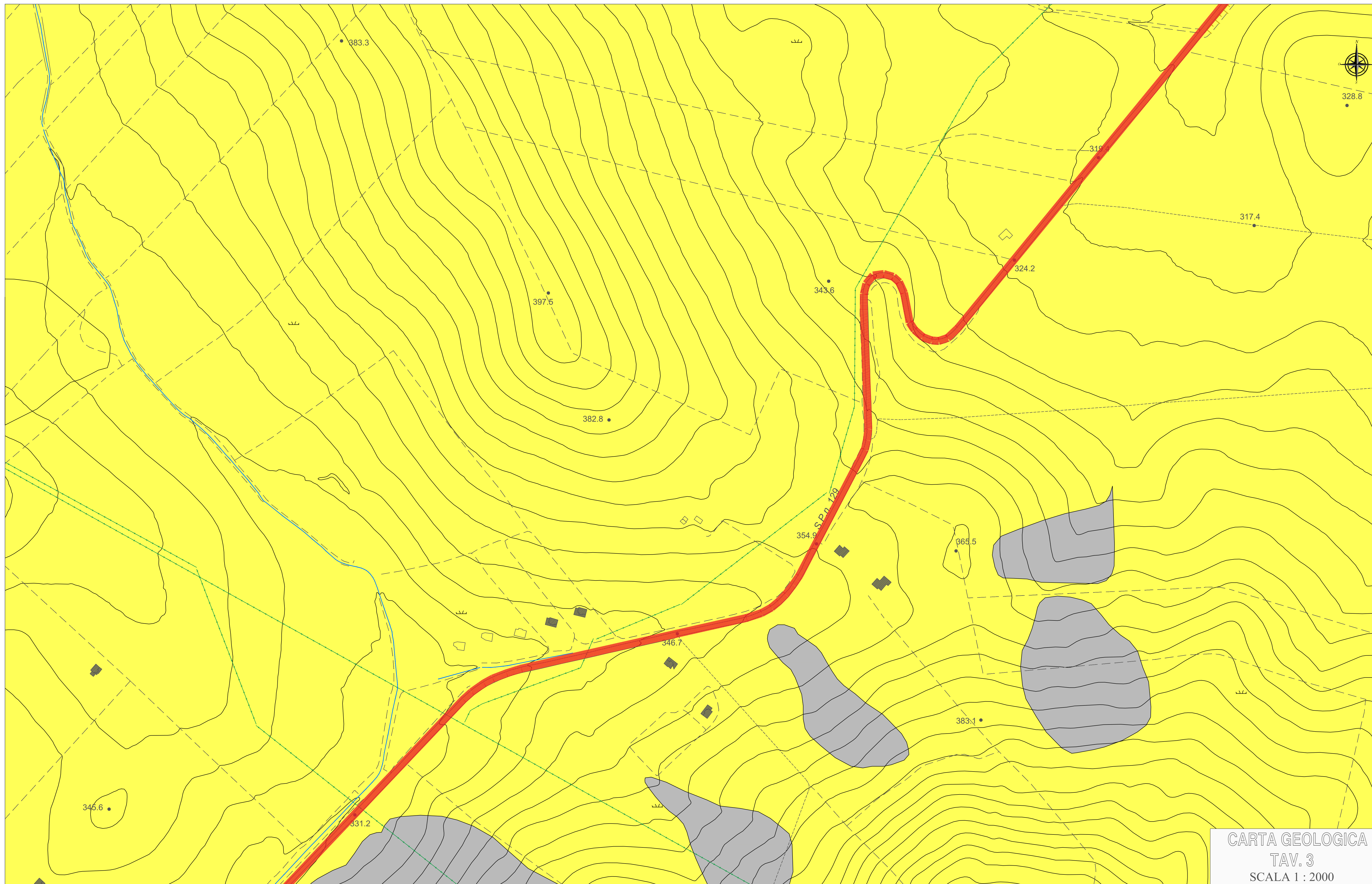
SEZIONE GEOLOGICA CAVIDOTTO

TAV. 2

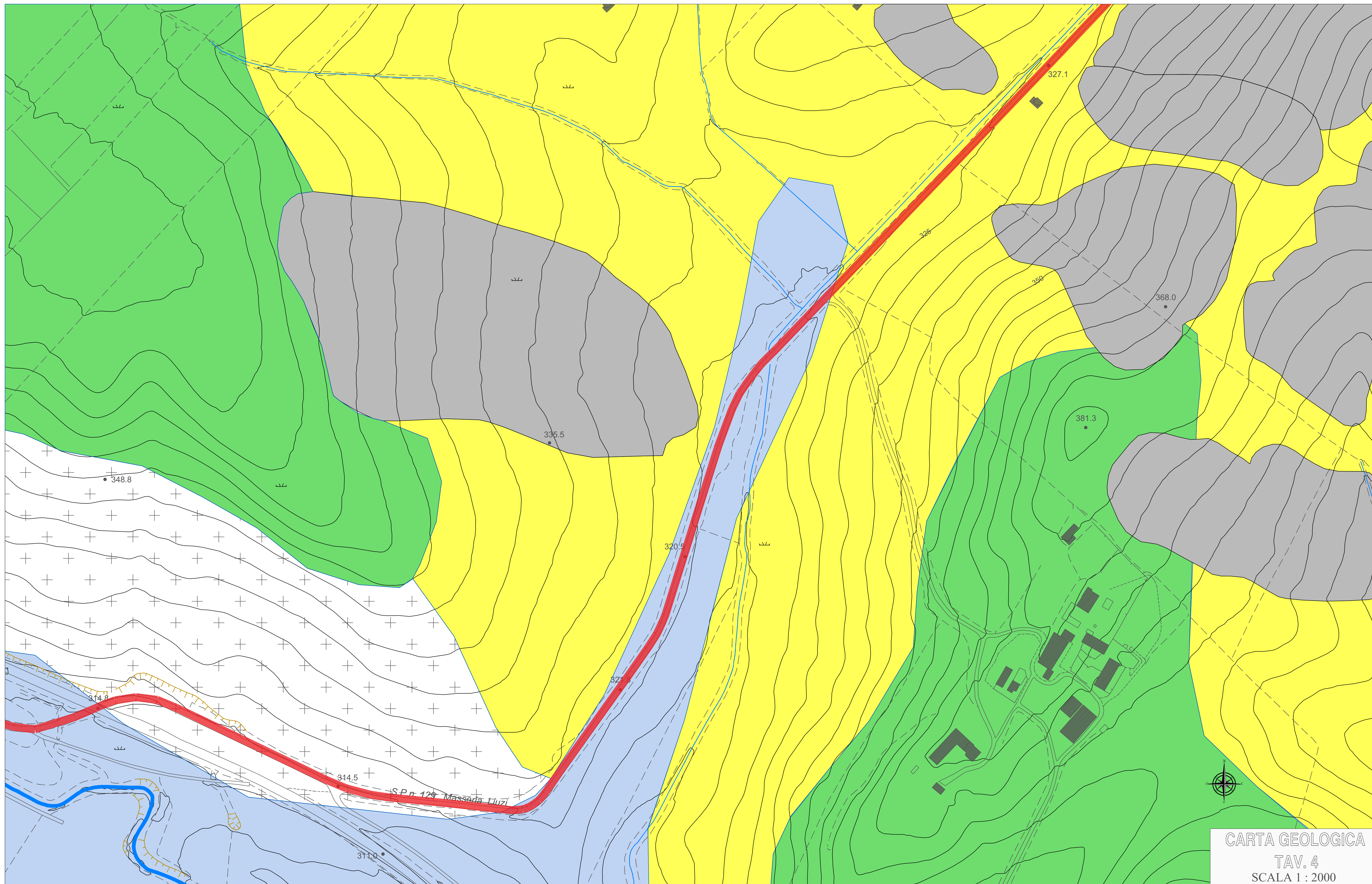


LEGENDA

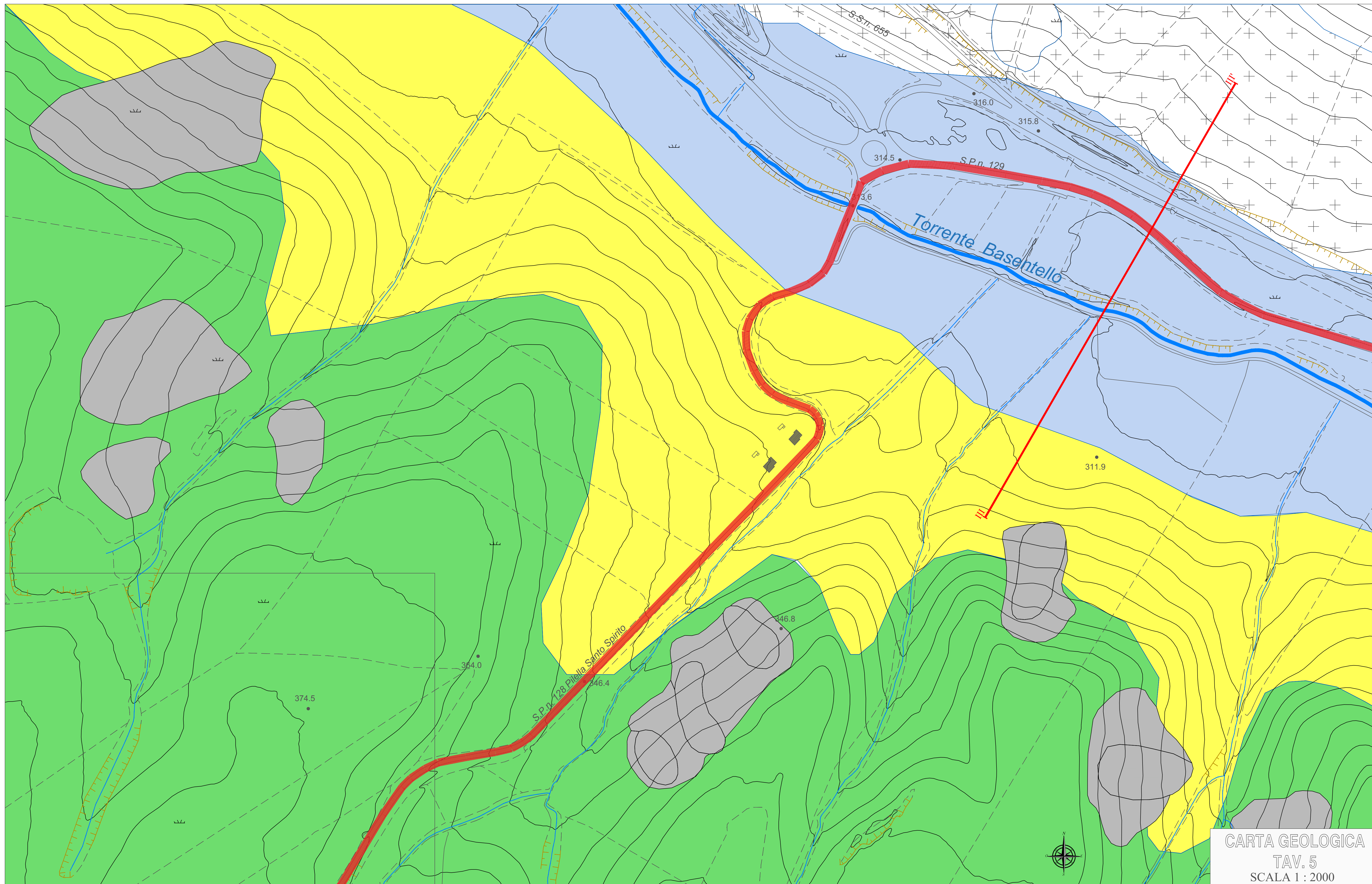
- Argille di Gravina
- Limite stratigrafico Indefinito



CARTA GEOLOGICA
TAV. 3
SCALA 1 : 2000



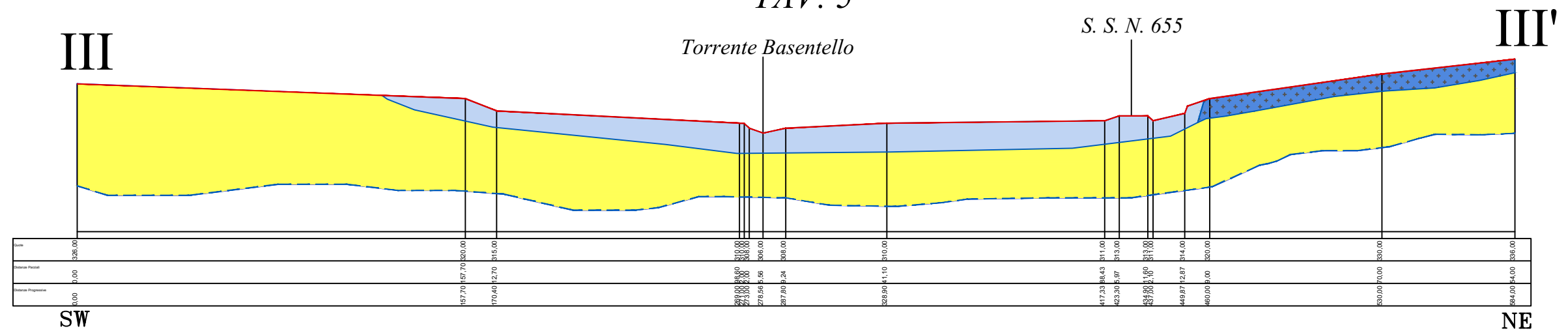
CARTA GEOLOGICA
TAV. 4
SCALA 1 : 2000



CARTA GEOLOGICA
TAV. 5
SCALA 1 : 2000

SEZIONE GEOLOGICA IMPIANTO

TAV. 5

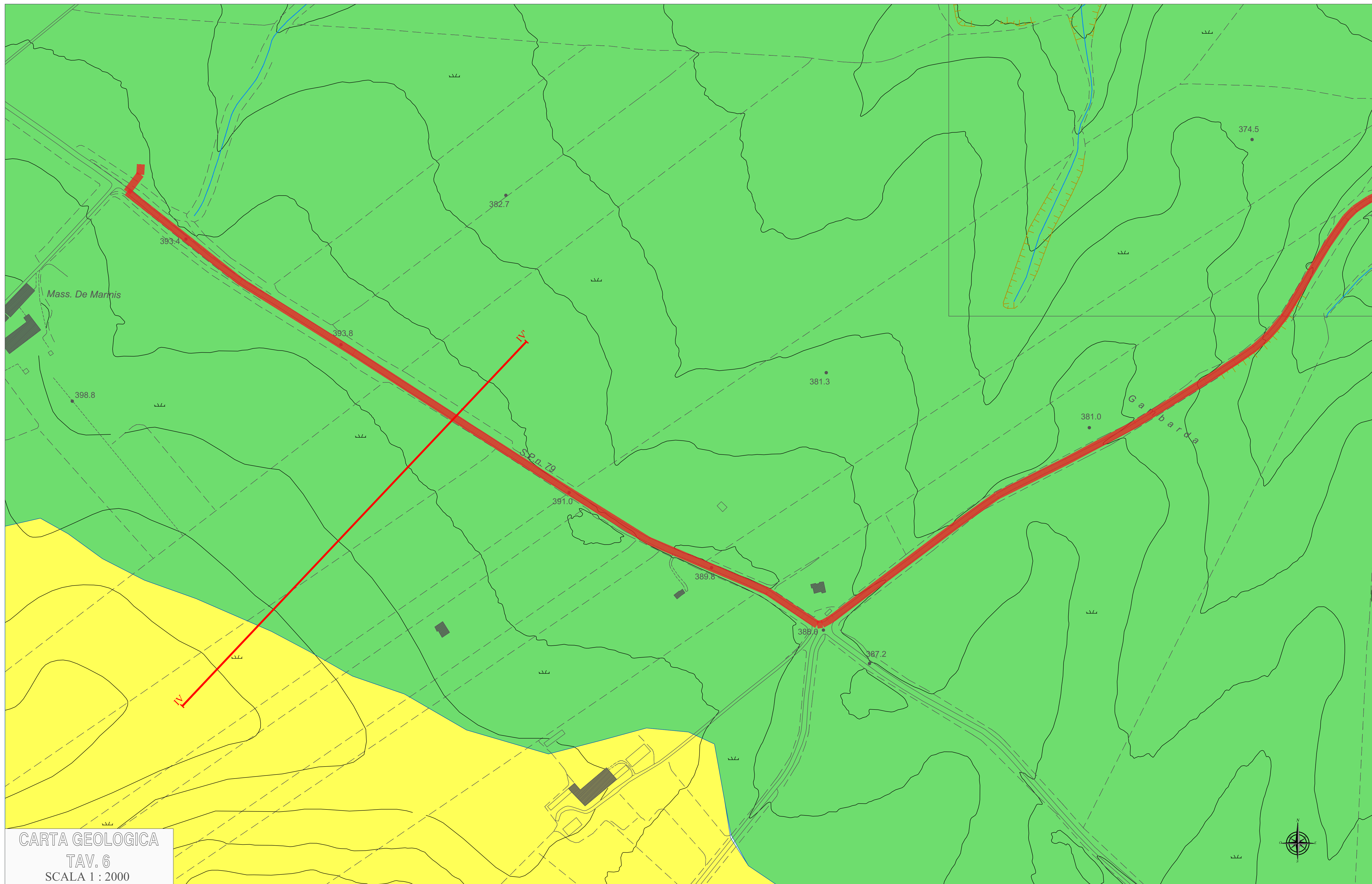


LEGENDA

- Depositi Alluvionali
- Detrito di falda
- Argille di Gravina

Limite stratigrafico Indefinito

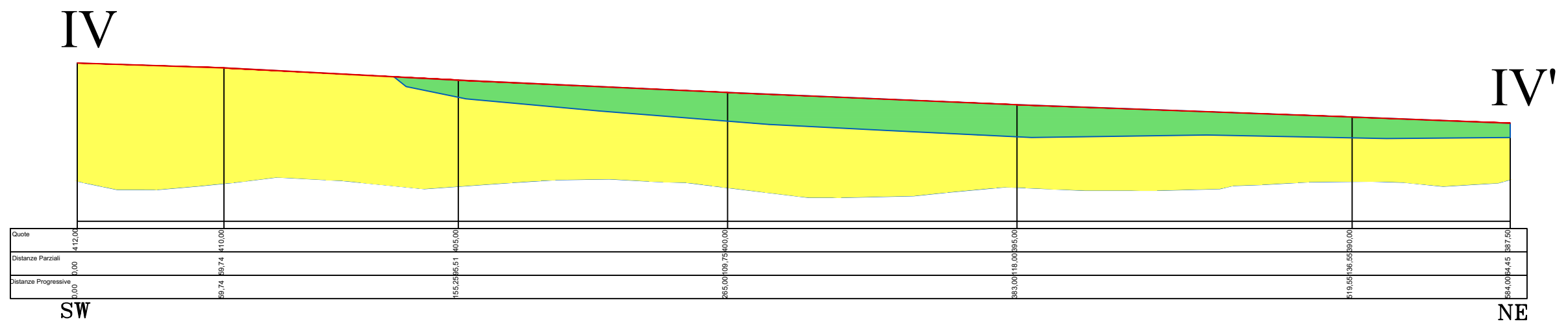
SCALA 1 : 2000




CARTA GEOLOGICA
TAV. 6
SCALA 1 : 2000

SEZIONE GEOLOGICA IMPIANTO


TAV. 6



LEGENDA

 *Sedimenti Lacustri*

 *Argille di Gravina*

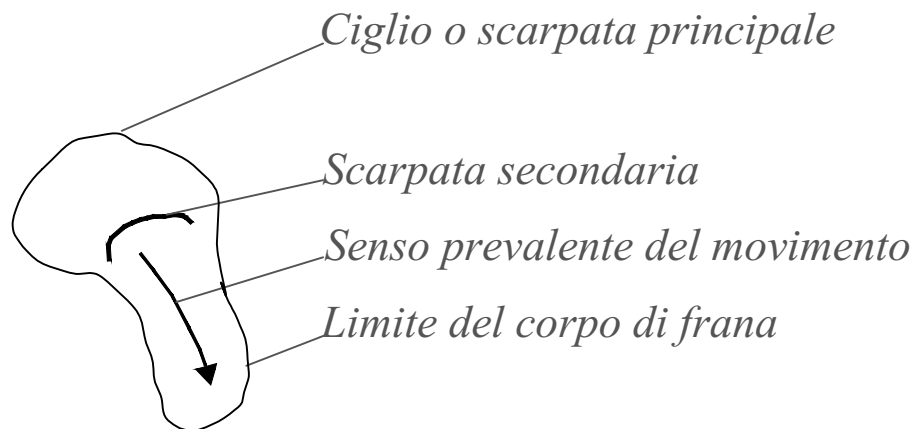
 *Limite stratigrafico Indefinito*

SCALA 1 : 2000

CARTA GEOMORFOLOGICA

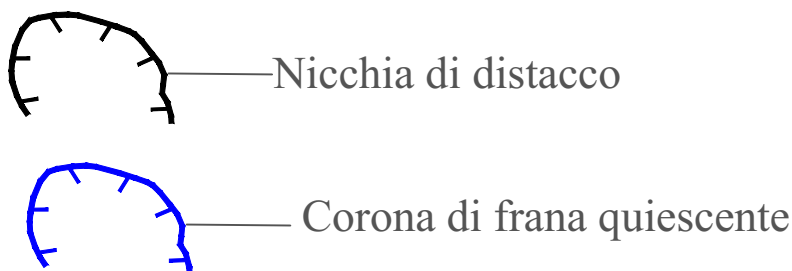
LEGENDA

Forme, processi e depositi di versante



Tipologia di frana

Frana per scorrimento rotazionale



 **Cavidotto**

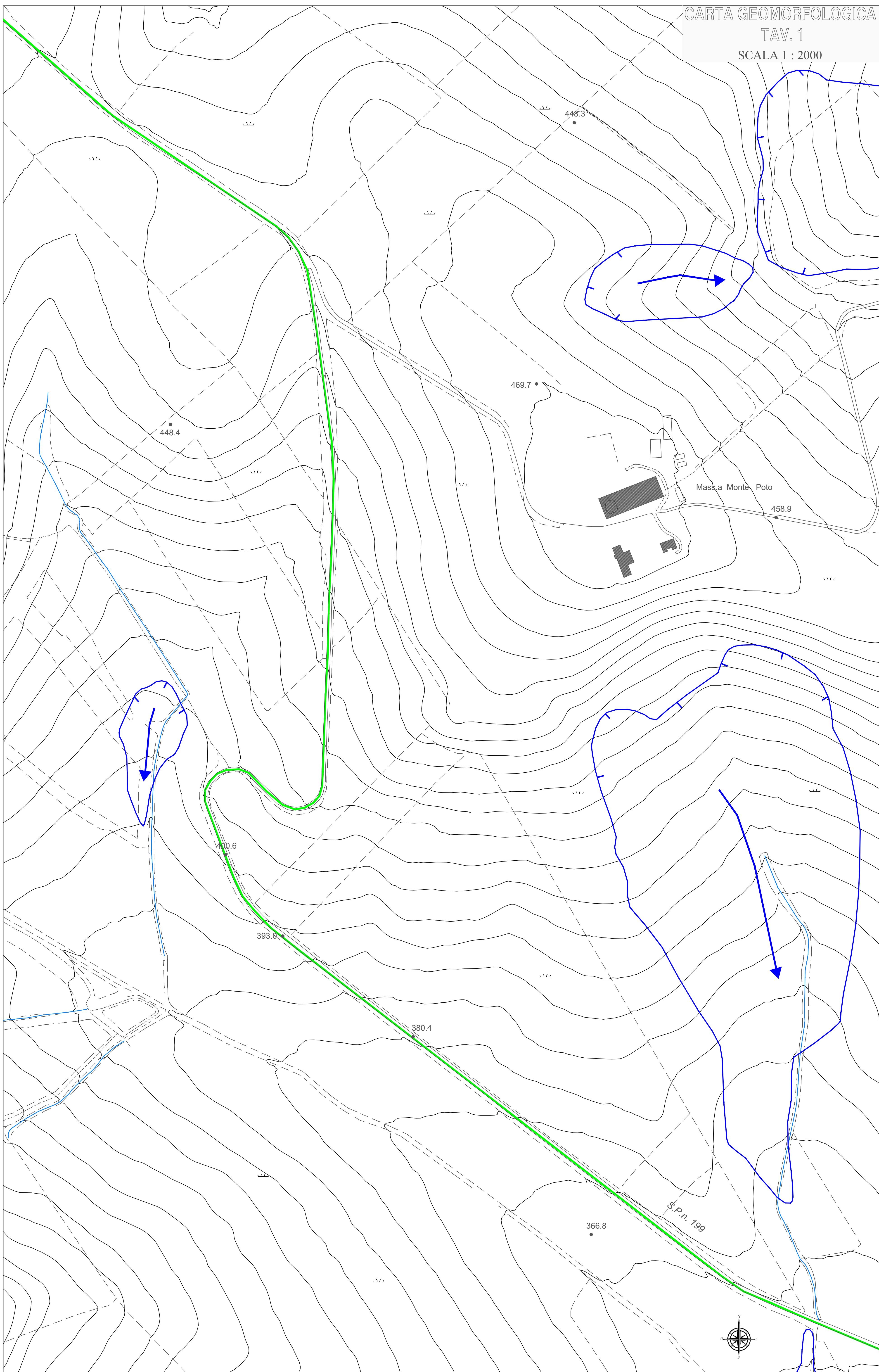
 **Fosso di ruscellamento**

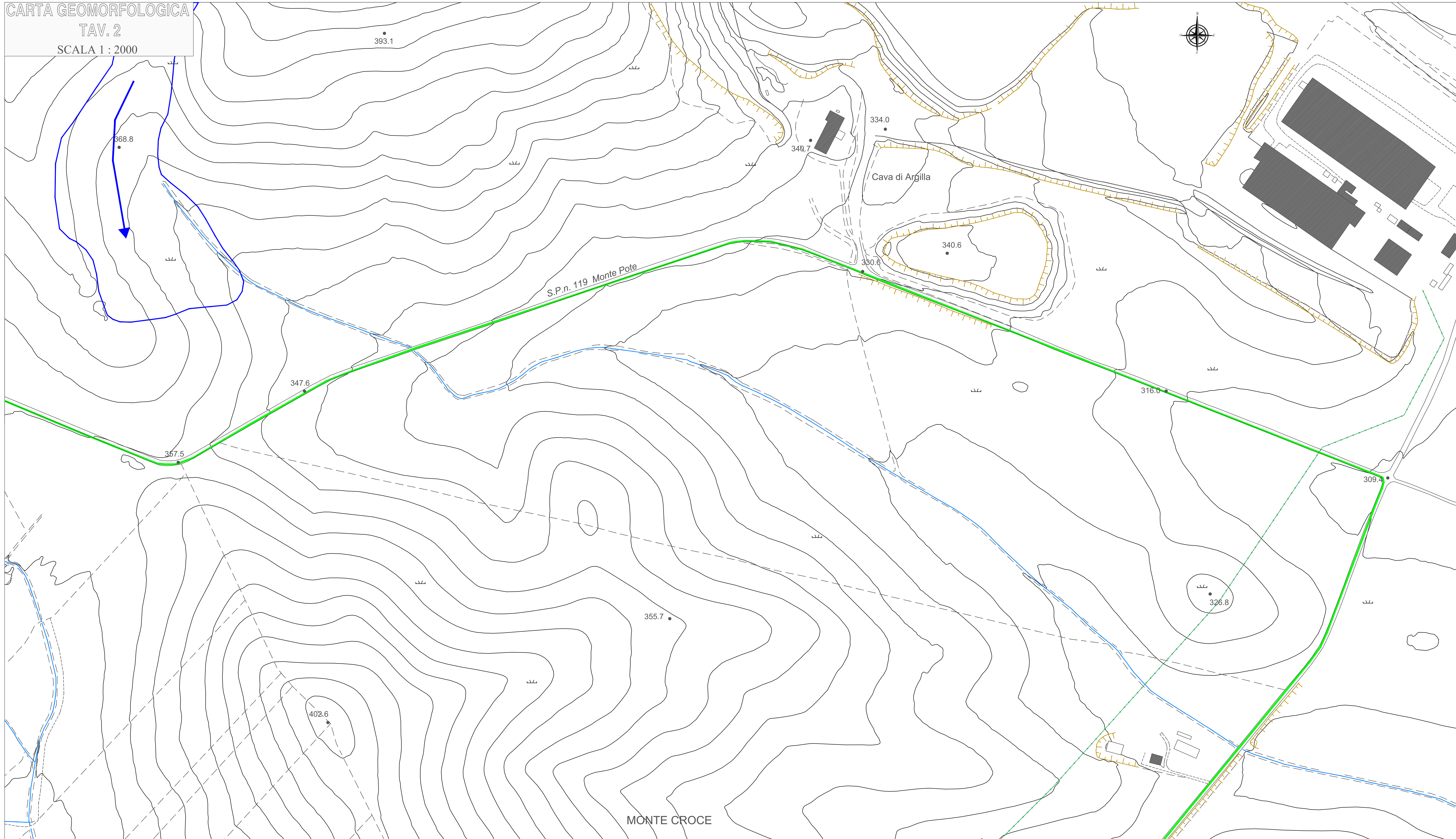
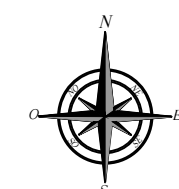
 **Curva direttrice**

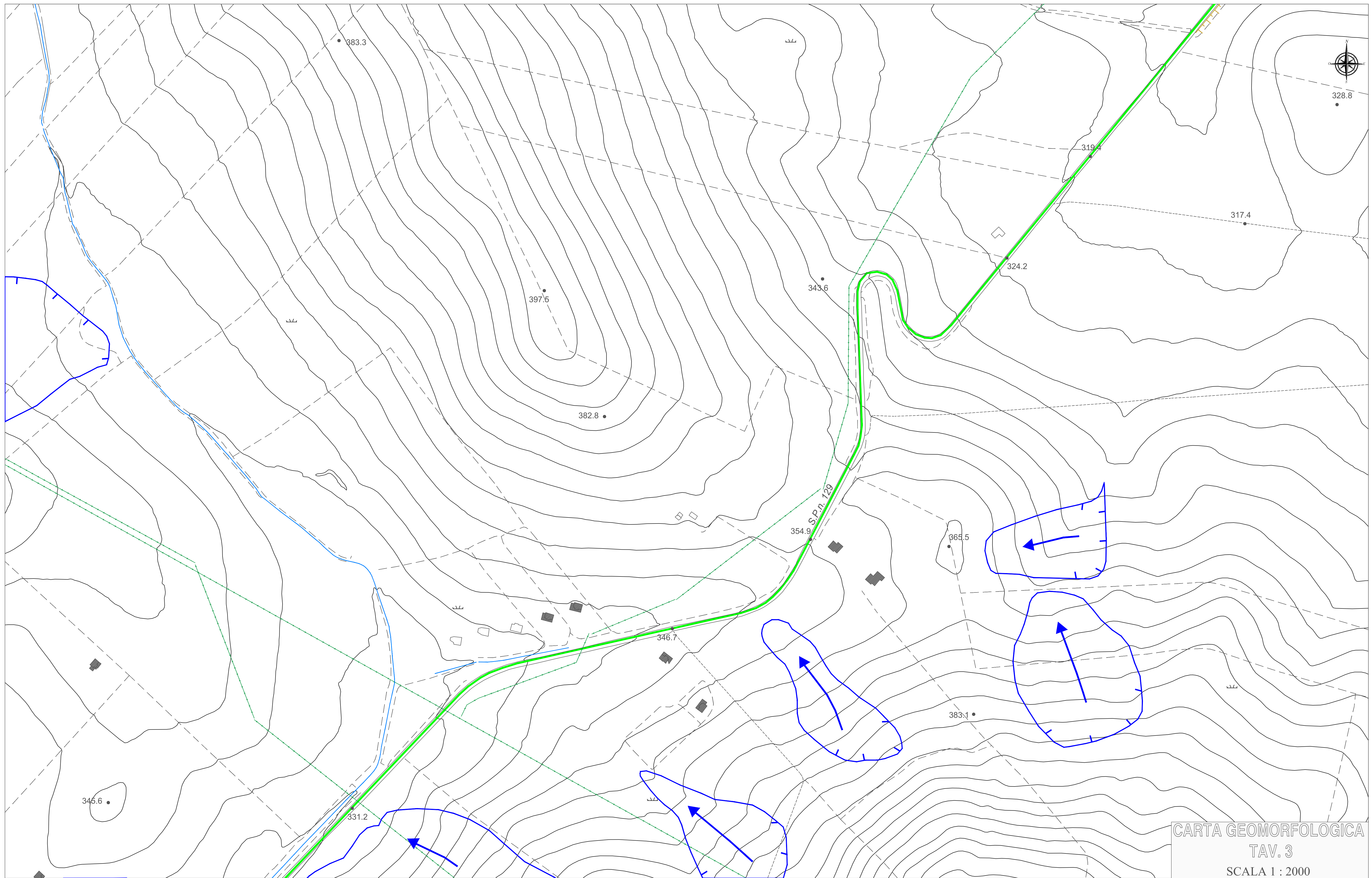
 **Curva ordinaria**

322.6 **Quota al suolo**

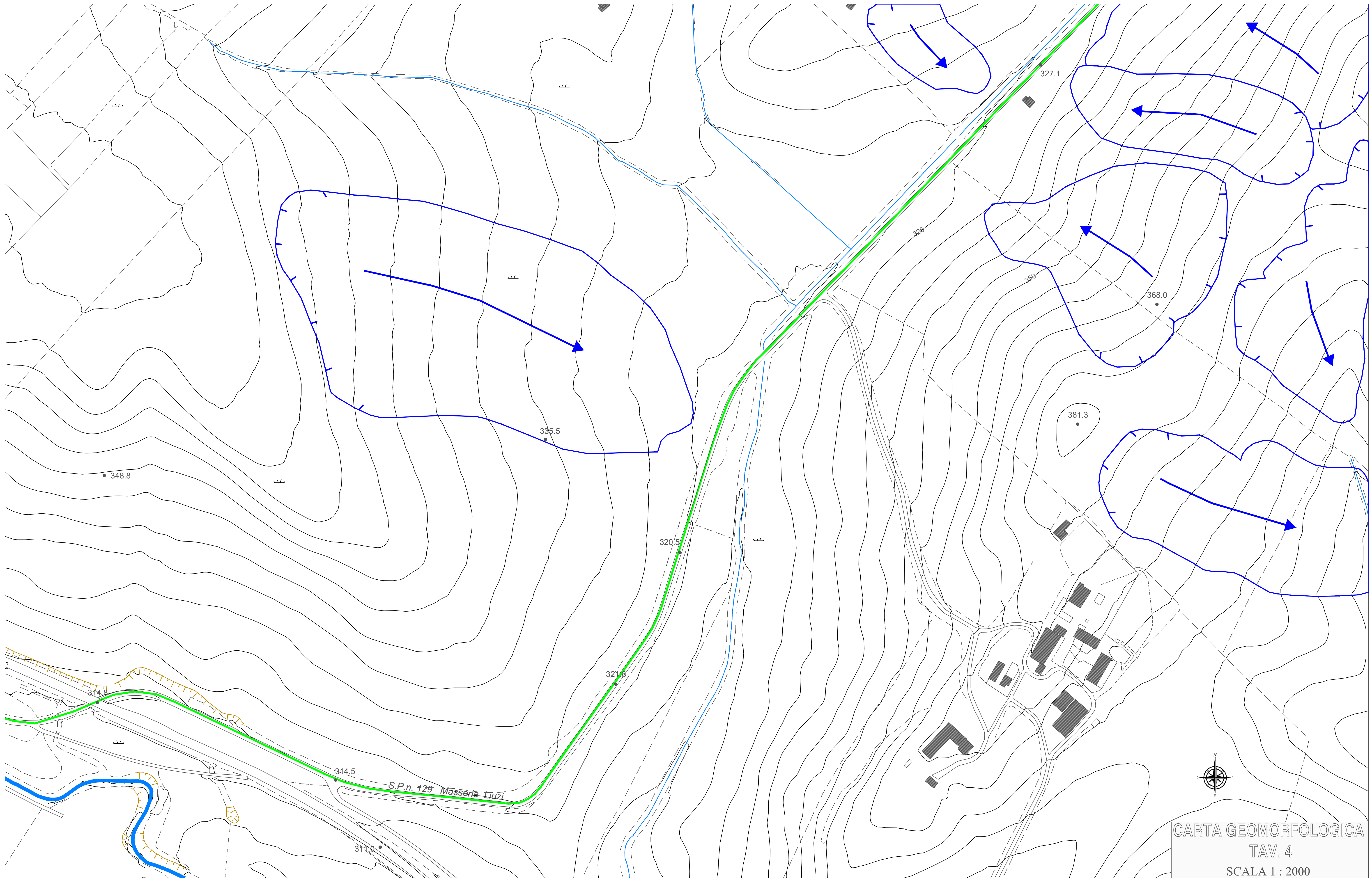
SCALA 1 : 2000



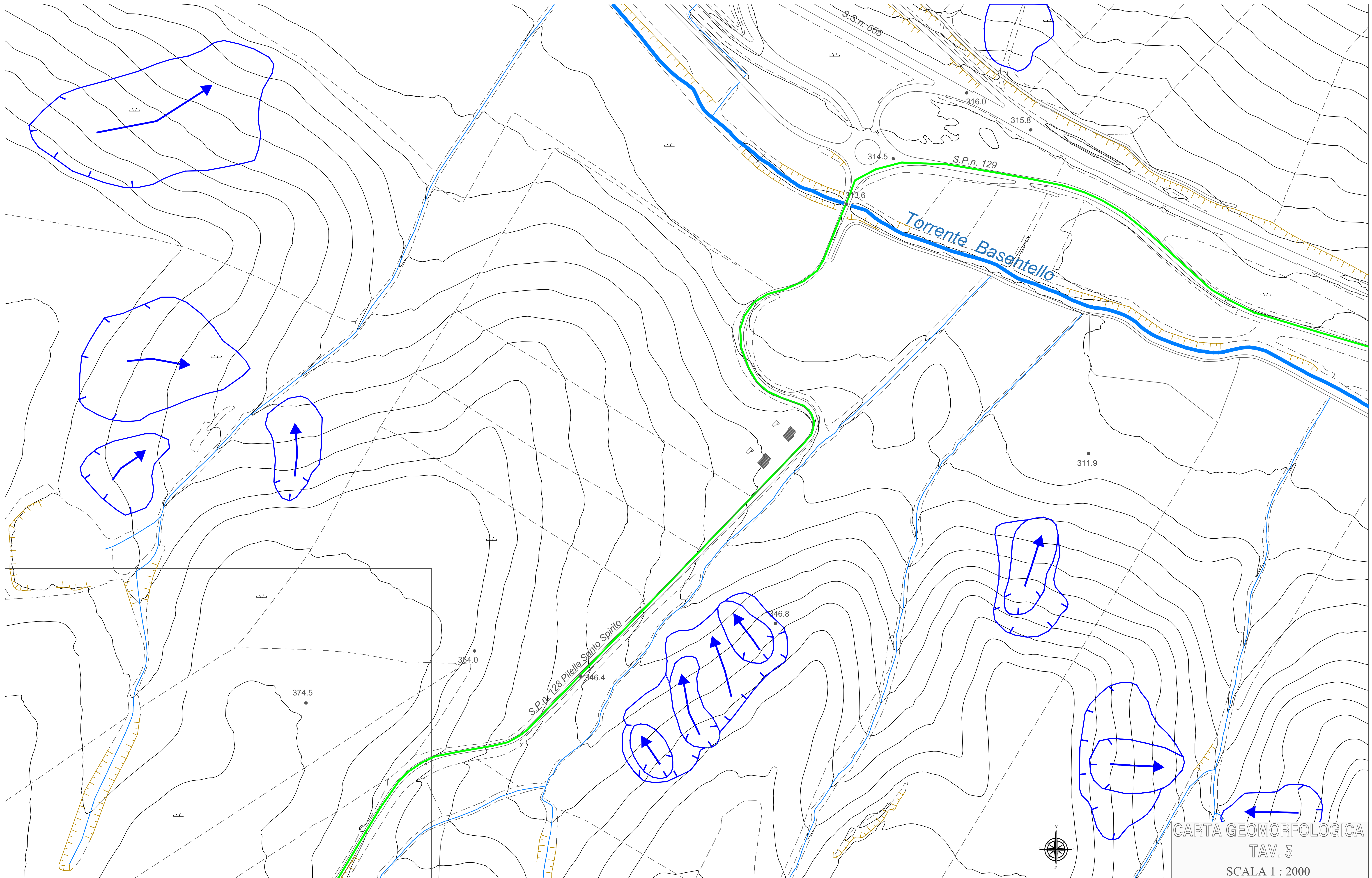




CARTA GEOMORFOLOGICA
TAV. 3
SCALA 1 : 2000



CARTA GEOMORFOLOGICA
TAV. 4
SCALA 1 : 2000



CARTA GEOMORFOLOGICA
TAV. 5
SCALA 1 : 2000

CARTA RISCHIO IDROGEOLOGICO LEGENDA

AREE SOGGETTE A VINCOLO



Aree a rischio idrogeologico Elevato (R3)



Aree a rischio idrogeologico medio (R2)



Aree a rischio idrogeologico moderato (R1)



Fosso di ruscellamento



Curva direttrice

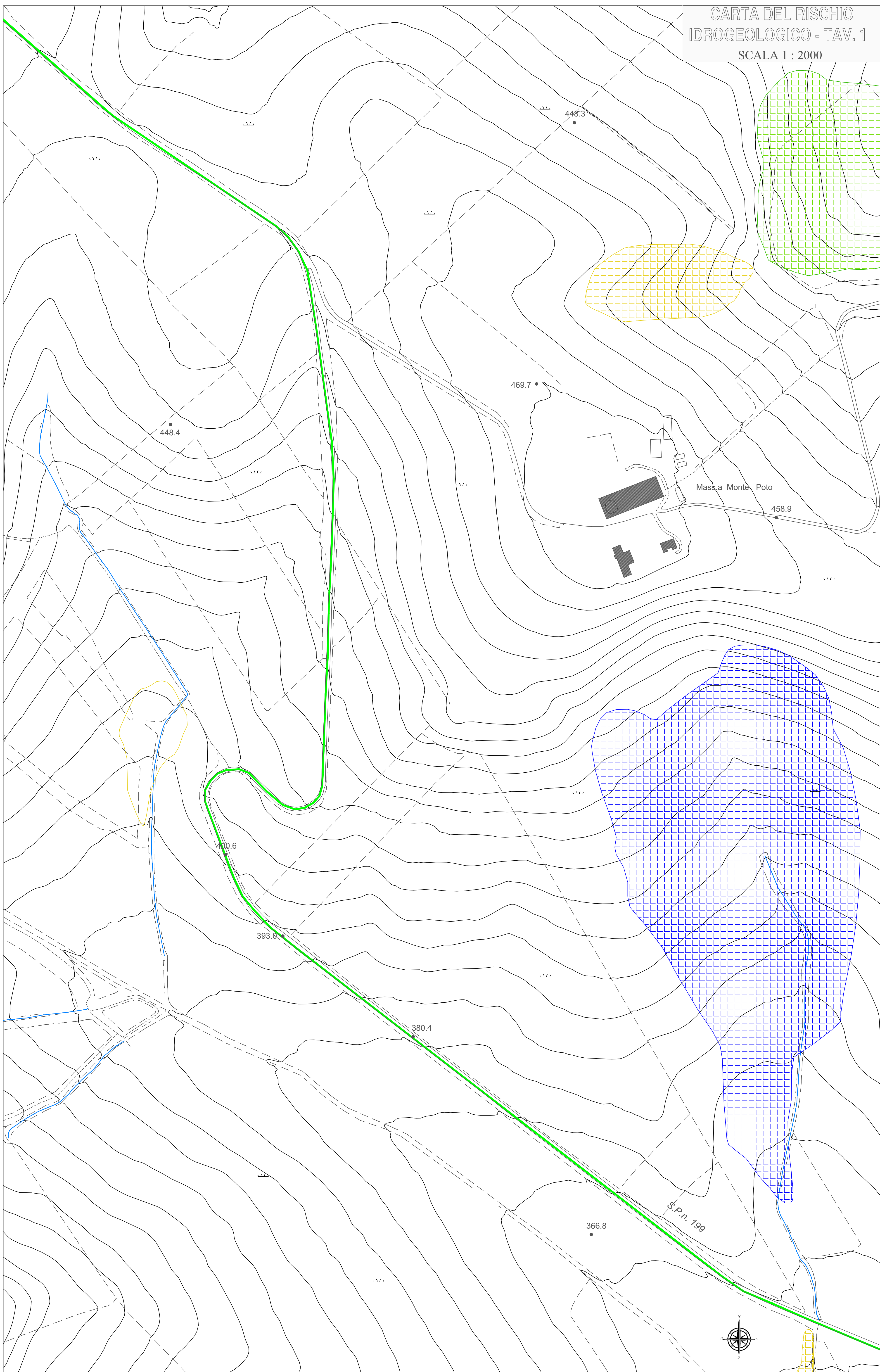


Curva ordinaria

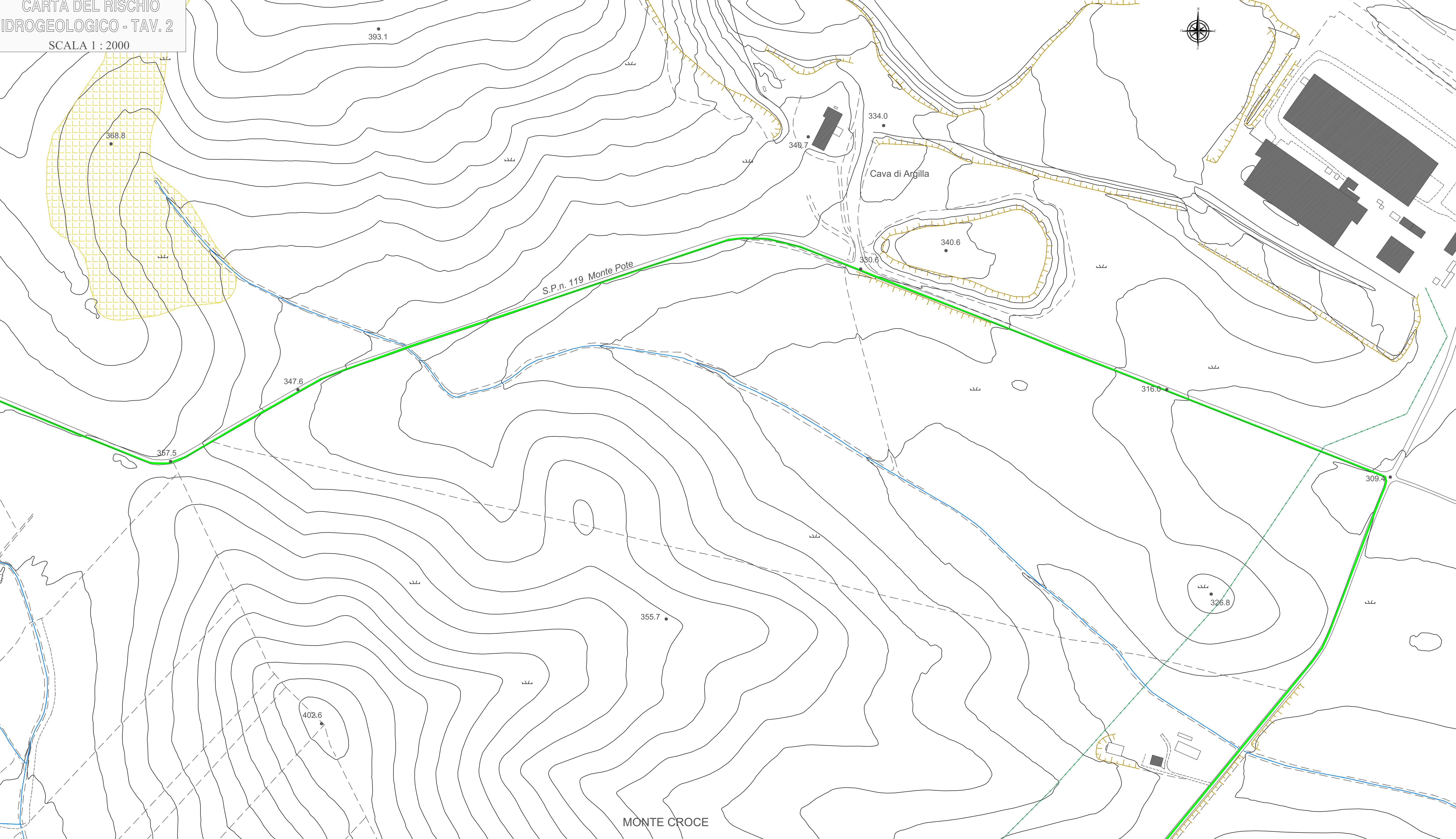
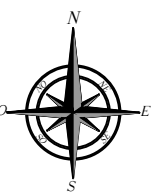
322.6

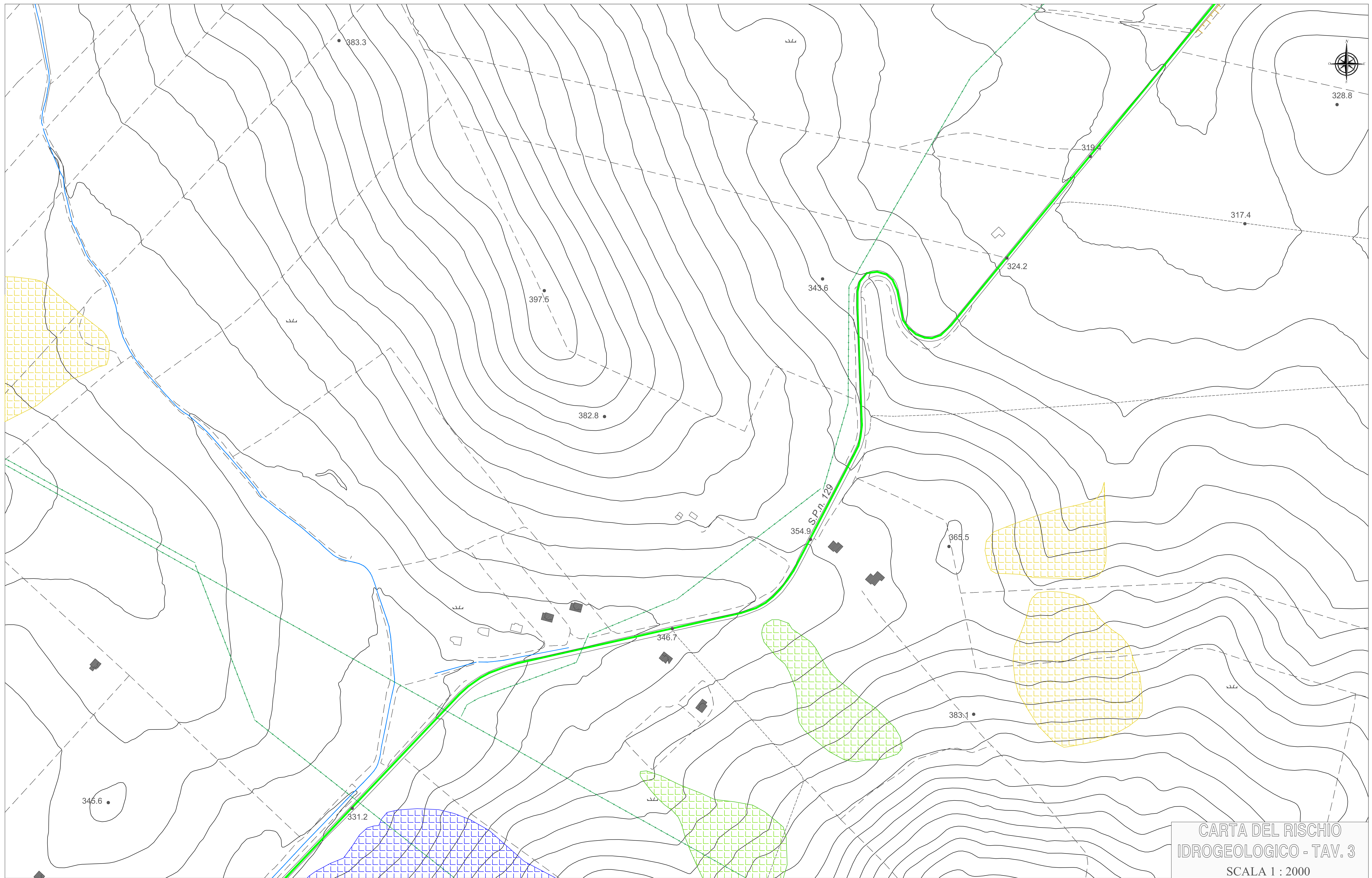
Quota al suolo

SCALA 1 : 2000

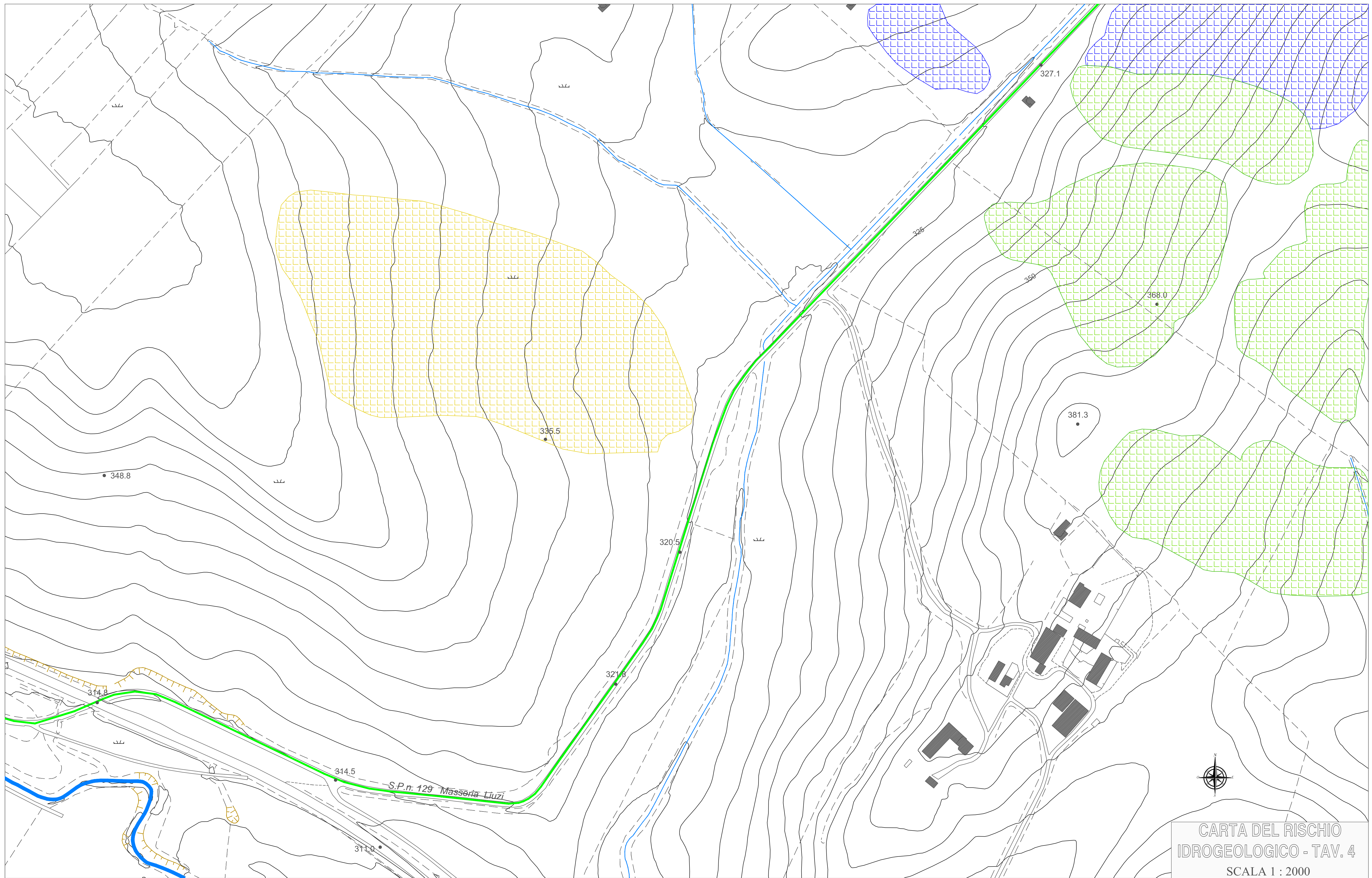


CARTA DEL RISCHIO
IDROGEOLOGICO - TAV. 2
SCALA 1 : 2000

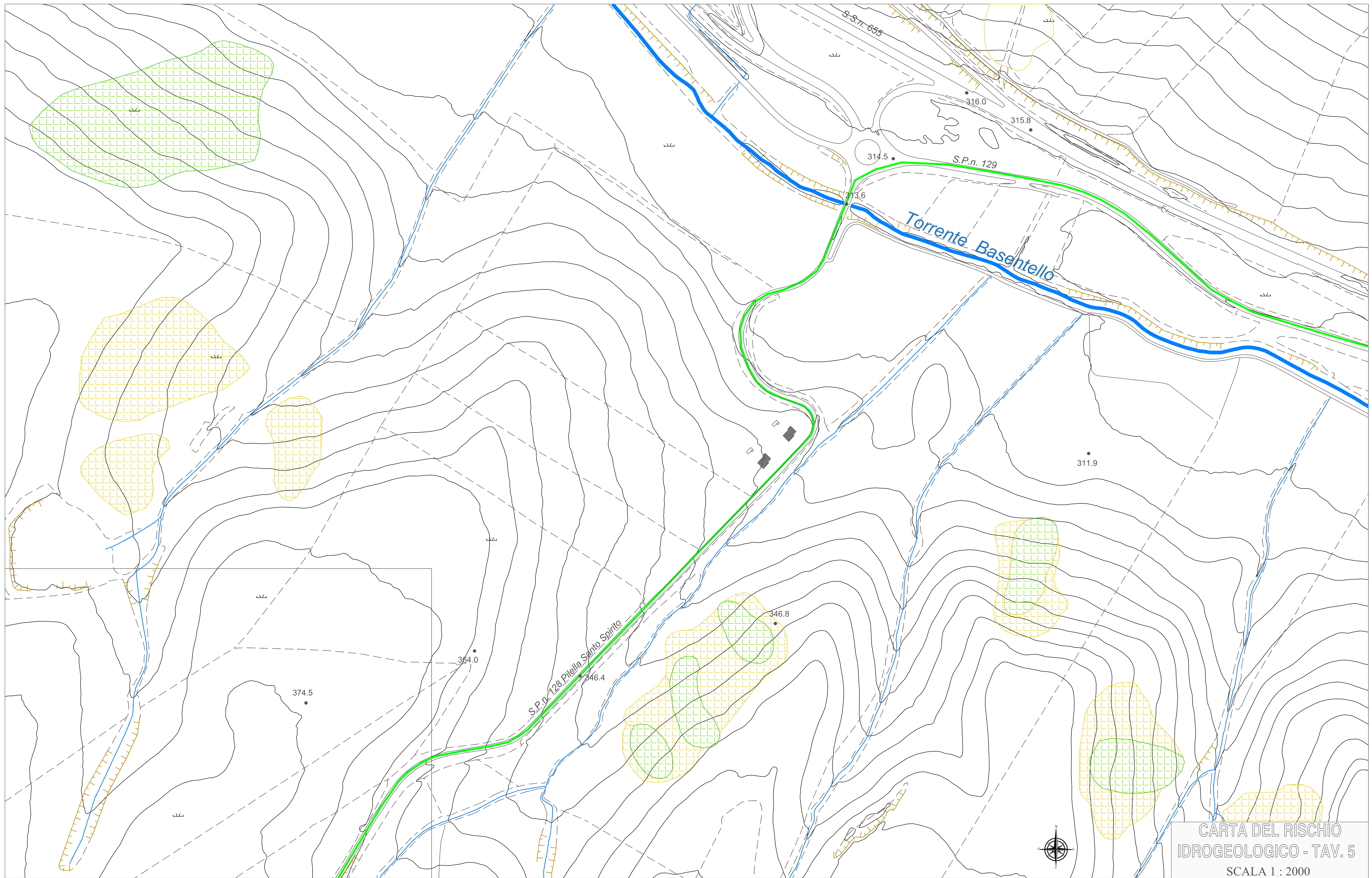




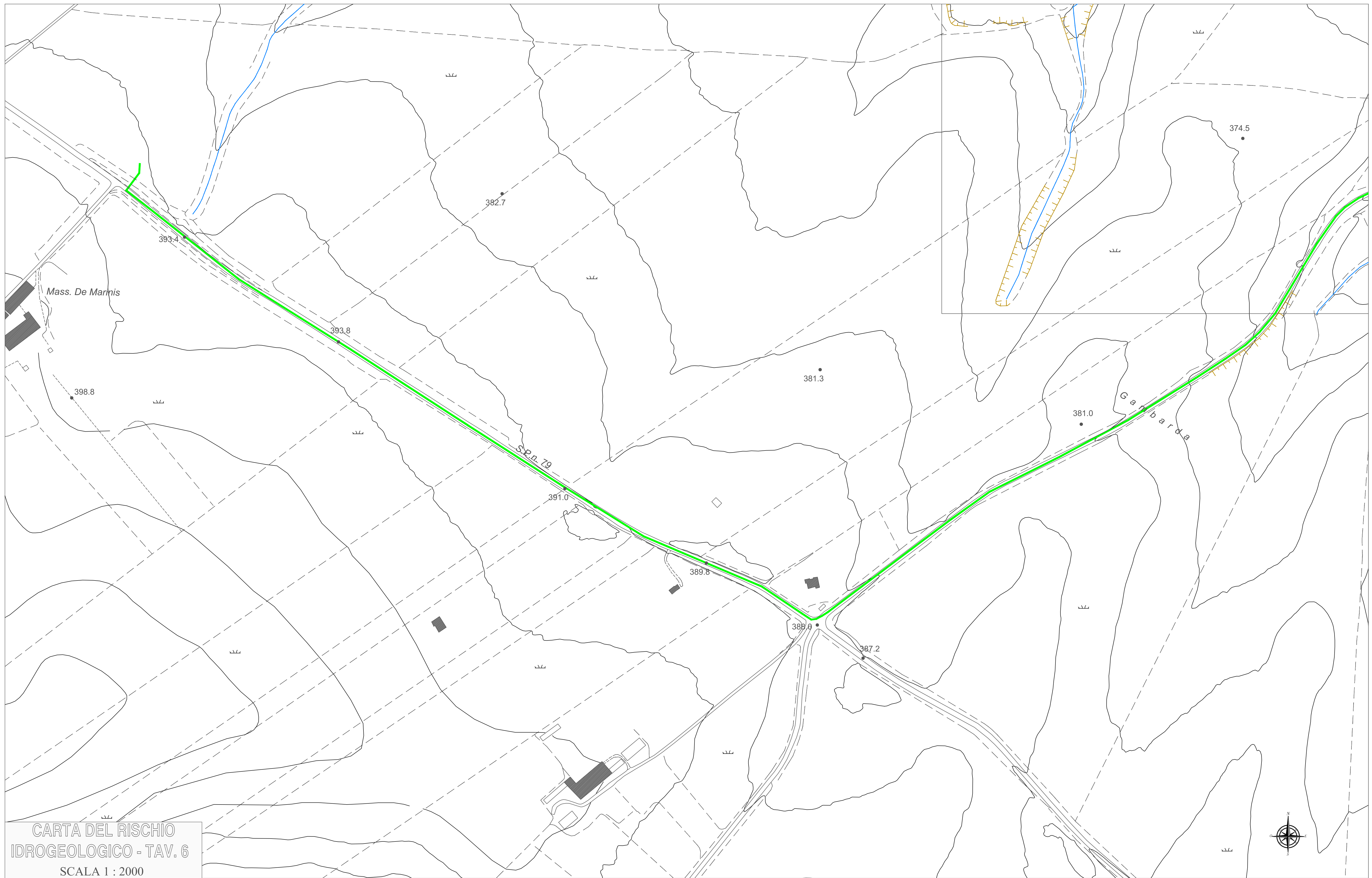
CARTA DEL RISCHIO
IDROGEOLOGICO - TAV. 3
SCALA 1 : 2000



CARTA DEL RISCHIO
IDROGEOLOGICO - TAV. 4
SCALA 1 : 2000



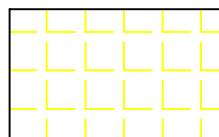
CARTA DEL RISCHIO
IDROGEOLOGICO - TAV. 5
SCALA 1 : 2000



CARTA DEL RISCHIO
IDROGEOLOGICO - TAV. 6
SCALA 1 : 2000

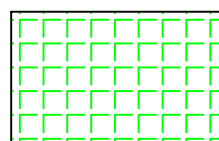
CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA

LEGENDA



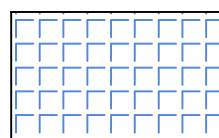
MICROZONA N. 1 Conglomerati di Chusura

	Accelerazione orizz. max al sito di rif. rigido	Valore max fattore amplificazione spettro acceler. orizz.	Periodo inizio tratto a velocità cost. spettro acceler. orizz. (sec)	Amplificazione stratigrafica	Categoria di suolo
SLV	$ag = 0.145g$	$f_0 = 2.552$	$T = 0.422$	$S_s = 1.20$	B
	Coefficiente funzione Categoria Suolo	Amplificazione Topografica Categoria T2	Accelerazione max del terreno	Accelerazione Orizz. al sito $amax = S_s \cdot S_t \cdot ag$	Accelerazione Orizz. al sito $amax = S_s \cdot S_t \cdot ag_{max}$
SLV	$C_c = 1.31$	$S_t = 1.20$	$amax = 1.702g$	$0.208g$	$0.250m/sq$



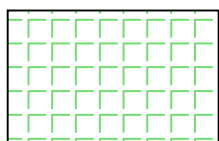
MICROZONA N. 2 Argille di Gravina

	Accelerazione orizz. max al sito di rif. rigido	Valore max fattore amplificazione spettro acceler. orizz.	Periodo inizio tratto a velocità cost. spettro acceler. orizz. (sec)	Amplificazione stratigrafica	Categoria di suolo
SLV	$ag = 0.141g$	$f_0 = 2.56$	$T = 0.425$	$S_s = 1.20$	B
	Coefficiente funzione Categoria Suolo	Amplificazione Topografica Categoria T2	Accelerazione max del terreno	Accelerazione Orizz. al sito $amax = S_s \cdot S_t \cdot ag$	Accelerazione Orizz. al sito $amax = S_s \cdot S_t \cdot ag_{max}$
SLV	$C_c = 1.31$	$S_t = 1.20$	$amax = 1.992g$	$0.203g$	$0.293m/sq$



MICROZONA N. 3 Detriti di Falda

	Accelerazione orizz. max al sito di rif. rigido	Valore max fattore amplificazione spettro acceler. orizz.	Periodo inizio tratto a velocità cost. spettro acceler. orizz. (sec)	Amplificazione stratigrafica	Categoria di suolo
SLV	$ag = 0.131g$	$f_0 = 2.529$	$T = 0.440$	$S_s = 1.50$	C
	Coefficiente funzione Categoria Suolo	Amplificazione Topografica Categoria T2	Accelerazione max del terreno	Accelerazione Orizz. al sito $amax = S_s \cdot S_t \cdot ag$	Accelerazione Orizz. al sito $amax = S_s \cdot S_t \cdot ag_{max}$
SLV	$C_c = 1.38$	$S_t = 1.00$	$amax = 1.926g$	$0.196g$	$0.295m/sq$



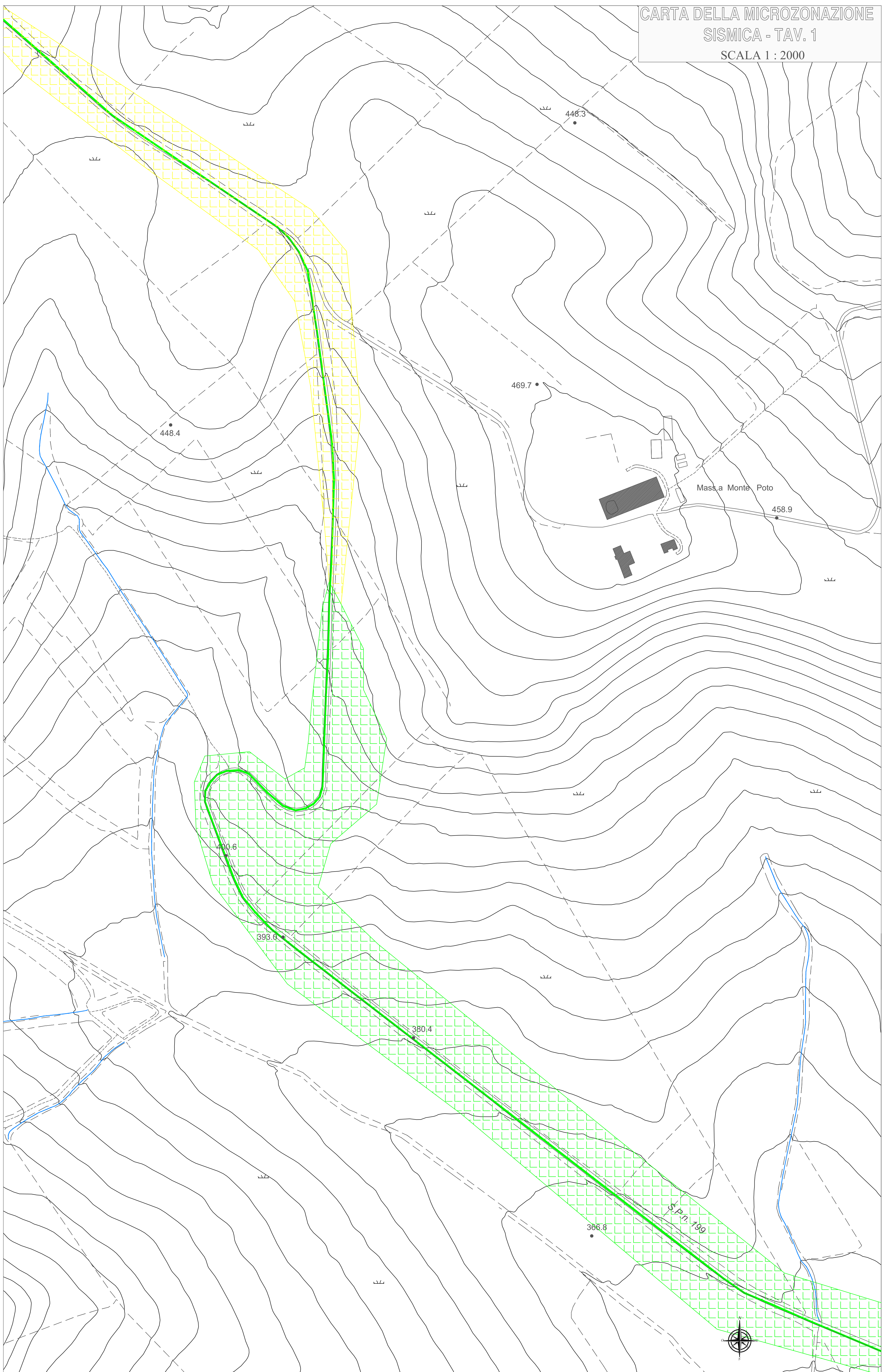
MICROZONA N. 4 Sedimenti Lacustri

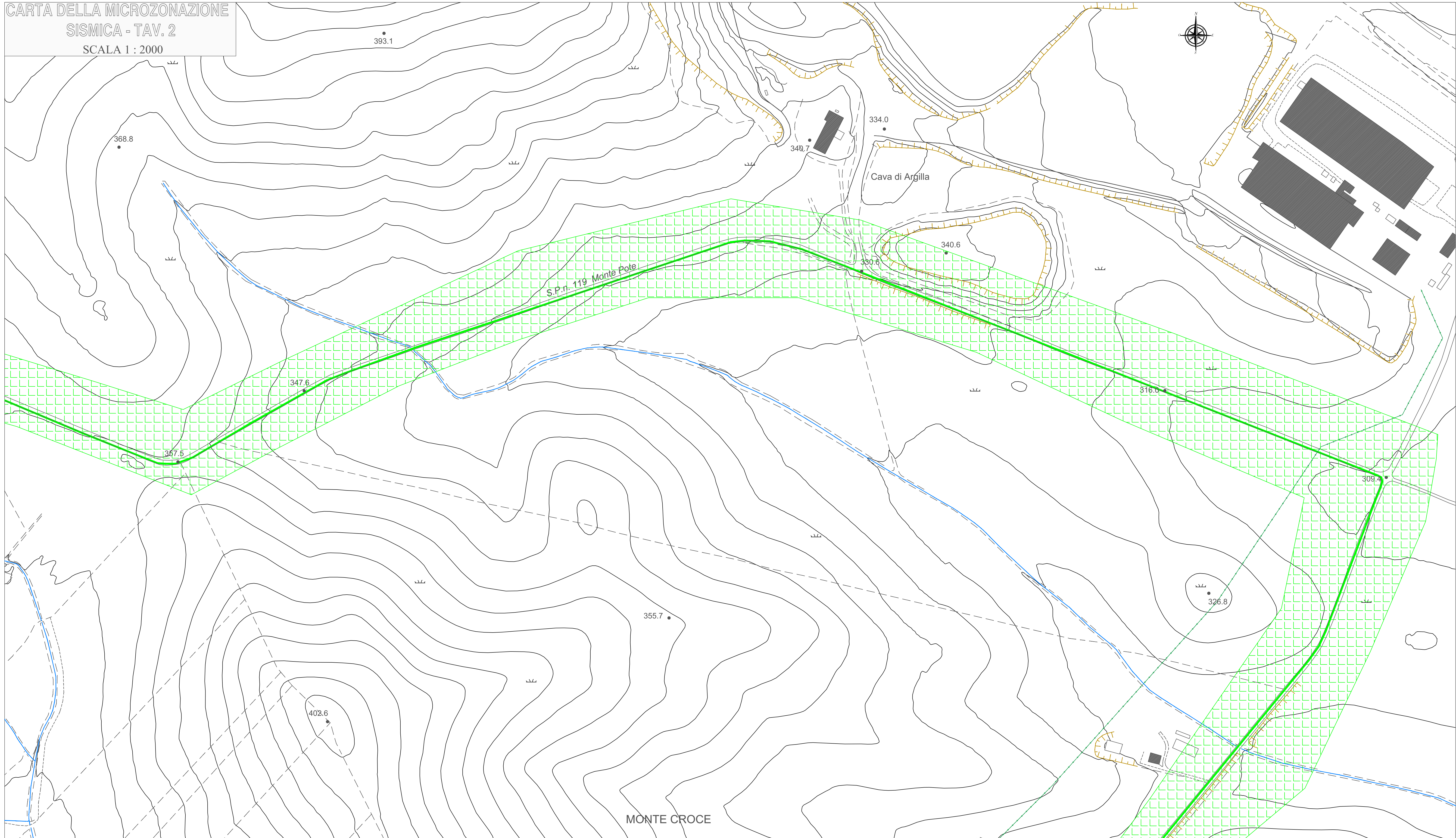
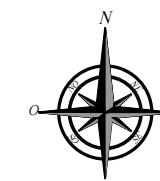
	Accelerazione orizz. max al sito di rif. rigido	Valore max fattore amplificazione spettro acceler. orizz.	Periodo inizio tratto a velocità cost. spettro acceler. orizz. (sec)	Amplificazione stratigrafica	Categoria di suolo
SLV	$ag = 0.132g$	$f_0 = 2.618$	$T = 0.442$	$S_s = 1.49$	C
	Coefficiente funzione Categoria Suolo	Amplificazione Topografica Categoria T2	Accelerazione max del terreno	Accelerazione Orizz. al sito $amax = S_s \cdot S_t \cdot ag$	Accelerazione Orizz. al sito $amax = S_s \cdot S_t \cdot ag_{max}$
SLV	$C_c = 1.37$	$S_t = 1.00$	$amax = 1.927g$	$0.197g$	$0.293m/sq$



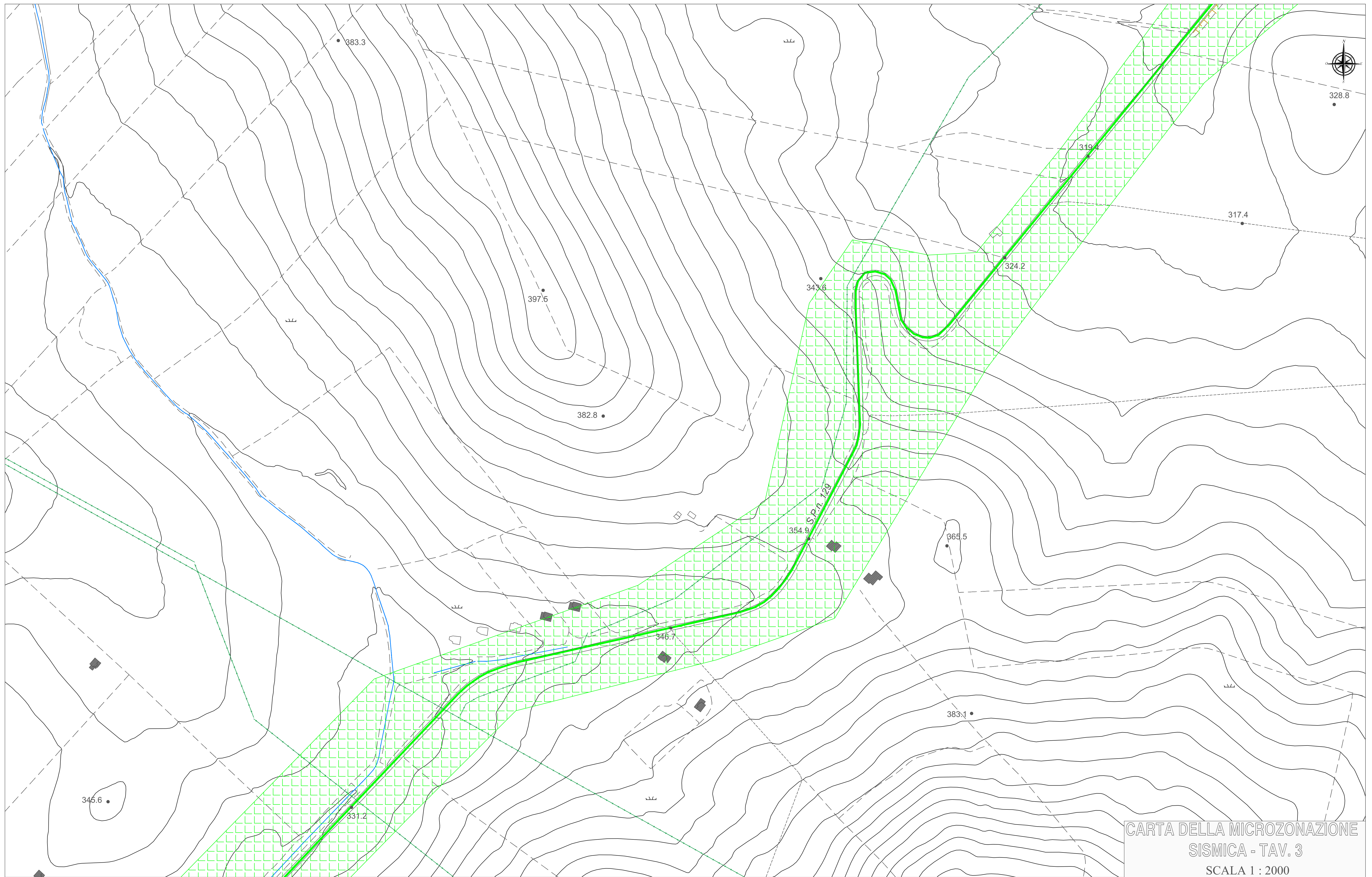
MICROZONA N. 5 Depositi Alluvionali

	Accelerazione orizz. max al sito di rif. rigido	Valore max fattore amplificazione spettro acceler. orizz.	Periodo inizio tratto a velocità cost. spettro acceler. orizz. (sec)	Amplificazione stratigrafica	Categoria di suolo
SLV	$ag = 0.132g$	$f_0 = 2.604$	$T = 0.438$	$S_s = 1.49$	C
	Coefficiente funzione Categoria Suolo	Amplificazione Topografica Categoria T2	Accelerazione max del terreno	Accelerazione Orizz. al sito $amax = S_s \cdot S_t \cdot ag$	Accelerazione Orizz. al sito $amax = S_s \cdot S_t \cdot ag_{max}$
SLV	$C_c = 1.38$	$S_t = 1.00$	$amax = 2.306g$	$0.197g$	$0.351m/sq$

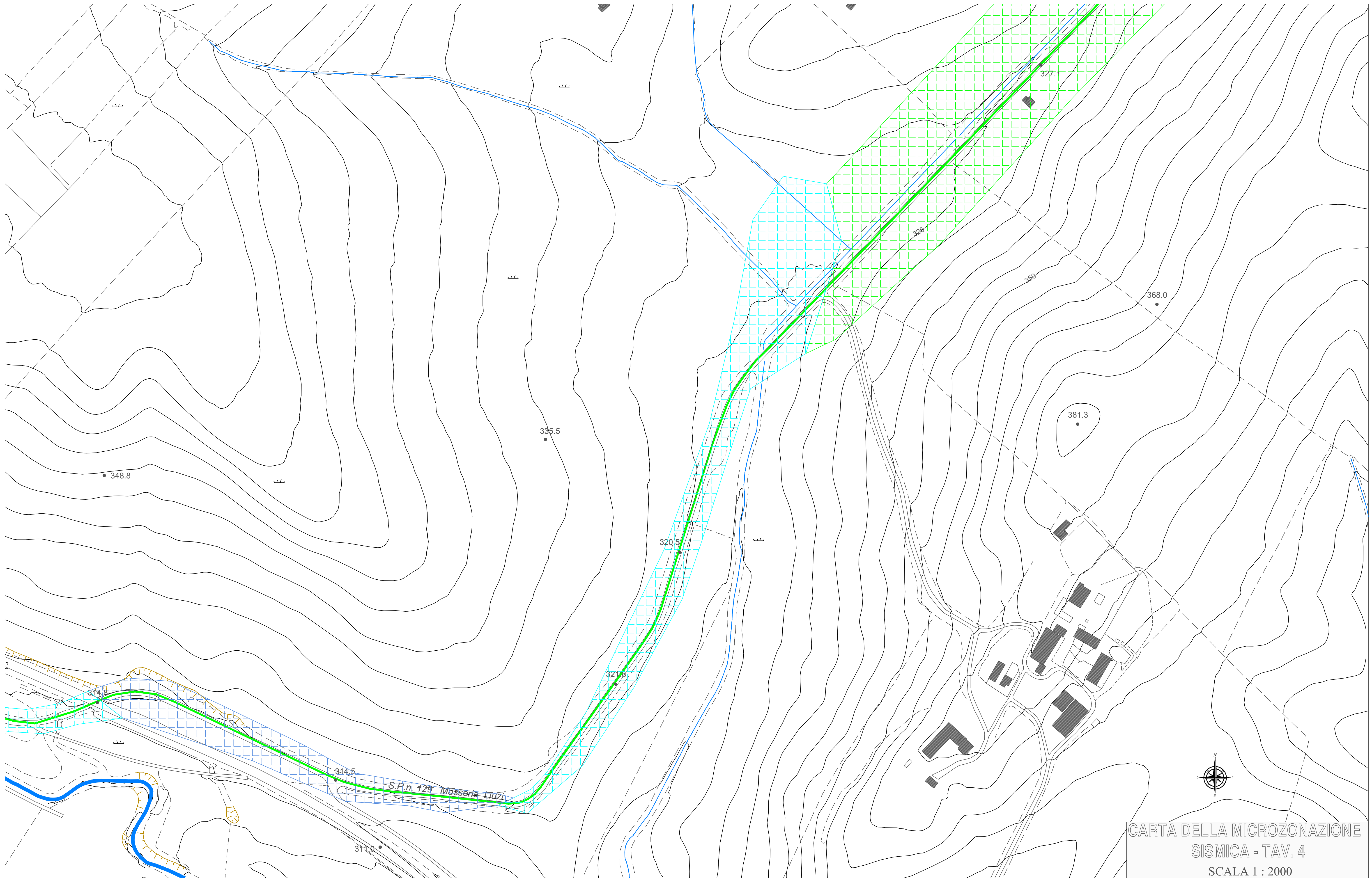


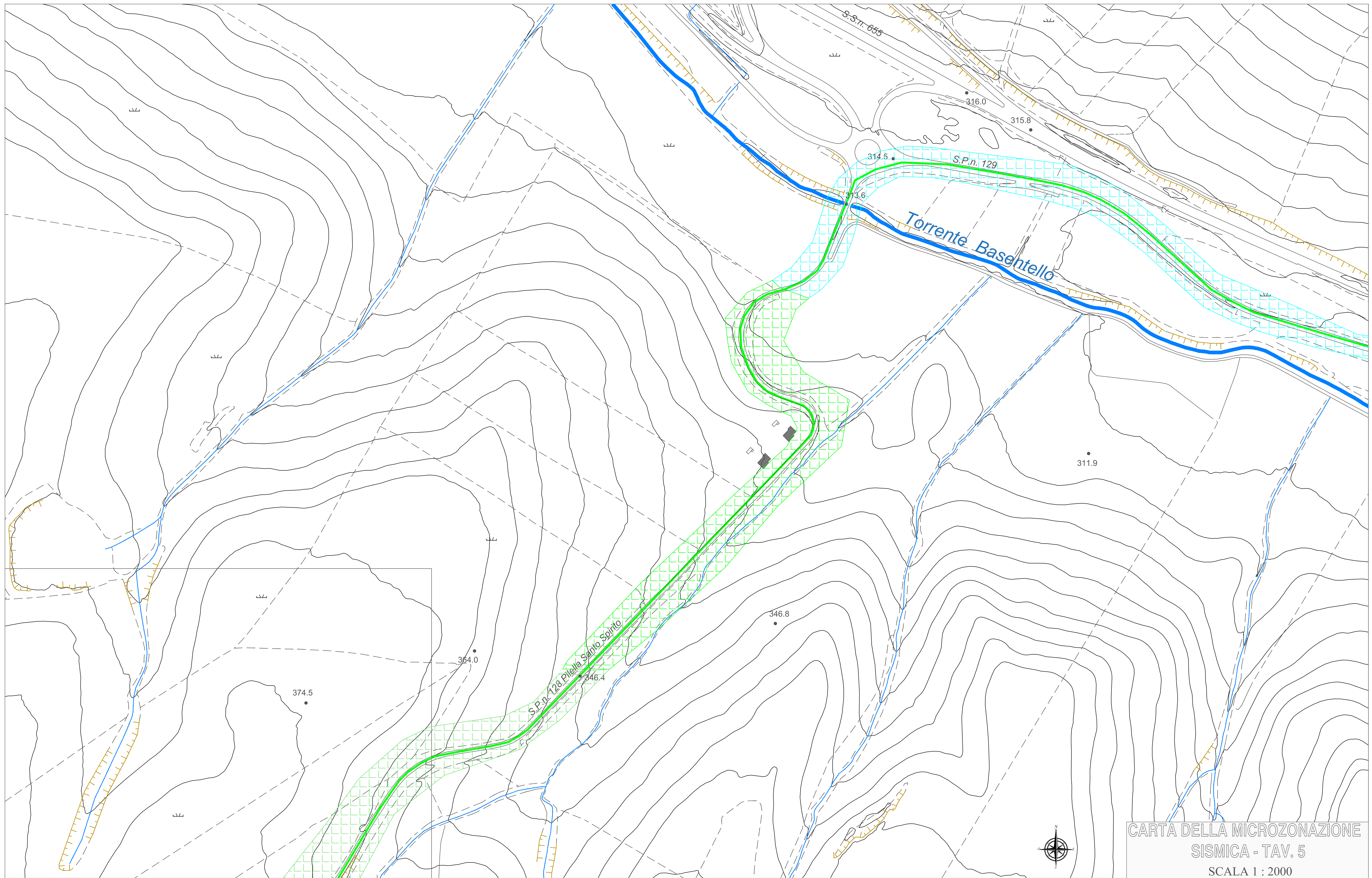


MONTE CROCE

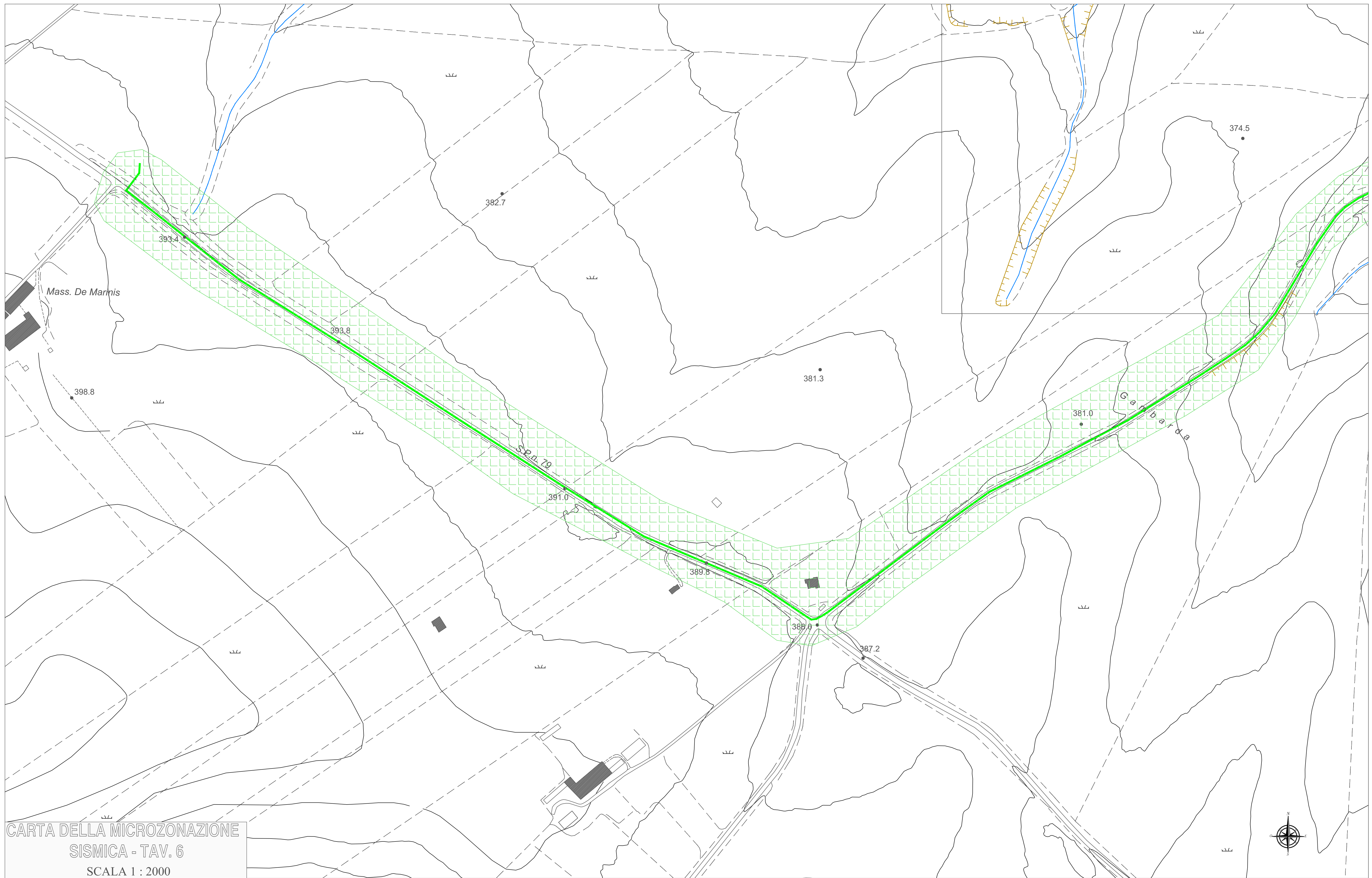


CARTA DELLA MICROZONAZIONE
SISMICA - TAV. 3
SCALA 1 : 2000





CARTA DELLA MICROZONAZIONE
SISMICA - TAV. 5
SCALA 1 : 2000



CARTA DELLA MICROZONAZIONE
SISMICA - TAV. 6
SCALA 1 : 2000

CARTA DELLA STABILITA'

LEGENDA



AS

AREE STABILI

Aree a pendenza bassa e medio-bassa, con litologia rappresentata principalmente, dalla Formazione di Monte Sant'Arcangelo e dalle Argille Varicolori Superiori.

Assenza di fenomeni gravitativi ed erosivi

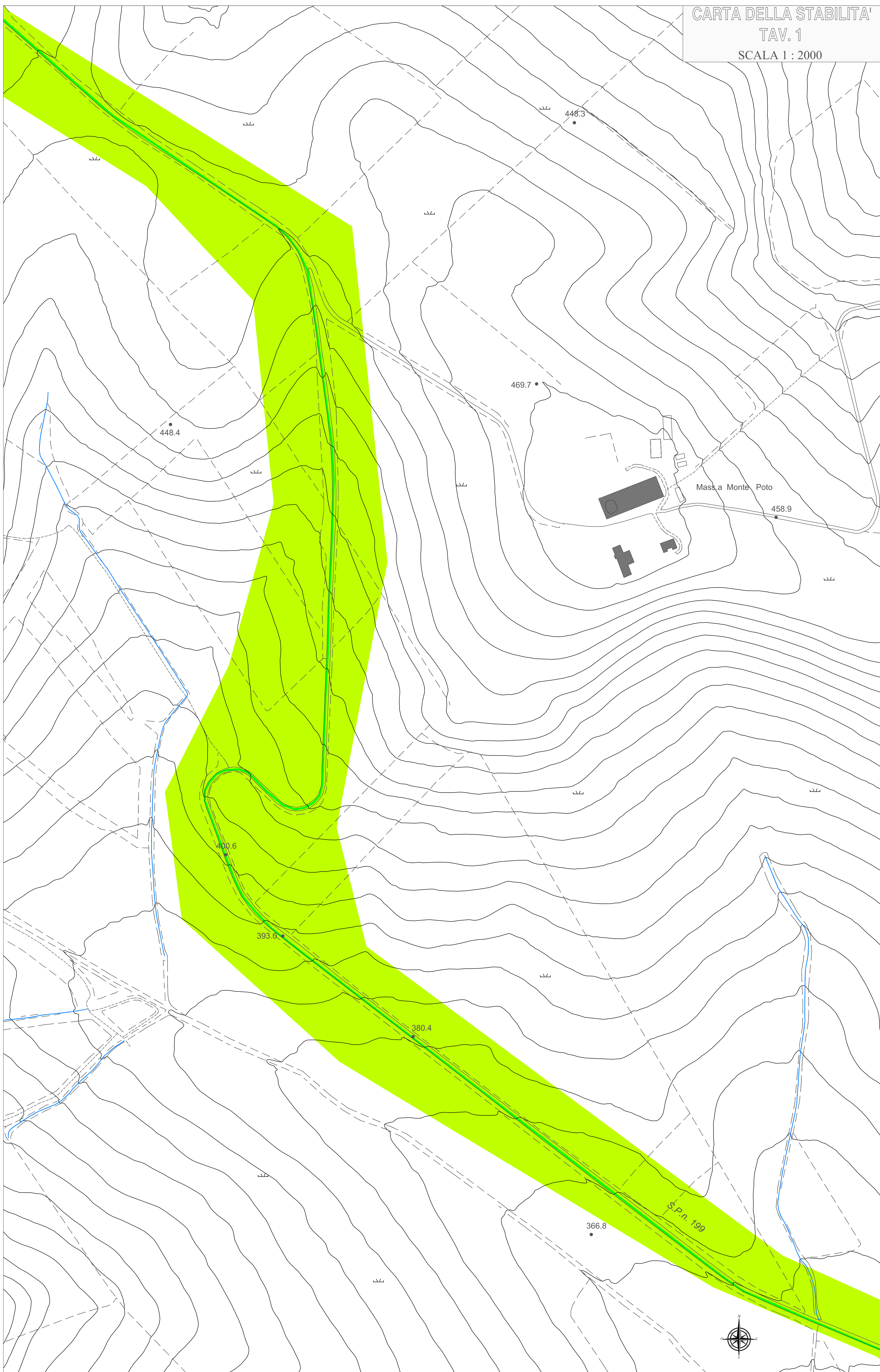


AI

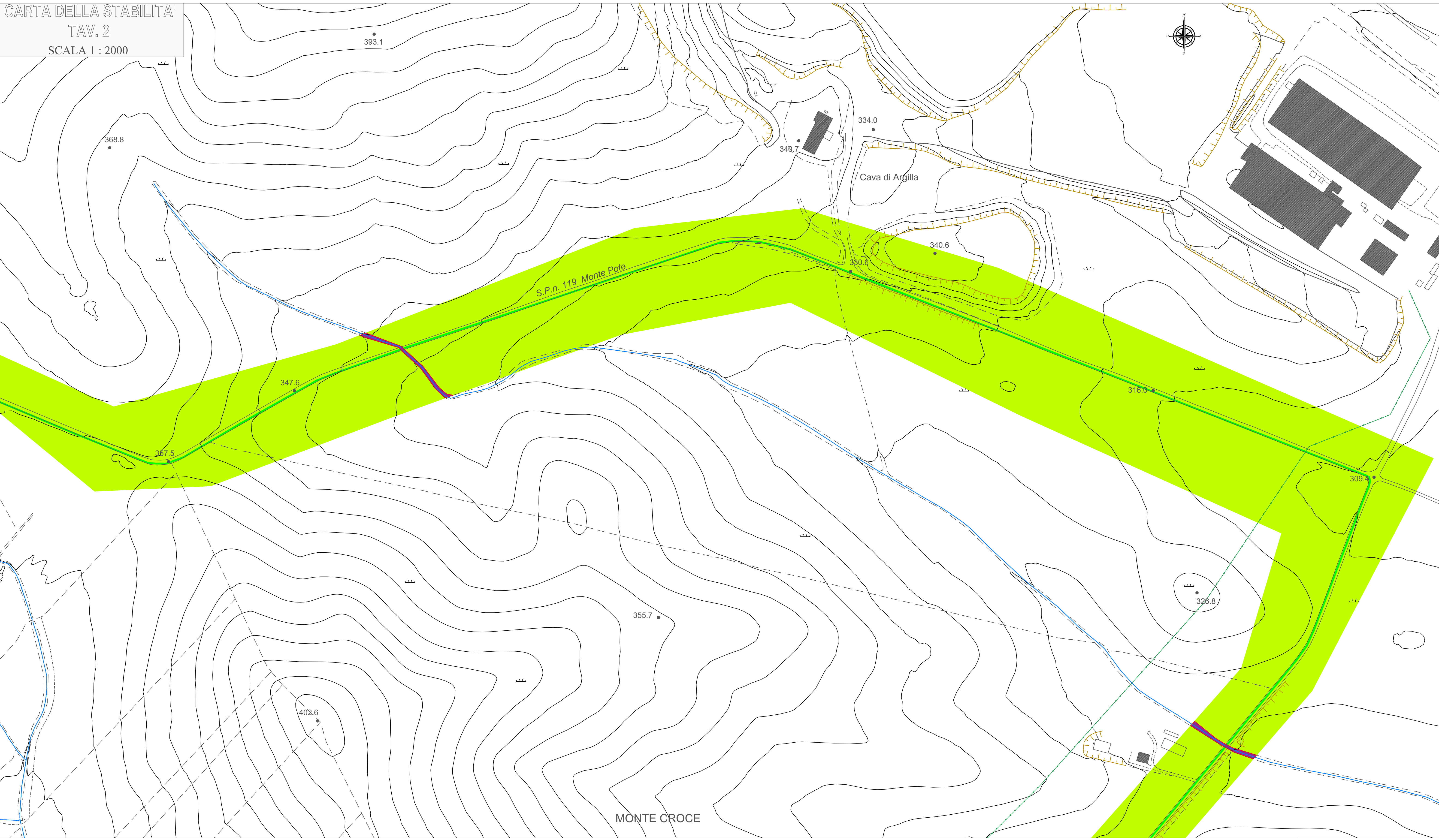
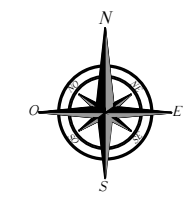
AREE INSTABILI

Aree di attraversamento di fossi.

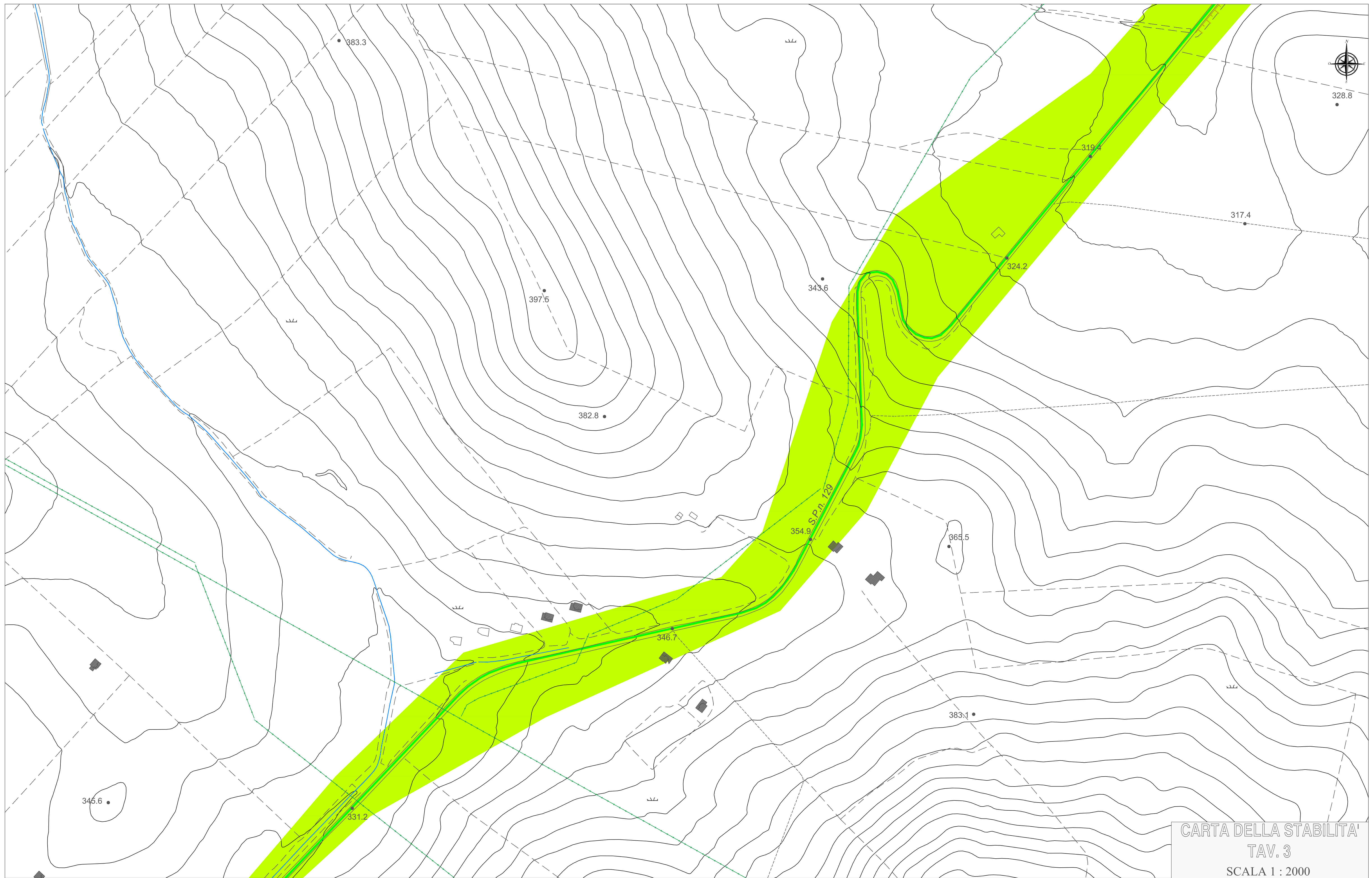
SCALA 1 : 2000



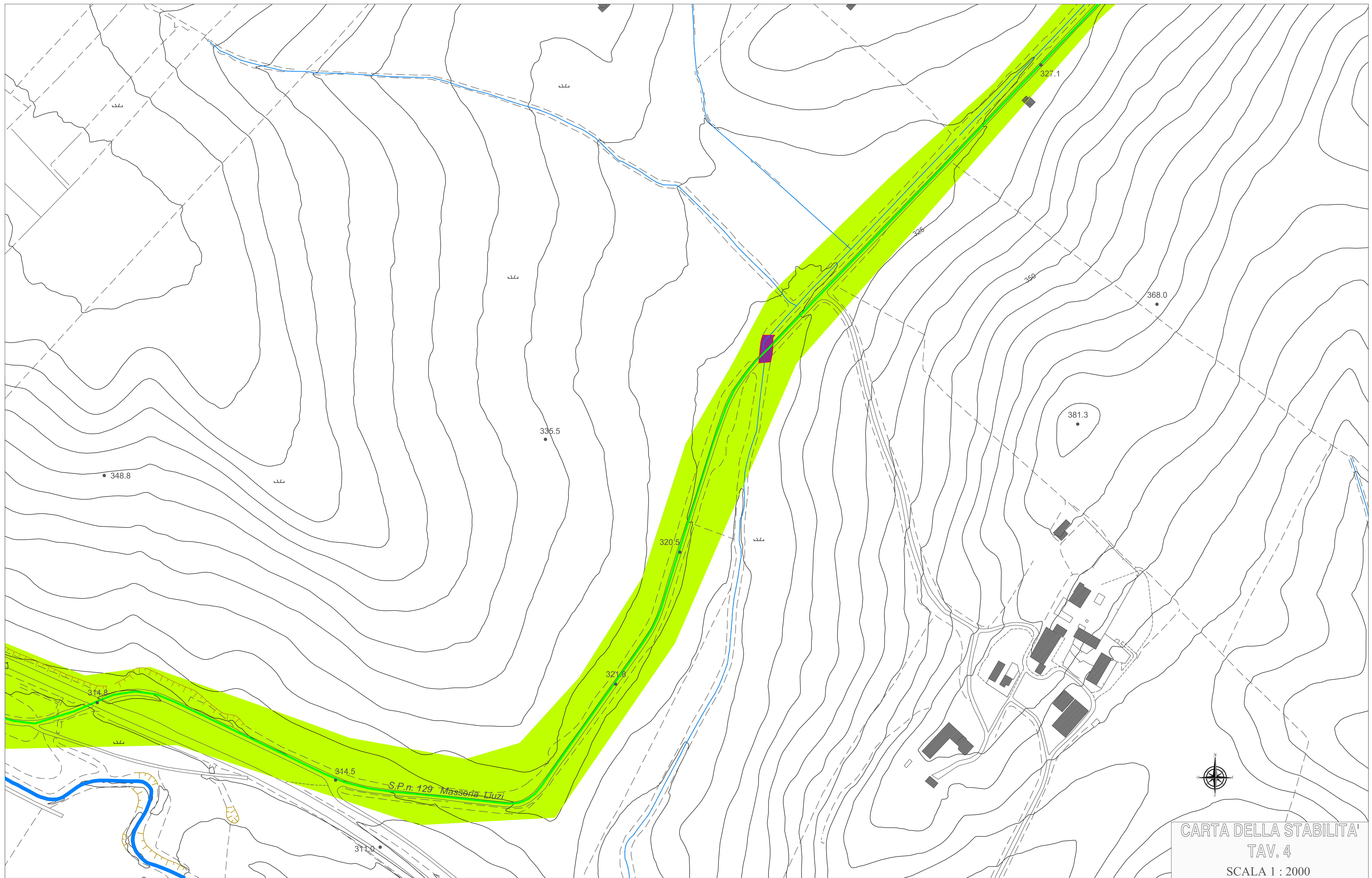
CARTA DELLA STABILITA'
TAV. 2
SCALA 1 : 2000



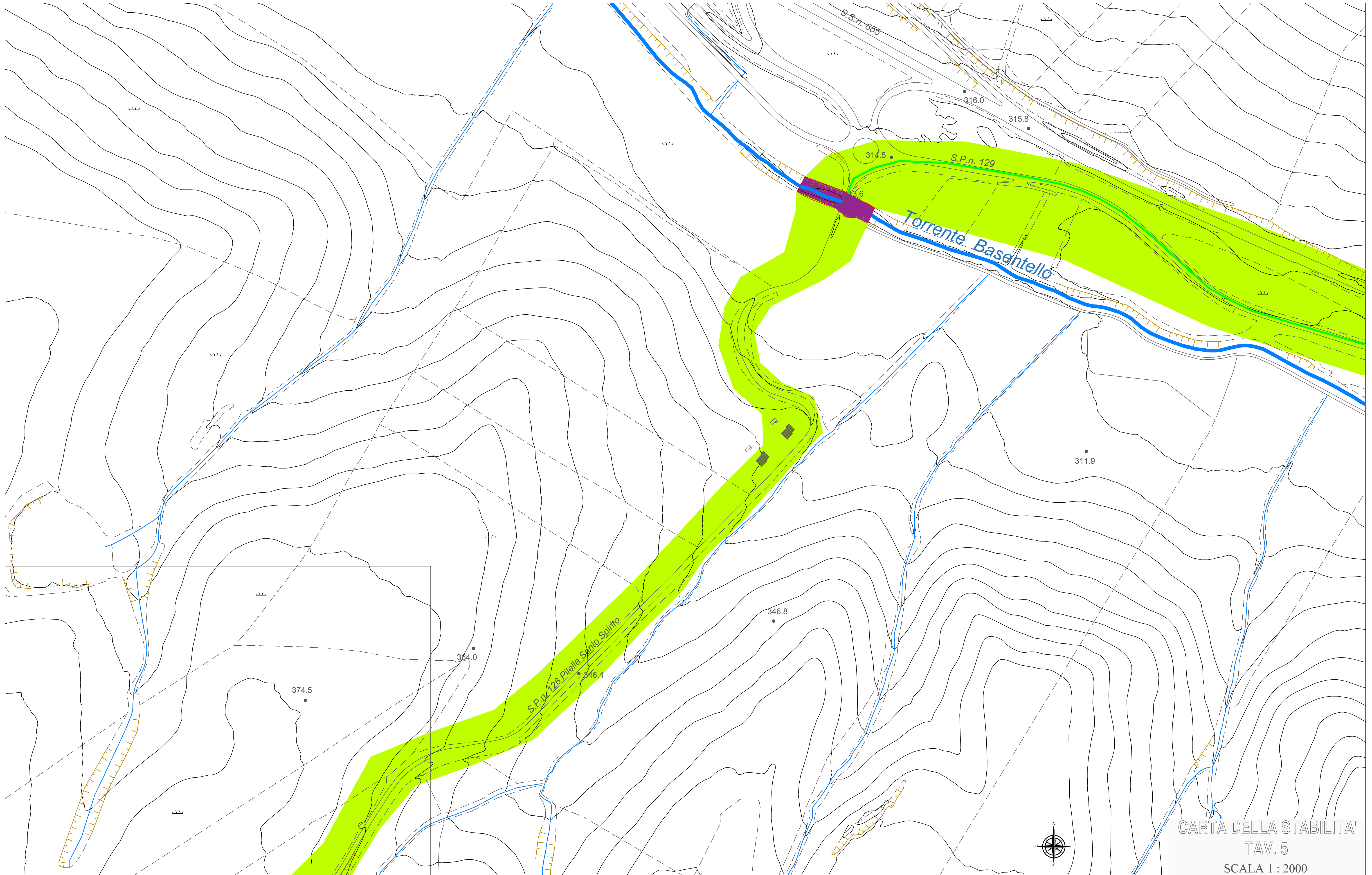
MONTE CROCE



CARTA DELLA STABILITA'
TAV. 3
SCALA 1 : 2000



CARTA DELLA STABILITA'
TAV. 4
SCALA 1 : 2000



CARTA DELLA STABILITA'
TAV. 5
SCALA 1 : 2000

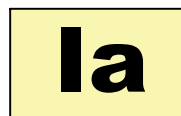


CARTA DELLA STABILITA'
TAV. 6
SCALA 1 : 2000

**CARTA DI SINTESI DELLA
PERICOLOSITA' E CRITICITA'
GEOLOGICA E
GEOMORFOLOGICA**
LEGENDA

AREE NON CRITICHE - I -

Ia : Aree di pianura non interessate da fenomeni di instabilità gravitativa, costituite da materiale argilloso appartenente alla formazione dei Sedimenti Lacustri e dei Depositi Alluvionali.
Aree Utilizzabili



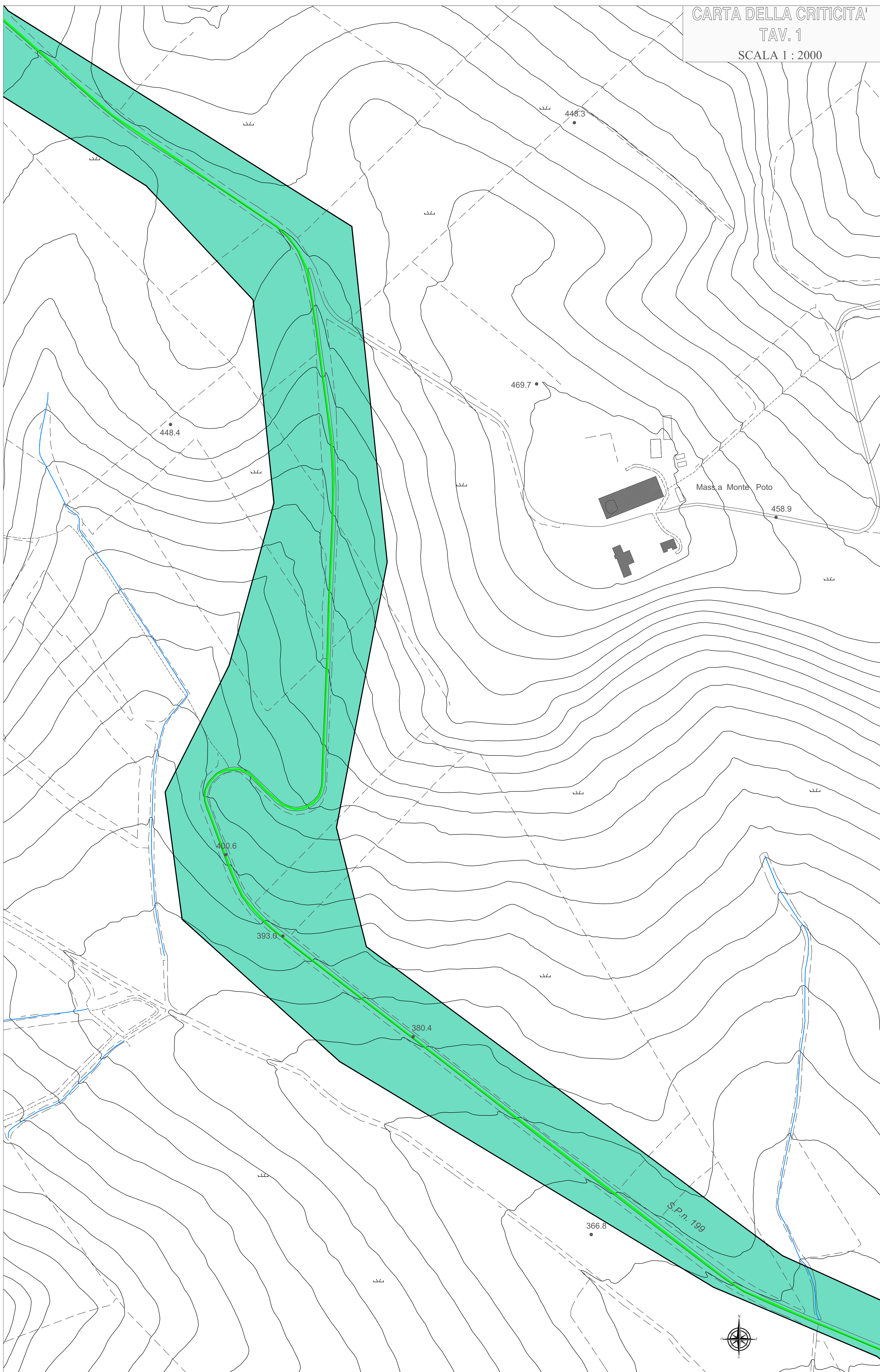
Ib : Aree su versante non interessate da fenomeni di instabilità gravitativa, costituite da materiale argilloso appartenente alla formazione dei Conglomerati di Chiusura, delle Argille di Gravina e dei Sedimenti Lacustri.
Aree Utilizzabili



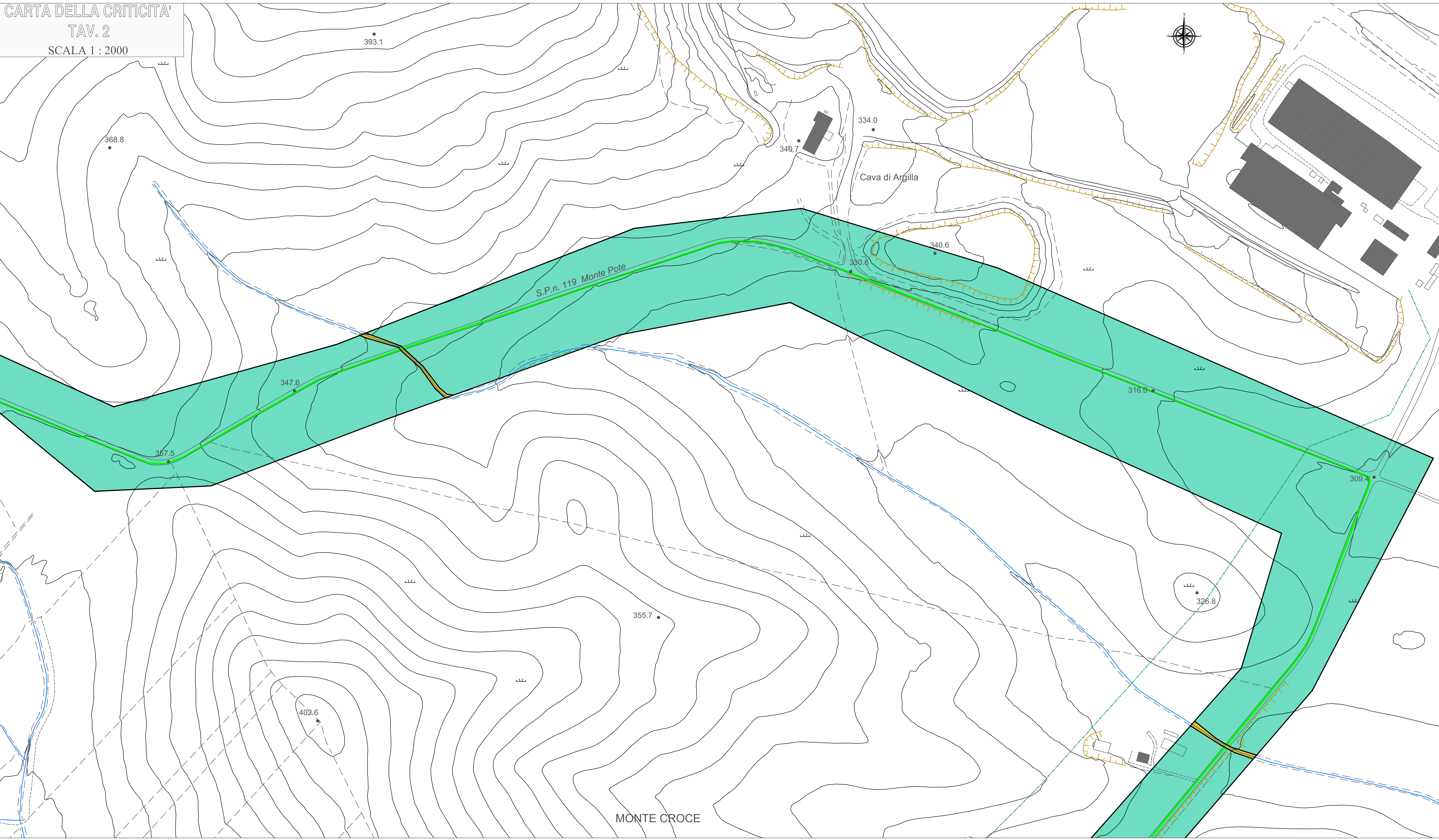
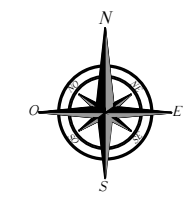
**AREE CON CRITICITA' DI LIVELLO
MEDIO E DIFFUSO - III -**

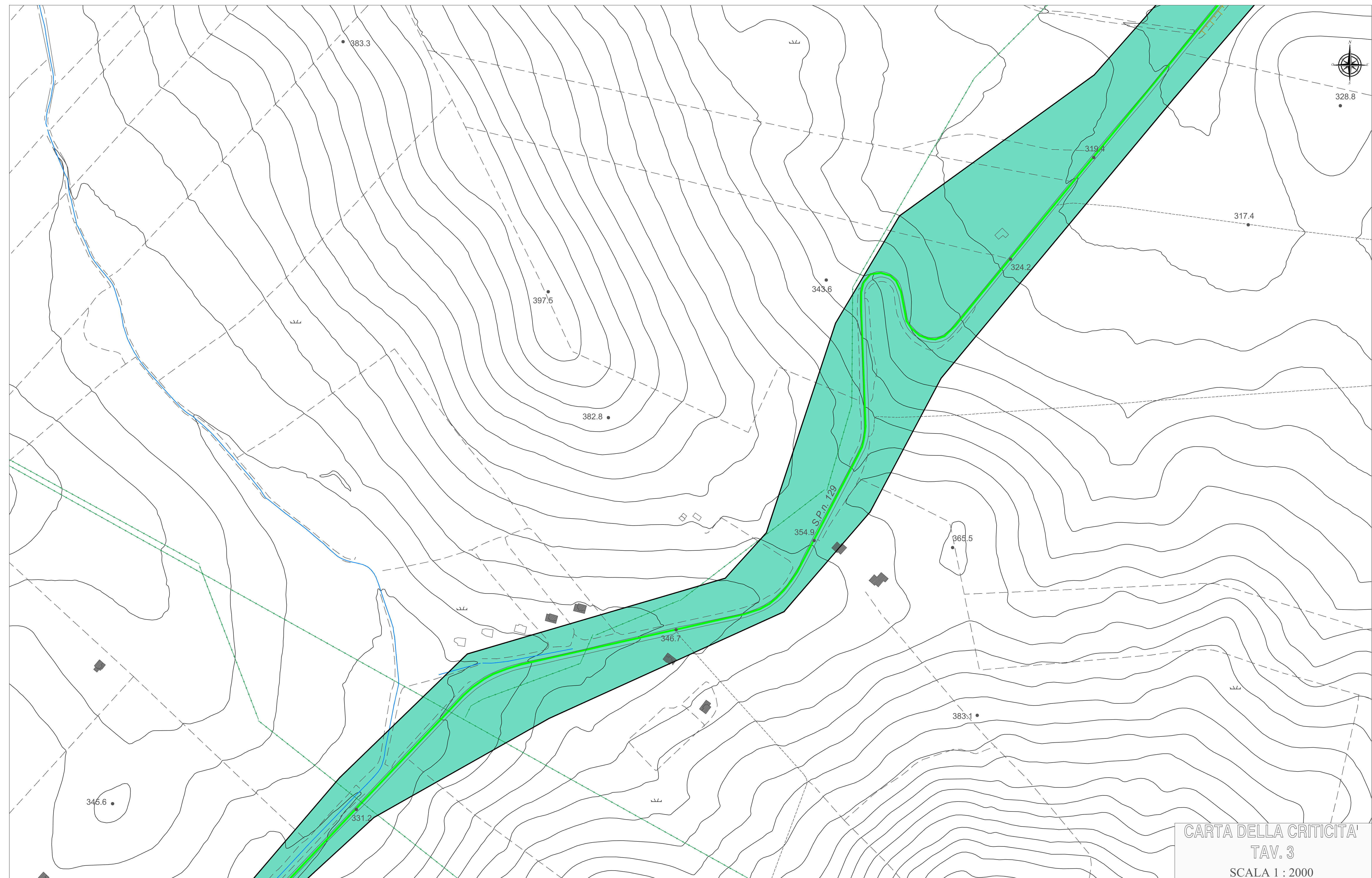


III : Aree esondabili per piene straordinarie e/o con fenomeni di erosione diffusa, costituite da materiale sabbioso-ghiaioso, appartenente alla formazione dei Depositi Alluvionali Recenti. Aree non Utilizzabili superficialmente. Il cavidotto passerà in sotterranea tramite Tecnologia T.O.C.



CARTA DELLA CRITICITA'
TAV. 2
SCALA 1 : 2000





• 383.3

N

• 328.8

• 319.4

• 317.4

• 397.5

• 343.6

• 324.2

• 382.8

• 354.9

• 365.5

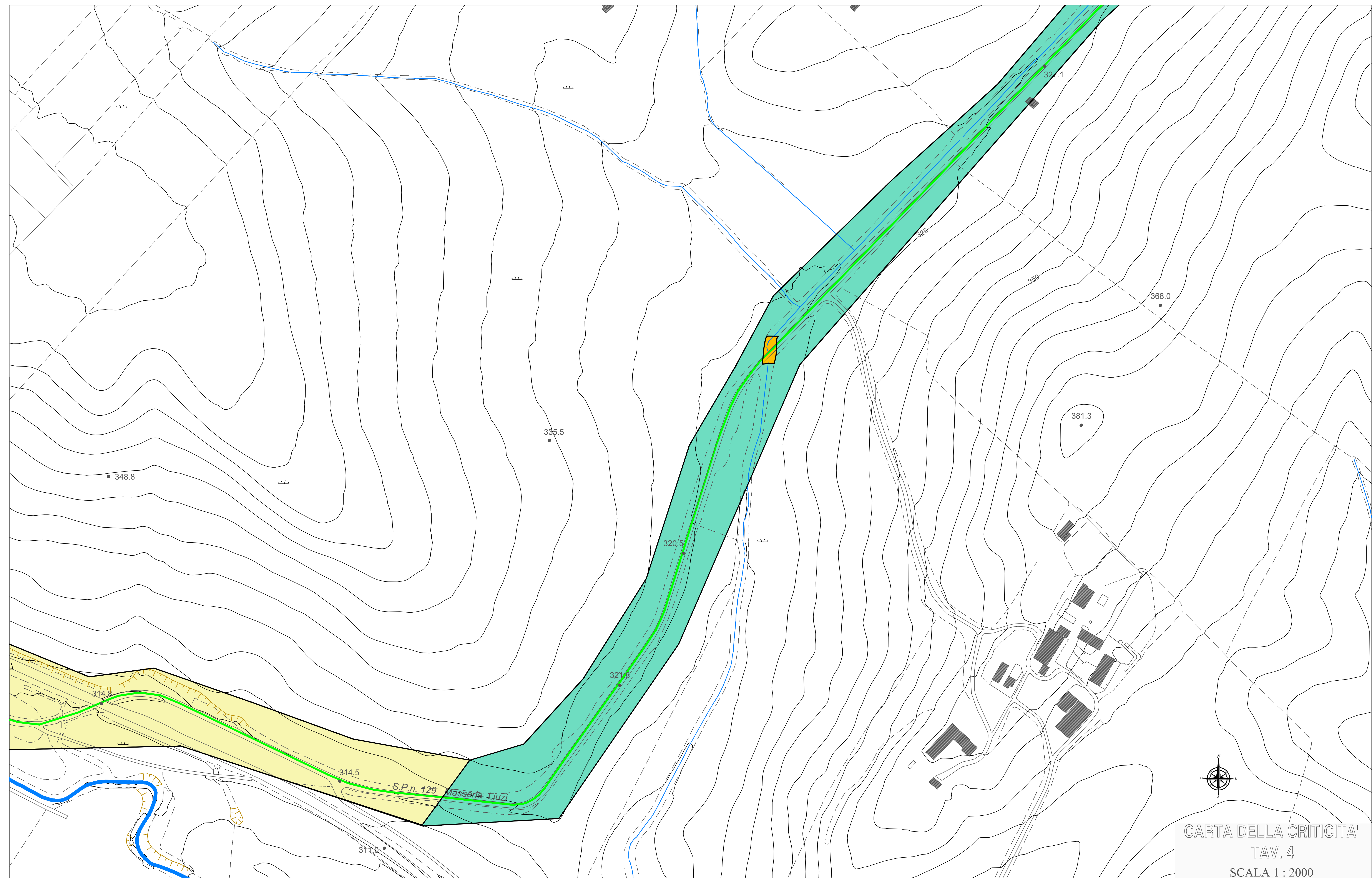
• 346.7

• 383.1

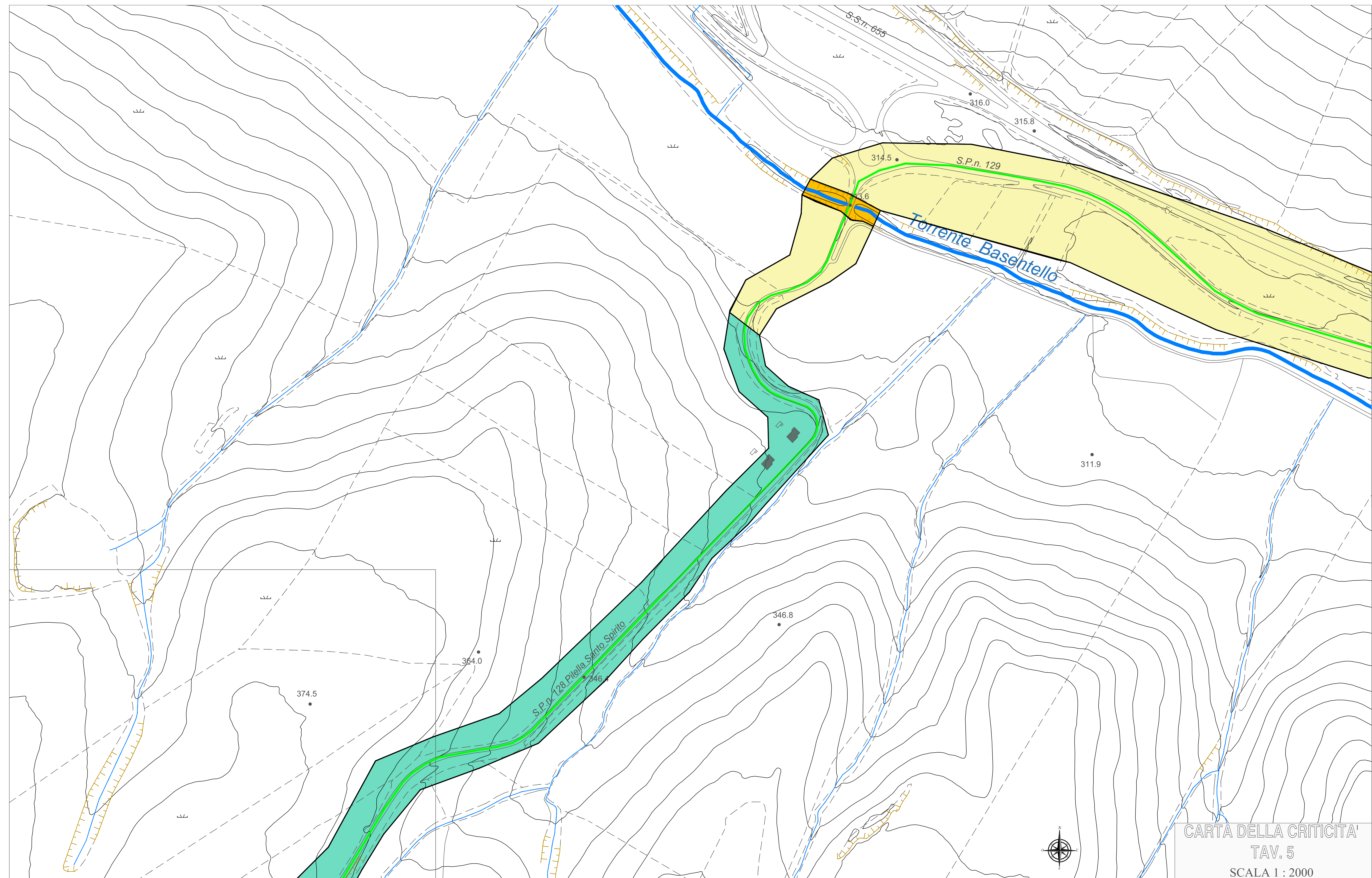
• 345.6

• 331.2

CARTA DELLA CRITICITA'
TAV. 3
SCALA 1 : 2000



CARTA DELLA CRITICITA'
TAV. 4
SCALA 1 : 2000





CARTA DELLA CRITICITA'
TAV. 6
SCALA 1 : 2000