

Regione Basilicata

Provincia di Potenza

Comune di Armento



Relazione geologica ARM_A.2
Carta Geologica e sezioni geologiche ARM_A.12.a.8
Carta Geomorfológica ARM_A.12.a.9
Profili geologici ARM_A.12.a.11
Carta della stabilità
Carta della microzonazione sismica
Carta di sintesi peric. e criticità geologica e geomorfologica

Art.27 bis del d.Lgs 152/2006

Committente

SOUTH ITALY SUN

Strada comunale delle Fonticelle snc – Capannone 3
65015 – Montesilvano (PE)
tel. + 39 0874 67618 - fax + 39 0874 1862021
P. Iva e C.F. 02237490681

Dott. Geol. Pasquale Truncellito



Realizzazione ed esercizio di un impianto fotovoltaico a terra
della potenza di 18,50 MWp e delle opere di connessione
Comune di Armento(PZ),
località Itlei, snc.

Ing. Stefano Felice



Arch. Salvatore Pozzuto



SOUTH ITALY SUN SRL

Strada com. delle Fonticelle snc, cap. nr. 3
65015, Montesilvano (PE)
PEC: southitalysun@legalmail.it
P.Iva 02237490681

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	6
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	6
5.1 CARATTERI GEOLOGICI-STRUTTURALI E LITOLOGICI.....	6
5.2 CARATTERI GEOMORFOLOGICI	8
5.3 CARATTERI IDROLOGICI E IDROGEOLOGICI.....	9
6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA	10
6.1 MICROZONAZIONE SISMICA LIVELLO 2.....	13
7. INDAGINI GEOGNOSTICHE ESEGUITE IN SITO	16
8. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL SITO.....	16
8.1 MODELLO GEOTECNICO.....	15
9 STABILITA' DEI TERRENI	17
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 "South Italy Sun", nell'ambito del Progetto di "Realizzazione di un Impianto Fotovoltaico a Terra della Potenza di 18,50 MWp, e delle Opere di Connessione, nel Comune di Armento (PZ) 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: Armento (PZ)

Località: Itlei

Riferimento Geologico:

Foglio n. 506 "Sant'Arcangelo" Carta Geologica d'Italia, scala 1:50.000.

Riferimento Catastale Impianto: Foglio n°51 - Comune di Armento (PZ)

particelle n. 89, 90, 91;

Foglio n°52 - Comune di Armento (PZ)

particelle n. 167, 168, 169, 191;

Foglio n°53 - Comune di Armento (PZ)

particelle n. 29, 30, 33, 57, 69, 70, 96;

Foglio n°57 - Comune di Armento (PZ)

particelle n. 8, 9, 10.

Coordinate Impianto:

WGS84 : Lat.: 40.289511, Long.: 16.050648

ED50: Lat.: 40,290509, Long. 16,051473

Quota Impianto: da 740 a circa 830 m s.l.m.

L'area interessata dal presente progetto è ubicata all'interno dei limiti amministrativi del Comune di Armento (PZ), alla Località Itlei (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 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 come integrata e modificata dalla L.R. n. 11/2004 e come si evince dallo stralcio riportato (Fig. 5).

Le varie attività, pertanto, 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).

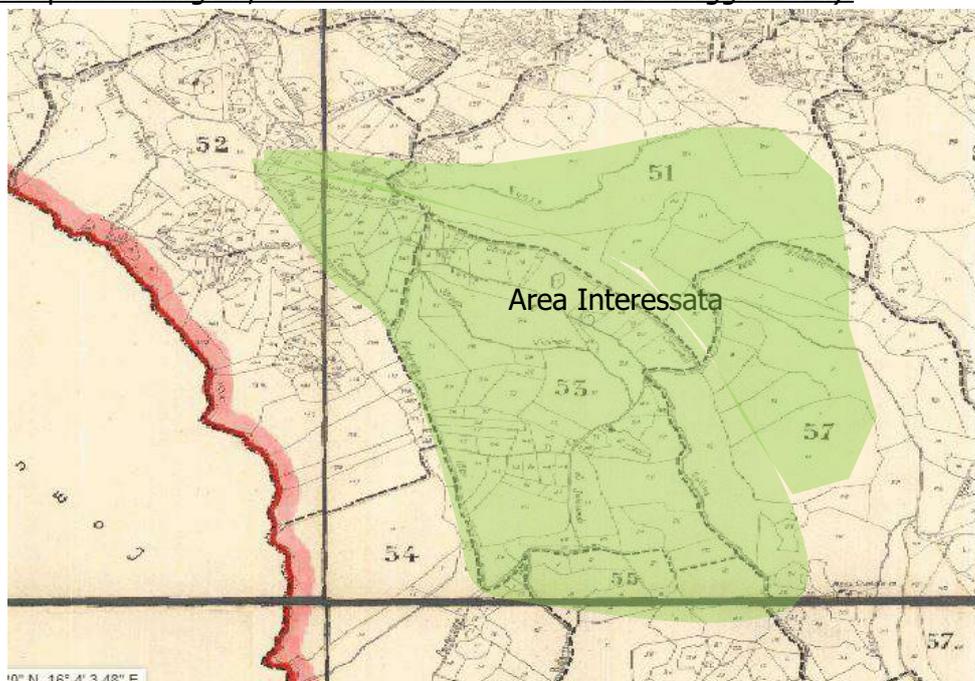


Figura 2: Perimetrazione vincolo idrogeologico

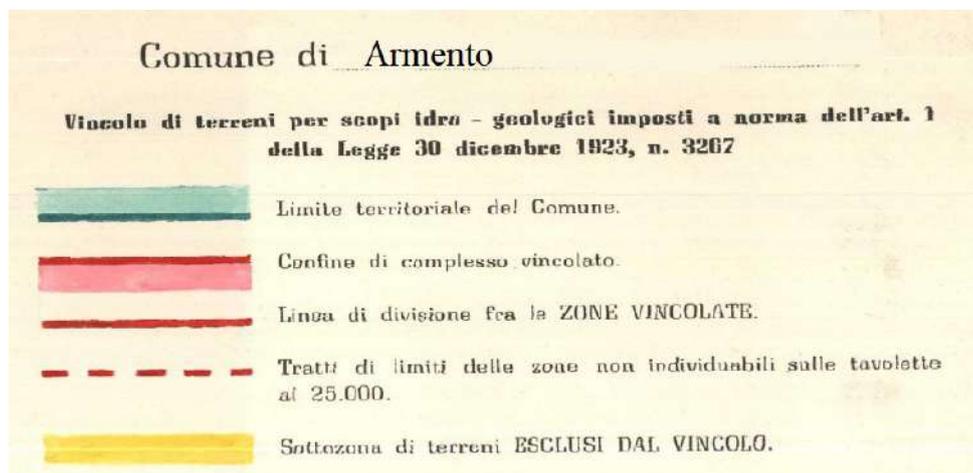


Figura 3: Legenda

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 Agri, rientra nelle **Tavola n. 506091** (Impianto) e nelle **Tavole n. 506052, 506053 e 506094** (Cavidotto), delle "Aree a rischio frana" (Ultimo aggiornamento 2016 - Piano stralcio per la difesa dal rischio idrogeologico attualmente vigente - Fig. 4).

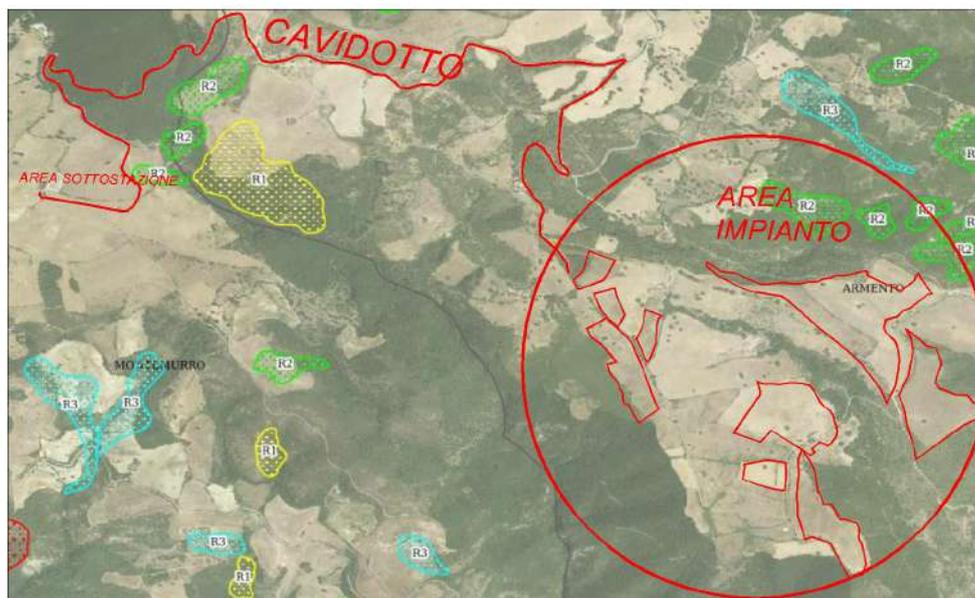


Figura 4: Stralcio della **Tavole n. "506052-506053-506092-506094"** Cartografia ufficiale dell'Autorità di Bacino Interregionale della Regione Basilicata (Fonte: Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico, AdB Basilicata)

Osservando lo stralcio cartografico, si può notare come il territorio sia interessato da alcune aree a rischio idrogeologico elevato, medio e basso (R3, 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 18,50 MWp, inoltre è prevista la realizzazione di un cavidotto, la cui lunghezza sarà di 5.76 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 20.28x6.00x3.65m, 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, strada comunale e S.P. N. 23 dell'Intagliata, e verrà interrato alla profondità di 1,50 metri ed attraverserà alcuni fossi presenti a Nord 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. 46 prove penetrometriche dinamiche super pesanti del tipo DPSH, distribuite all'interno delle aree interessate, n. 15 prove sismiche a metodologia MASW, n. 5 prospezioni sismiche a rifrazione e n. 6 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 Armento è interamente compreso nel foglio n. 506 "Sant'Arcangelo" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (Progetto Carg).

L'area interessata dal progetto si sviluppa all'interno dell'Appennino Campano - Lucano, il quale è costituito da una serie di falde di ricoprimento suddivise in unità stratigrafico-strutturali che si sovrappongono tra loro. La geologia dell'Appennino Meridionale è rappresentata in prevalenza da coltri di terreni appartenenti alle Unità Sicilidi e Liguridi, sovrascorse e accavallate (scivolamento gravitativo) sui terreni dei domini precedentemente esistenti aventi vergenza adriatica.

Complesso Sicilide

Con questa denominazione si indica una successione comprendente alla base un atipico Flysch infra-mesocretaceo, seguito verso l'alto da Argille Variegate supracretaceo-eoceniche, con intercalati calcari supracretaceo-paleocenici, quindi da Tufiti probabilmente supraeocenico-infraologoceniche ed infine da un tipo di Flysch infra-mesomiocenico (Ogniben, 1968). La denominazione serve a mettere in

evidenza la corrispondenza di questi terreni con quelli omologhi ed isopici della Sicilia (Complesso Sicilide di Ogniben, 1960), nonché le differenze rispetto a quelli del Complesso Liguride.

Poiché le caratteristiche del Complesso Sicilide Lucano e Siciliano si ritrovano nelle successioni Liguri più esterne dell' Appennino Settentrionale, ne viene un interessantissimo chiarimento ed inquadramento paleogeografico, ed in questo senso la denominazione "Sicilide" è prioritaria e gode del vantaggio di poter essere riferita, in Sicilia, ad una successione unica affiorante in una regione dove non sono presenti successioni del tipo "Ligure Interno", e dove non sorge pertanto alcuna difficoltà di distinzione stratigrafica e tettonica.

Nella zona del Foglio Sant'Arcangelo ed, ancora più chiaramente in quella del limitrofo foglio di Montalbano Ionico, nella successione sicilide si riconosce la presenza di due distinte falde di terreni di questo complesso, tra loro sovrapposte e designate rispettivamente, l'inferiore come "Falda di Rosito" e la sovrastante come "Falda di Rocca Imperiale".

Flysch di Gorgoglione (Miocene Medio)

Alternanza di arenarie grigio-giallastre, in strati gradati da sottili a spessi e di argille marnose grigioverdi. Nella parte medio-inferiore sono presenti due megastrati di arenarie grossolane incoerenti e di conglomerati poligenici ad abbondante matrice sabbiosa. La sequenza evolve verso l'alto ad un'alternanza pelitico-arenitica fine in strati sottili.

E' una delle formazioni più estese del foglio Sant'Arcangelo: nell'alta val d'Agri tra San Chirico Raparo ed il margine settentrionale del foglio, più ad est nella media val d'Agri, a Murgia di Sant'Elia, Timpone Mendolara, Monte Coppa, Cappella San Nicola, Cozzo Pisone, Cozzo Monachelle, Canale Pescogrosso ed infine in un lembo isolato presso Monte Cotugno, sulla destra del fiume Sinni.

Si tratta di un'alternanza arenaceo-pelitica, a caratteristiche fliscioidi, sovrapposta in trasgressione a vari livelli del Complesso Sicilide e si estende anche sul Flysch di Albidona, del Complesso Liguride, e pertanto, in un certo qual modo, comune ad entrambi i Complessi.

In varie località la formazione mostra dei conglomerati basali poligenici, ed elementi di rocce sedimentarie e cristalline in matrice sabbiosa, passanti lateralmente e verticalmente a sabbie grossolane. Segue un'alternanza di arenarie gradate, di siltiti e di argille, con rapporti psammiti-peliti pari a 1/2, con lenti di conglomerato ad elementi calcarei cristallini.

Più in alto ancora, come nel passo di San Vito Armento, seguono grossi banconi di arenarie e di conglomerati con sottili interstrati pelitici. Nelle zone di Gorgoglione e Cirigliano, la successione si completa con altri 600-700 metri di un'alternanza arenaceo pelitica del tutto simile a quella sottostante, raggiungendo, pertanto, almeno i 1300 – 1400 metri.

Al microscopio le arenarie mostrano una composizione intermedia tra Arcosi e *Grovacche*; le siltiti contengono elementi dello stesso tipo delle arenarie, ma, per aumentata percentuale delle lamelle micacee e del cemento calcitico, risultano costituire dei termini di passaggio alle argille marnose, degli interstrati pelitici, che a loro volta mostrano maggiore percentuale di calcite micritica e di foraminiferi platonici.

Tra San Chirico Raparo e la zona di Armento-Montemurro, il Flysch di Gorgoglione poggia trasgressivamente sul Flysch di Albidona ed è coperto da depositi trasgressivi piocenici e pleistocenici.

Nei lembi situati più ad Est, il Flysch di Gorgoglione poggia trasgressivamente sul membro argilloso inferiore delle Argille Variegate, oppure sul membro di Sant'Arcangelo, sul membro Argilloso Superiore e sulle Tufiti di Tusa, oppure, infine, emerge da sotto le Argille Variegate della Falda di Rocca Imperiale.

Depositi Alluvionali Antichi (Pleistocene Medio - Olocene)

Ghiaie sabbie e limi di modesti spessori, terrazzati in vari ordini.

Depositi Fluvio - Lacustri (Pleistocene Medio)

Limi e sabbie con lenti di conglomerati, passanti lateralmente verso l'alto a conglomerati poligenici, a matrice sabbiosa rossastra, con spessore fino a 75 metri.

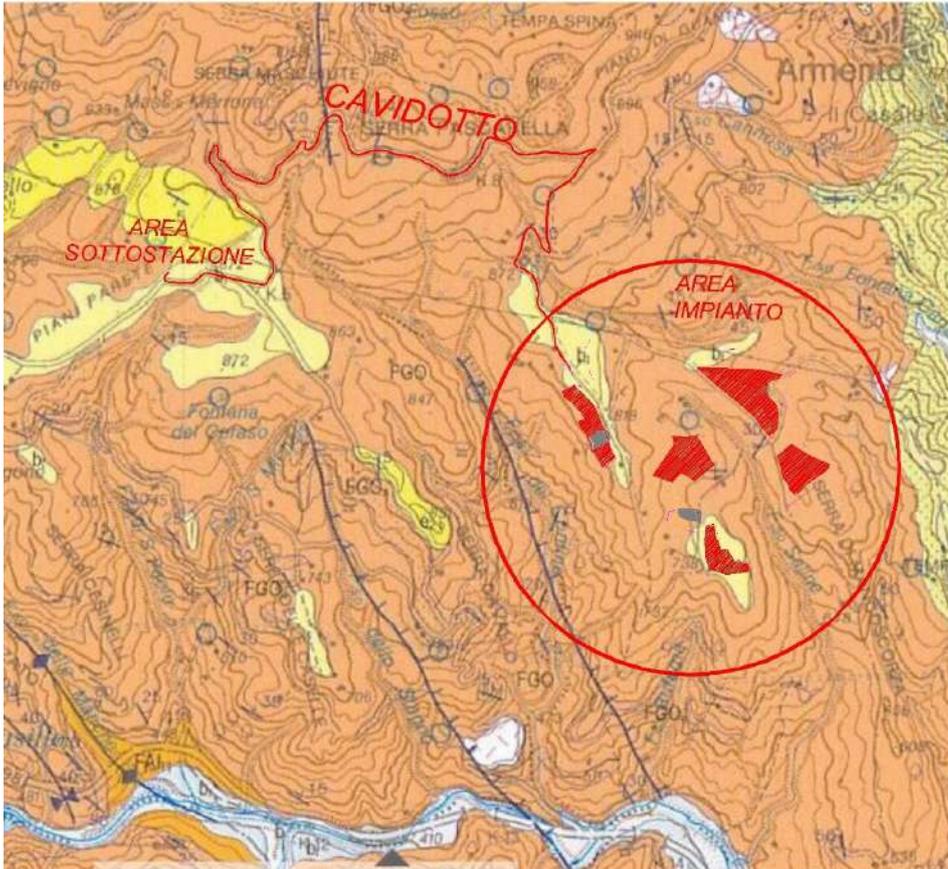
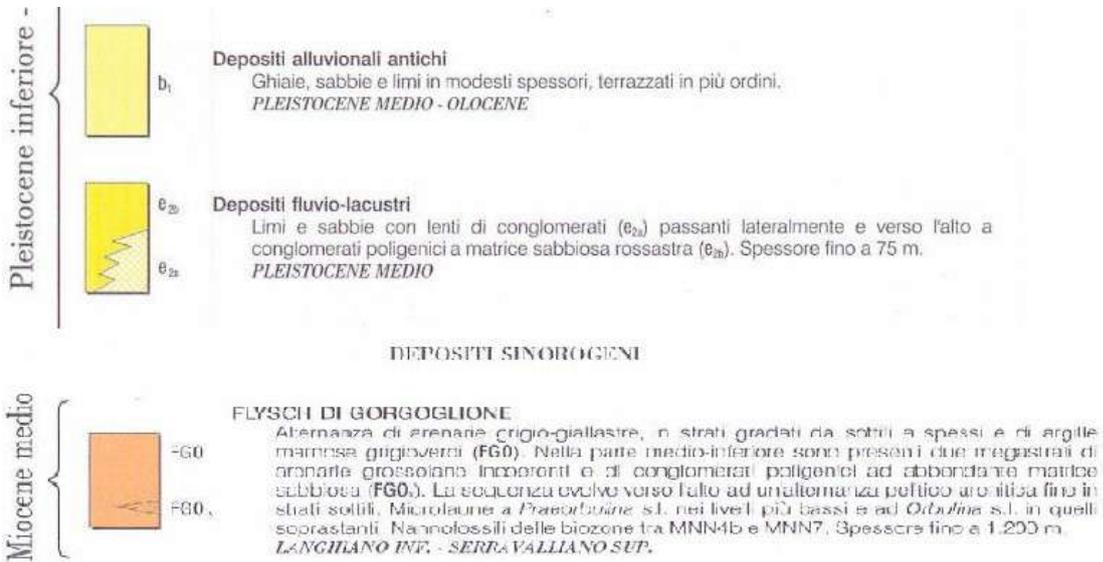


Figura 5: Stralcio del Foglio N. 506 della Carta geologica d'Italia Scala 1:50.000



5.2 CARATTERI GEOMORFOLOGICI

Il sito in oggetto è ubicato in un versante a pendenza medio - bassa (4-10°), e sia l'area dell'impianto e quella dove si svilupperà il cavidotto, sono prive di evidenze di movimenti gravitativi di versante di qualsivoglia dimensione, 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 alcune aree a pendenza medio bassa (4-10°) in alcuni tratti subpianeggiante le cui quote variano da circa 850,00 a 730 m s.l.m., in località "Itlei", mentre il cavidotto, che raggiungerà la "power station", seguirà, per la prima parte del suo percorso, una Strada Interpodereale presente nell'area, poi la S. P. N. 23 dell'Intagliata fino a raggiungere il sito dove sarà realizzata la Power Station, con quote variabili da circa 850 a 873 m s.l.m..

Come accennato in precedenza, nelle aree limitrofe a quella oggetto di studio, sono state rilevati alcuni movimenti franosi di tipo scorrimento rototraslazionale dovuti ad infiltrazioni idriche all'interno dei terreni nei periodi di particolari eventi meteorici, 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, come il "Fosso Caled", il "Fosso Saline" ed il "Fosso del Confine".

Per i vari attraversamenti di tali fossi, sarà utilizzata la tecnologia T.O.C.

5.3 CARATTERI IDROLOGICI E IDROGEOLOGICI

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 sottostante fiume Agri.

Nell'area non sono presenti sorgenti di rilevante importanza ma solo emergenze localizzate dovute alla presenza di litotipi impermeabili.

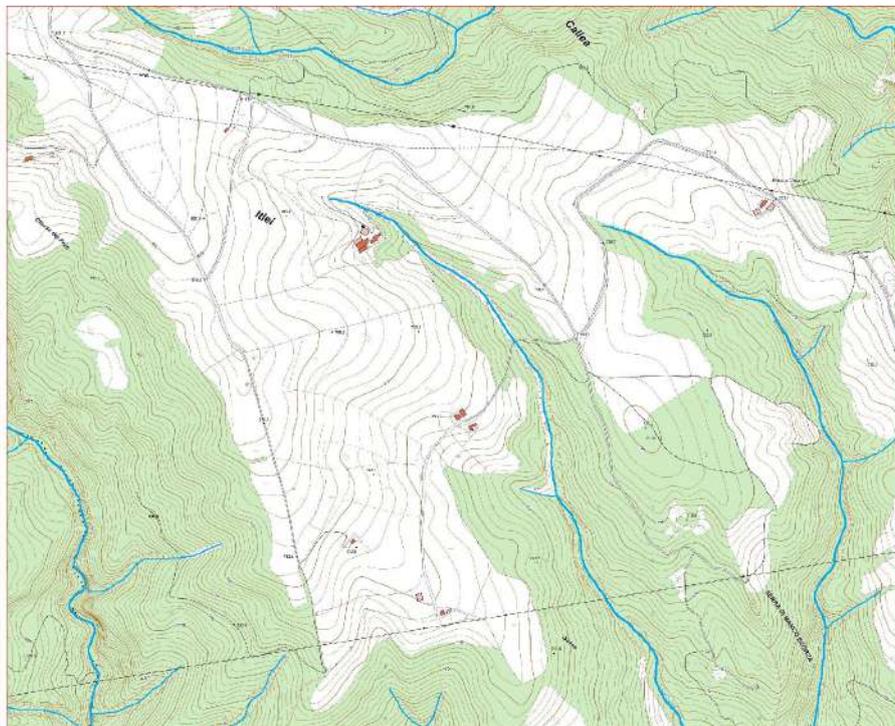


Figura 6 – Idrografia superficiale

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 **0.175g – 0.200g**.

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 Armento è stato dichiarato sismico appartenente alla **Zona 1**, mentre, considerando la recente L.R. del 07/06/2011 n.9, appartiene alla **Zona 2b**, con valori della coppia "Magnitudo-Distanza" pari a **6.3 – 30 km**, ed un valore di PGA di subzona pari a **0.225 g**.

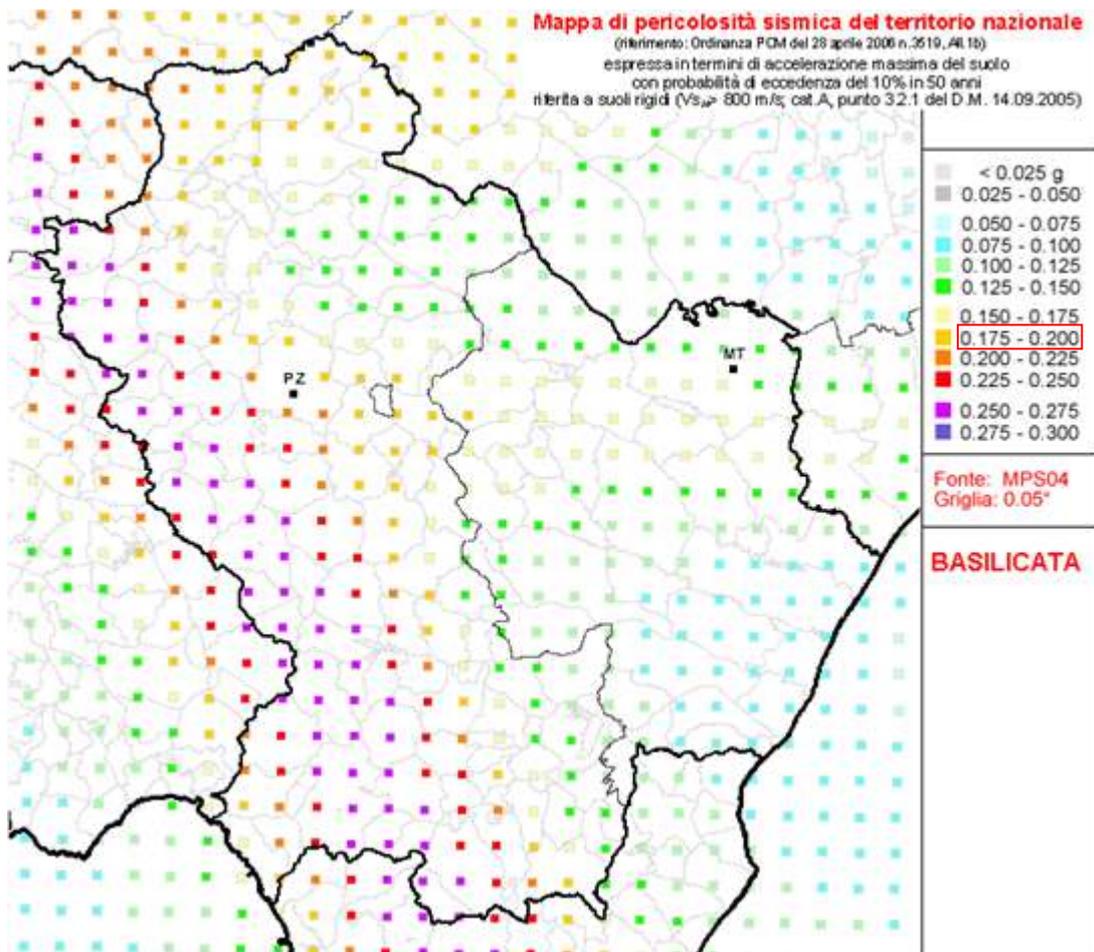


Figura 5: Valori di pericolosità sismica del territorio della Regione Basilicata.

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.: 40.289511, Long.: 16.050648

ED50: Lat.: 40,290509, Long. 16,051473

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

Sito 1	ID: 35448	Lat: 40,3059	Lon: 16,0463	Distanza: 1766,106
Sito 2	ID: 35449	Lat: 40,3044	Lon: 16,1118	Distanza: 5345,596
Sito 3	ID: 35671	Lat: 40,2544	Lon: 16,1098	Distanza: 6373,079
Sito 4	ID: 35670	Lat: 40,2559	Lon: 16,0444	Distanza: 3892,912

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_o	T_c^* (s)
SLO	30	0,050	2,397	0,280
SLD	50	0,064	2,392	0,303
SLV	475	0,190	2,363	0,387
SLC	975	0,263	2,333	0,414

Dove a_g = accelerazione orizzontale massima del terreno;

F_o = 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 interessata 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 180 e 360m/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	1.15
Cc Coeff. Funz. Categoria	1.42	1.40	1.33	1.31
St Amplificazione Topografica	1.20	1.20	1.20	1.20
Kh	0.014	0.018	0.066	0.102
Kv	0.007	0.009	0.033	0.051
A max	0.700	0.906	2.688	3.564
Beta	0.200	0.200	0.240	0.280

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

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.

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

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

$V_s = 800$ m/s (Bedrock Sismico)

Rapporto spettrale H/V 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: 3.20 Hz \pm 0.30 Hz

Profondità Bedrock stimata: $H = (V_s/f)/4 = 62.50$ m

Rapporto spettrale H/V 2

Dati riepilogativi:

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

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.15 Hz \pm 0.32 Hz

Profondità Bedrock stimata: $H = (V_s/f)/4 = 63.49$ m

Rapporto spettrale H/V 3

Dati riepilogativi:

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

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 2.95 Hz ±0.37 Hz
Profondità Bedrock stimata: $H = (Vs/f)/4 = 67.80 \text{ m}$

Rapporto spettrale H/V 4

Dati riepilogativi:

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

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 2.98 Hz ±0.29 Hz
Profondità Bedrock stimata: $H = (Vs/f)/4 = 67.11 \text{ m}$

Rapporto spettrale H/V 5

Dati riepilogativi:

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

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.07 Hz ±0.33 Hz
Profondità Bedrock stimata: $H = (Vs/f)/4 = 65.15 \text{ m}$

Rapporto spettrale H/V 6

Dati riepilogativi:

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

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 3.35 Hz ±0.33 Hz
Profondità Bedrock stimata: $H = (Vs/f)/4 = 59.70 \text{ m}$

Assunto che il bedrock sismico si attesti in media a -64.00m dal p.c., e considerando il materiale (arenarie fratturate) come ghiaia, 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 468m/s.

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 (Depositi Fluvio-Lacustri e Depositi Alluvionali Antichi e Flysch di Gorgoglione)
Profilo di velocità	Lineare pendenza intermedia
Spessore deposito	64.00m, Vedi risultati prove HVSR
Classe ag abaco	0.26g In quanto il valore di PGA, per il Comune di Armento, secondo la recente classificazione sismica della Regione Basilicata (L.R. n.9 del 07/06/2011) è 0.225g
Valore di Vs30 di riferimento	468 m/s - (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 Ghiaia

V _{S_H}	Profondità	Associazione	FA	FV
----------------------------	------------	--------------	----	----

m/s	metri dal p.c. del b.r. sismico Zbr	Litologica di riferimento	Amplificazione per bassi periodi	Amplificazione per alti periodi
450.00	-64.00	ghiaie	1.36	1.27

- 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° 15 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° 6 misure dei microtremori a stazione singola, per la determinazione della frequenza di picco e stimare la profondità del bedrock sismico;
- esecuzione di n° 5 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° 46 prove penetrometriche dinamiche superpesanti, del tipo DPSH, per la determinazione delle caratteristiche geotecniche delle aree interessate dal progetto nei primi metri (fino a 6.5 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 del Flisch di Gorgoglione, 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)**

Sabbie addensate

Spessore variabile da circa 2.50 a 4.50m. 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
30.00	40	19.00	9.70

**Unità Geotecnica N.02
(UG2)**

Arenarie

Spessore di oltre 10.00 m. Tale unità è costituita prevalentemente da limo argilloso di alta consistenza

Angolo di attrito interno ϕ (gradi)	Coesione non drenata Cu (Kpa)	Peso di volume naturale γ_n (KN/mc)	Modulo Edometrico MPa
45.00		21.97	

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). Tali aree, tenendo conto di una dovuta fascia di rispetto, 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. Gli attraversamenti avverranno in sotterranea tramite tecnologia TOC. Nonostante la scarsa capacità di erosione, dei fossi interessati questi ultimi caratterizzati da una bassa pendenza ed un scarsa lunghezza, considerati gli angoli di ingresso e di uscita dell'elettrodotta, secondo una tabella redatta dalla S.N.A.M., è stata stimata una profondità massima in sotterranea di -4,50m in corrispondenza dell'alveo dei fossi (vedi Relazione Idrogeologica-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 Ib** sia per l'area dell'impianto, che per il percorso del cavidotto (aree di versante non interessate da fenomeni di instabilità gravitativa).

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:

1ª 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.

2ª Fase, caratterizzata da:

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

3ª 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 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 si rende necessario richiedere il nulla osta alla competente autorità regionale.

Alcune aree individuate, limitrofe all'area oggetto di studi, 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, R2 e R3, rischio idrogeologico moderato, medio ed elevato. 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, Marzo 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 1:50.000 – N. 506 – Sant'Arcangelo;*
- *www.geostru.com – Parametri sismici*

ALLEGATI

IMPIANTO

QUADRO DI UNIONE

COROGRAFIA – TAV. 1, 2, 3, 4, 5 - (SCALA 1:2.000);

CARTA GEOLOGICA – TAV. 1, 2, 3, 4, 5 - (SCALA 1:2.000);

SEZIONI GEOLOGICHE – TAV. 1, 2, 3, 4, 5 - (SCALA 1:2.000);

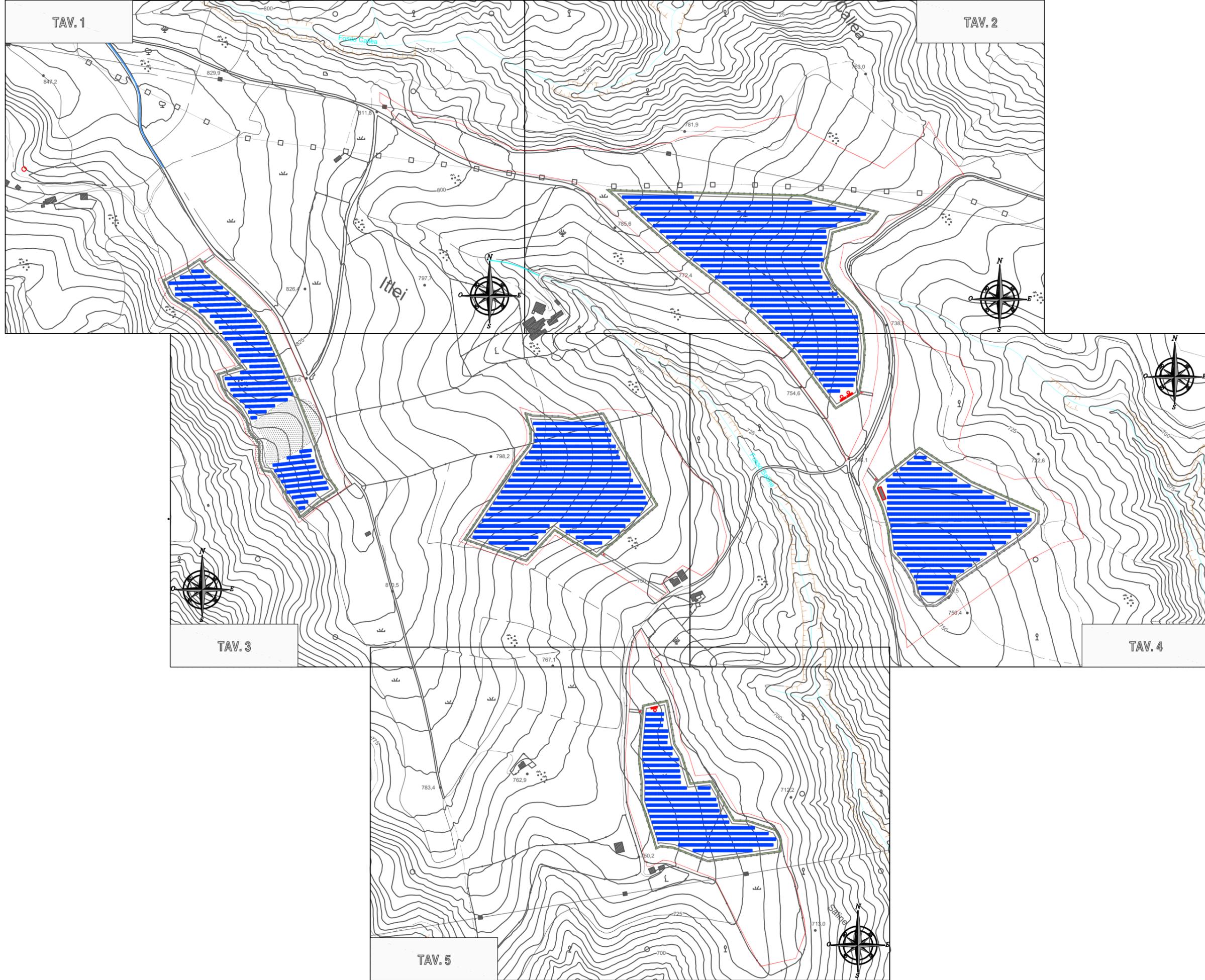
PIANO STRALCIO DI BACINO (PAI) – TAV. 1, 2, 3, 4, 5 - (SCALA 1:2.000);

CARTA DELLE INDAGINI – TAV. 1, 2, 3, 4, 5 - (SCALA 1:2.000);

CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA – TAV. 1, 2, 3, 4, 5 - (SCALA 1:2.000);

CARTA DELLA STABILITA' – TAV. 1, 2, 3, 4, 5 - (SCALA 1:2.000);

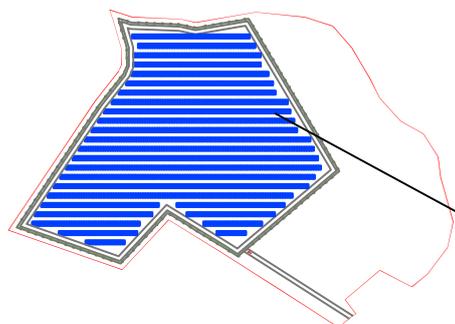
CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E CRITICITA' GEOLOGICA E
GEOMORFOLOGICA – TAV. 1, 2, 3, 4, 5 - (SCALA 1:2.000).



QUADRO DI UNIONE IMPIANTO

COROGRAFIA

LEGENDA



Aree Impianto

Pannelli Fotovoltaici



Cavidotto



Fosso di ruscellamento



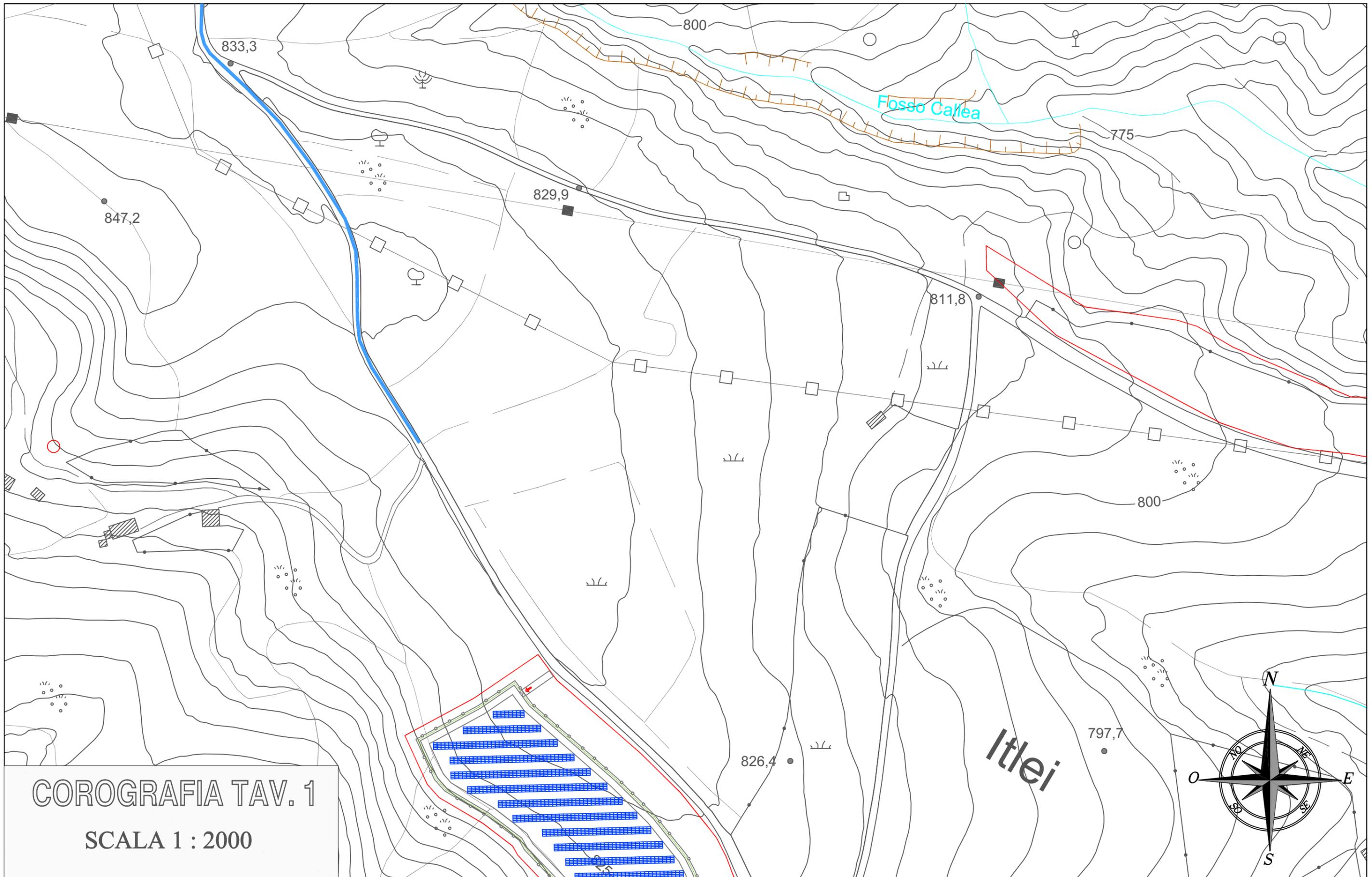
Curva direttrice



Curva ordinaria

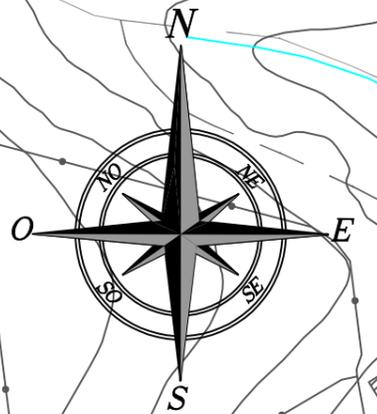
773.0

Quota al suolo



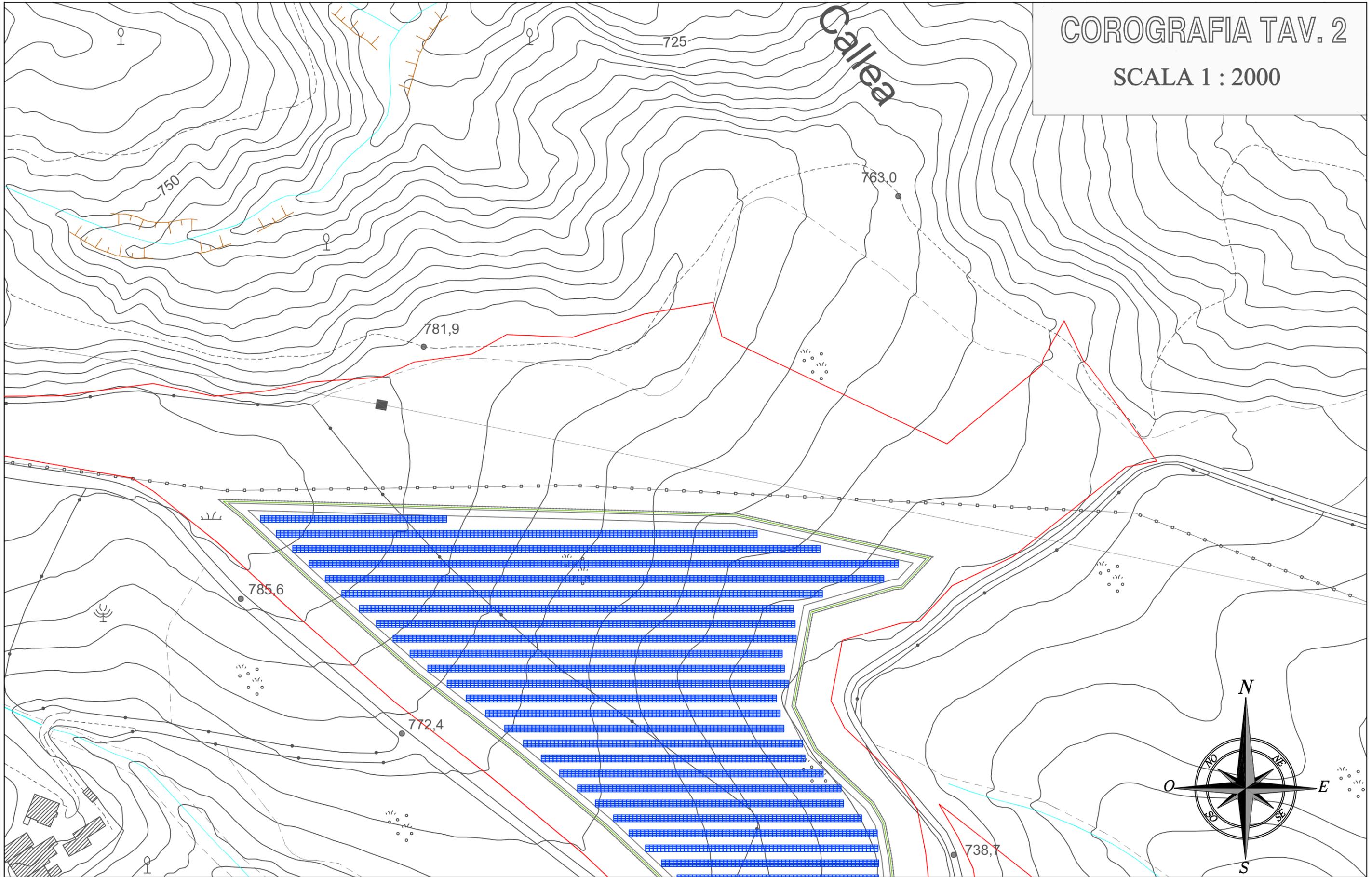
COROGRAFIA TAV. 1

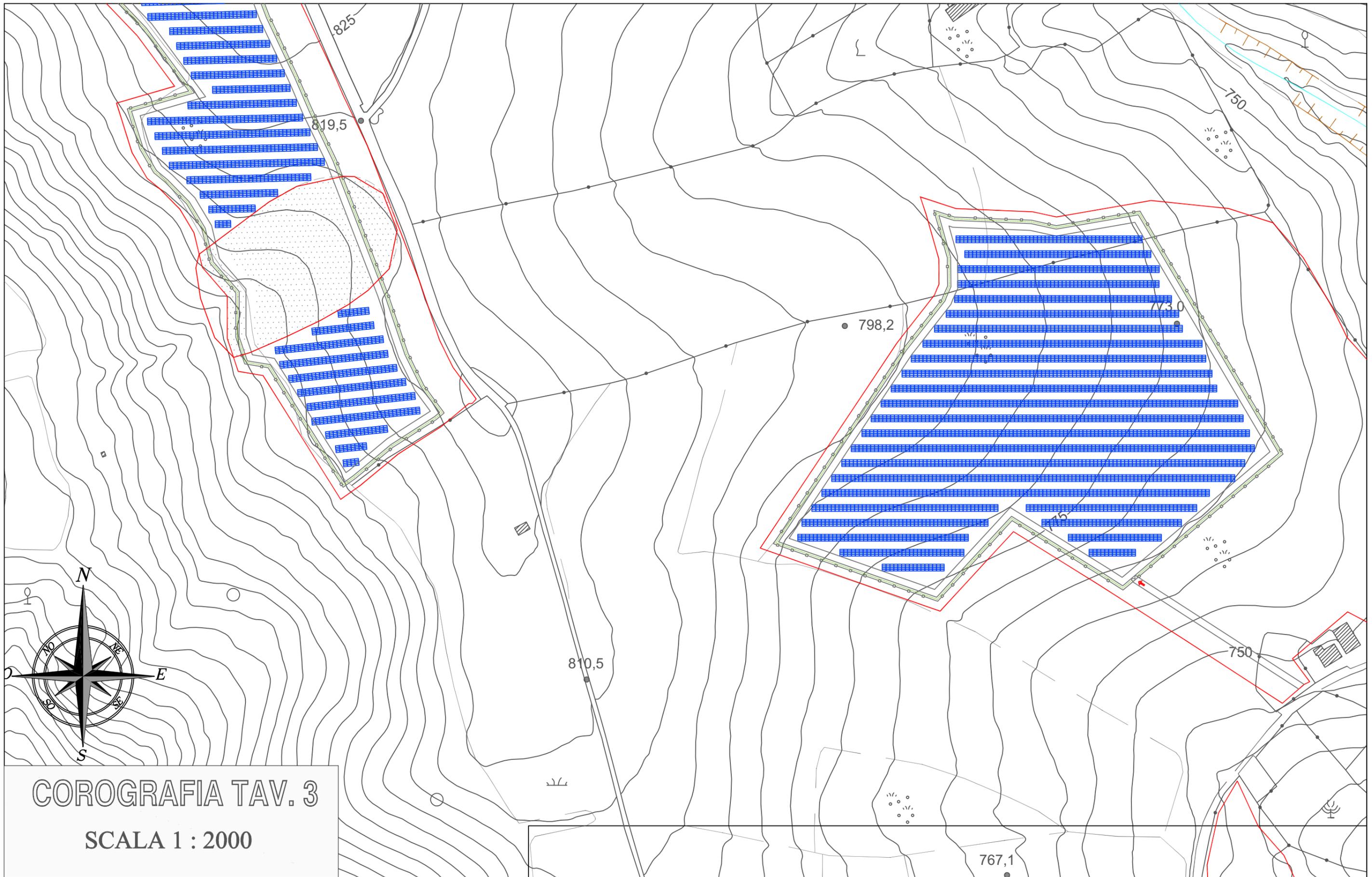
SCALA 1 : 2000



COROGRAFIA TAV. 2

SCALA 1 : 2000



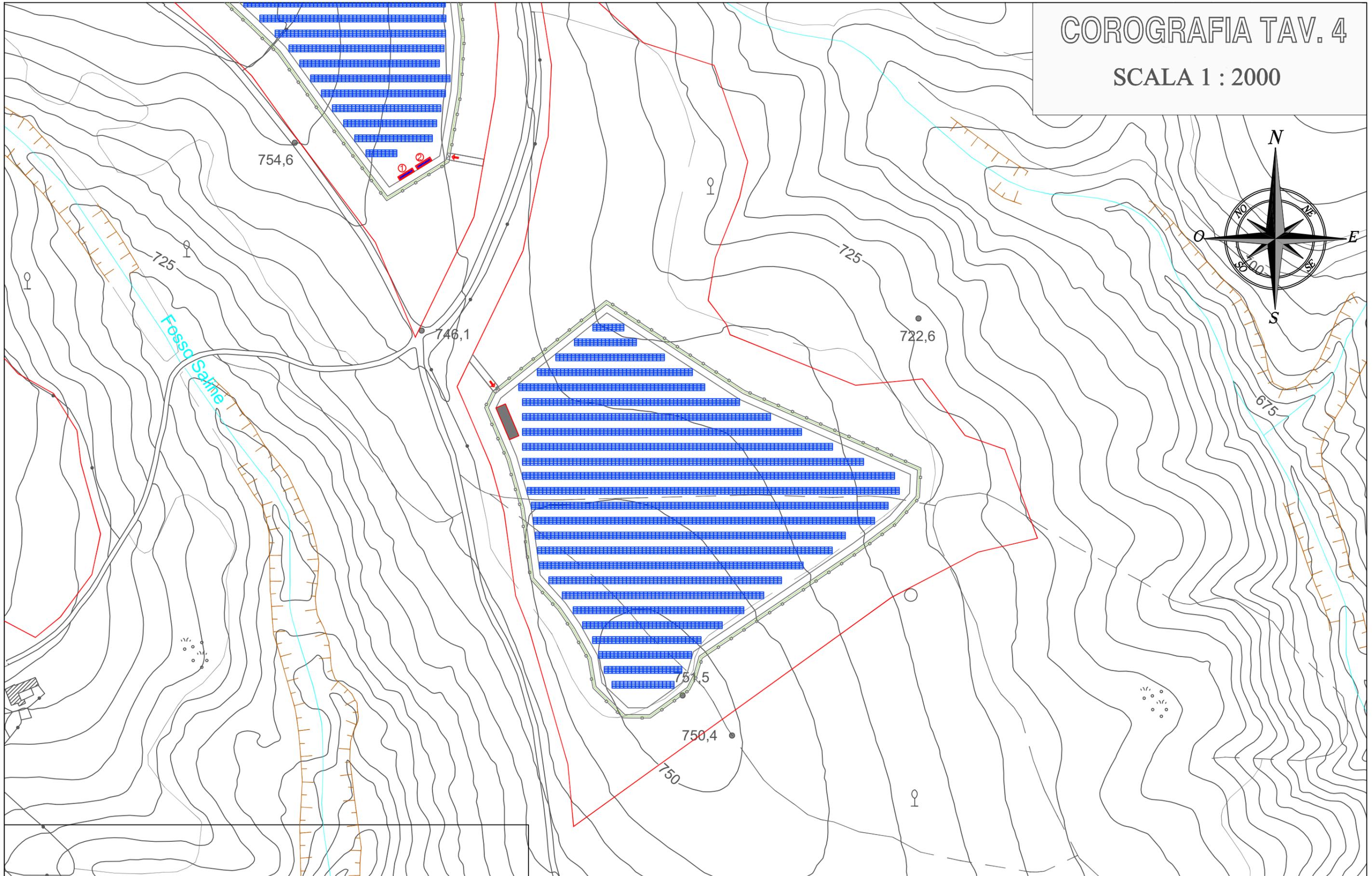


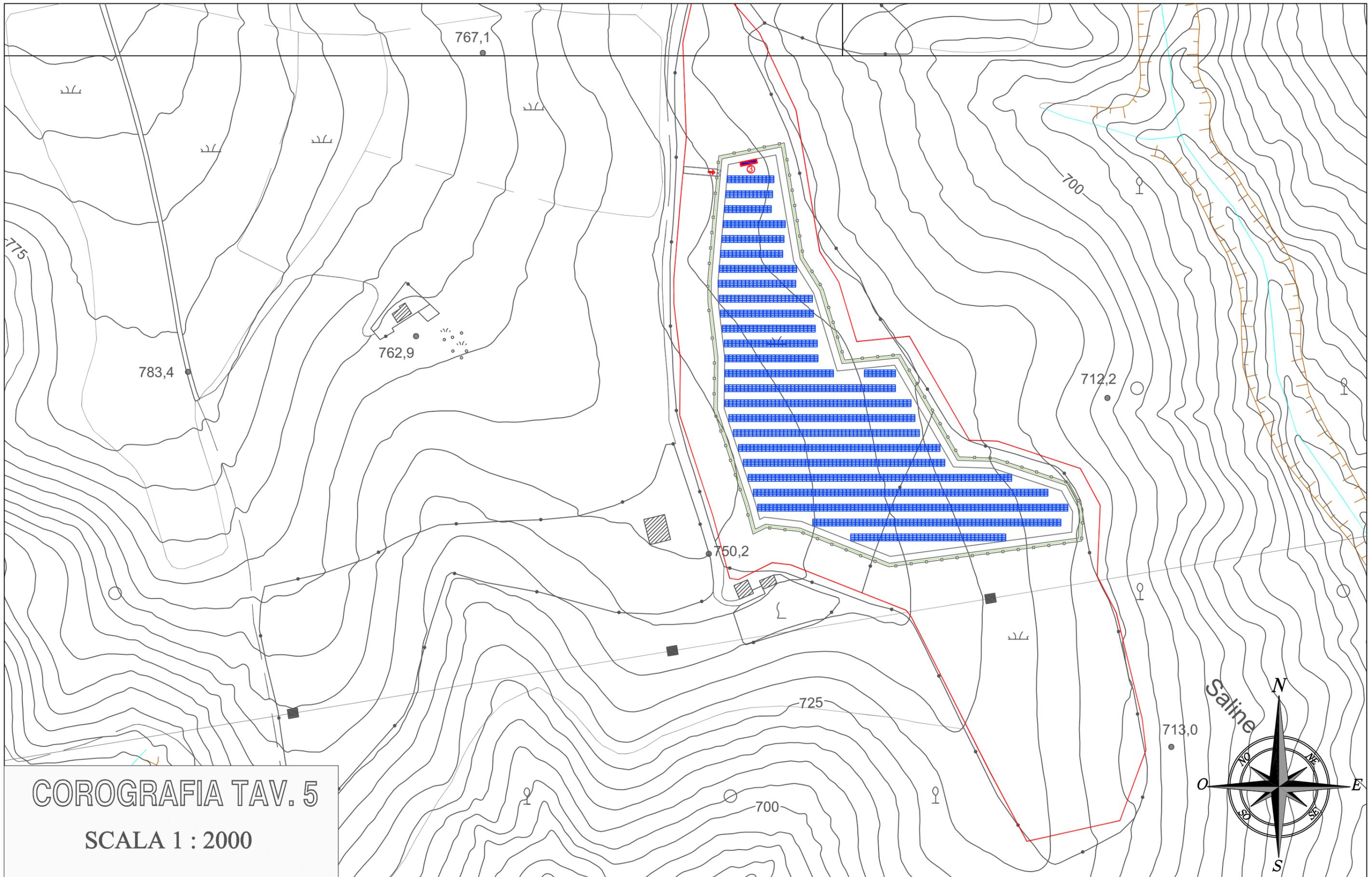
COROGRAFIA TAV. 3

SCALA 1 : 2000

COROGRAFIA TAV. 4

SCALA 1 : 2000





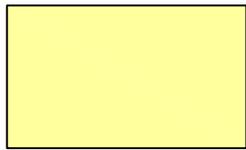
COROGRAFIA TAV. 5

SCALA 1 : 2000

CARTA GEOLOGICA

IMPIANTO

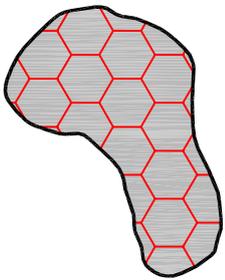
LEGENDA



Depositi Alluvionali Antichi
(Pleistocene Medio - Olocene)



Flysch di Gorgoglione
(Miocene Medio)



Frana



Traccia della
Sezione geologica



Fosso di ruscellamento



Curva direttrice

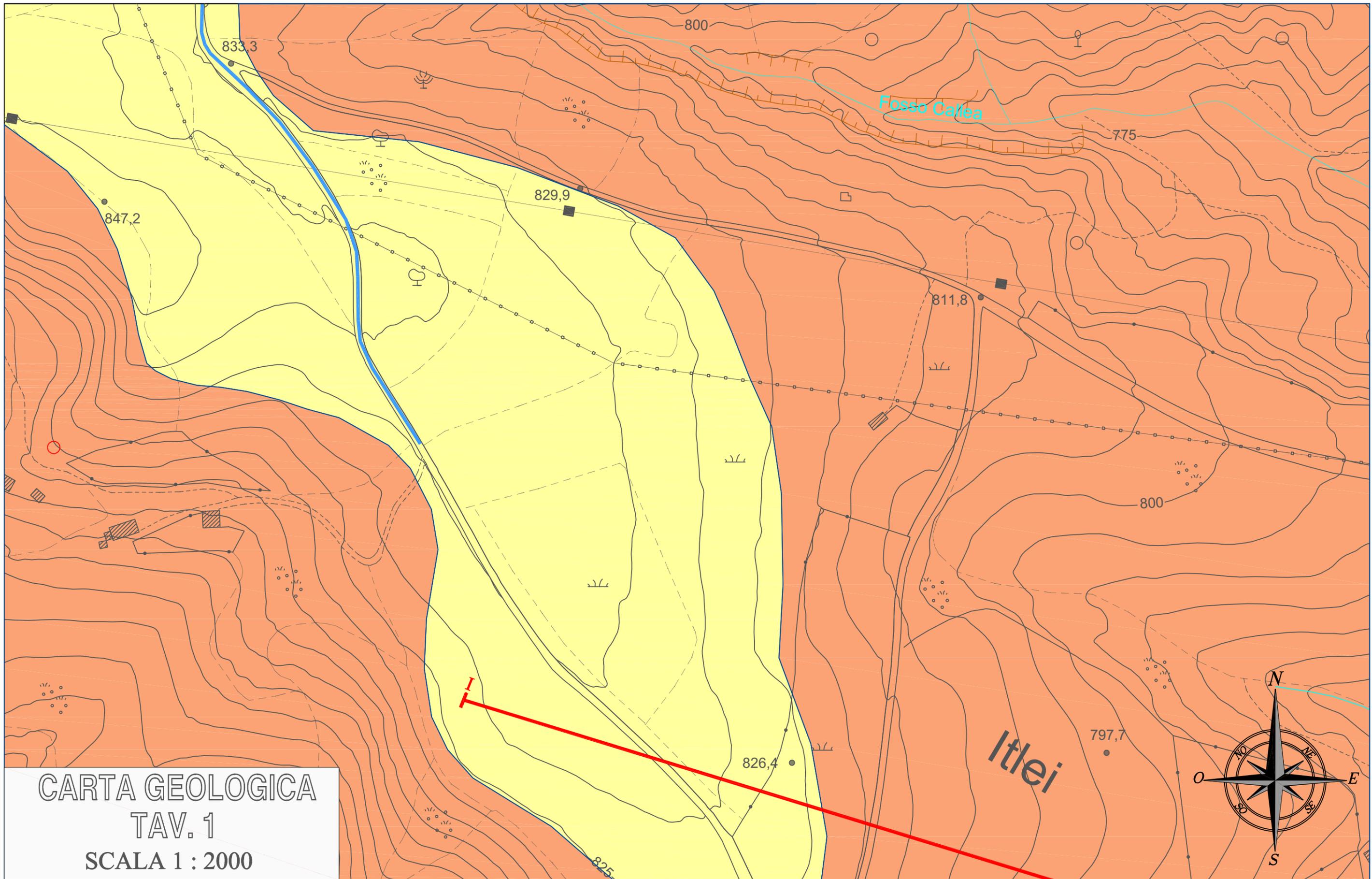


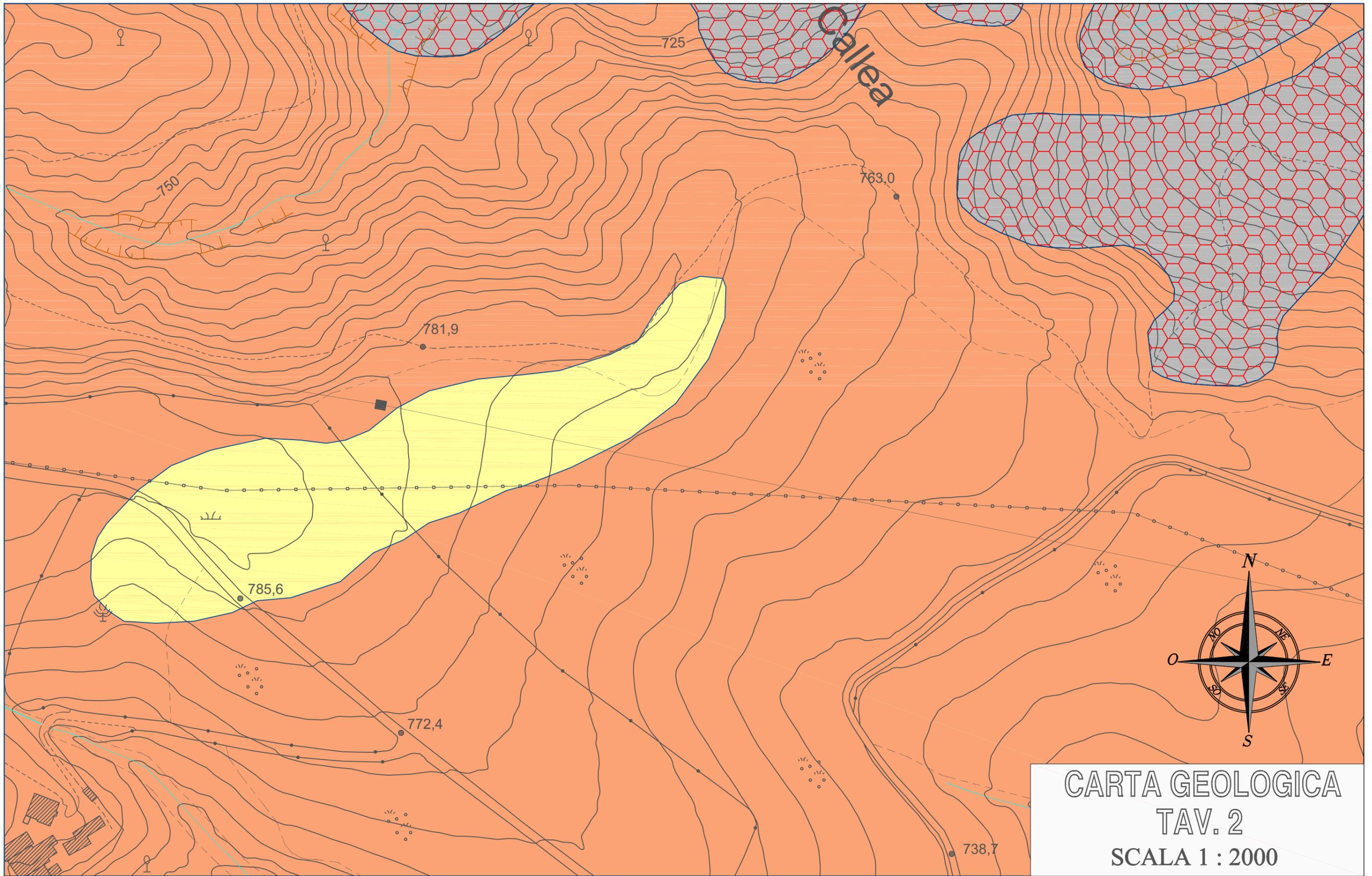
Curva ordinaria

322.6

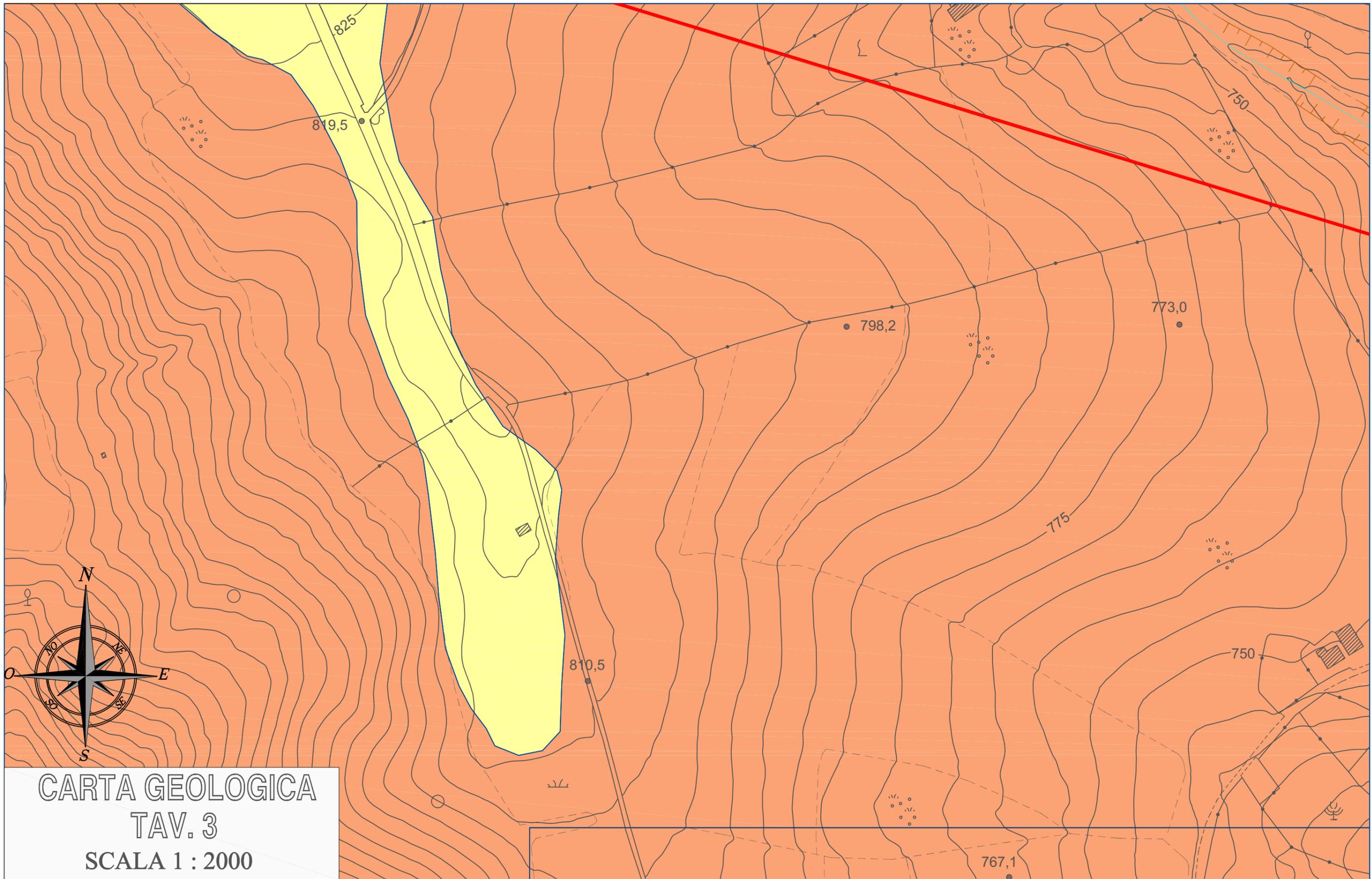
Quota al suolo

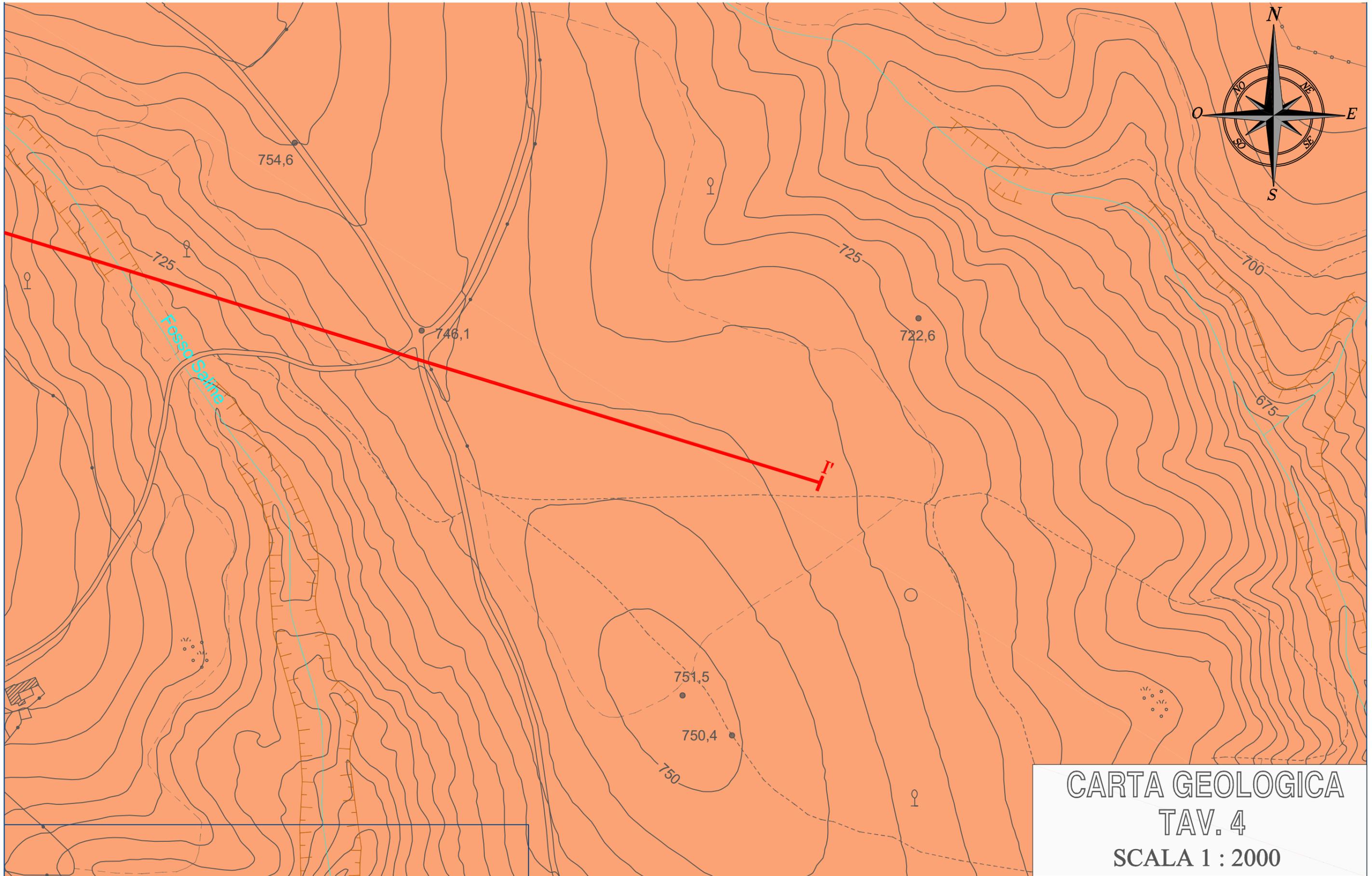
SCALA 1 : 2000





CARTA GEOLOGICA
TAV. 2
SCALA 1 : 2000

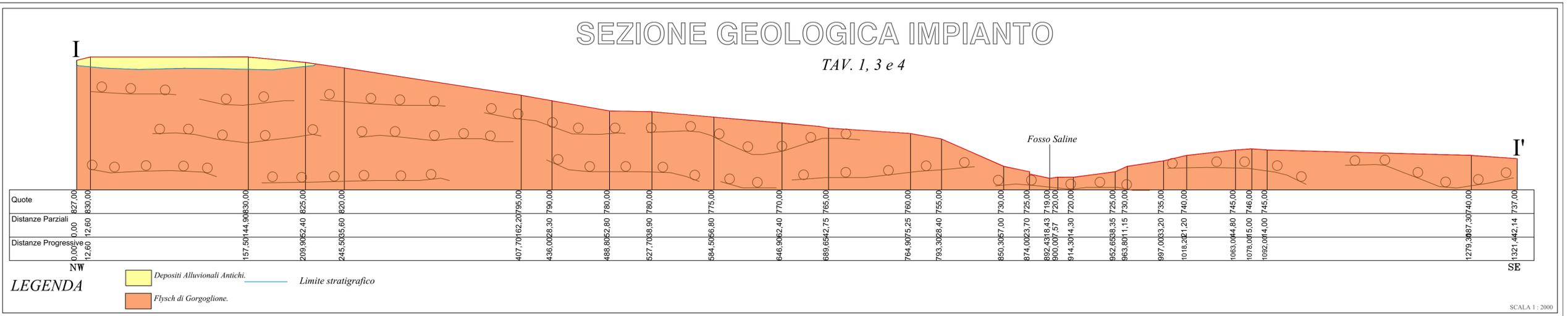




CARTA GEOLOGICA
TAV. 4
SCALA 1 : 2000

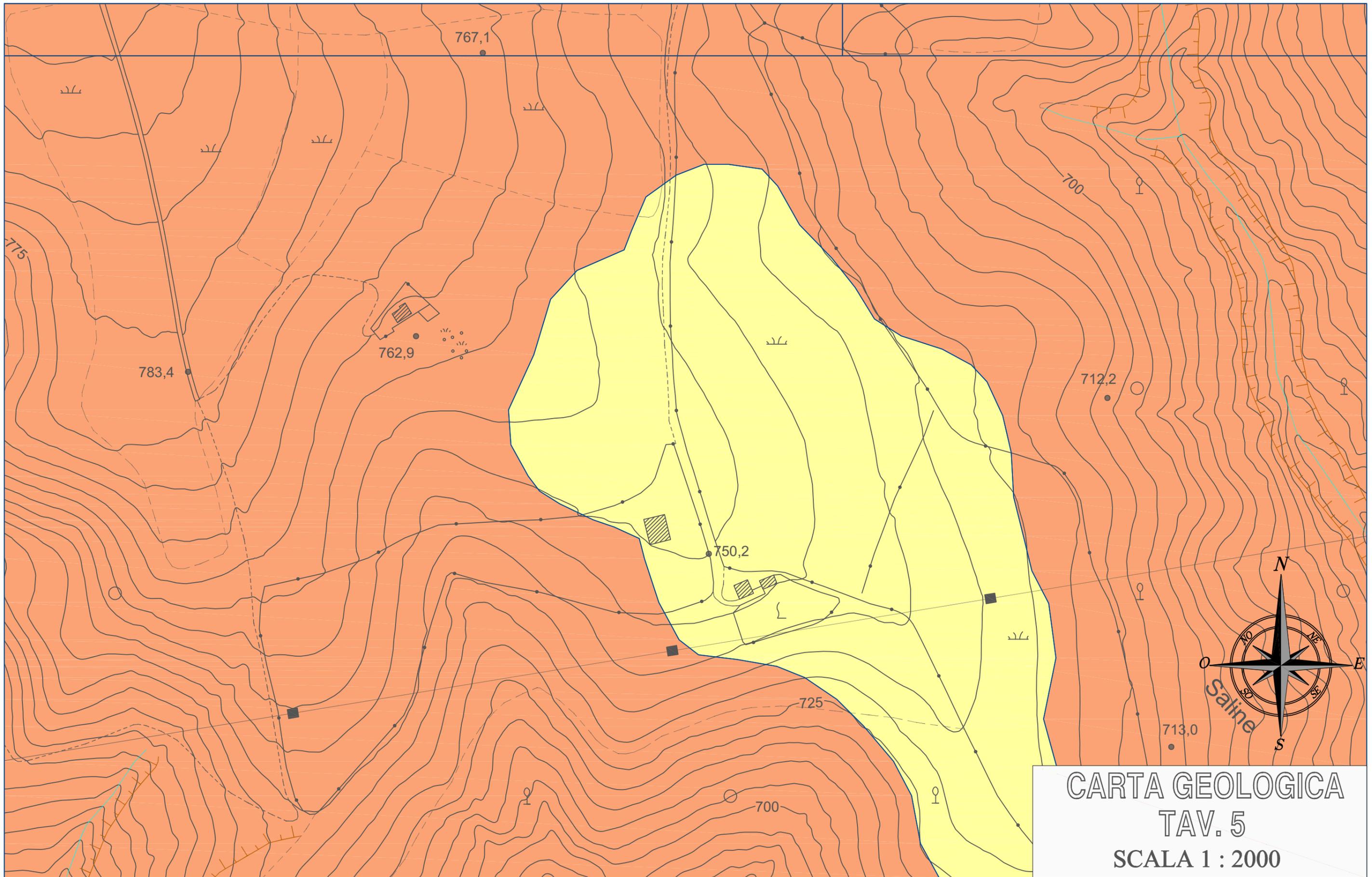
SEZIONE GEOLOGICA IMPIANTO

TAV. 1, 3 e 4



LEGENDA

- Depositi Alluvionali Antichi.
- Flysch di Gorgoglione.
- Limite stratigrafico

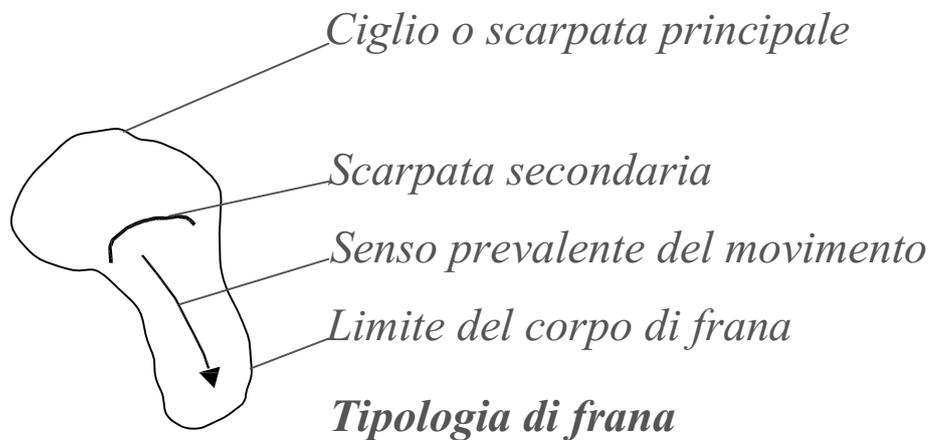


CARTA GEOLOGICA
TAV. 5
SCALA 1 : 2000

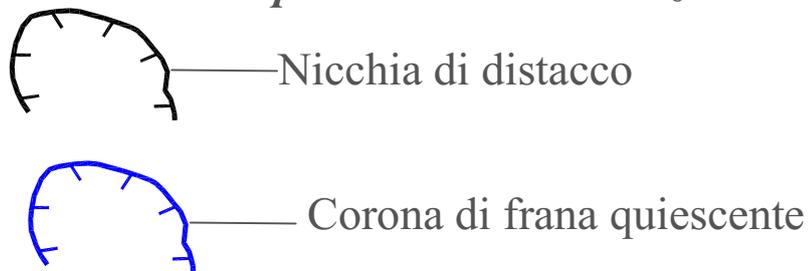
CARTA GEOMORFOLOGICA

LEGENDA

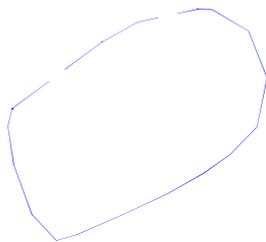
Forme, processi e depositi di versante



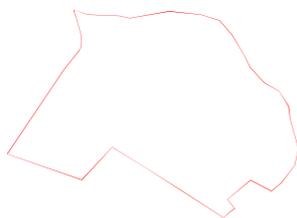
Frana per scorrimento rotazionale



Scarpate



Aree non Utilizzabili per le scendenti
caratteristiche fisico-meccaniche dei
terreni



Aree Impianto



Cavidotto



Fosso di ruscellamento



Curva direttrice

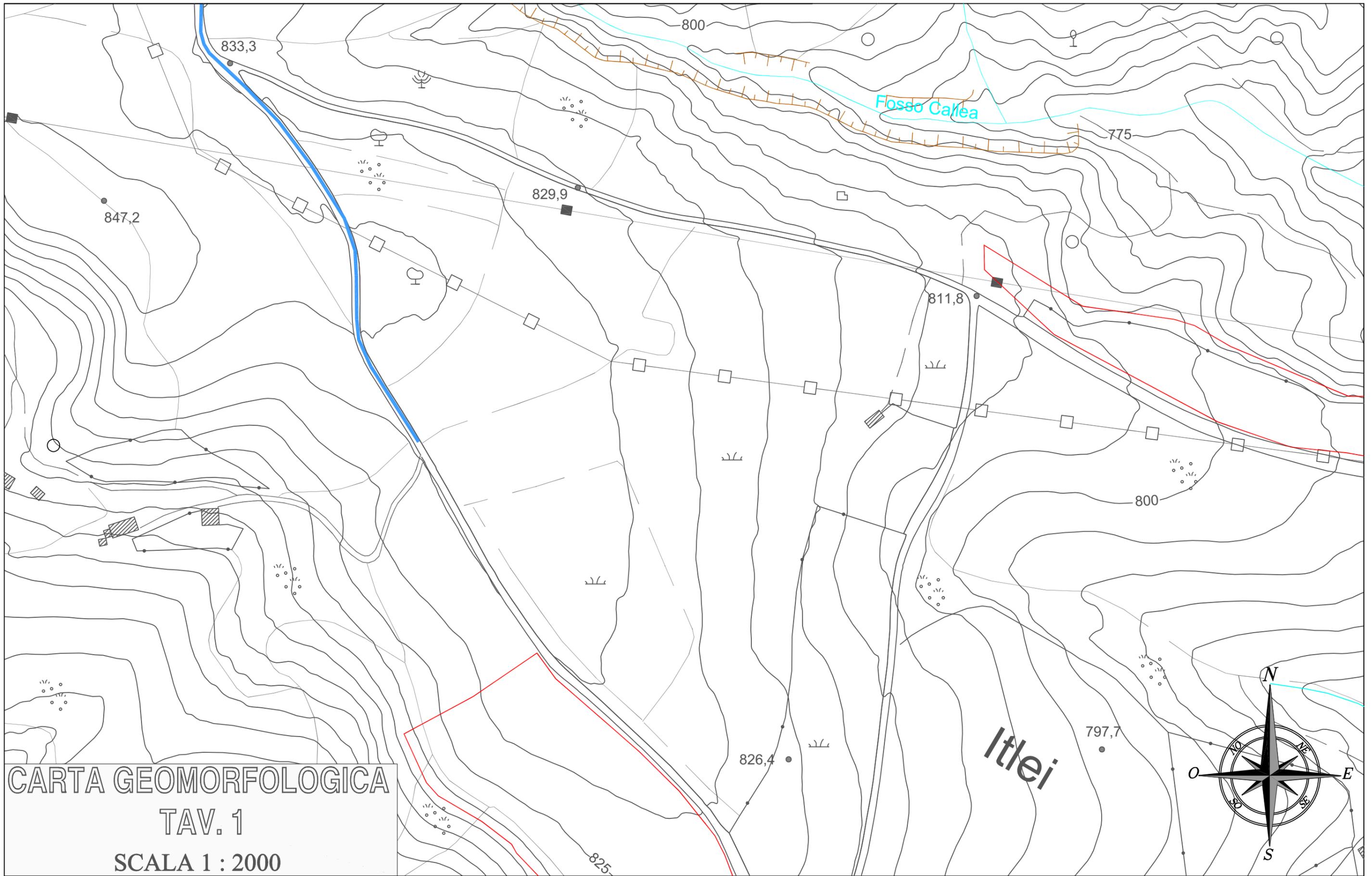


Curva ordinaria

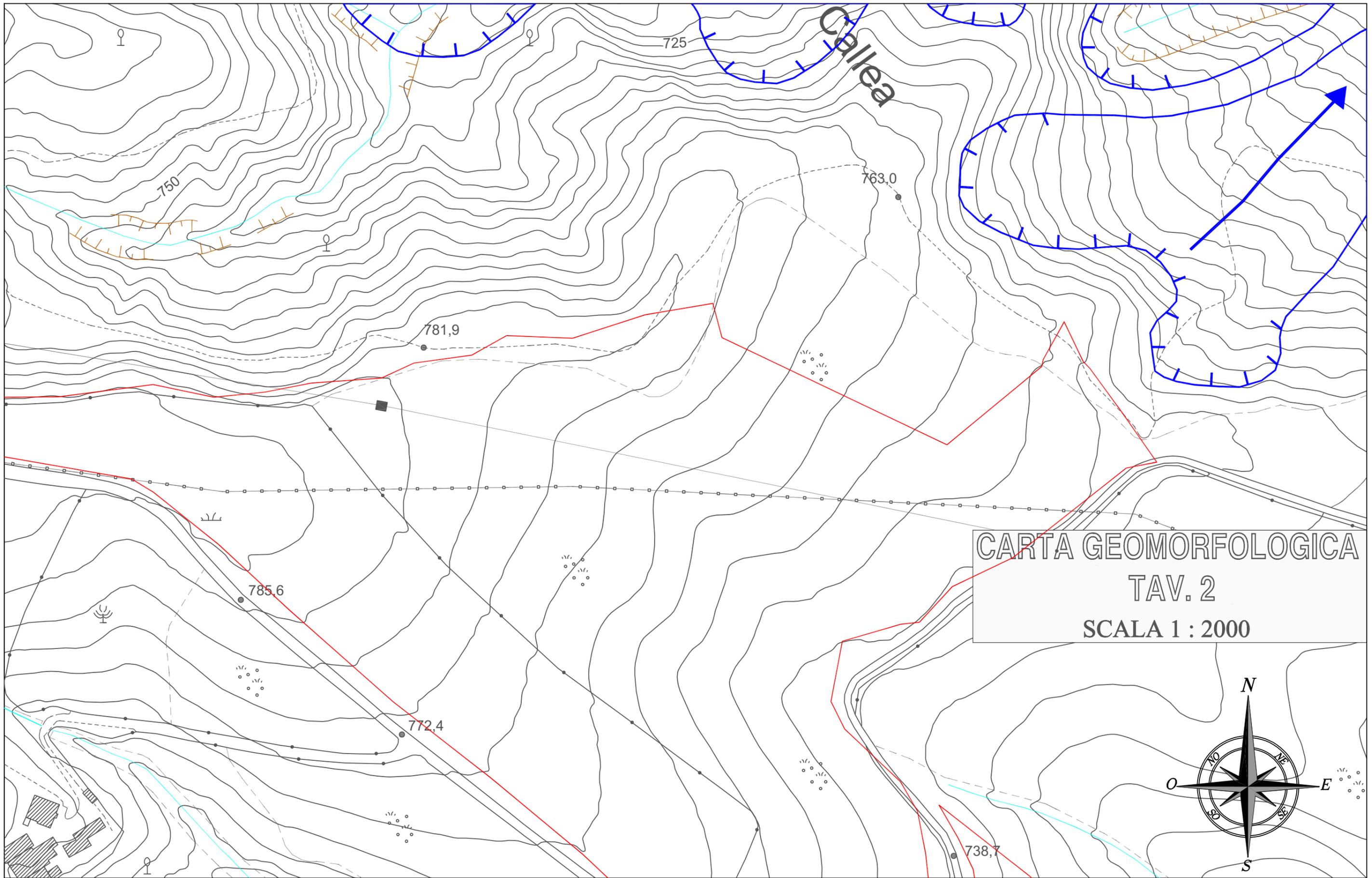
773.0

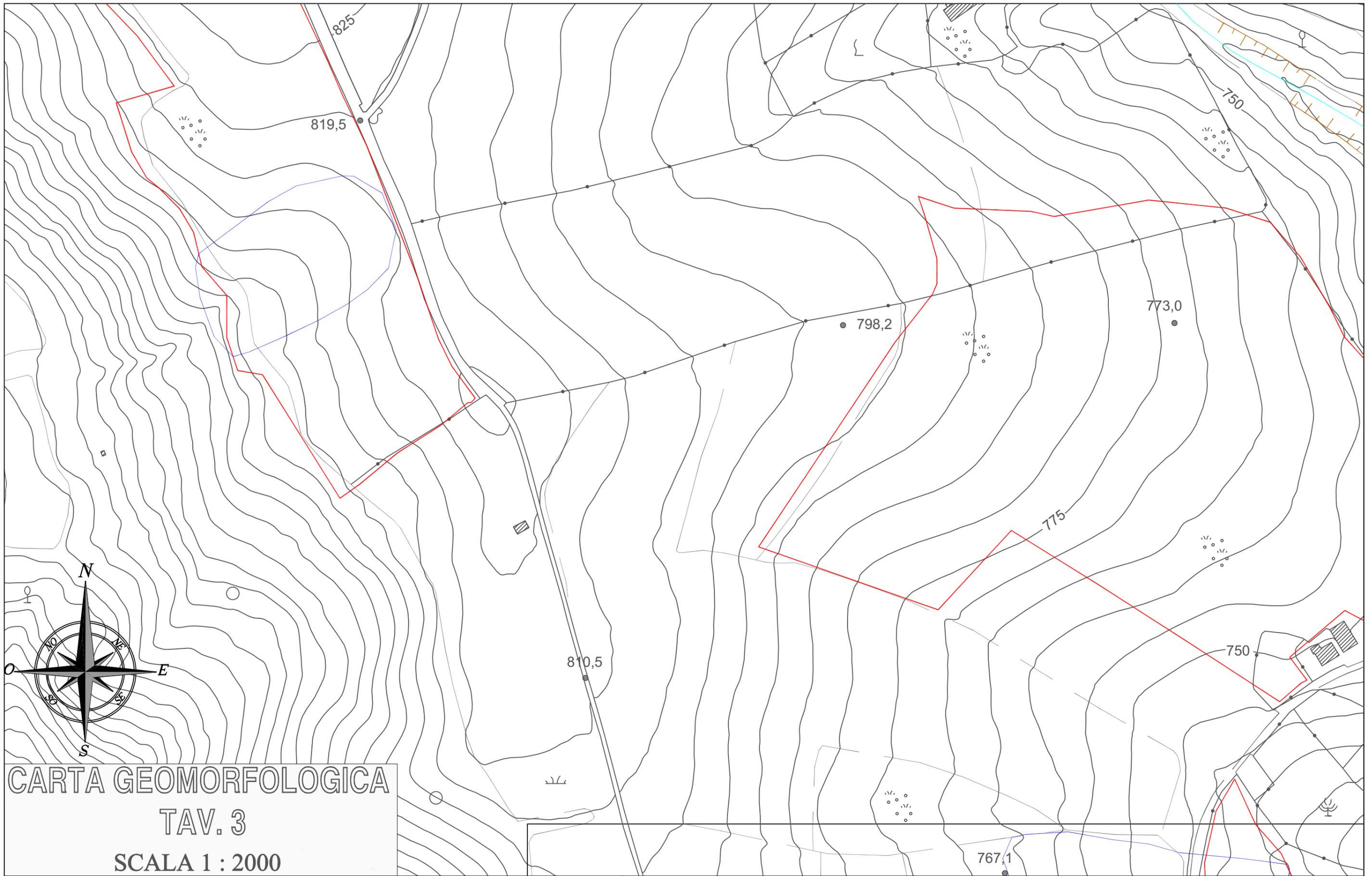
Quota al suolo

SCALA 1 : 2000

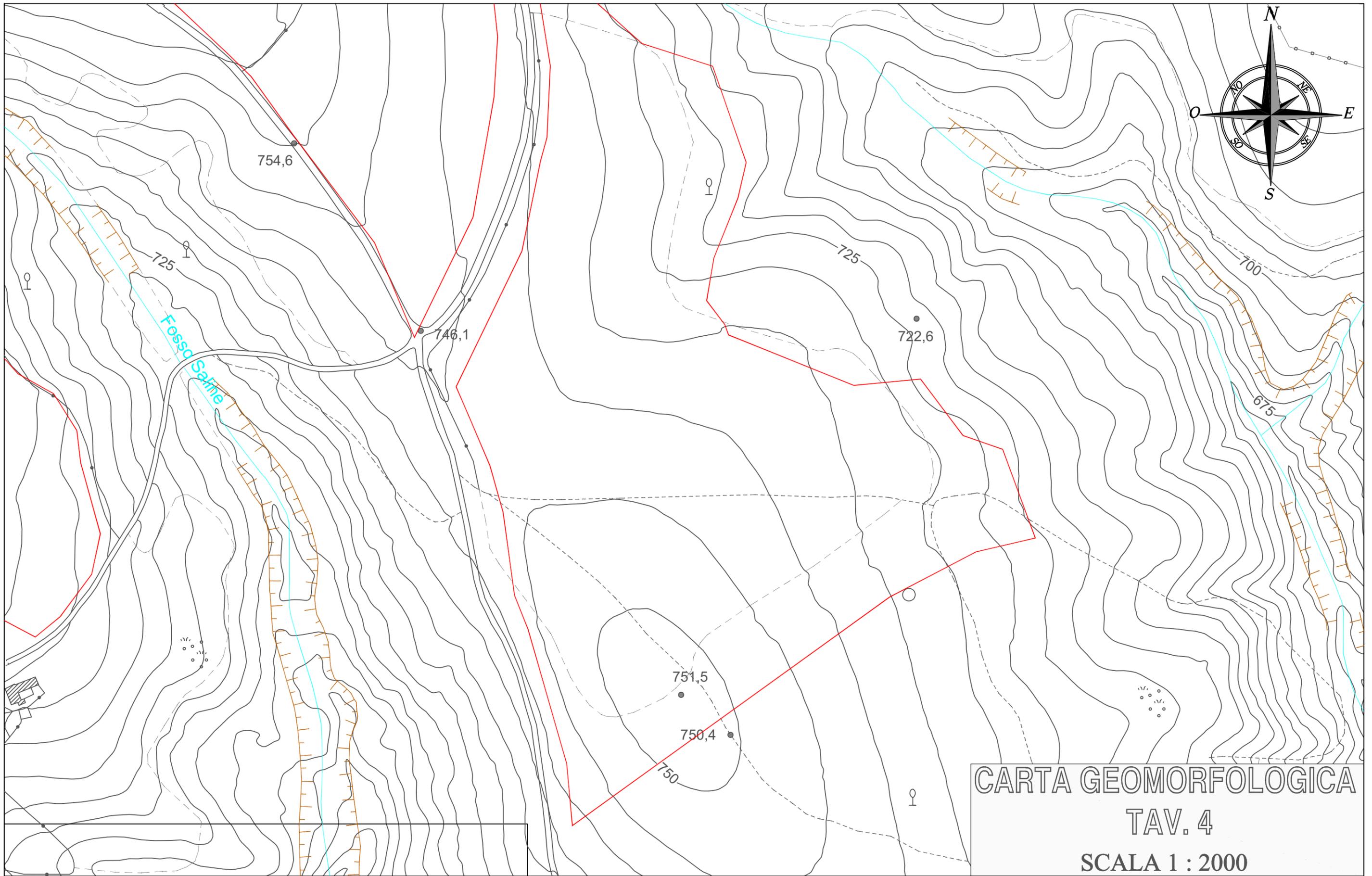


CARTA GEOMORFOLOGICA
TAV. 1
SCALA 1 : 2000

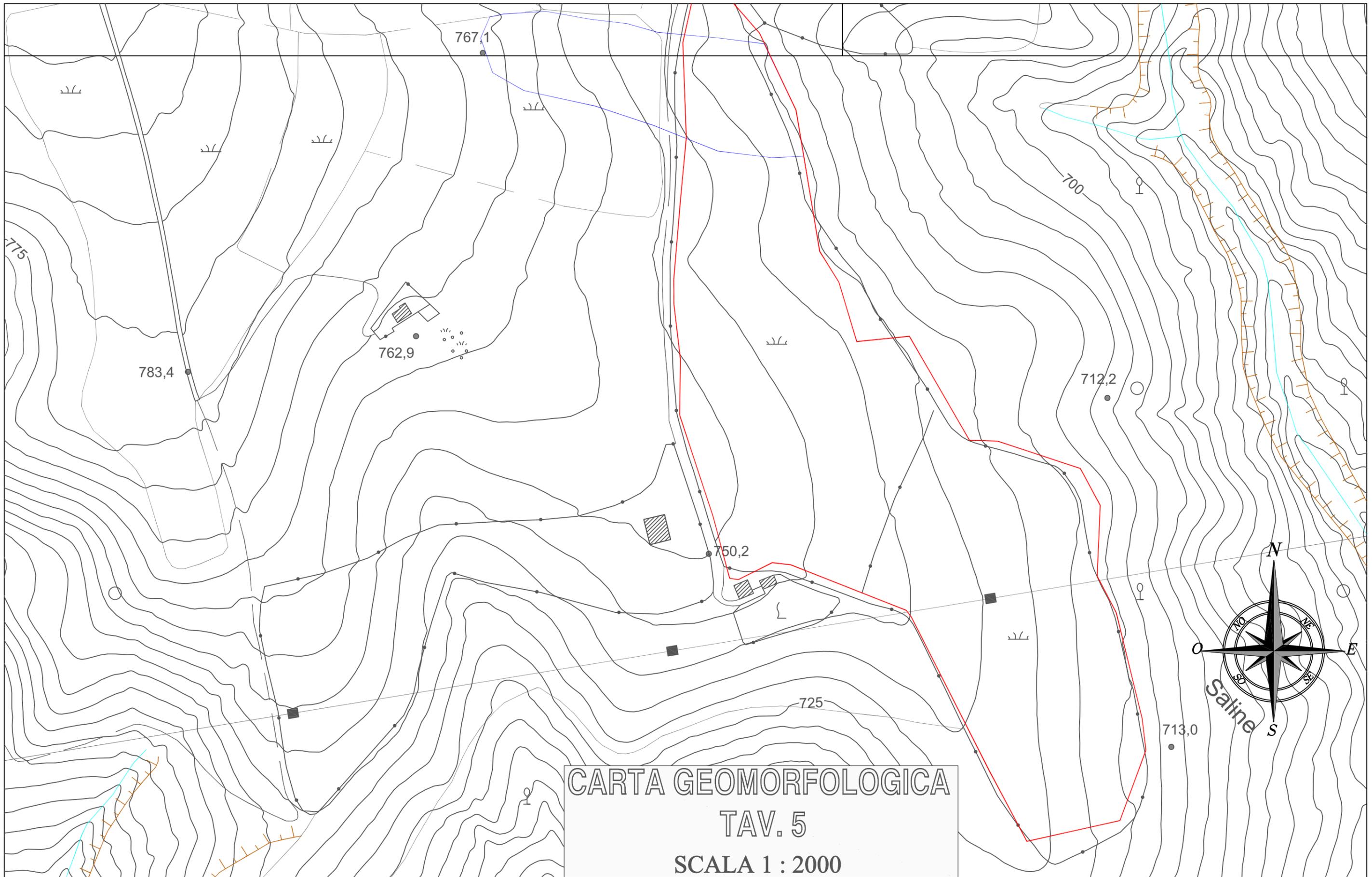




CARTA GEOMORFOLOGICA
TAV. 3
SCALA 1 : 2000



CARTA GEOMORFOLOGICA
TAV. 4
SCALA 1 : 2000



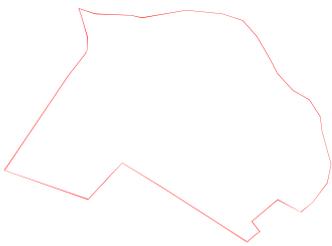
CARTA RISCHIO IDROGEOLOGICO

LEGENDA

AREE SOGGETTE A VINCOLO



Aree a rischio idrogeologico medio (R2)



Aree Impianto



Fosso di ruscellamento



Curva direttrice



Curva ordinaria

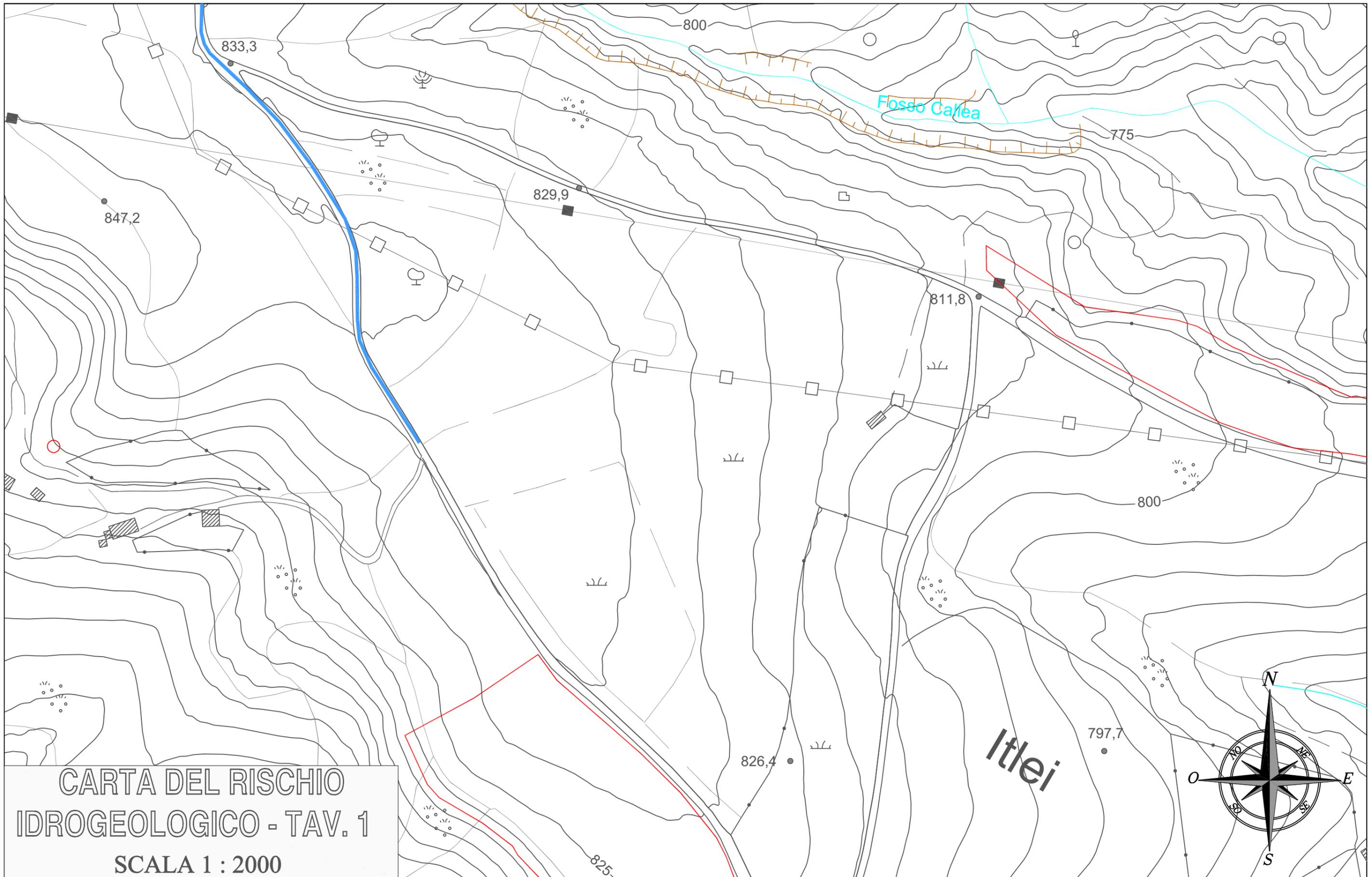
322.6

Quota al suolo

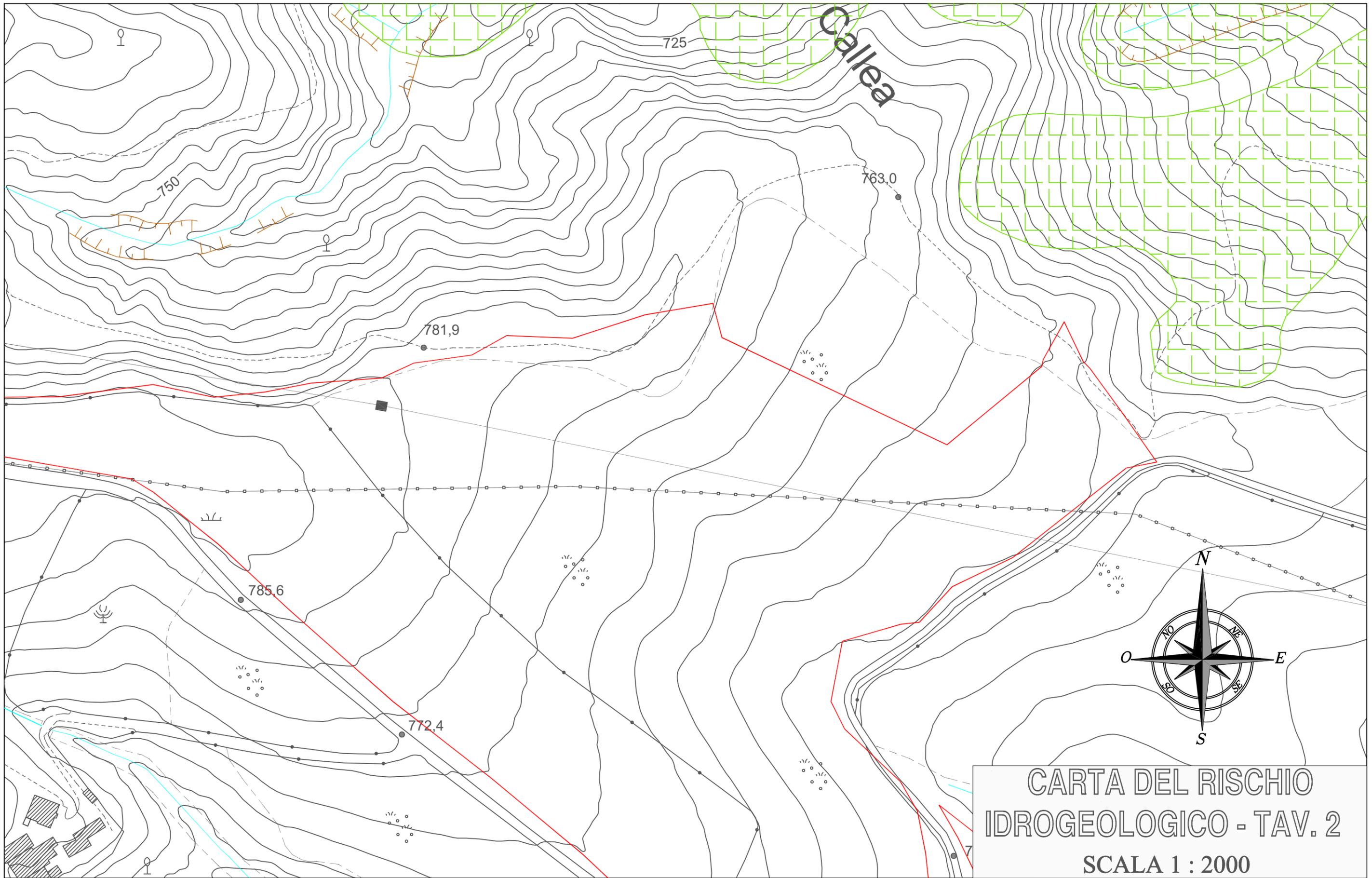


Cavidotto

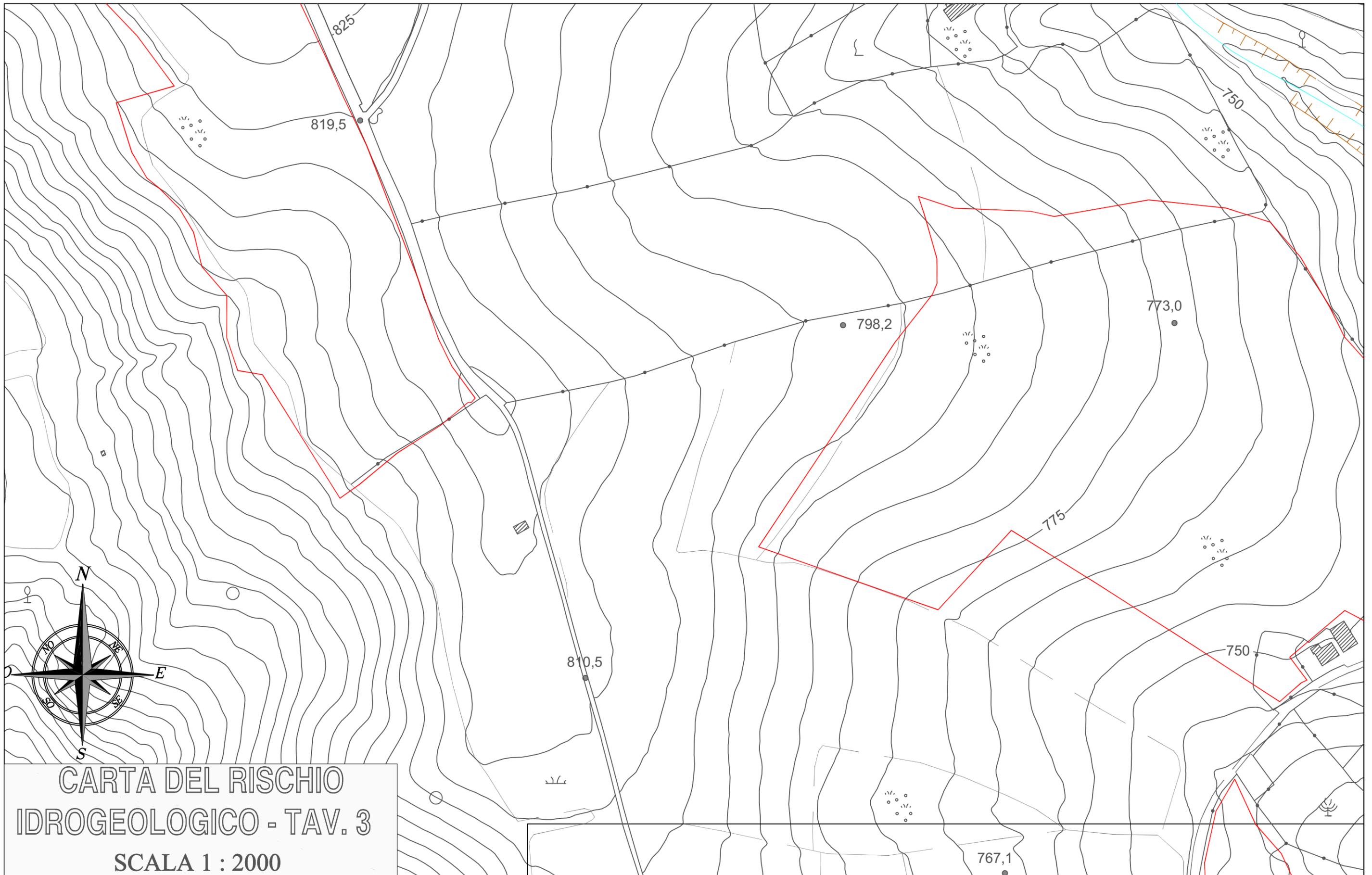
SCALA 1 : 2000

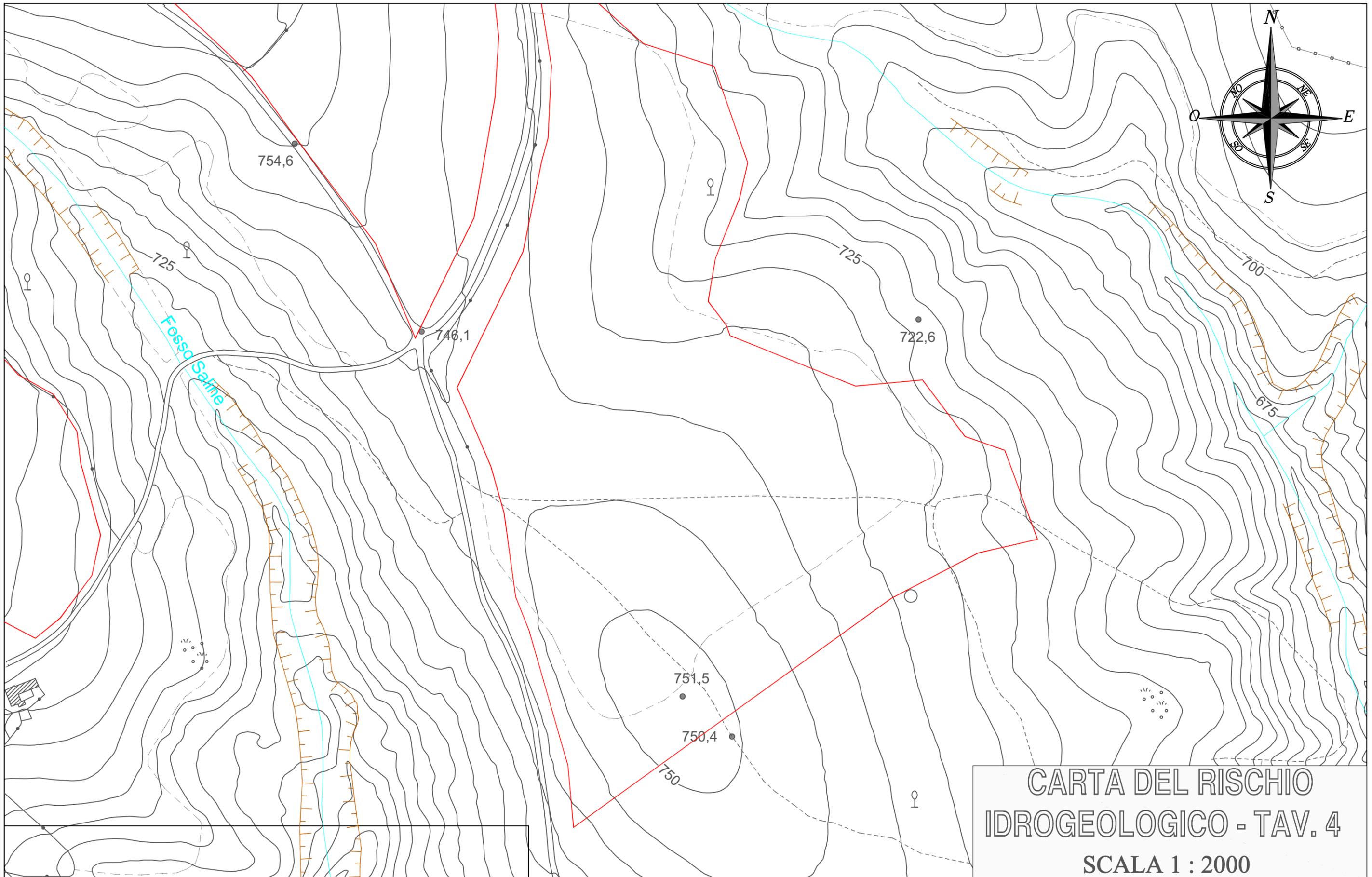


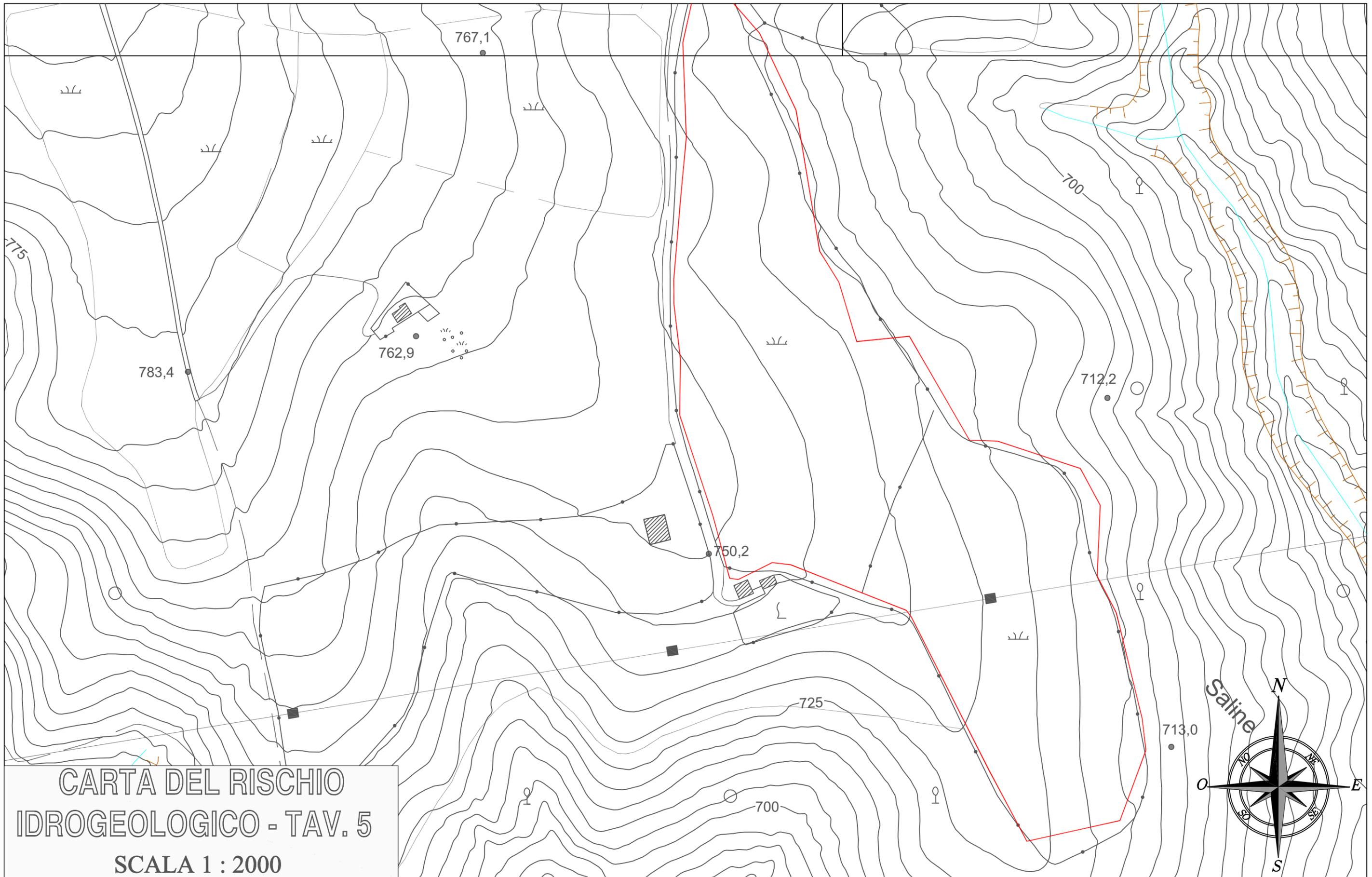
CARTA DEL RISCHIO
IDROGEOLOGICO - TAV. 1
SCALA 1 : 2000



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



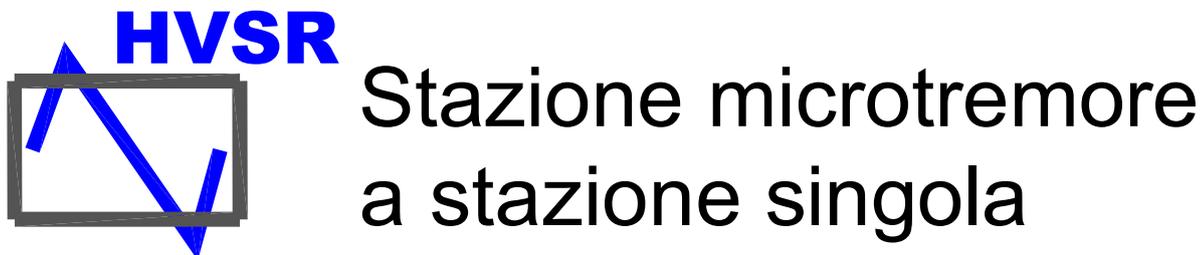
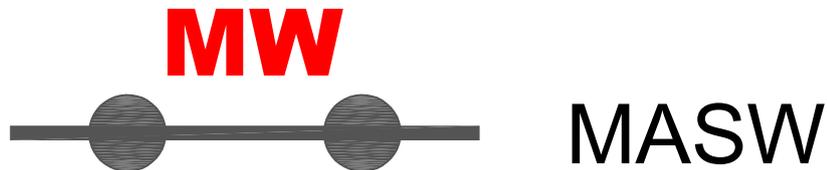




CARTA DEL RISCHIO
IDROGEOLOGICO - TAV. 5
SCALA 1 : 2000

CARTA DELLE INDAGINI

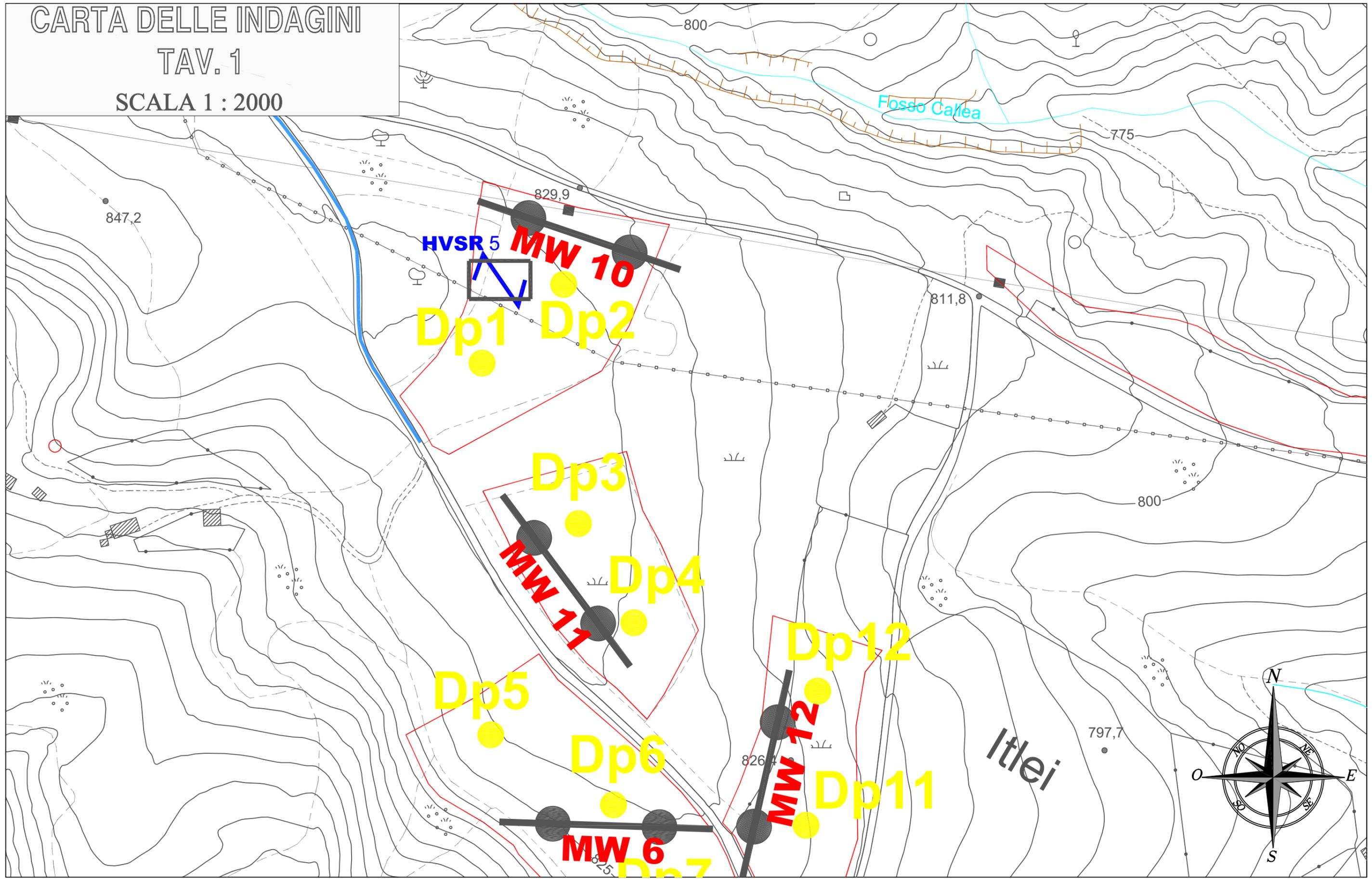
LEGENDA



CARTA DELLE INDAGINI

TAV. 1

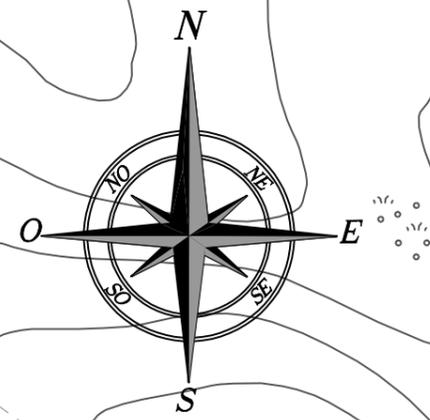
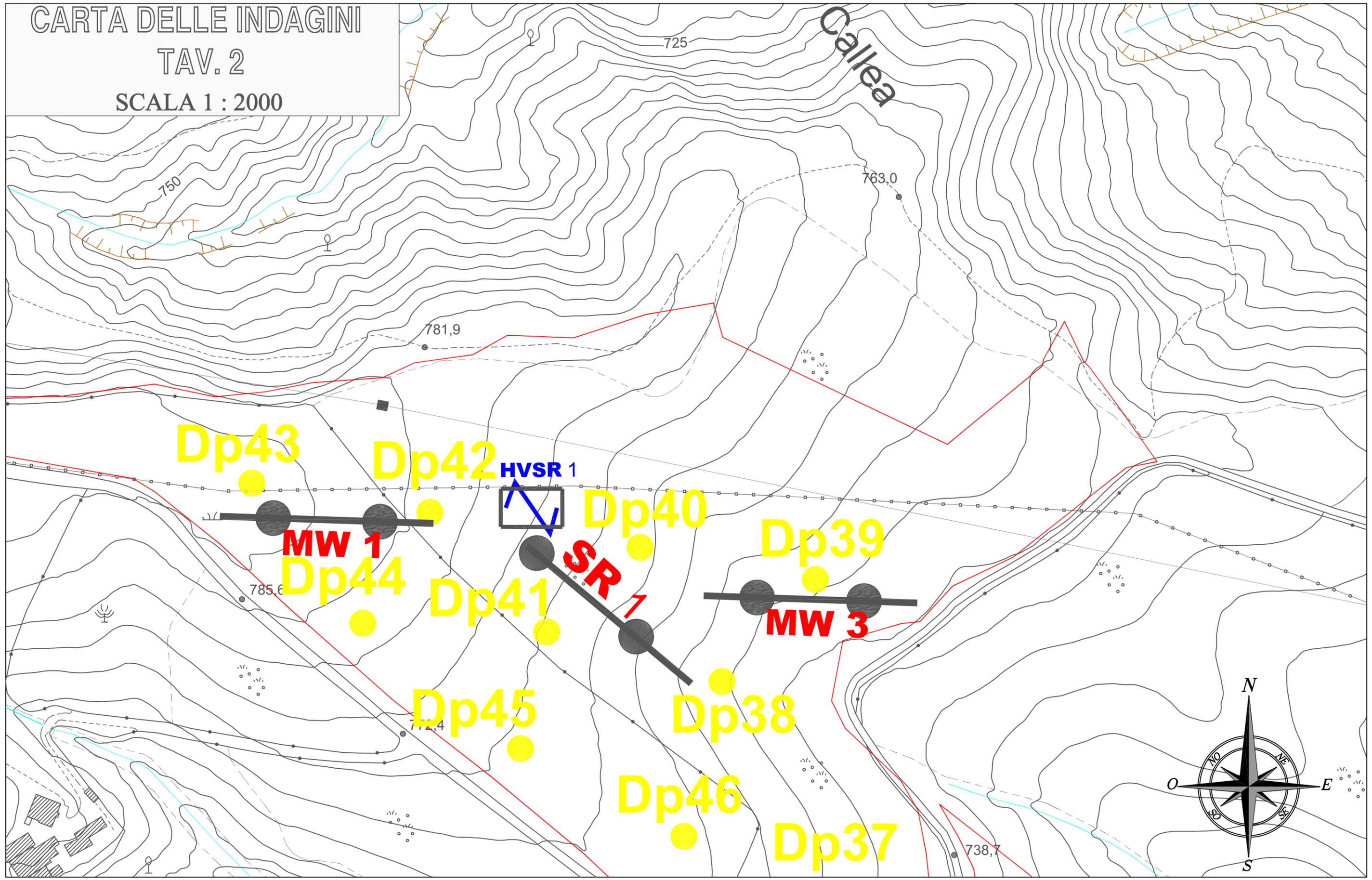
SCALA 1 : 2000

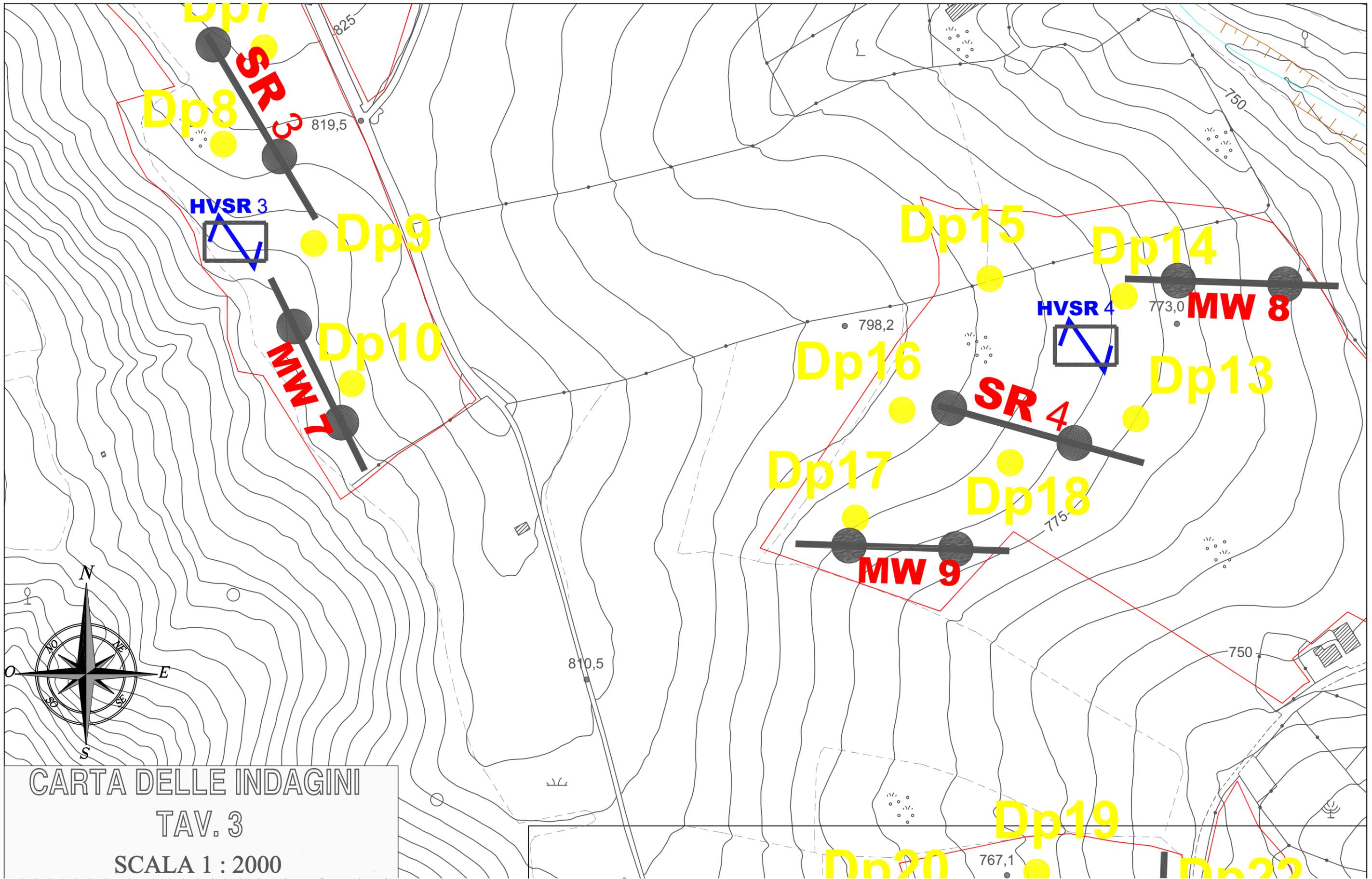


CARTA DELLE INDAGINI

TAV. 2

SCALA 1 : 2000

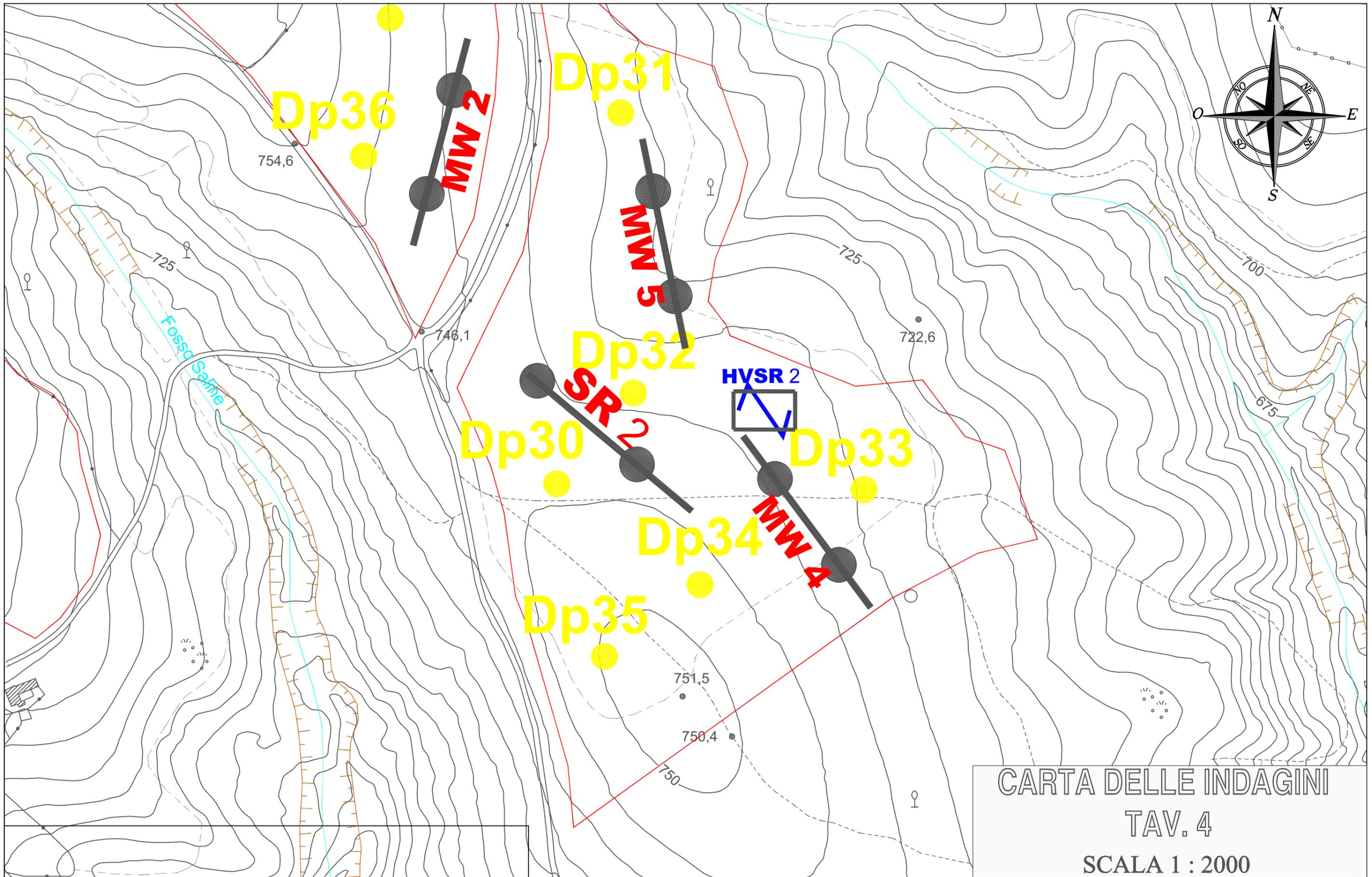




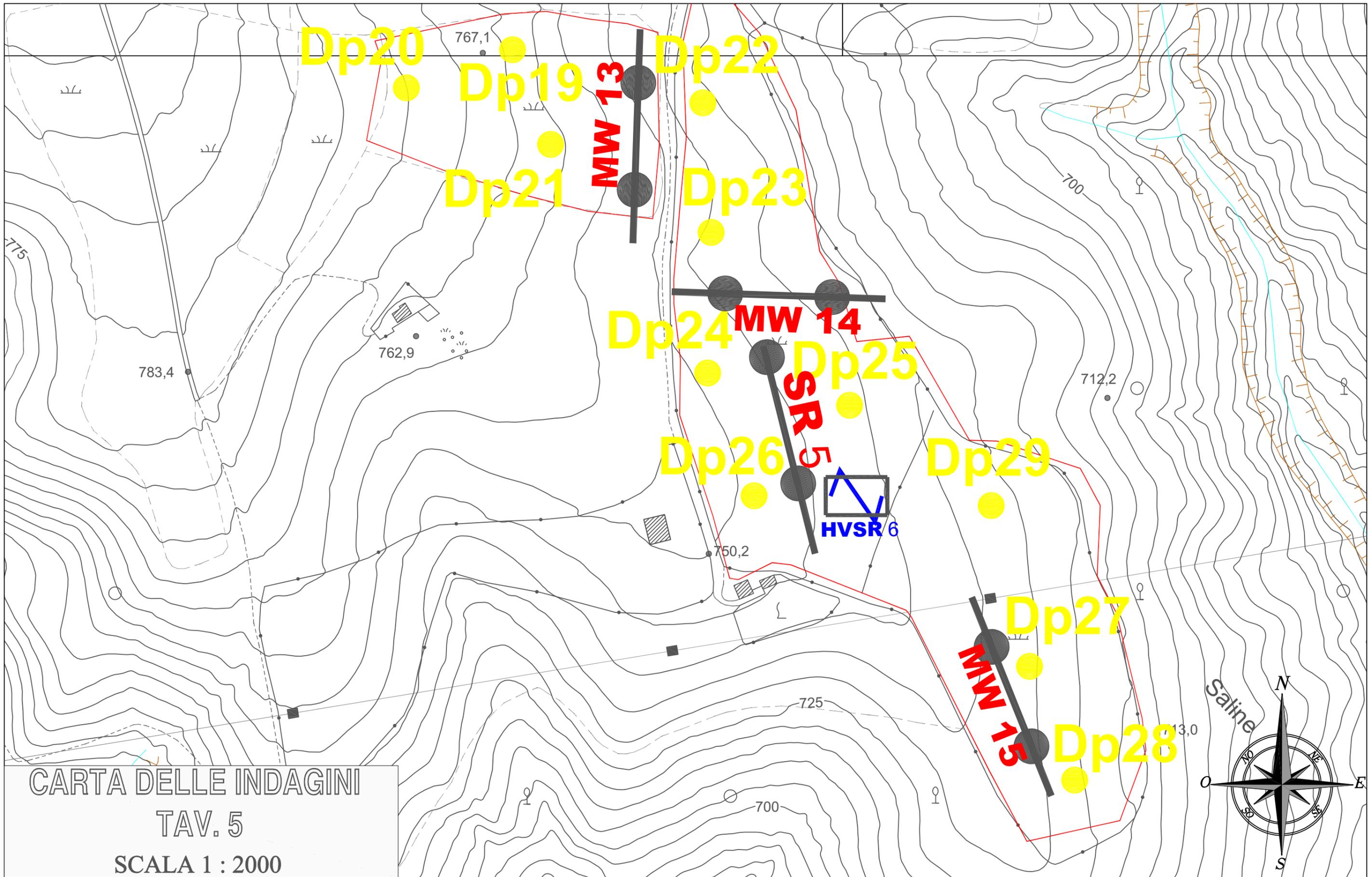
CARTA DELLE INDAGINI

TAV. 3

SCALA 1 : 2000

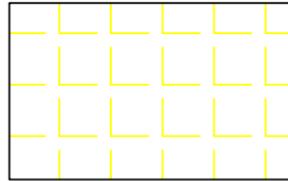


CARTA DELLE INDAGINI
TAV. 4
SCALA 1 : 2000



CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA

LEGENDA



MICROZONA N. 1

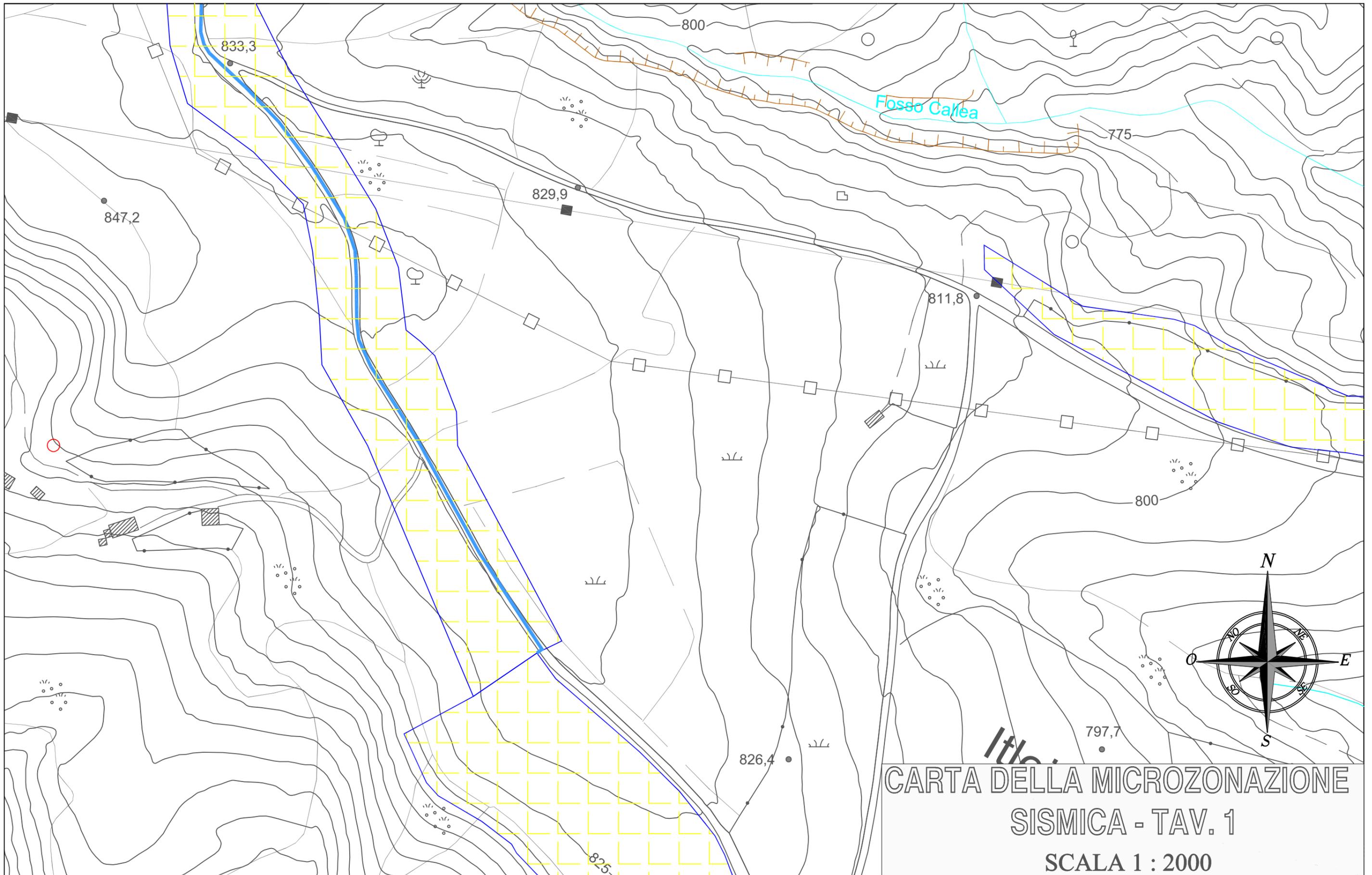
COORDINATE SITO WGS84 SD	
Lat. 40.868768	
Long. 16.189041	

Vs30	468 m/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 = 0.190g	f0 = 2.36	T = 0.387	Ss = 1.20
	Coefficiente funzione Categoria Suolo	Amplificazione Topografica Categoria T2	Accelerazione Orizz. al sito amax= Ss*St*ag	Accelerazione Orizz. al sito amax= Ss*St*agmax
SLV	Cc = 1.33	St = 1.20	0.274g	0.395m/sq

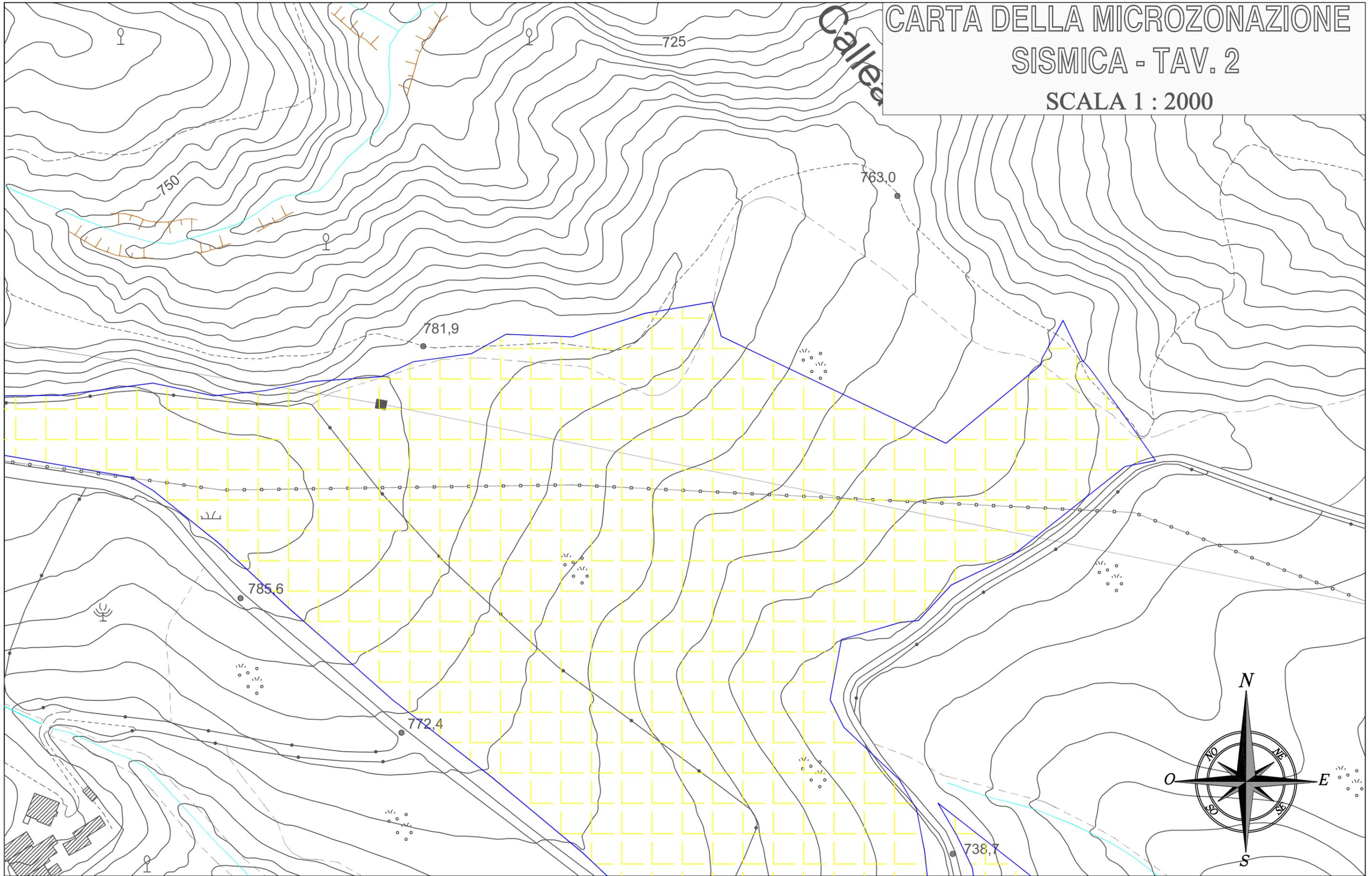
L.R. 07.06.2011 N. 9	
FA	1.36
FV	1.27
amax al suolo= ag*St*FA = 0.310	

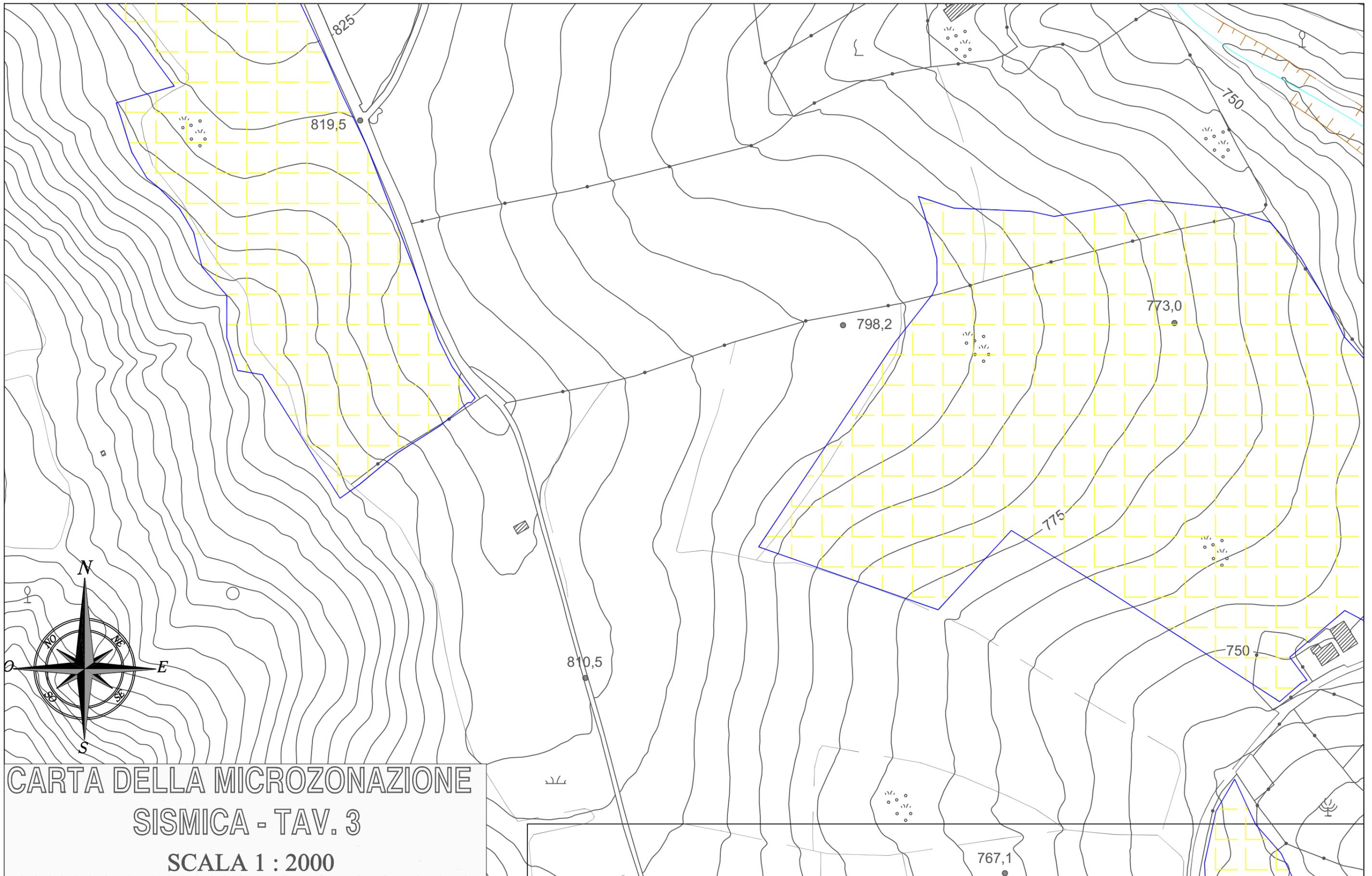
SCALA 1 : 2000

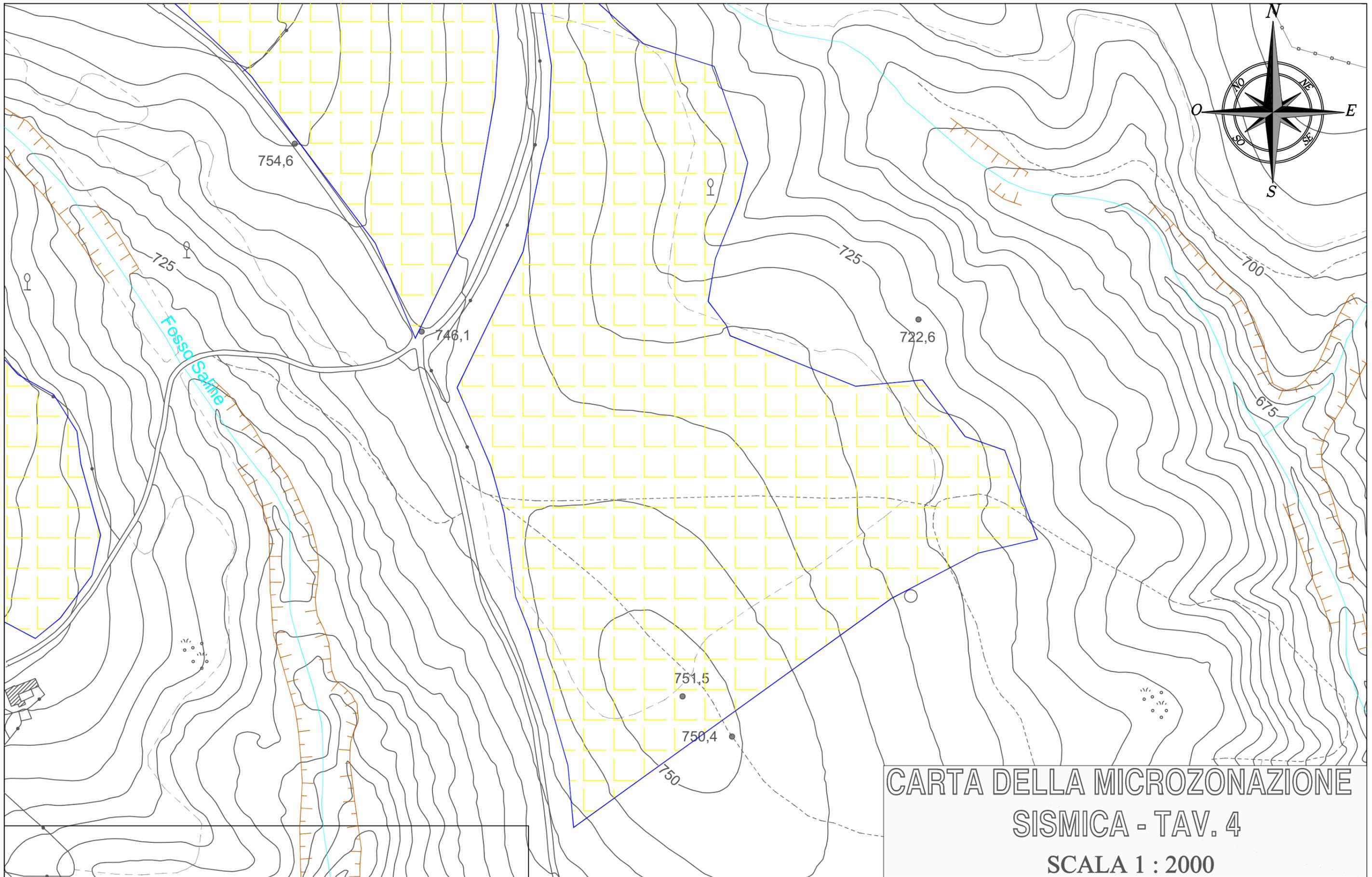


**CARTA DELLA MICROZONAZIONE
SISMICA - TAV. 1
SCALA 1 : 2000**

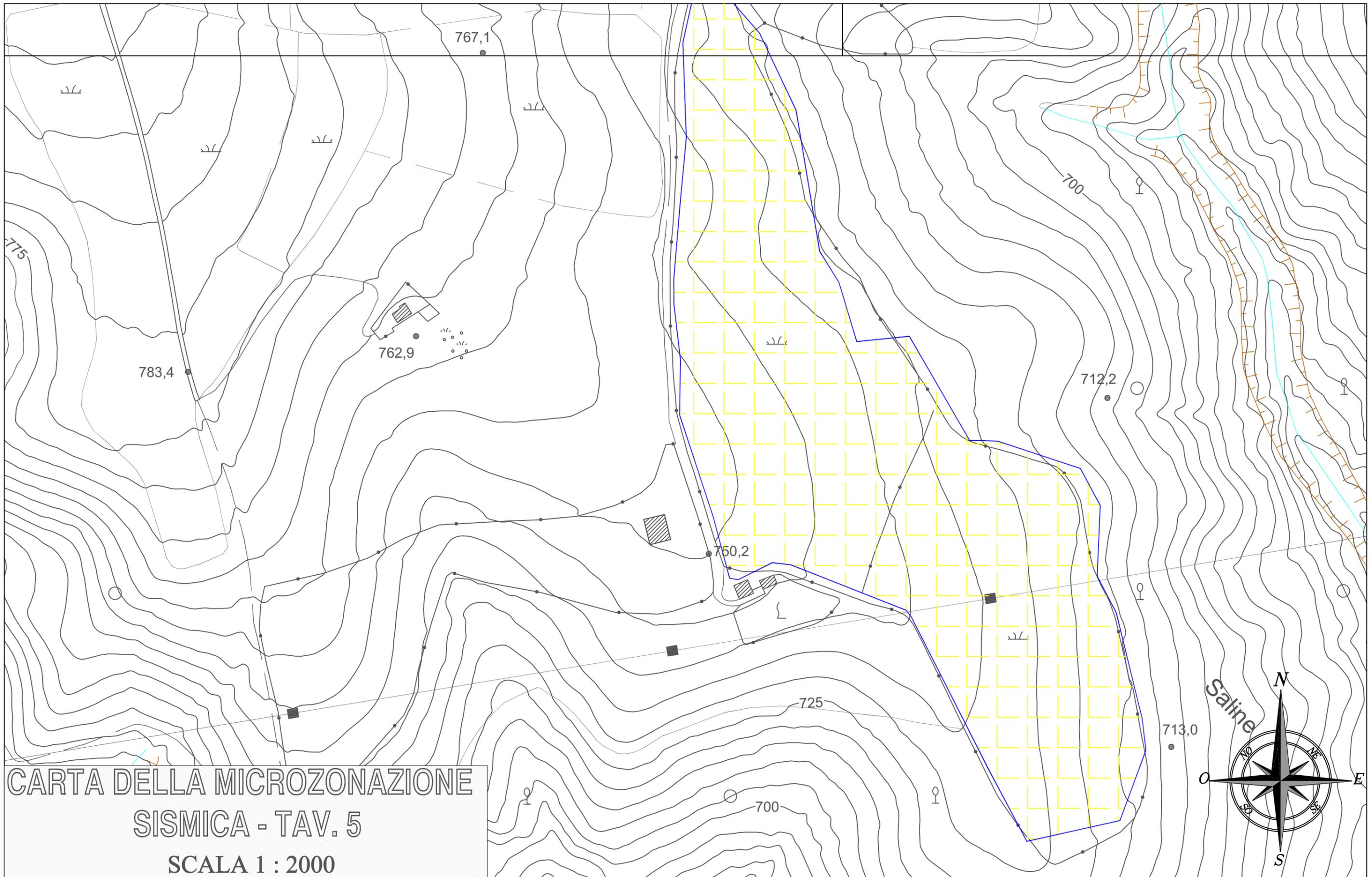
CARTA DELLA MICROZONAZIONE
SISMICA - TAV. 2
SCALA 1 : 2000







CARTA DELLA MICROZONAZIONE
SISMICA - TAV. 4
SCALA 1 : 2000



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



CARTA DELLA STABILITA'

LEGENDA



AREE STABILI

Aree Stabili

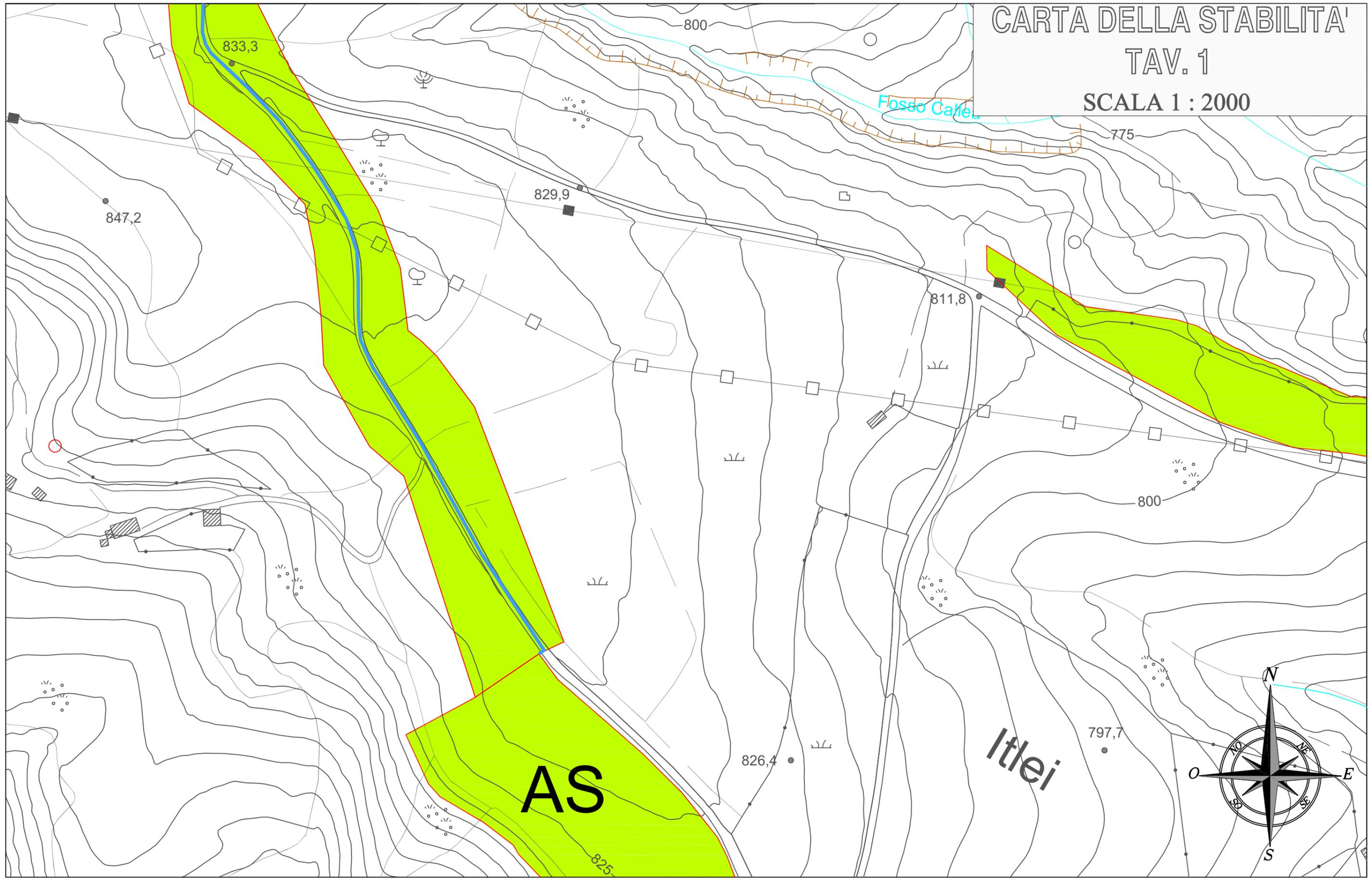
Aree a pendenza bassa e medio-bassa, con litologia rappresentata principalmente, dalla Formazione del Flysch di Gorgoglione, dei Sedimenti Lacustri e dei Depositi Alluvionali Antichi.

Assenza di fenomeni gravitativi ed erosivi

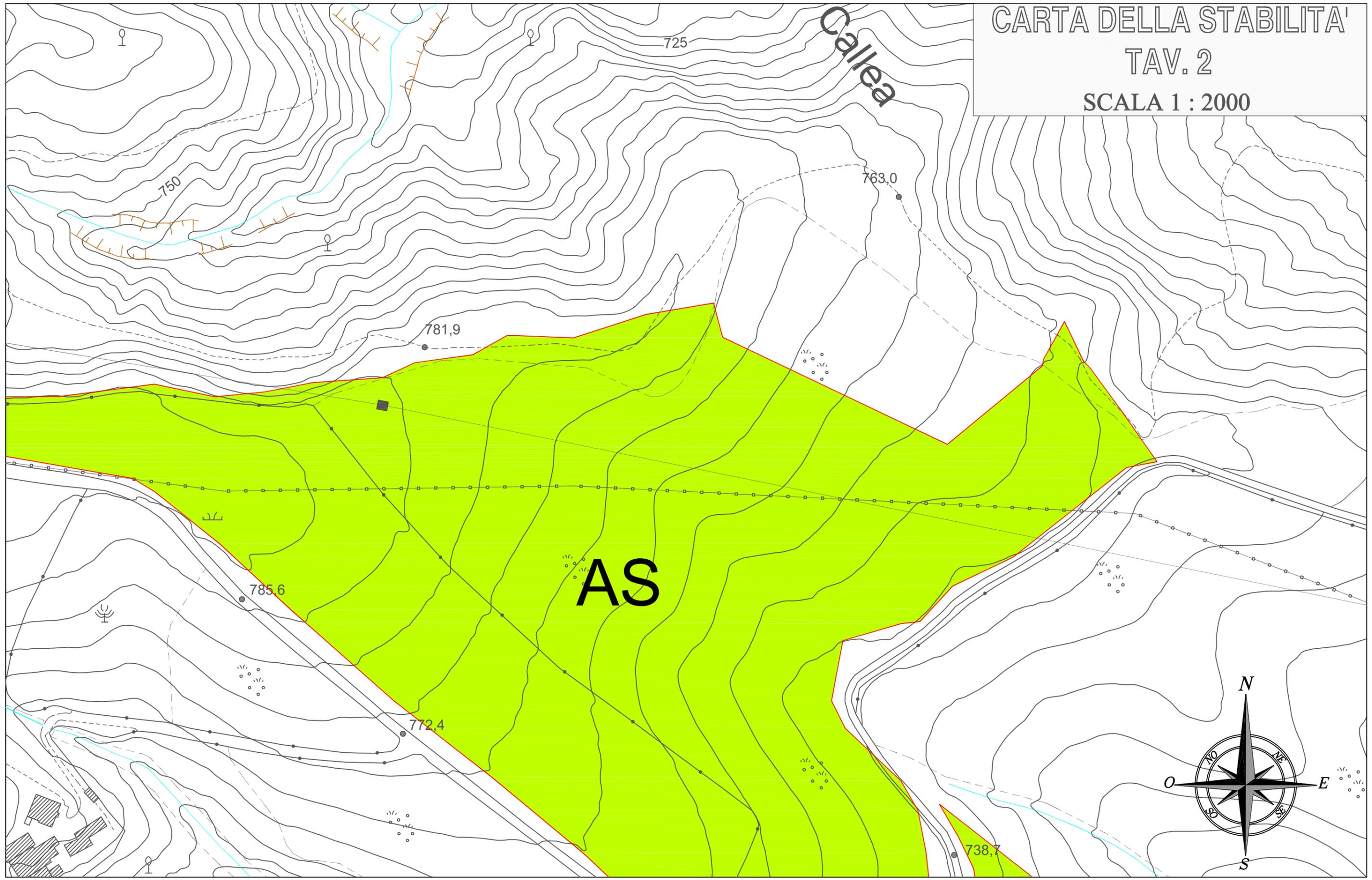
CARTA DELLA STABILITA'

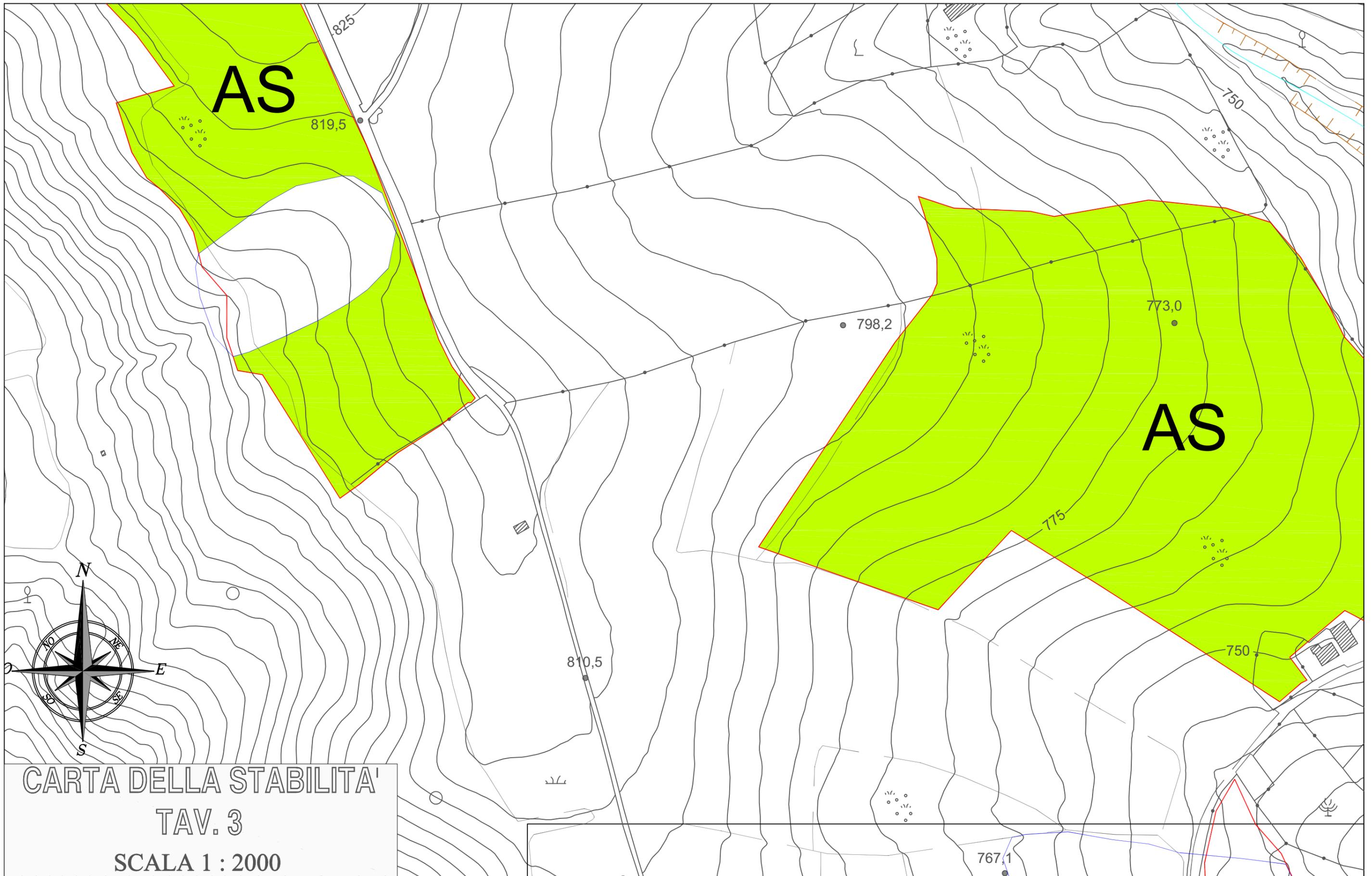
TAV. 1

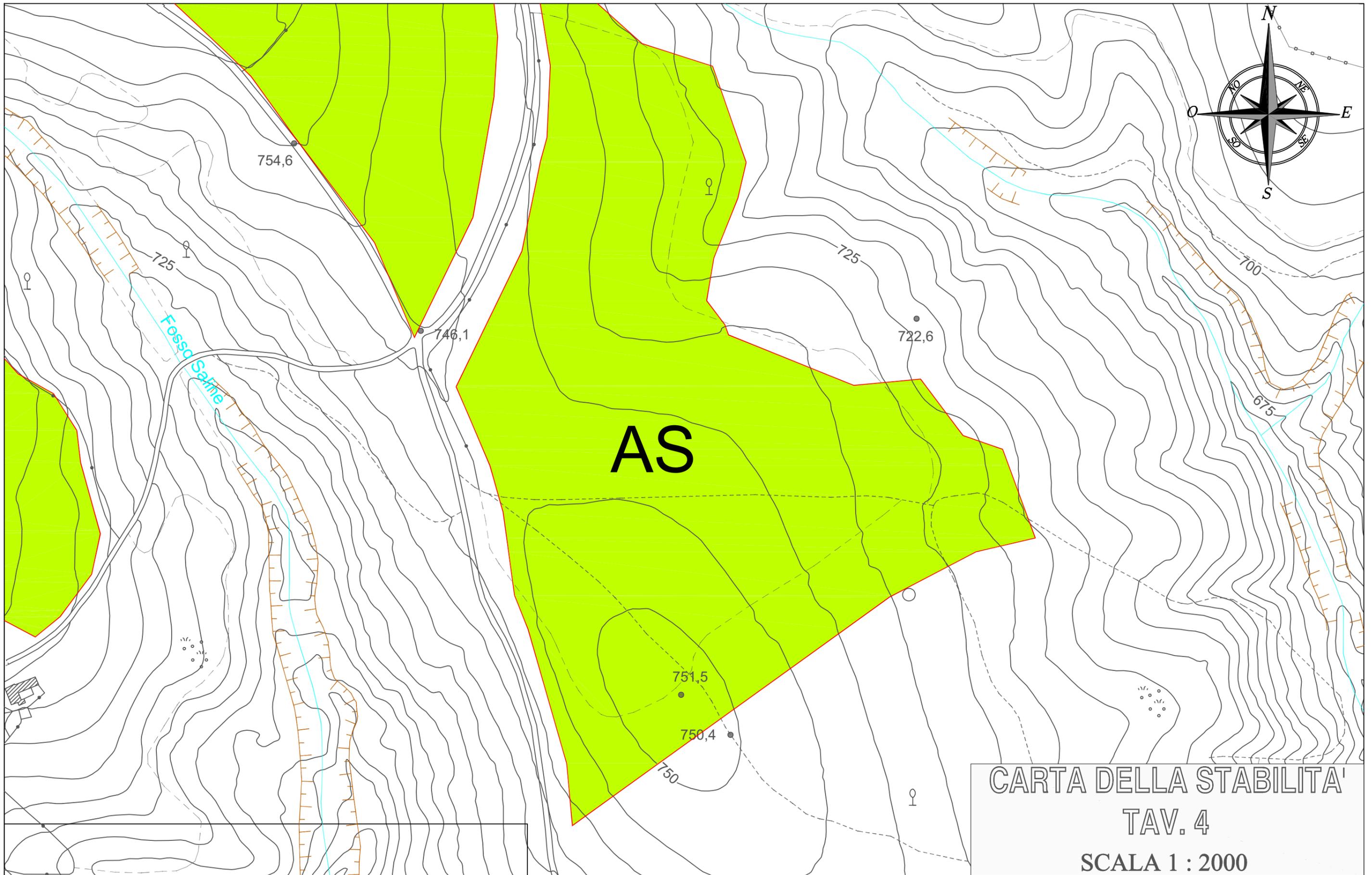
SCALA 1 : 2000

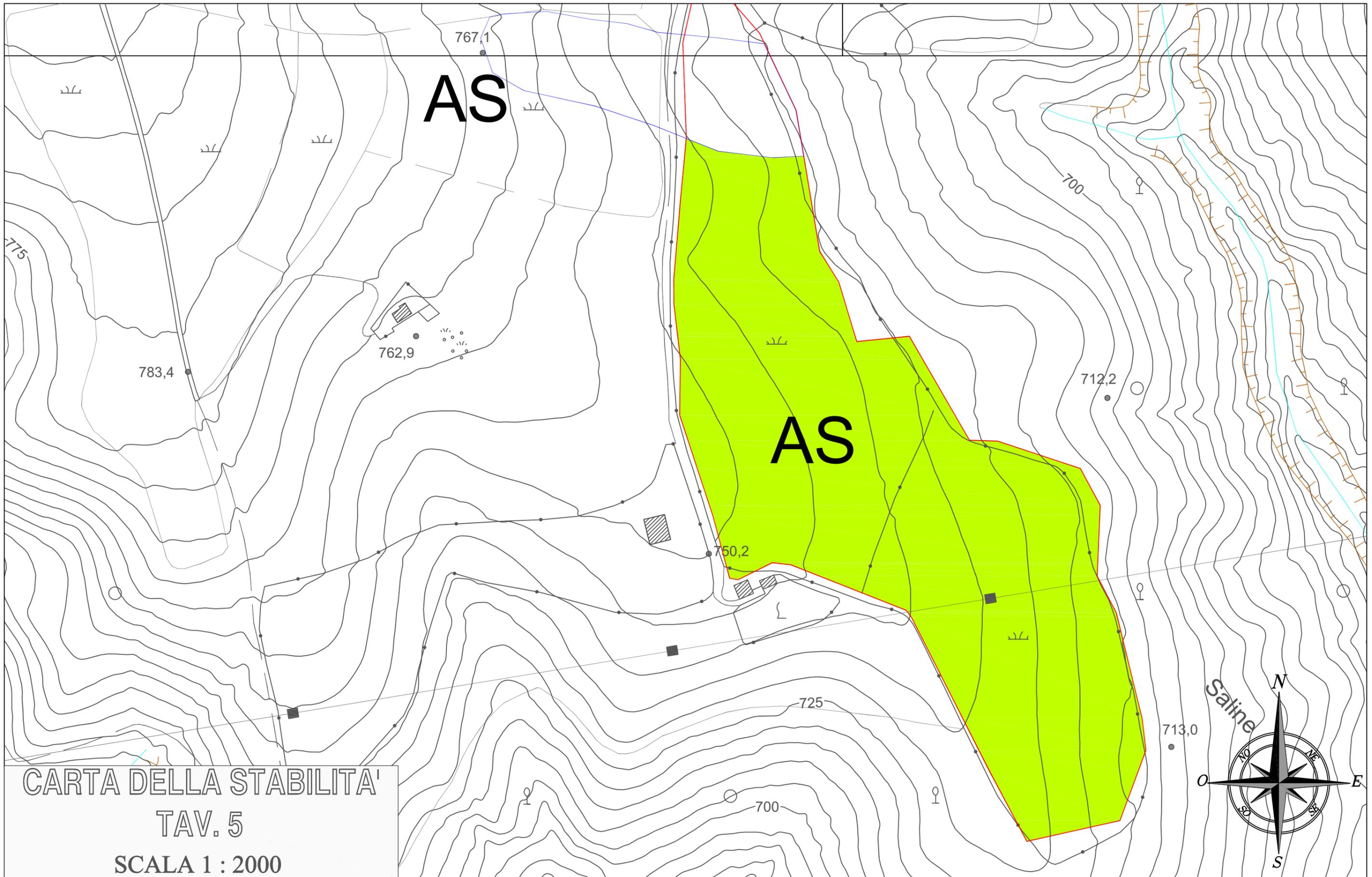


CARTA DELLA STABILITA'
TAV. 2
SCALA 1 : 2000









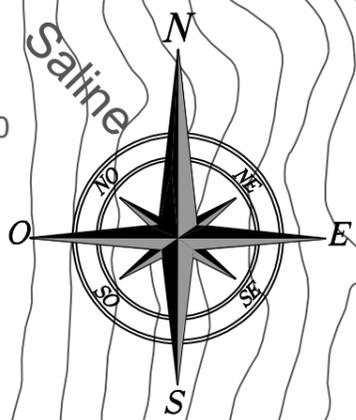
AS

AS

CARTA DELLA STABILITA'

TAV. 5

SCALA 1 : 2000



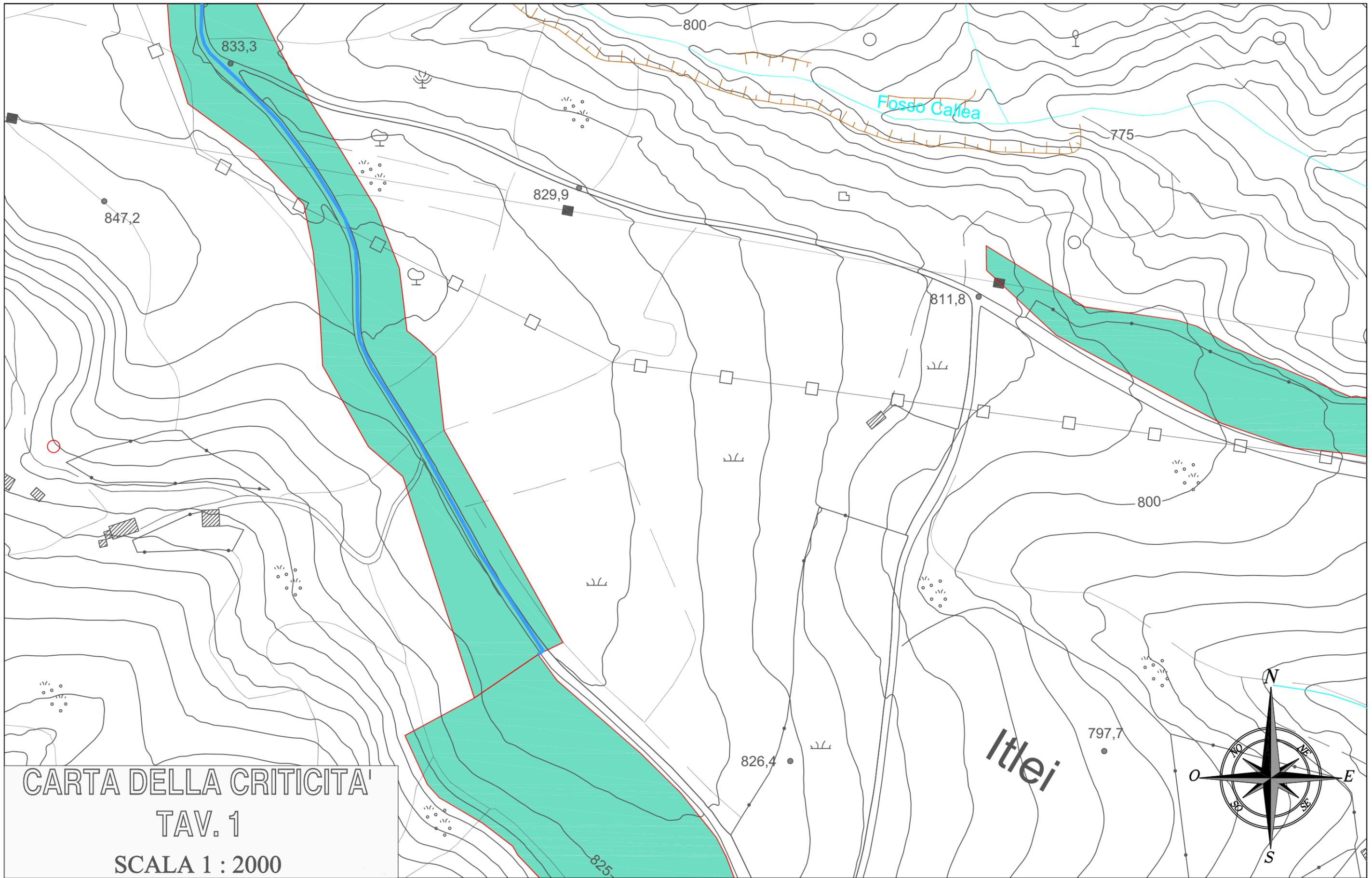
CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E CRITICITA' GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA *LEGENDA*

AREE NON CRITICHE - I -

Ib : Aree su versante non interessate da fenomeni di instabilità gravitativa, costituite da materiale argilloso appartenente alla formazione del Flysch di Gorgoglione, dei Sedimenti Lacustri e dei Depositi Alluvionali Antichi
Aree Utilizzabili



Livello di sismicità = 0,184g
Classe rischio sismico = II

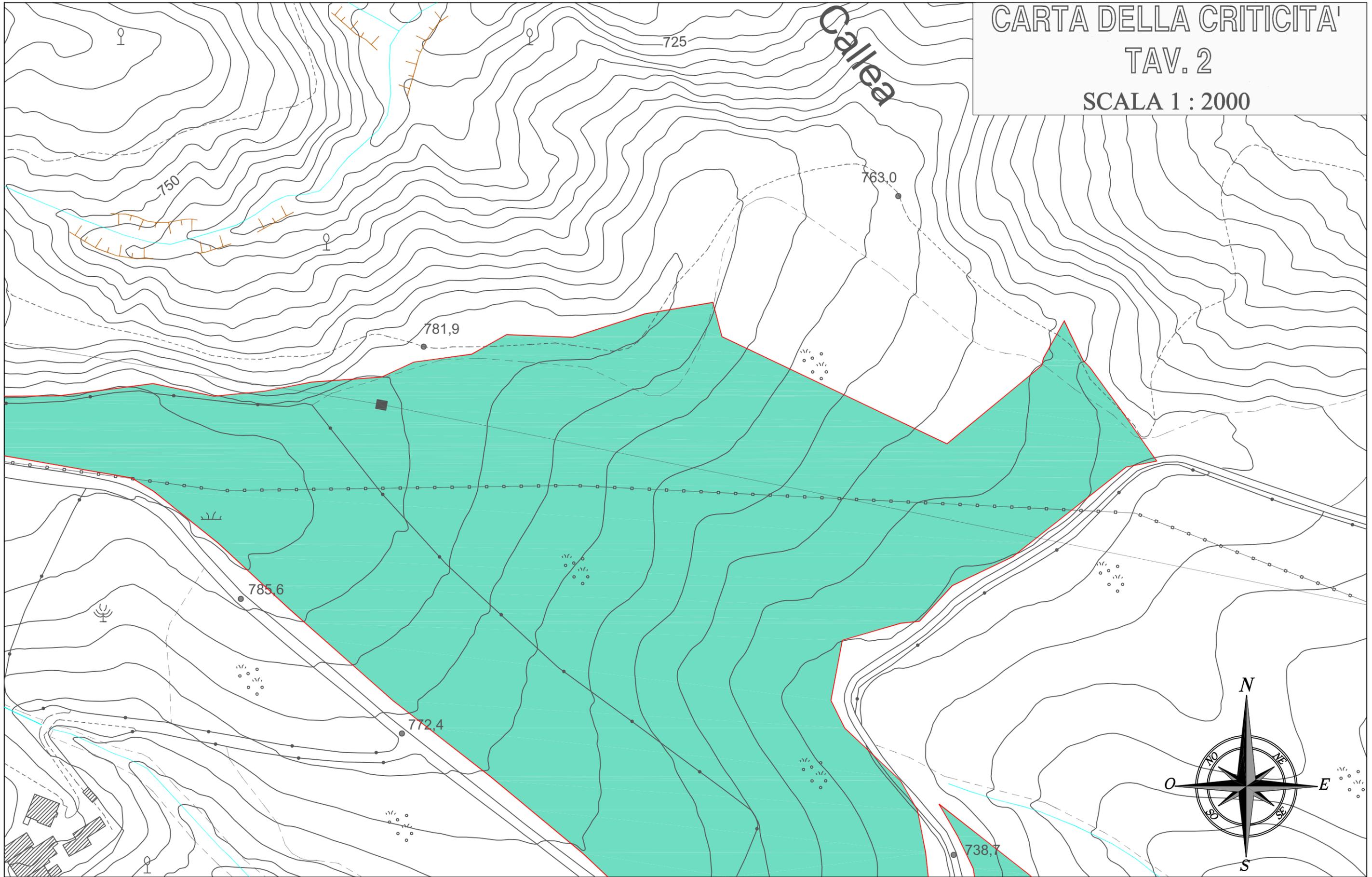


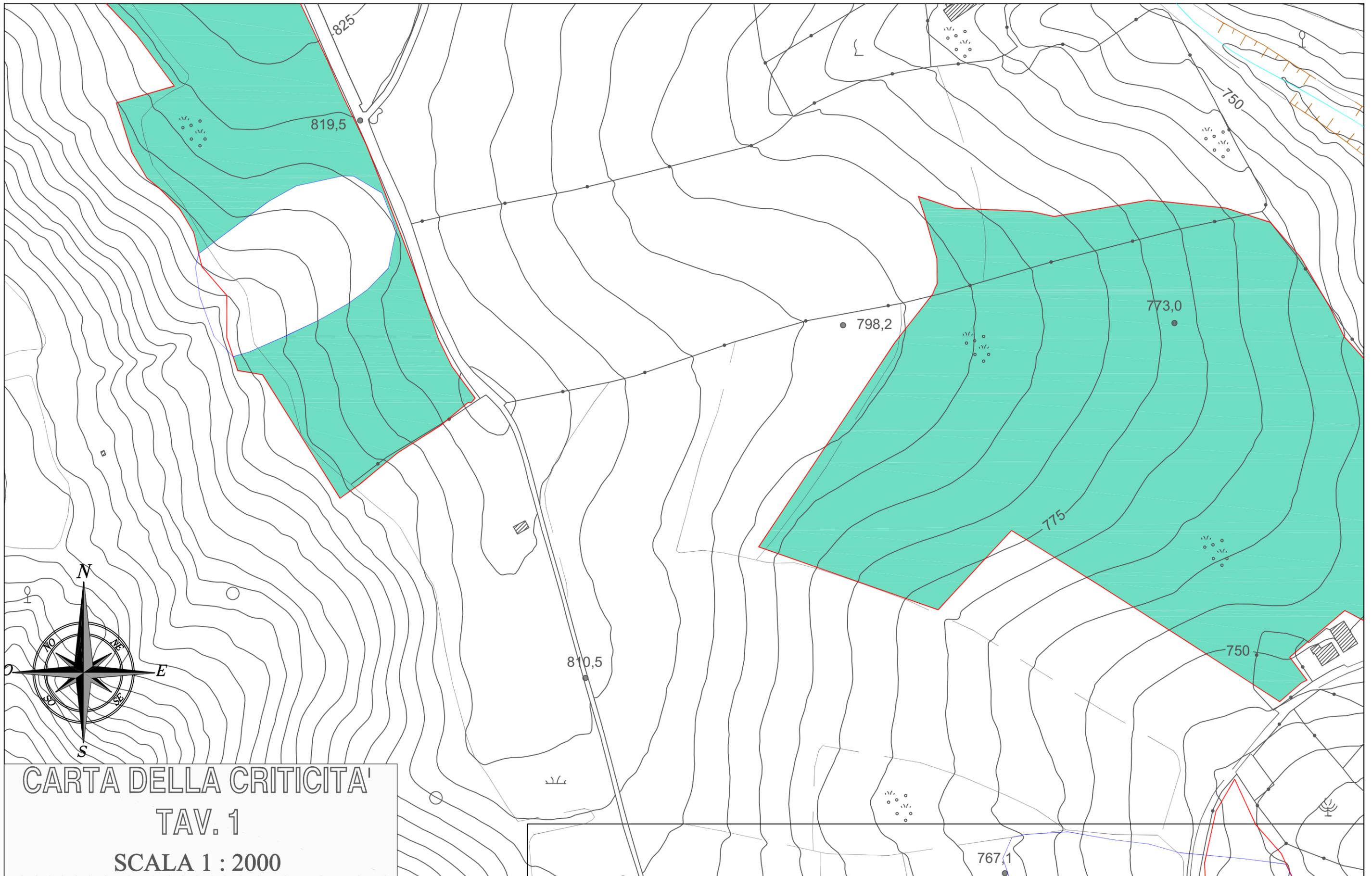
CARTA DELLA CRITICITA'

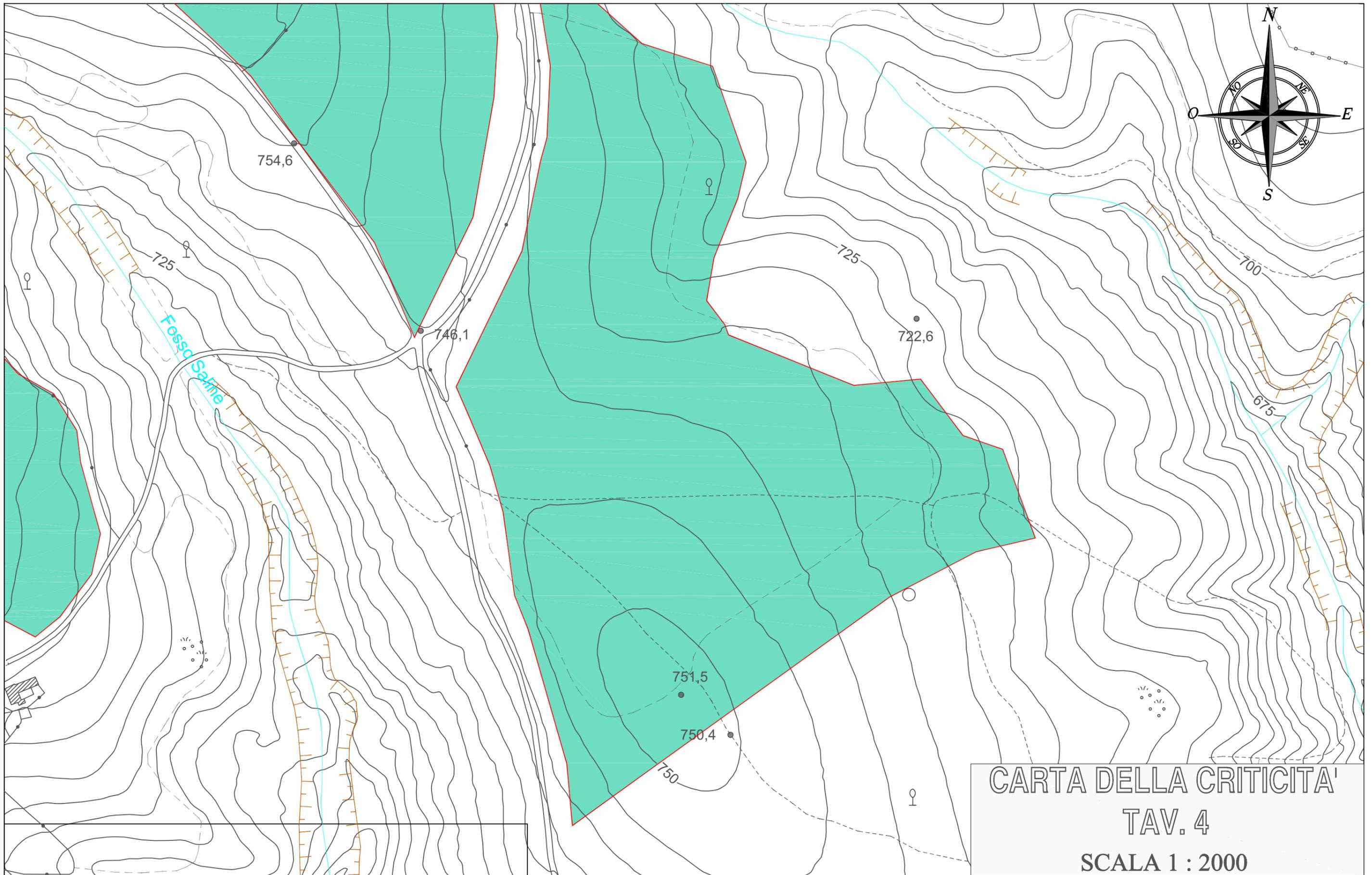
TAV. 1

SCALA 1 : 2000

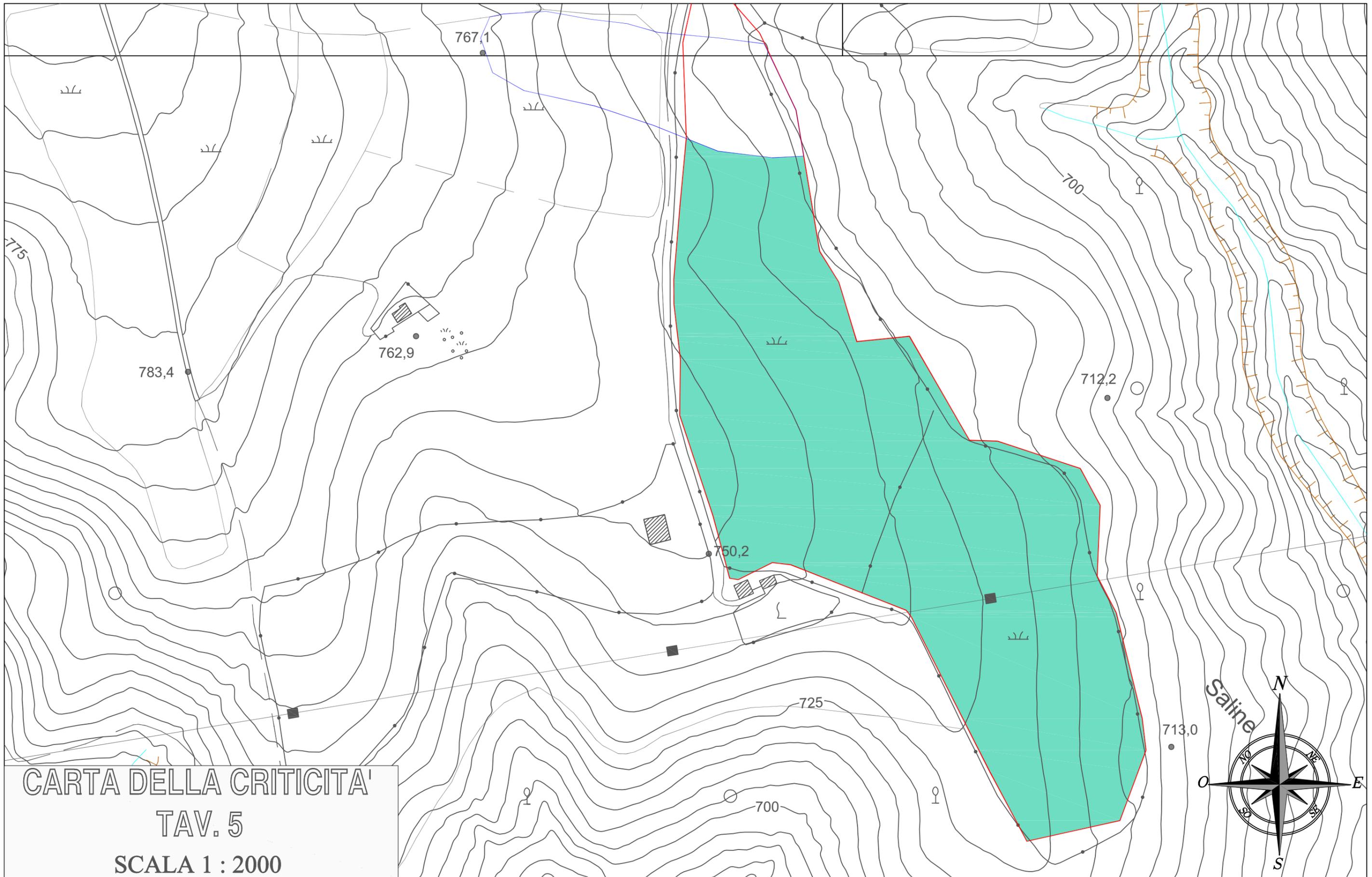
CARTA DELLA CRITICITA'
TAV. 2
SCALA 1 : 2000







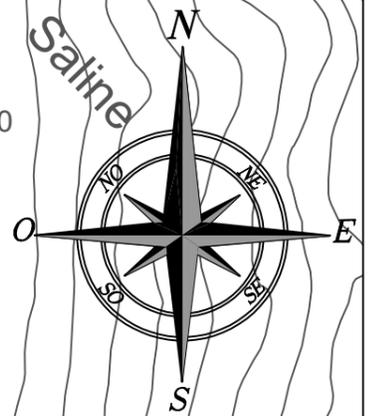
CARTA DELLA CRITICITA'
TAV. 4
SCALA 1 : 2000



CARTA DELLA CRITICITA'

TAV. 5

SCALA 1 : 2000



ALLEGATI

CAVIDOTTO

QUADRO DI UNIONE

COROGRAFIA – TAV. 1, 2, 3, 4 - (SCALA 1:2.000);

CARTA GEOLOGICA – TAV. 1, 2, 3, 4 - (SCALA 1:2.000);

SEZIONE GEOLOGICA – TAV. 3 e 4 - (SCALA 1:2.000);

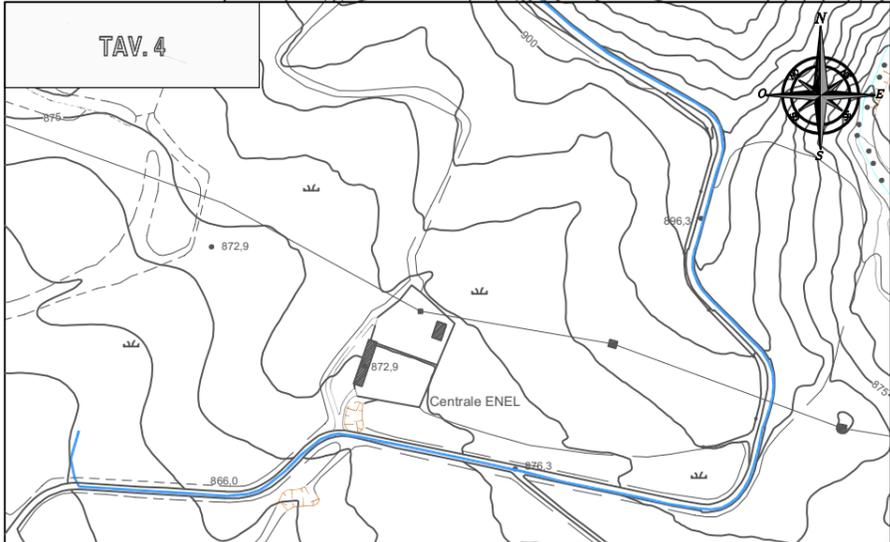
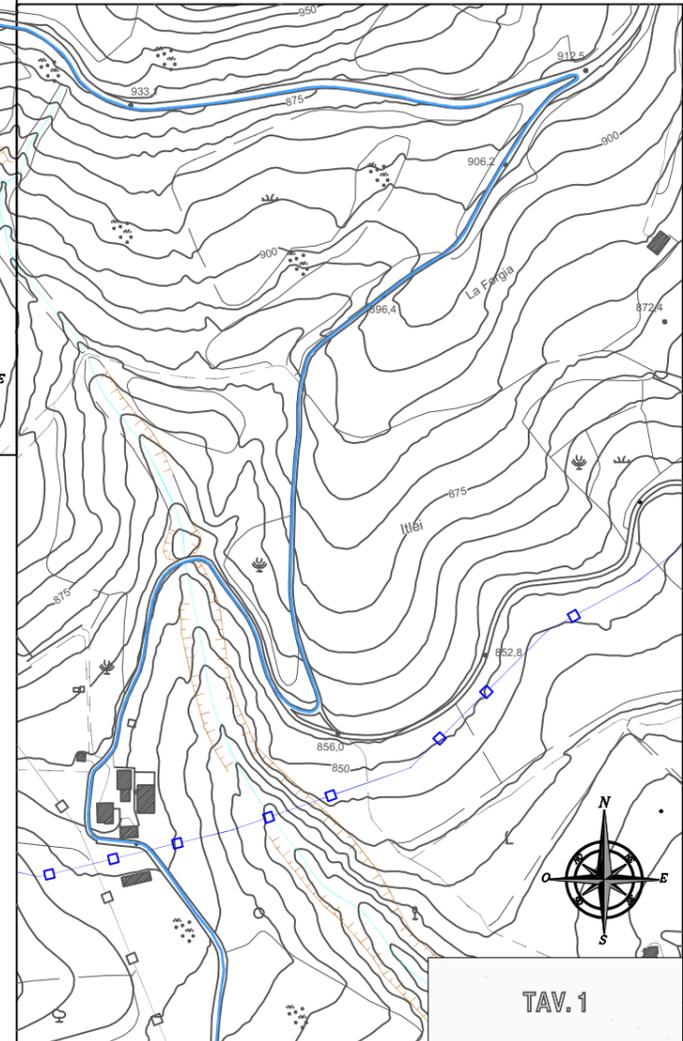
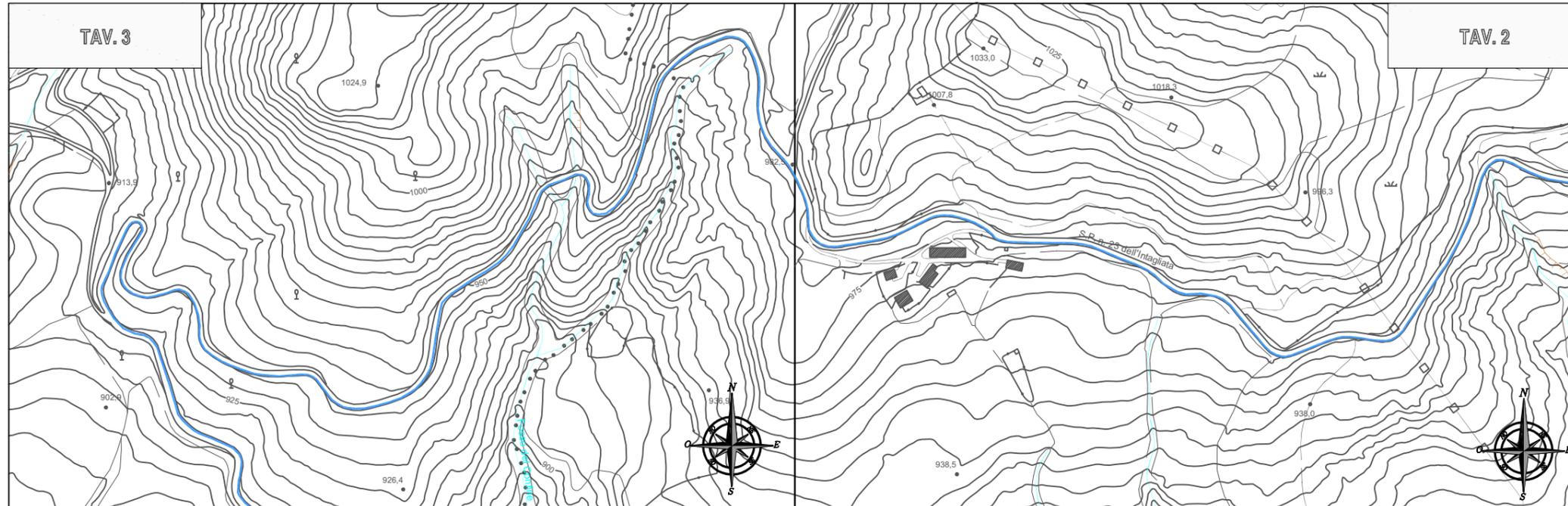
PIANO STRALCIO DI BACINO (PAI) – TAV. 1, 2, 3, 4 - (SCALA 1:2.000);

CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA – TAV. 1, 2, 3, 4 - (SCALA 1:2.000);

CARTA DELLA STABILITA' – TAV. 1, 2, 3, 4 - (SCALA 1:2.000);

CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E CRITICITA' GEOLOGICA E

GEOMORFOLOGICA – TAV. 1, 2, 3, 4 - (SCALA 1:2.000).



QUADRO DI UNIONE CAVIDOTTO

COROGRAFIA

LEGENDA



Cavidotto



Fosso di ruscellamento



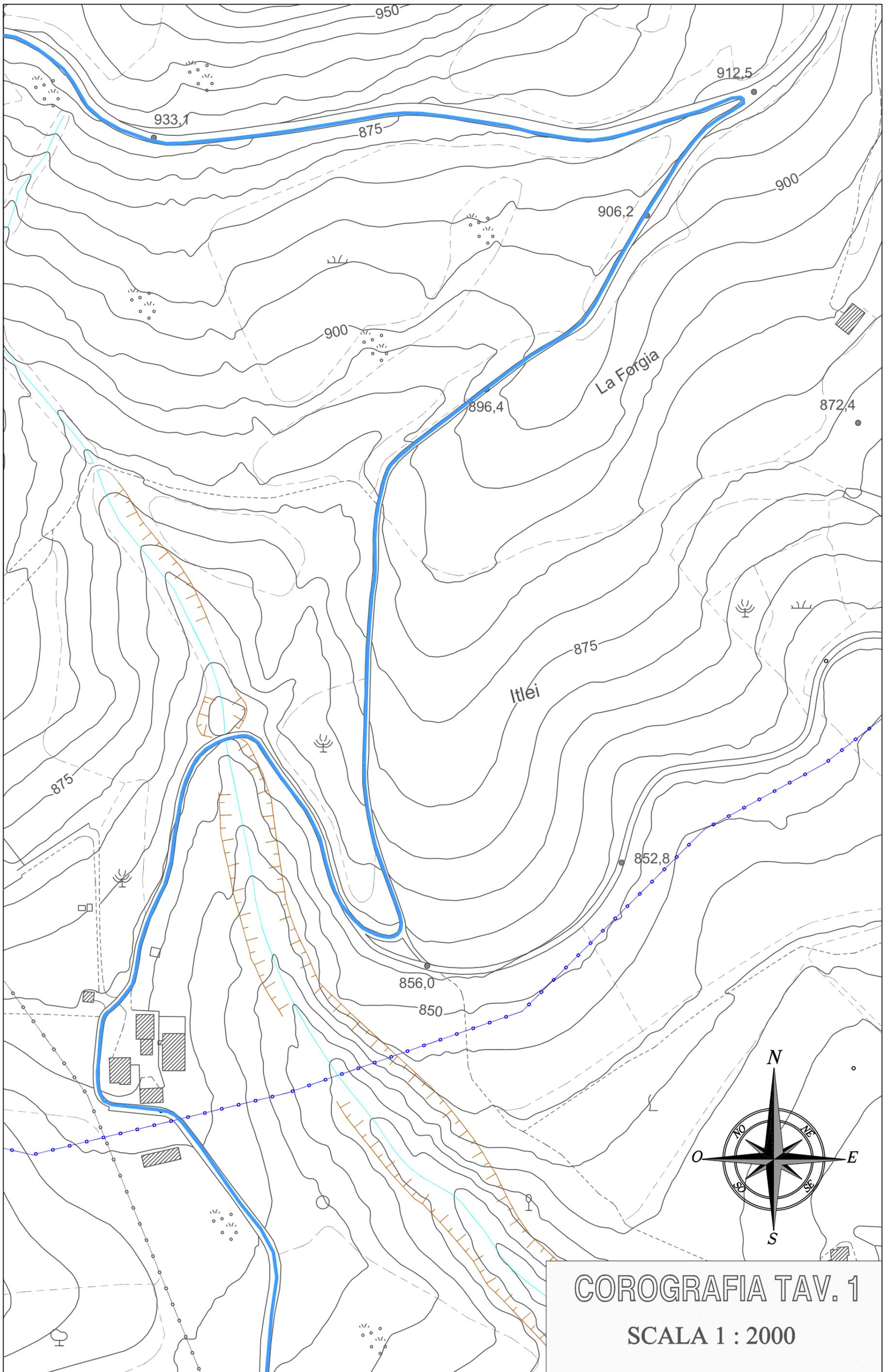
Curva direttrice



Curva ordinaria

773.0

Quota al suolo

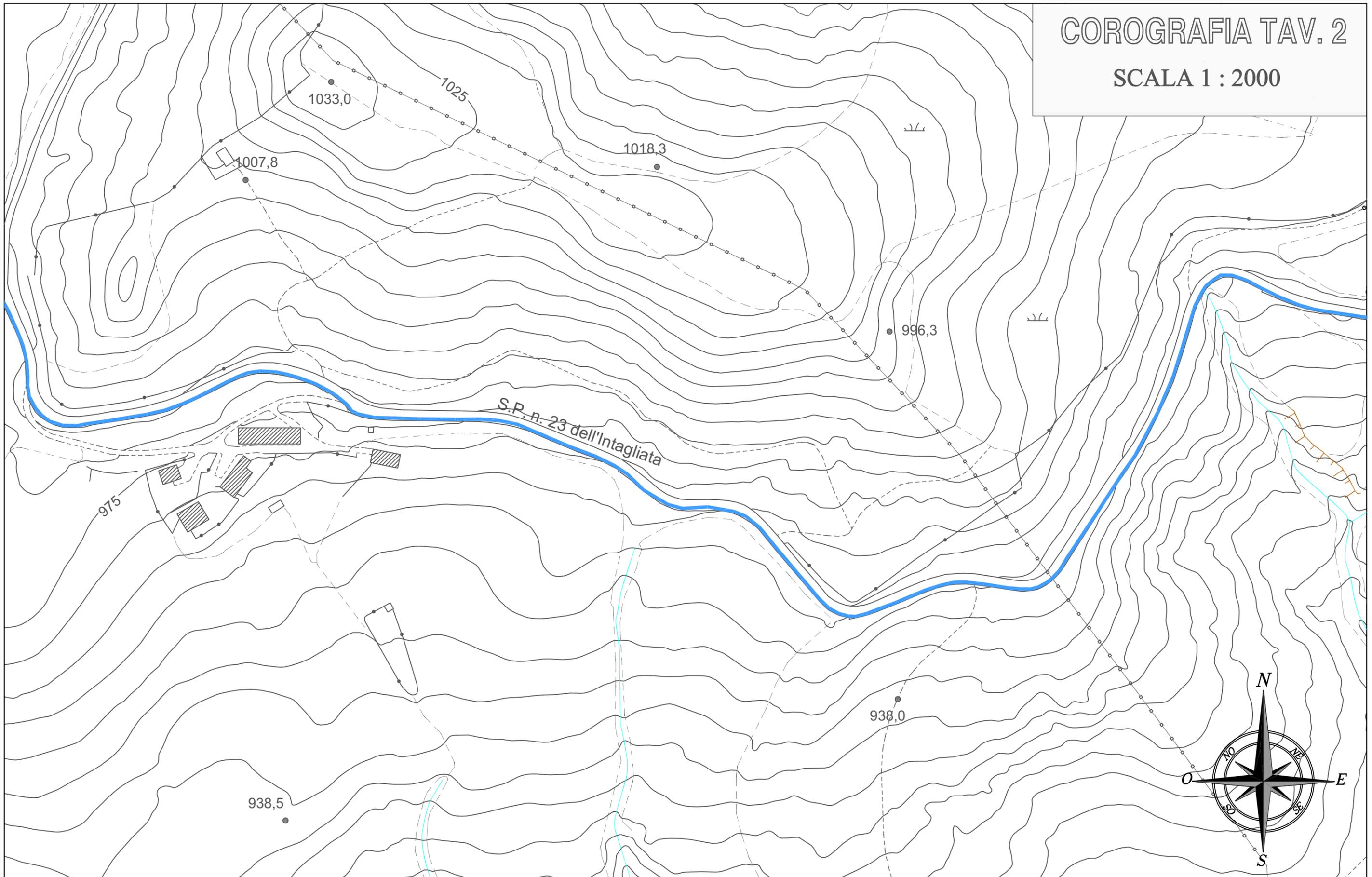


COROGRAFIA TAV. 1

SCALA 1 : 2000

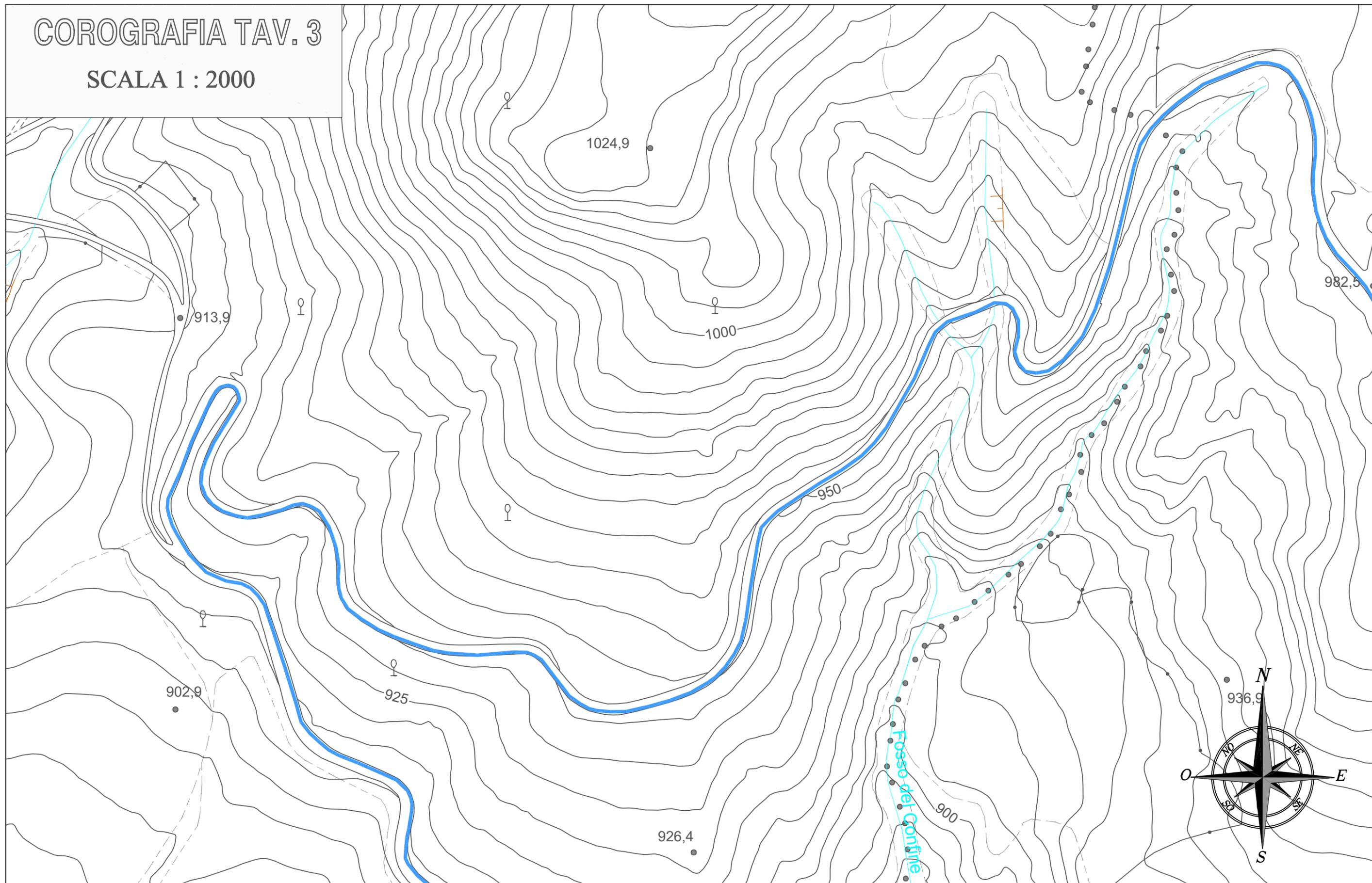
COROGRAFIA TAV. 2

SCALA 1 : 2000



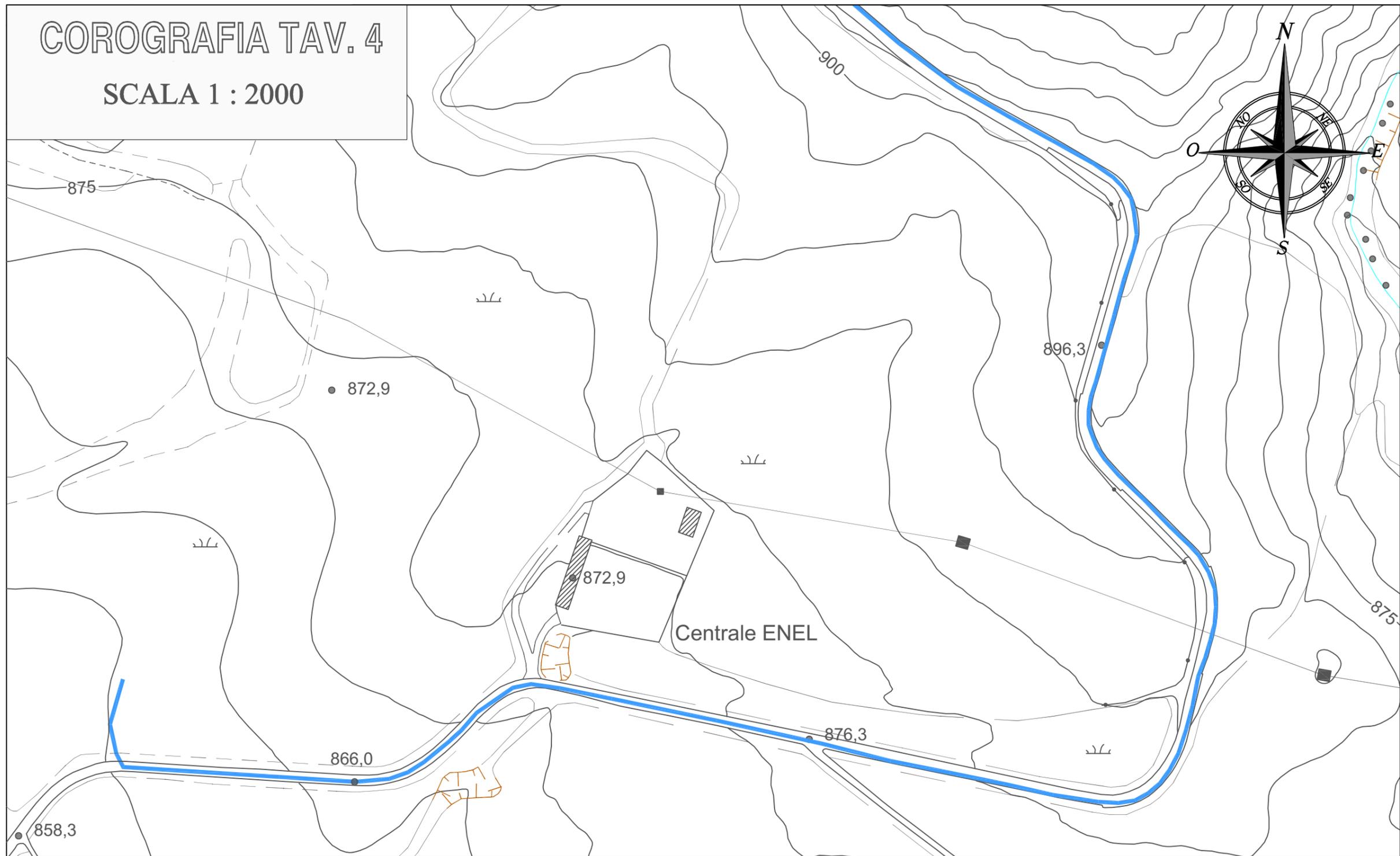
COROGRAFIA TAV. 3

SCALA 1 : 2000



COROGRAFIA TAV. 4

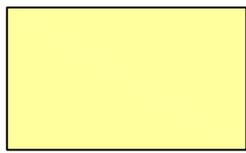
SCALA 1 : 2000



CARTA GEOLOGICA

CAVIDOTTO

LEGENDA



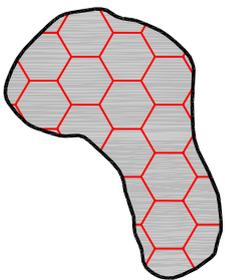
Depositi Alluvionali Antichi
(Pleistocene Medio - Olocene)



Depositi Fluvio Lacustri (Pleistocene Medio)



Flysch di Gorgoglione
(Miocene Medio)



Frana



Traccia della
Sezione geologica



Fosso di ruscellamento



Curva direttrice

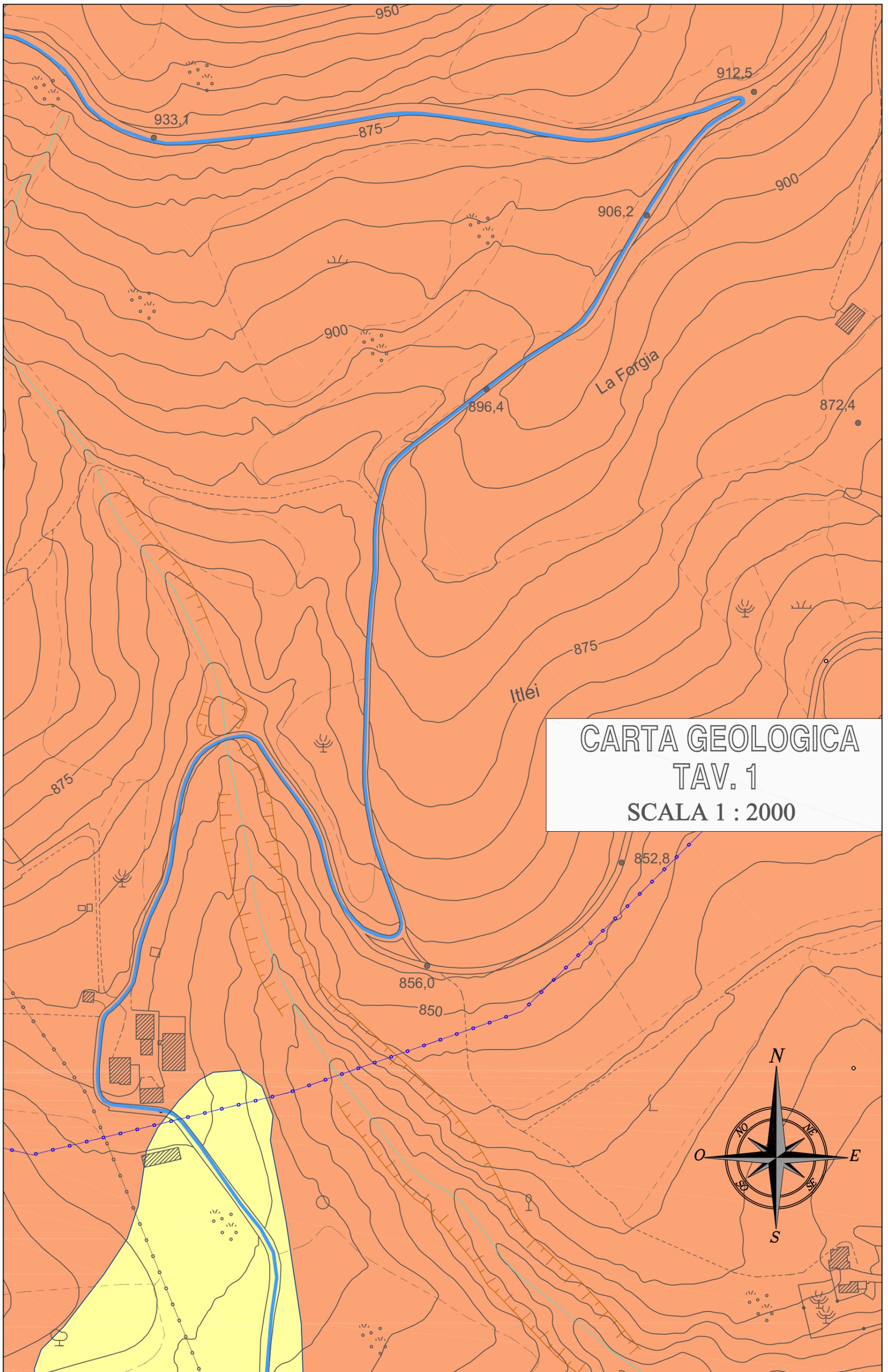


Curva ordinaria

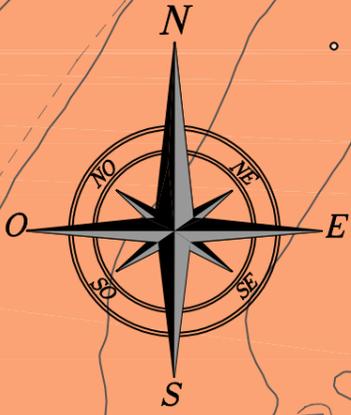
322.6

Quota al suolo

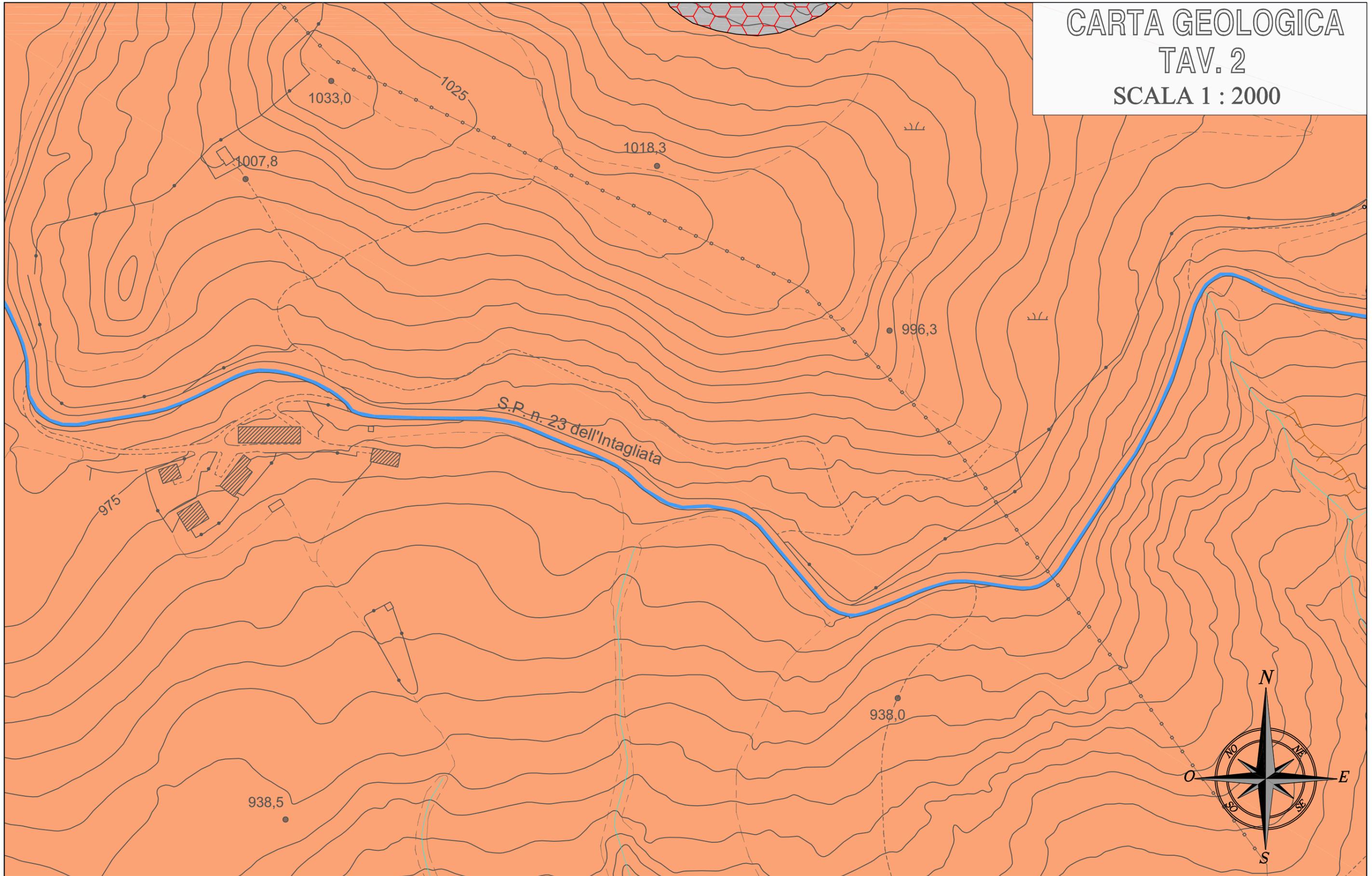
SCALA 1 : 2000



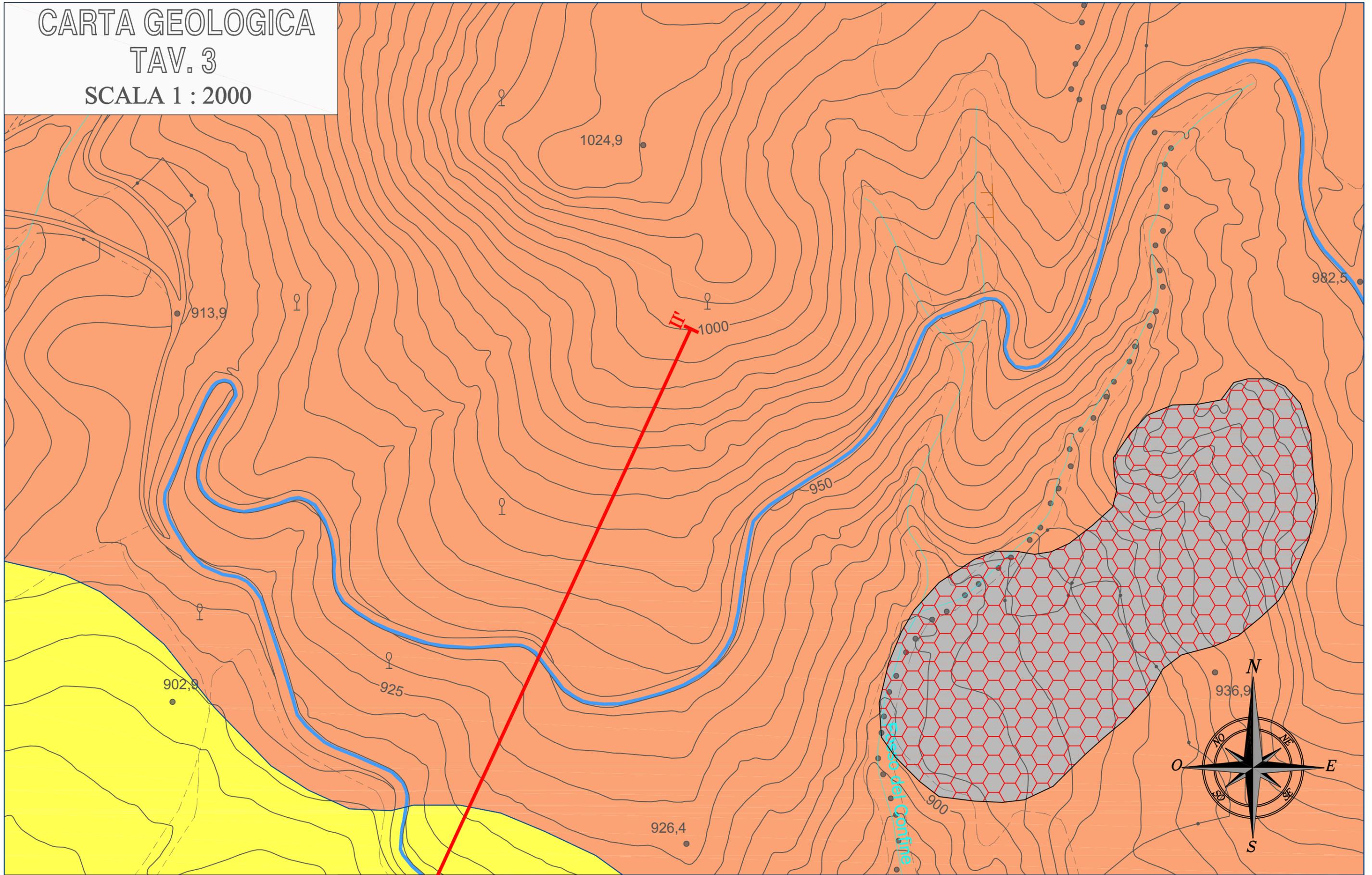
CARTA GEOLOGICA
TAV. 1
SCALA 1 : 2000



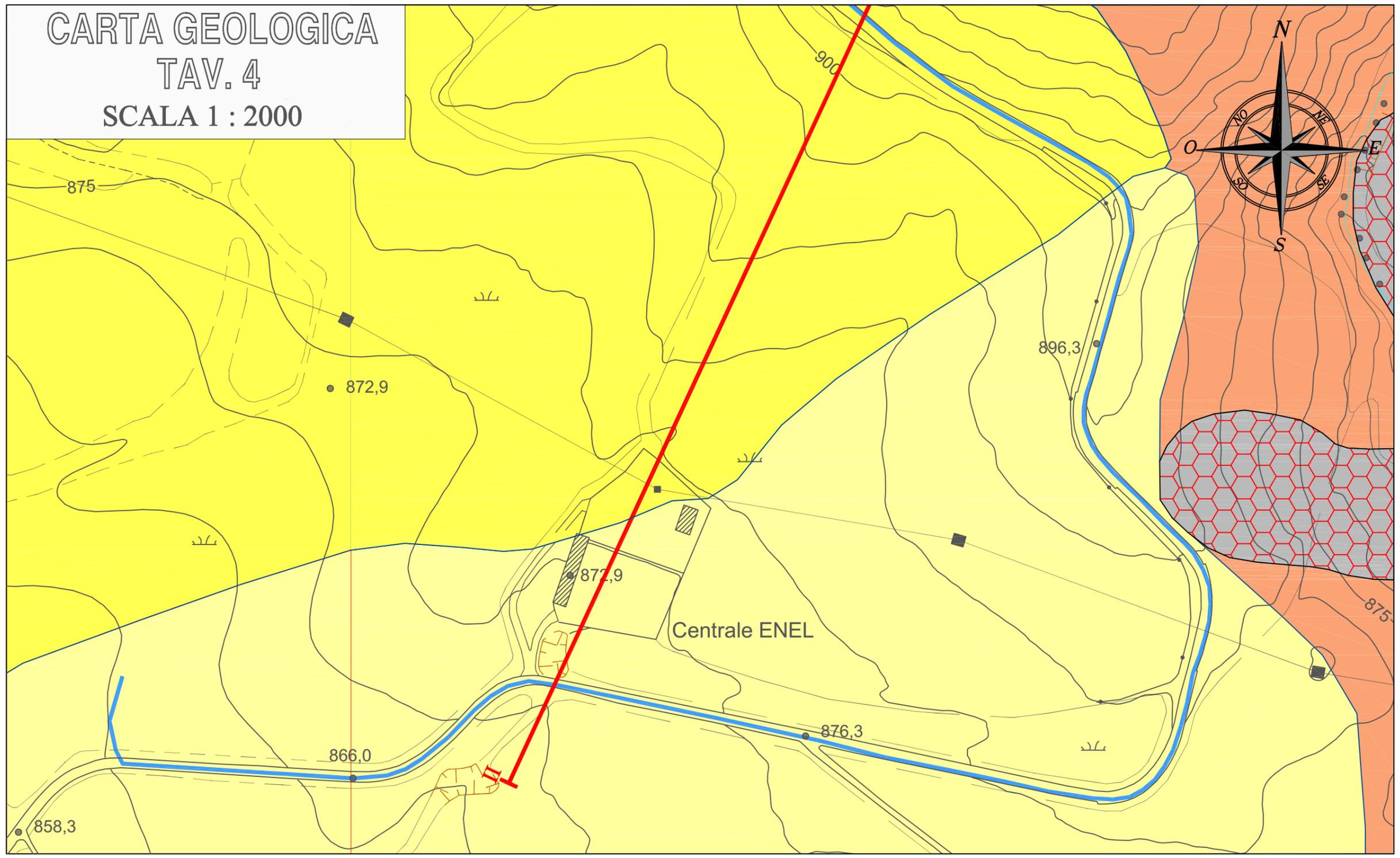
CARTA GEOLOGICA
TAV. 2
SCALA 1 : 2000



CARTA GEOLOGICA
TAV. 3
SCALA 1 : 2000

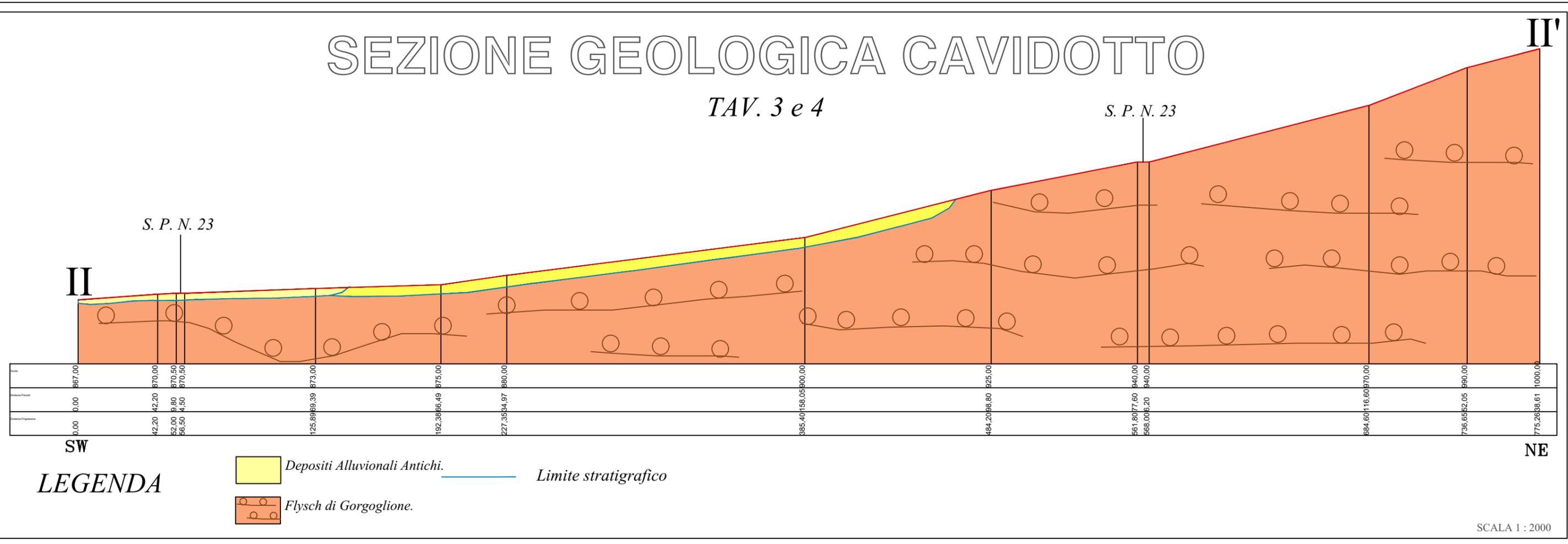


CARTA GEOLOGICA
TAV. 4
SCALA 1 : 2000



SEZIONE GEOLOGICA CAVIDOTTO

TAV. 3 e 4



LEGENDA

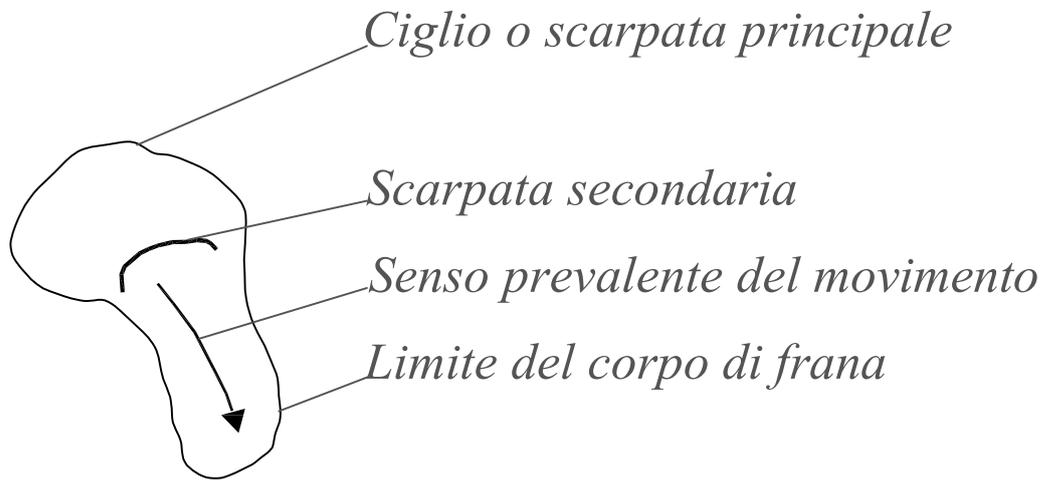
- Depositi Alluvionali Antichi.
- Flysch di Gorgoglione.
- Limite stratigrafico

SCALA 1 : 2000

CARTA GEOMORFOLOGICA

LEGENDA

Forme, processi e depositi di versante



Tipologia di frana

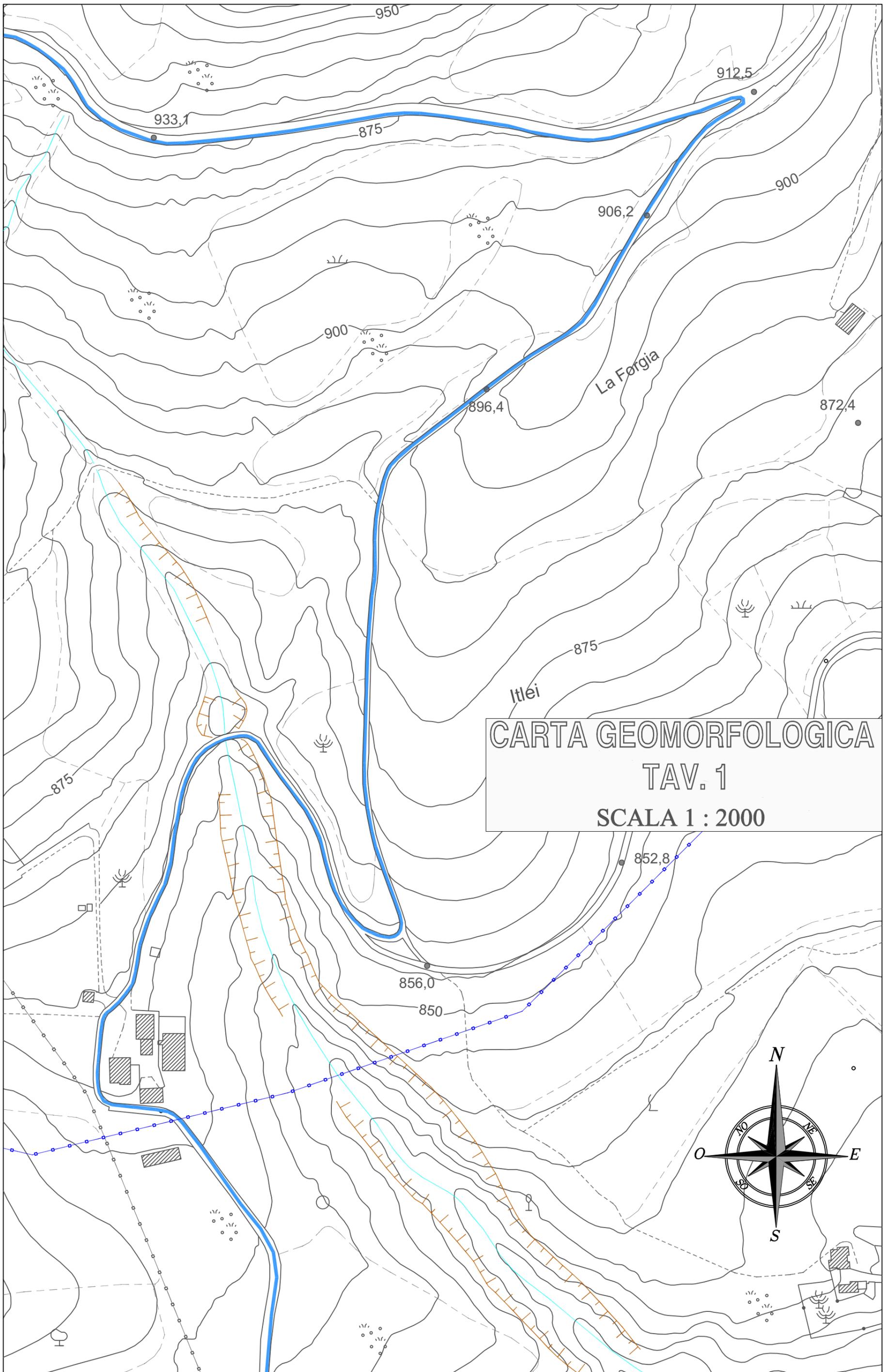
Frana per scorrimento rotazionale



773.0

Quota al suolo

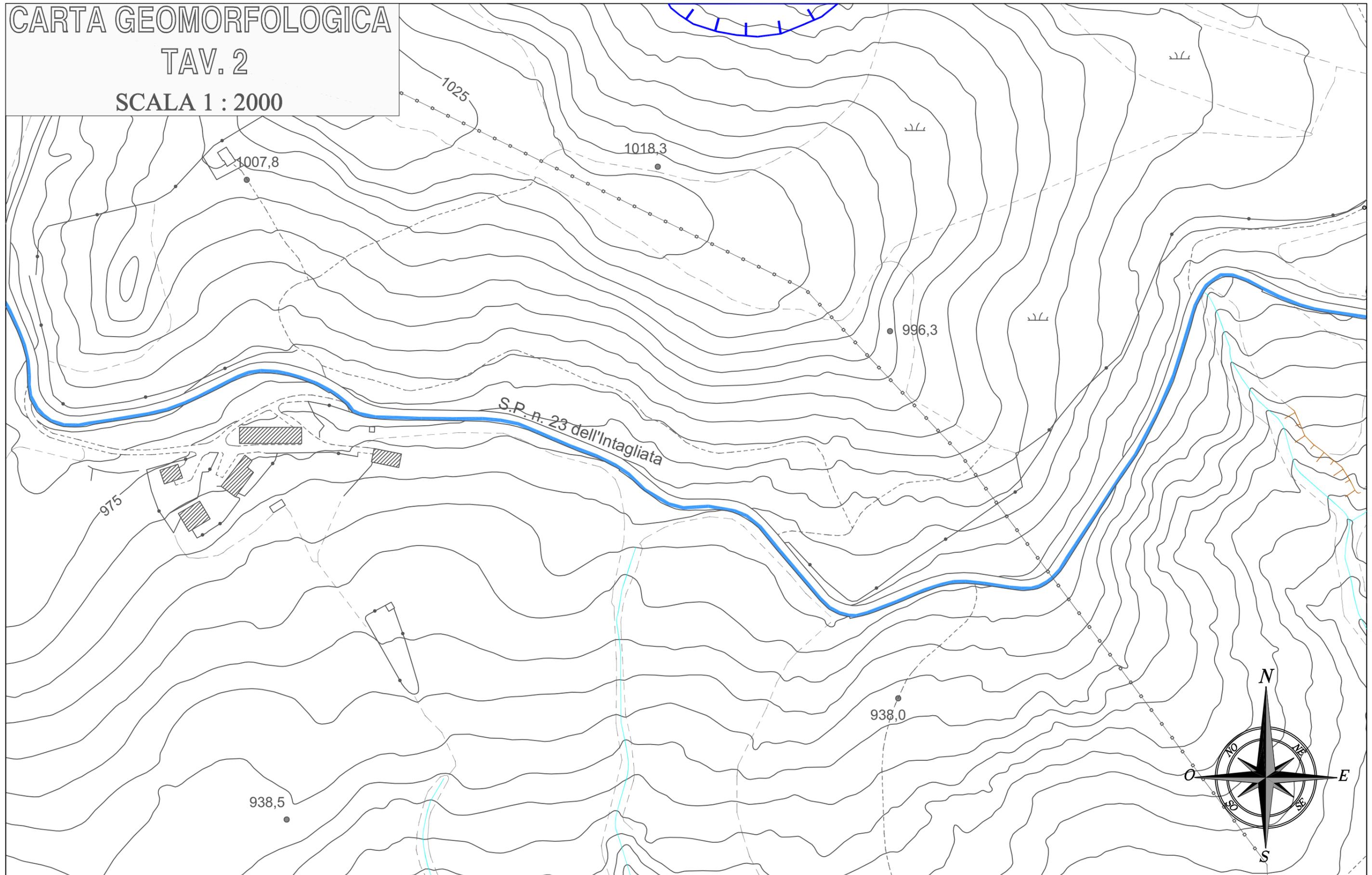
SCALA 1 : 2000

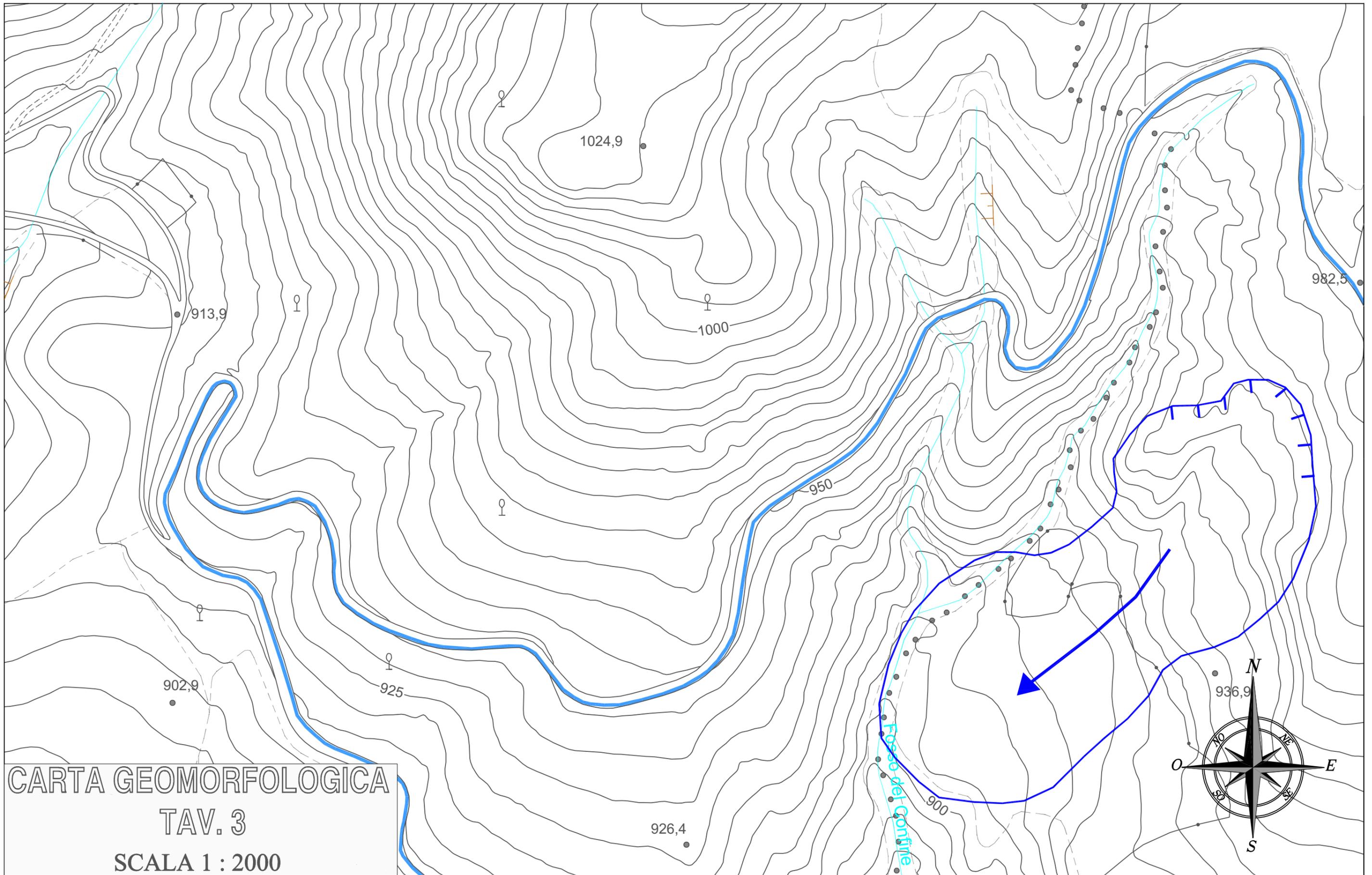


CARTA GEOMORFOLOGICA

TAV. 2

SCALA 1 : 2000



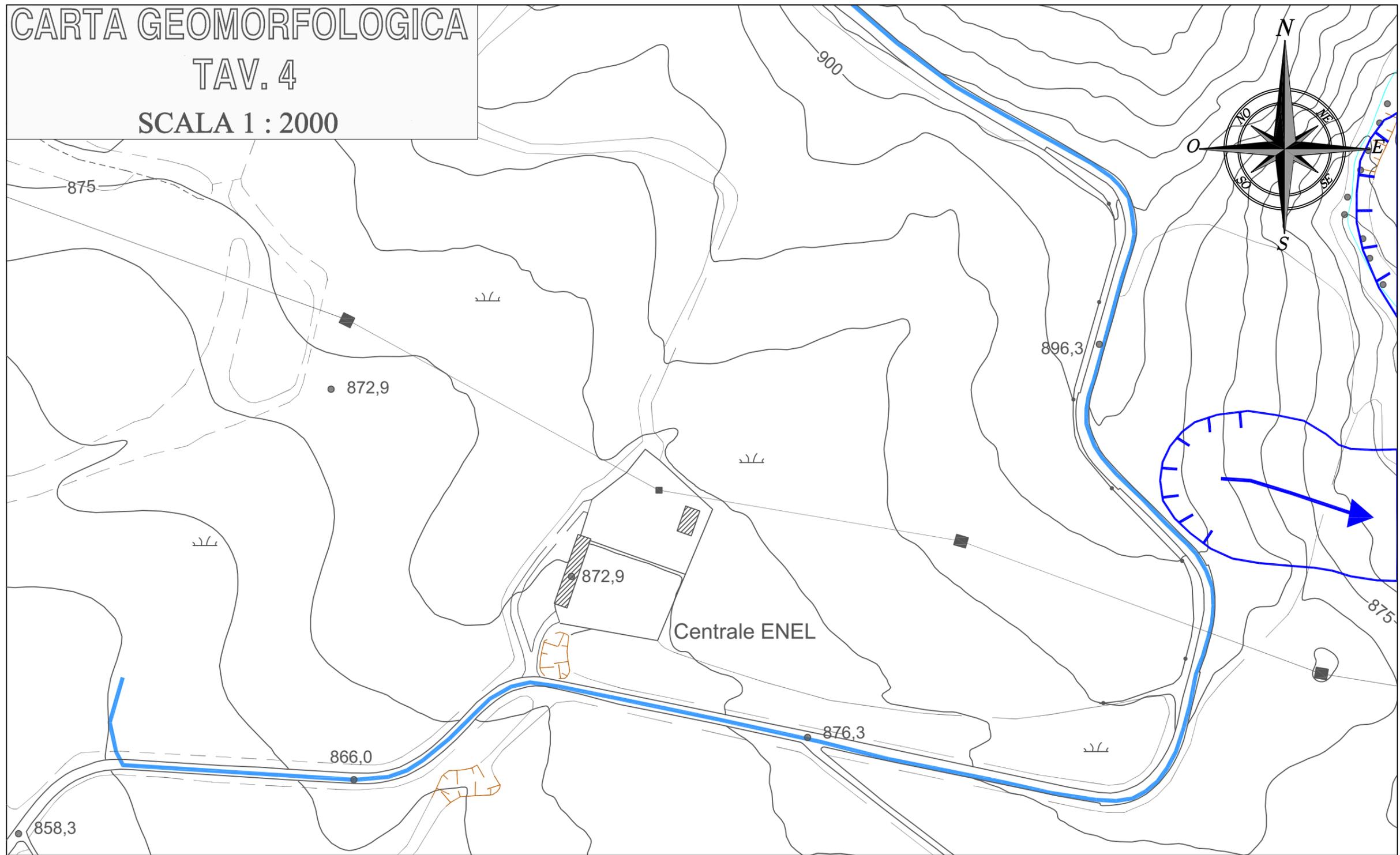


CARTA GEOMORFOLOGICA
TAV. 3
SCALA 1 : 2000

CARTA GEOMORFOLOGICA

TAV. 4

SCALA 1 : 2000



CARTA RISCHIO IDROGEOLOGICO LEGENDA

AREE SOGGETTE A VINCOLO



Aree a rischio idrogeologico medio (R2)



Fosso di ruscellamento



Curva direttrice



Curva ordinaria

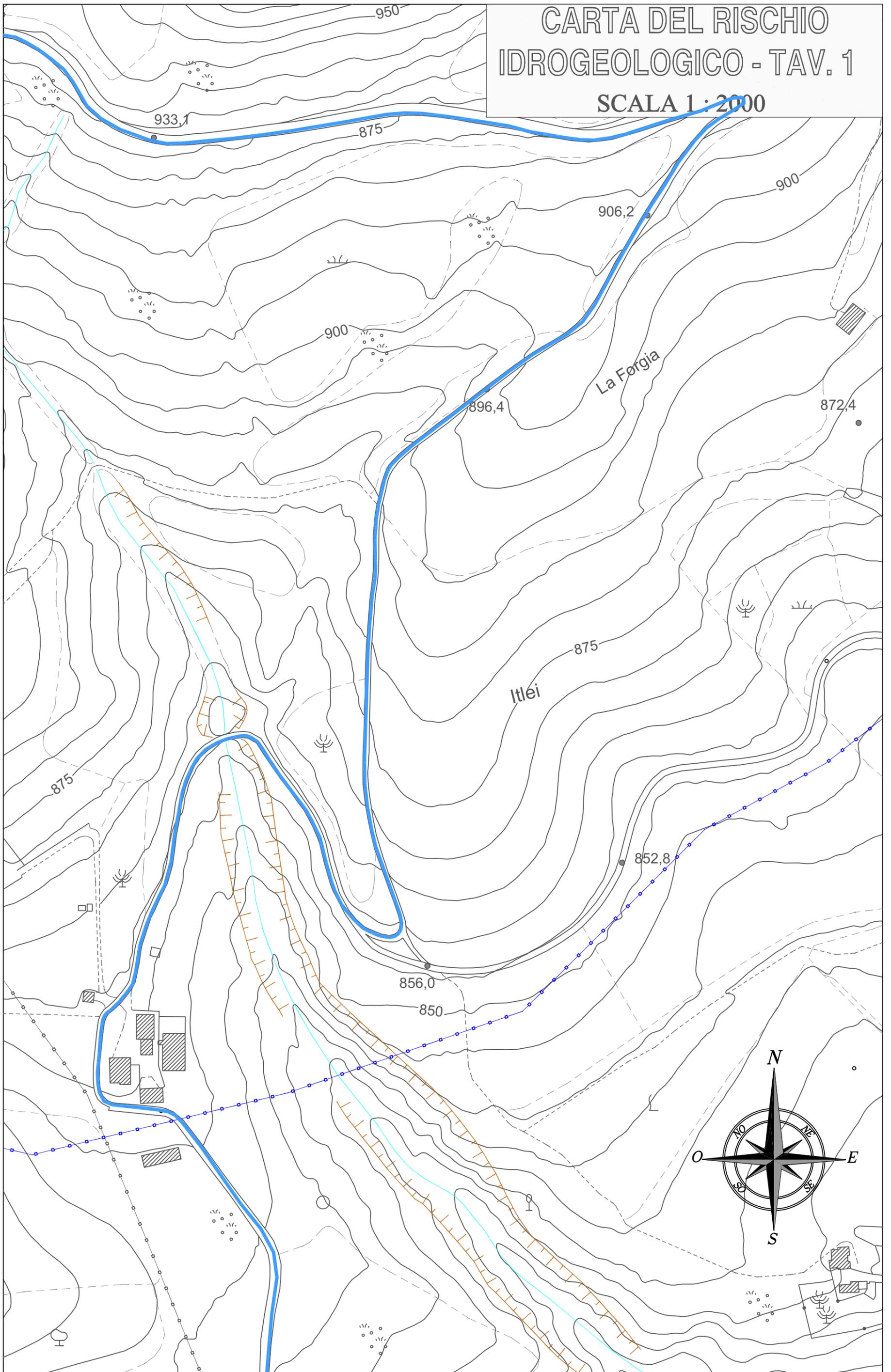
322.6

Quota al suolo

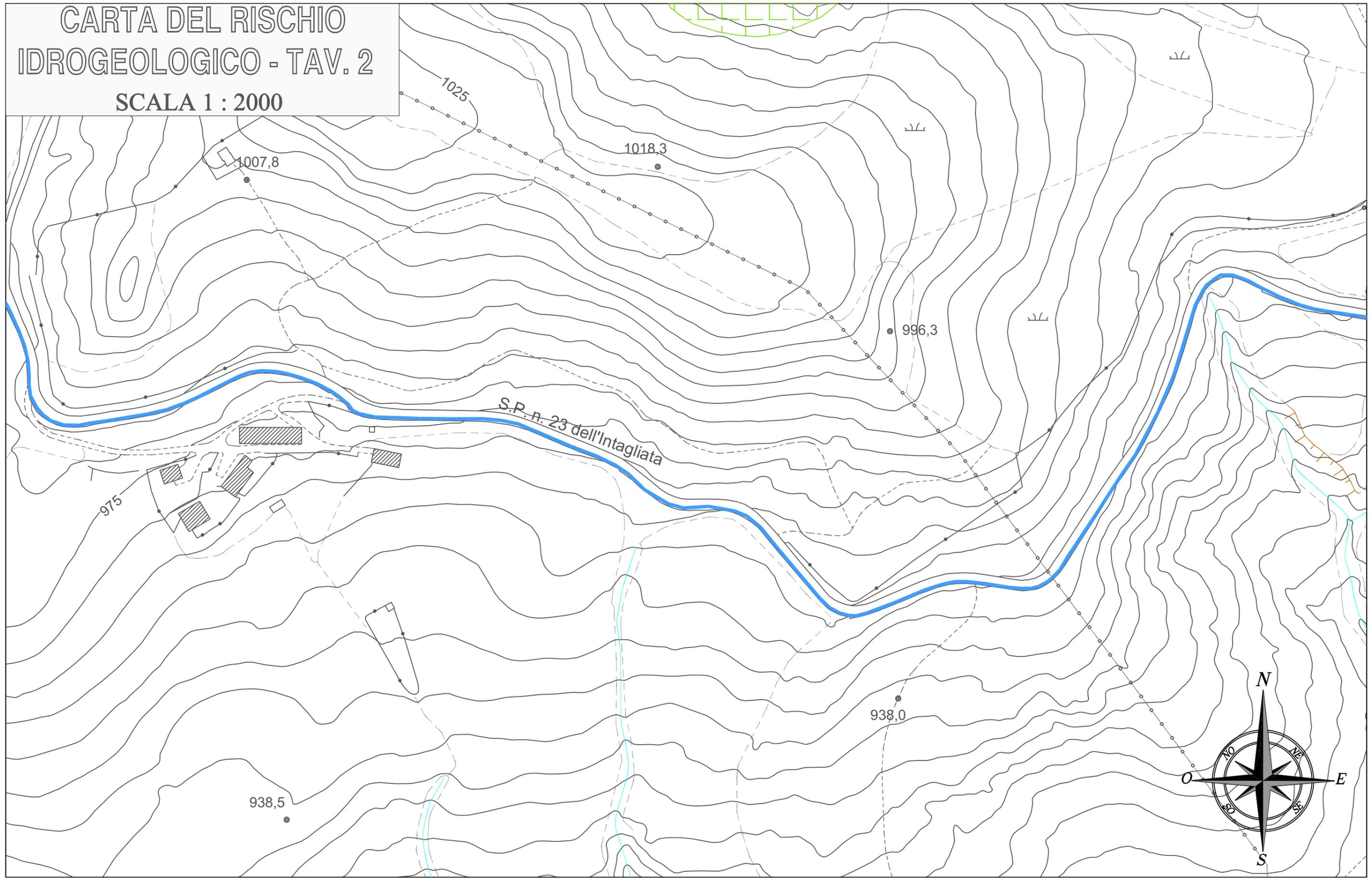


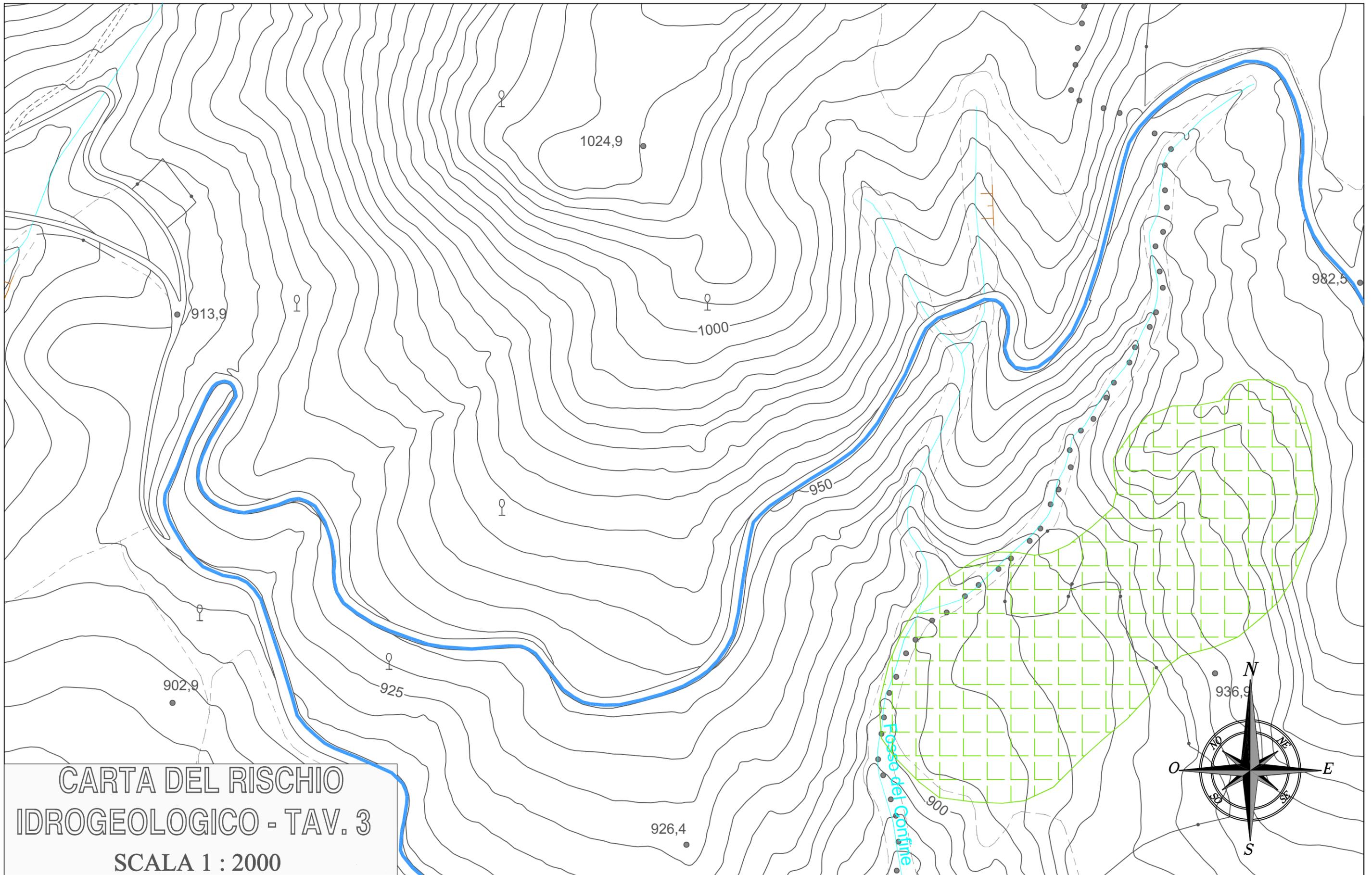
Cavidotto

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



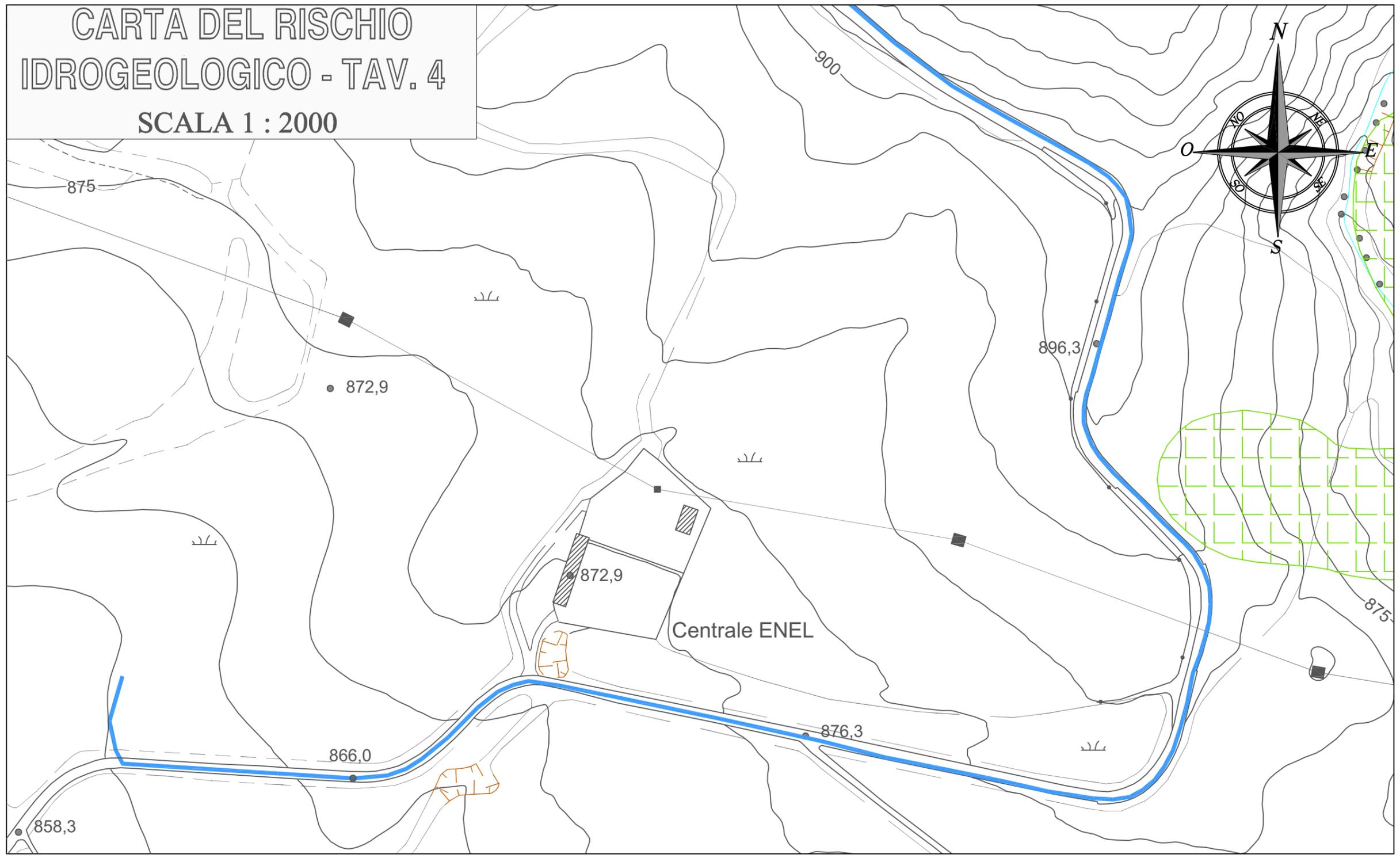
CARTA DEL RISCHIO
IDROGEOLOGICO - TAV. 2
SCALA 1 : 2000





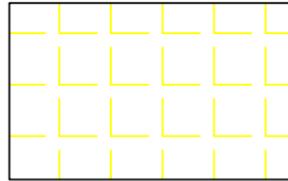
CARTA DEL RISCHIO
IDROGEOLOGICO - TAV. 3
SCALA 1 : 2000

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



CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA

LEGENDA



MICROZONA N. 1

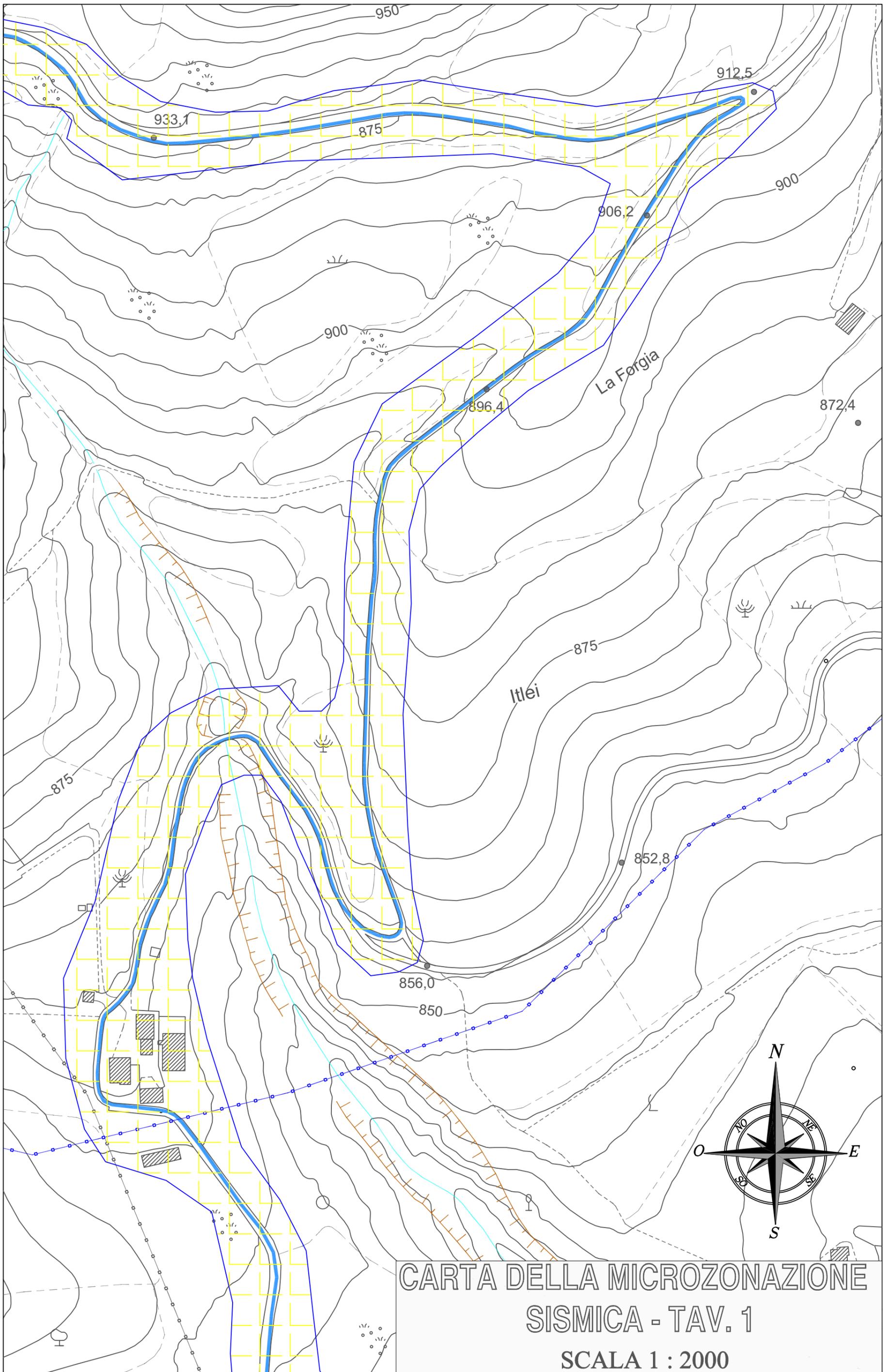
COORDINATE SITO WGS84 SD	
Lat. 40.868768	
Long. 16.189041	

Vs30	468 m/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 = 0.190g	f0 = 2.36	T = 0.387	Ss = 1.20
	Coefficiente funzione Categoria Suolo	Amplificazione Topografica Categoria T2	Accelerazione Orizz. al sito amax= Ss*St*ag	Accelerazione Orizz. al sito amax= Ss*St*agmax
SLV	Cc = 1.33	St = 1.20	0.274g	0.395m/sq

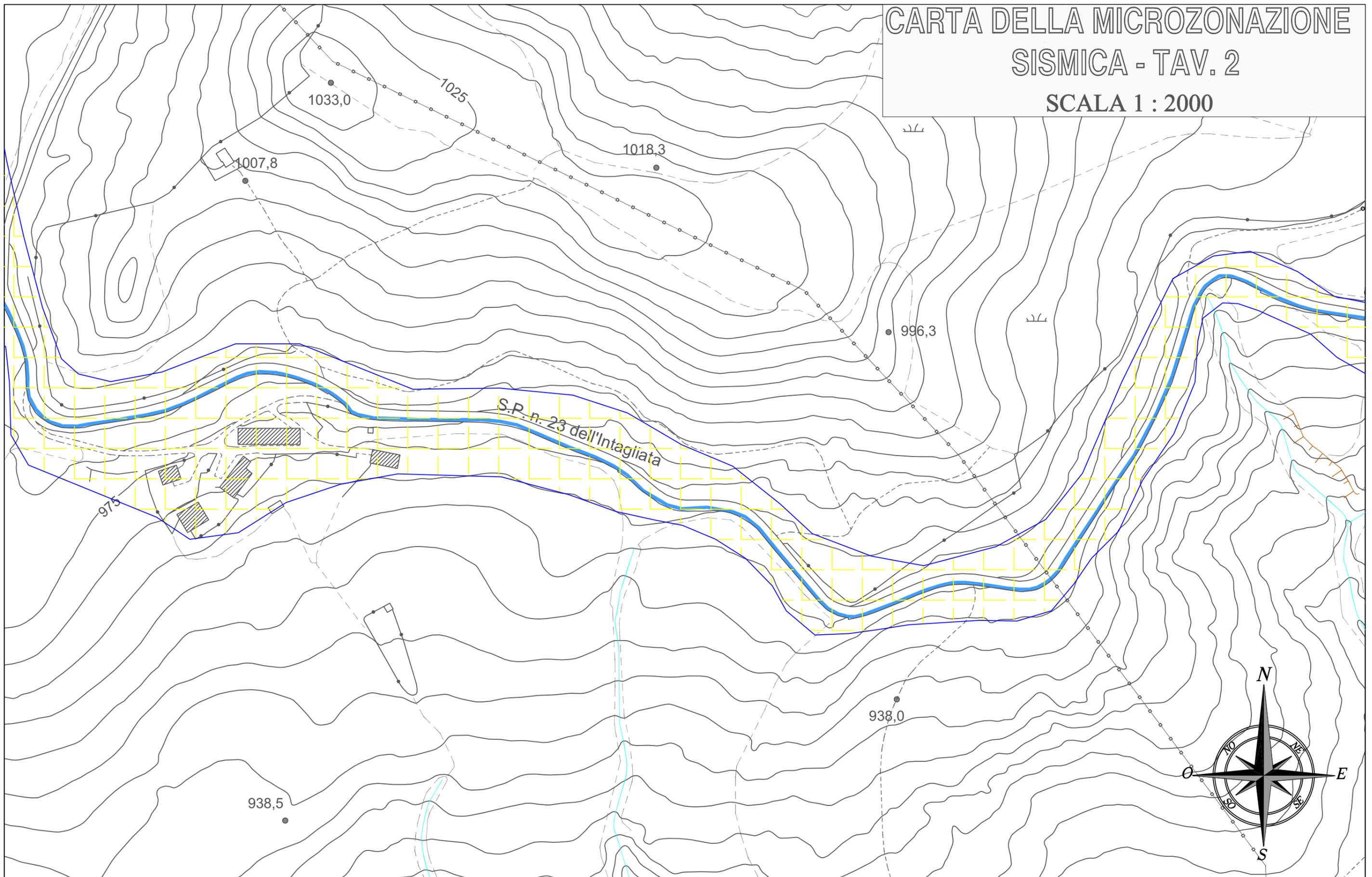
L.R. 07.06.2011 N. 9	
FA	1.36
FV	1.27
amax al suolo= ag*St*FA = 0.310	

SCALA 1 : 2000

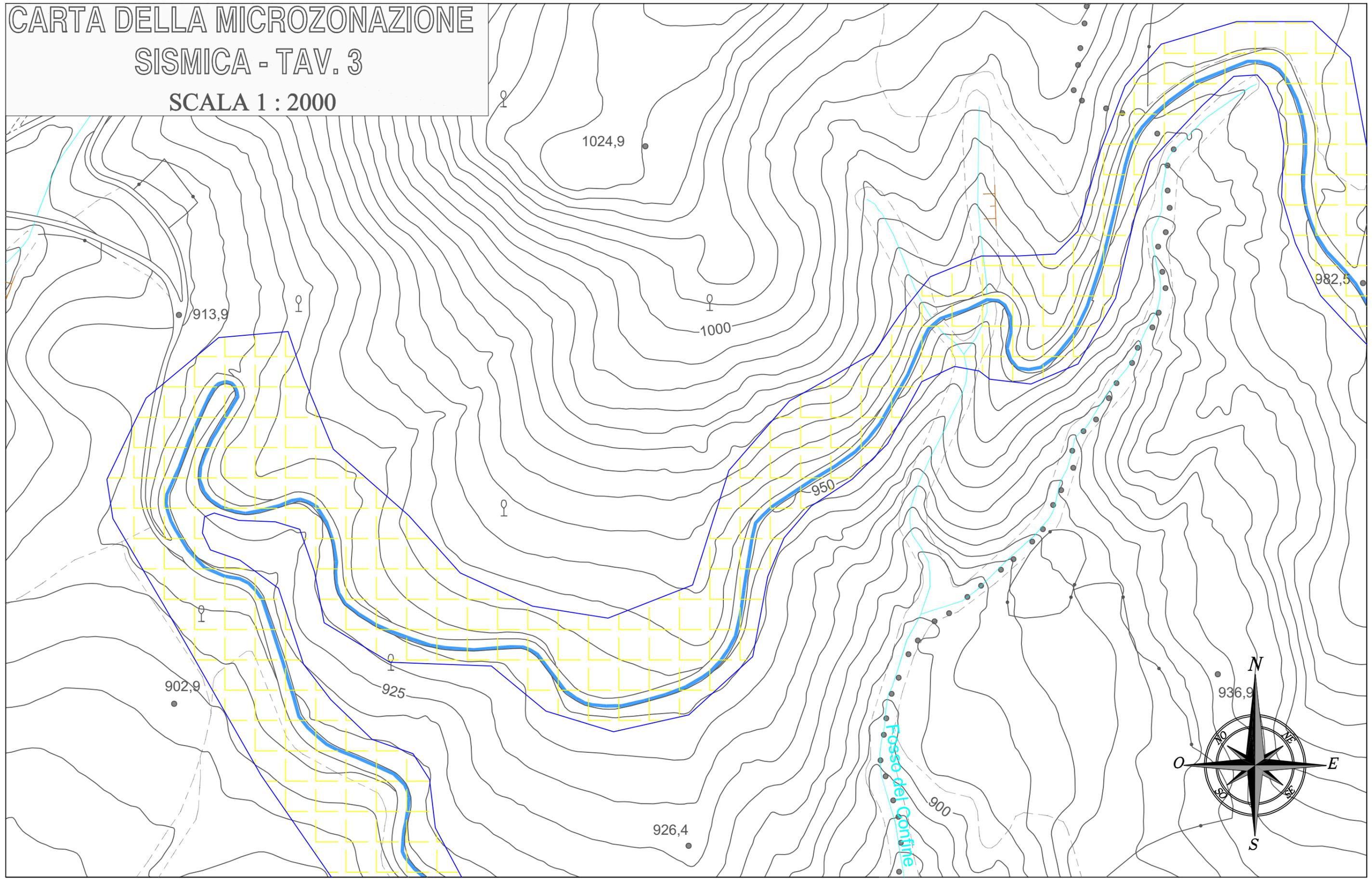


CARTA DELLA MICROZONAZIONE
SISMICA - TAV. 1
SCALA 1 : 2000

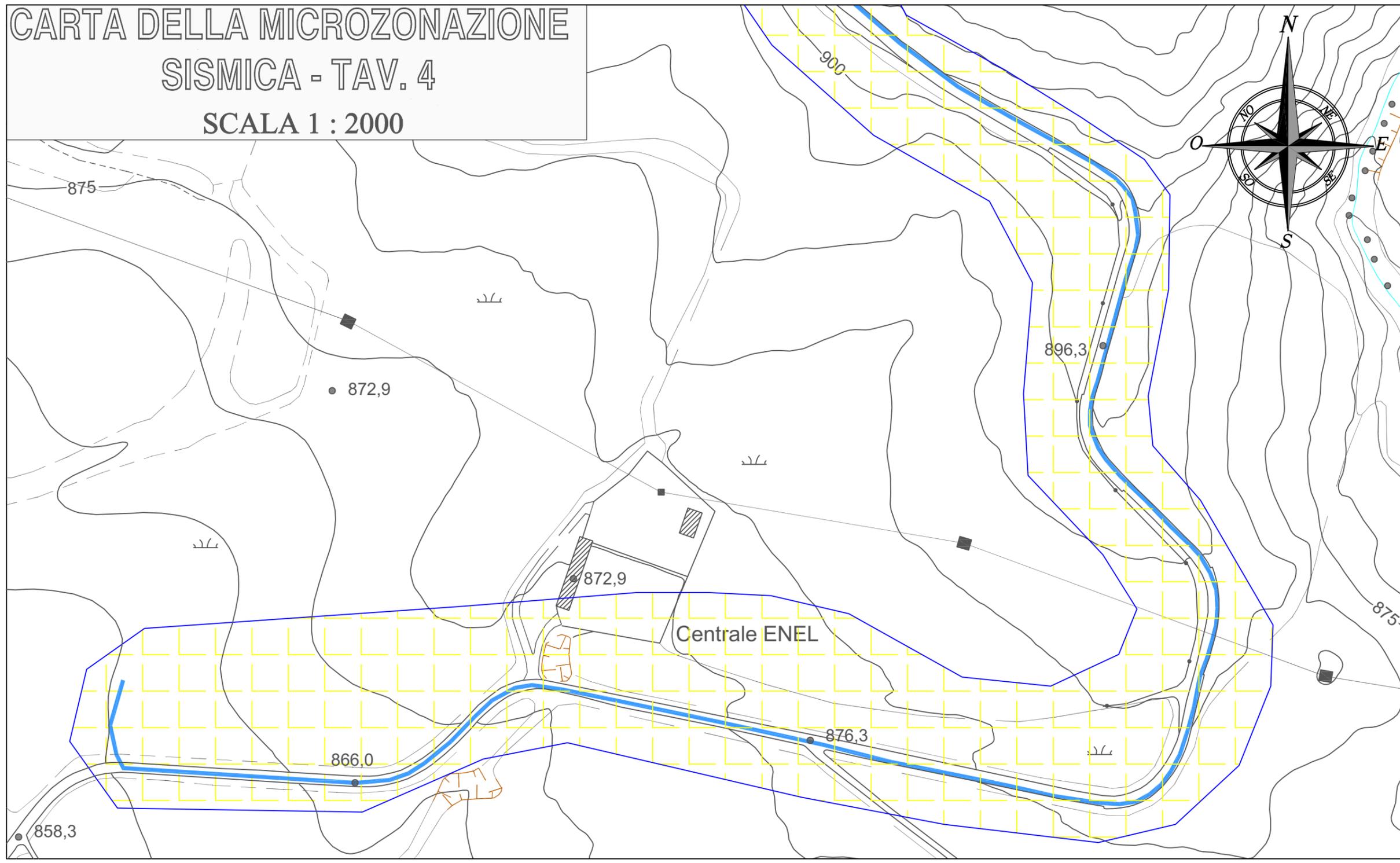
CARTA DELLA MICROZONAZIONE
SISMICA - TAV. 2
SCALA 1 : 2000



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



CARTA DELLA MICROZONAZIONE
SISMICA - TAV. 4
SCALA 1 : 2000



CARTA DELLA STABILITA'

LEGENDA

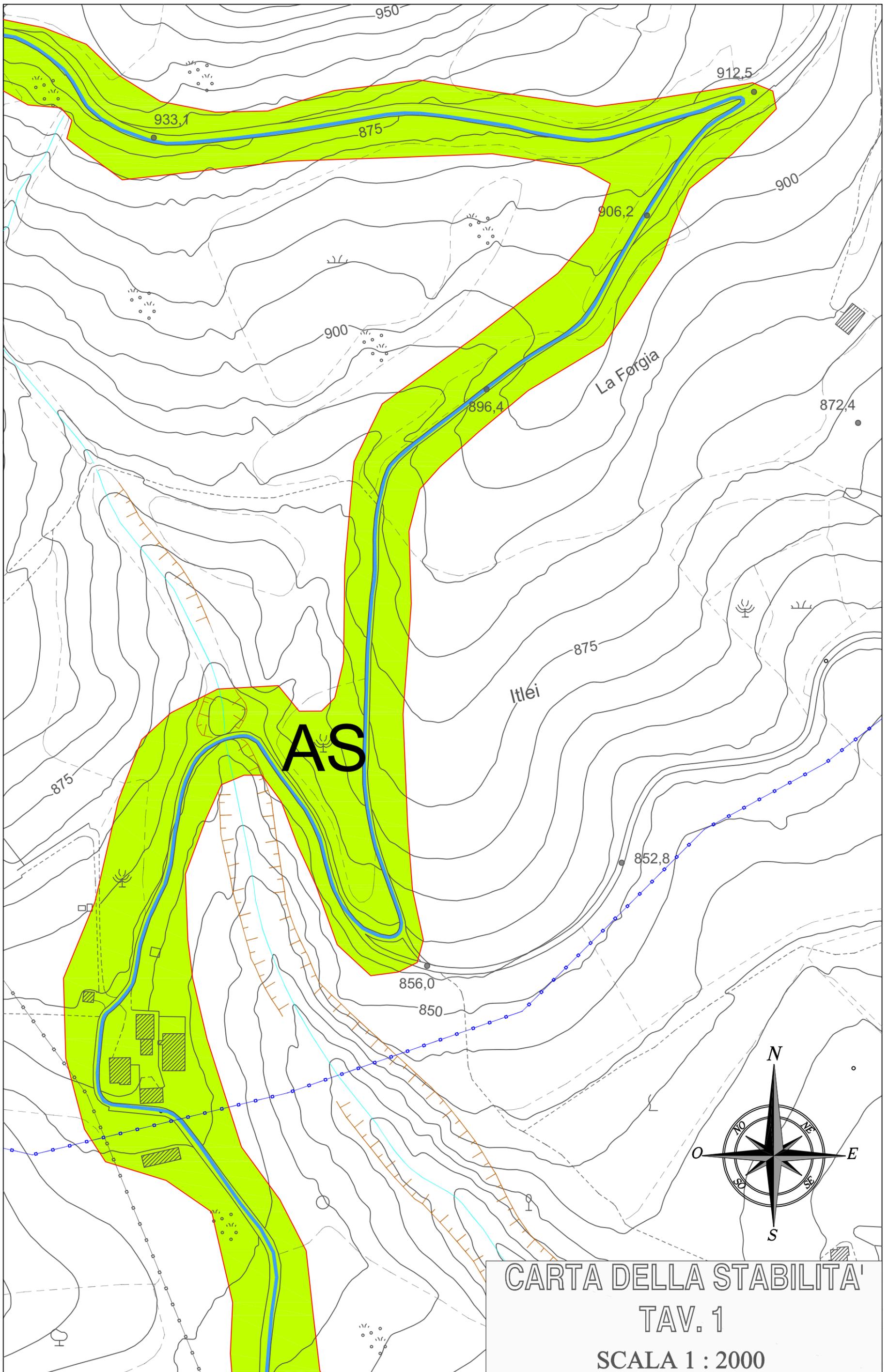


AREE STABILI

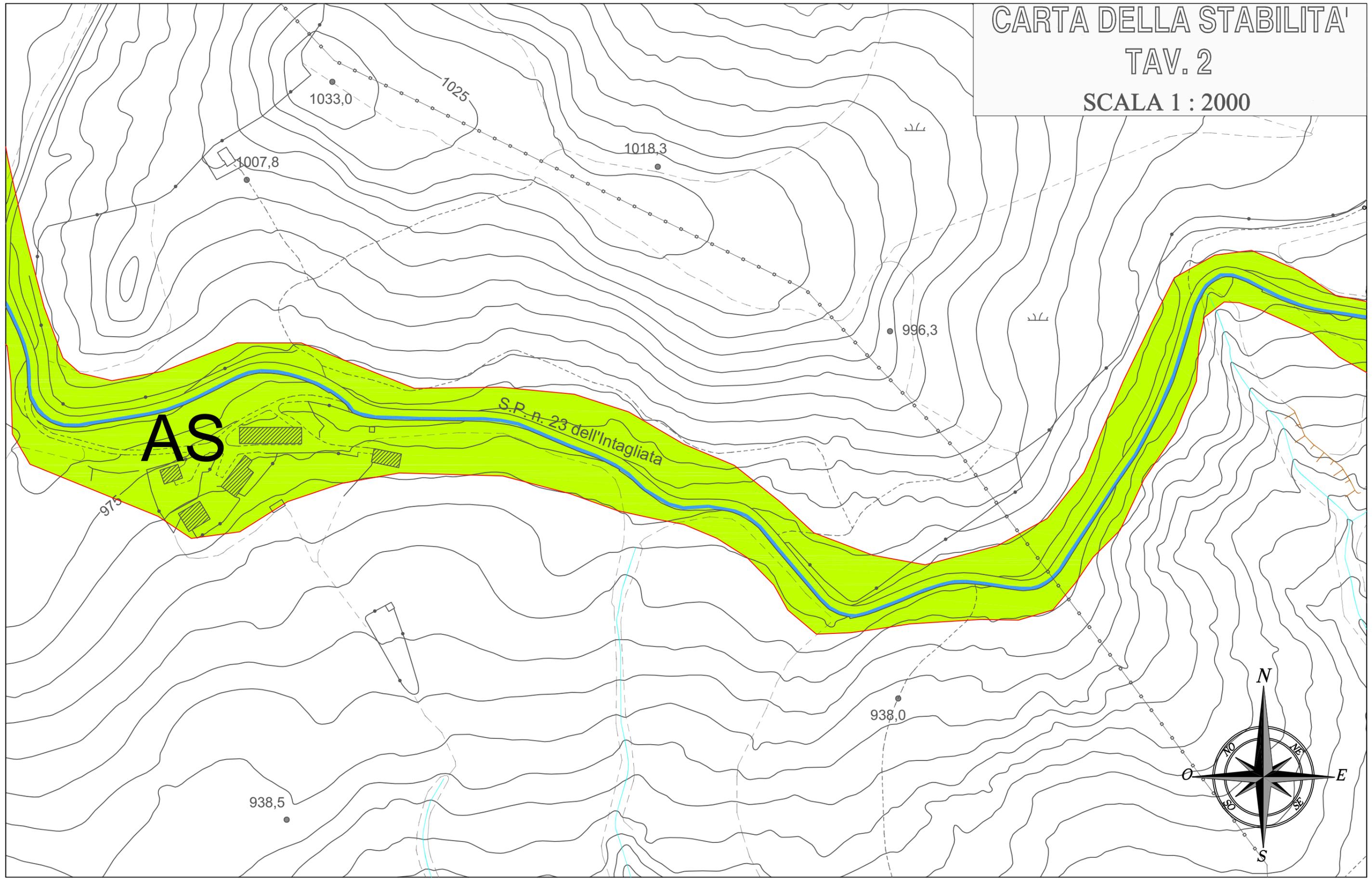
Aree Stabili

Aree a pendenza bassa e medio-bassa, con litologia rappresentata principalmente, dalla Formazione del Flysch di Gorgoglione, dei Sedimenti Lacustri e dei Depositi Alluvionali Antichi.

Assenza di fenomeni gravitativi ed erosivi



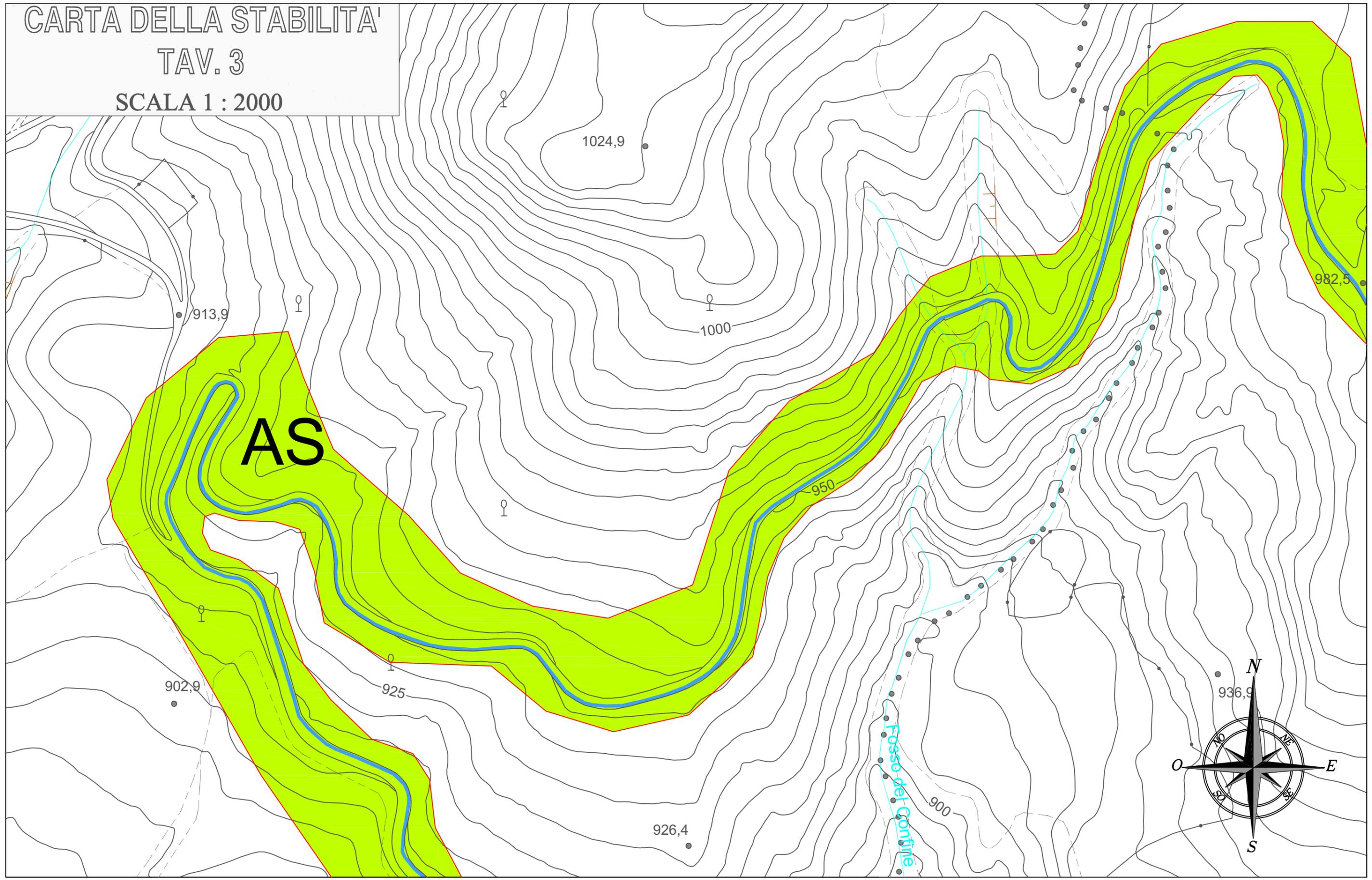
CARTA DELLA STABILITA'
TAV. 2
SCALA 1 : 2000



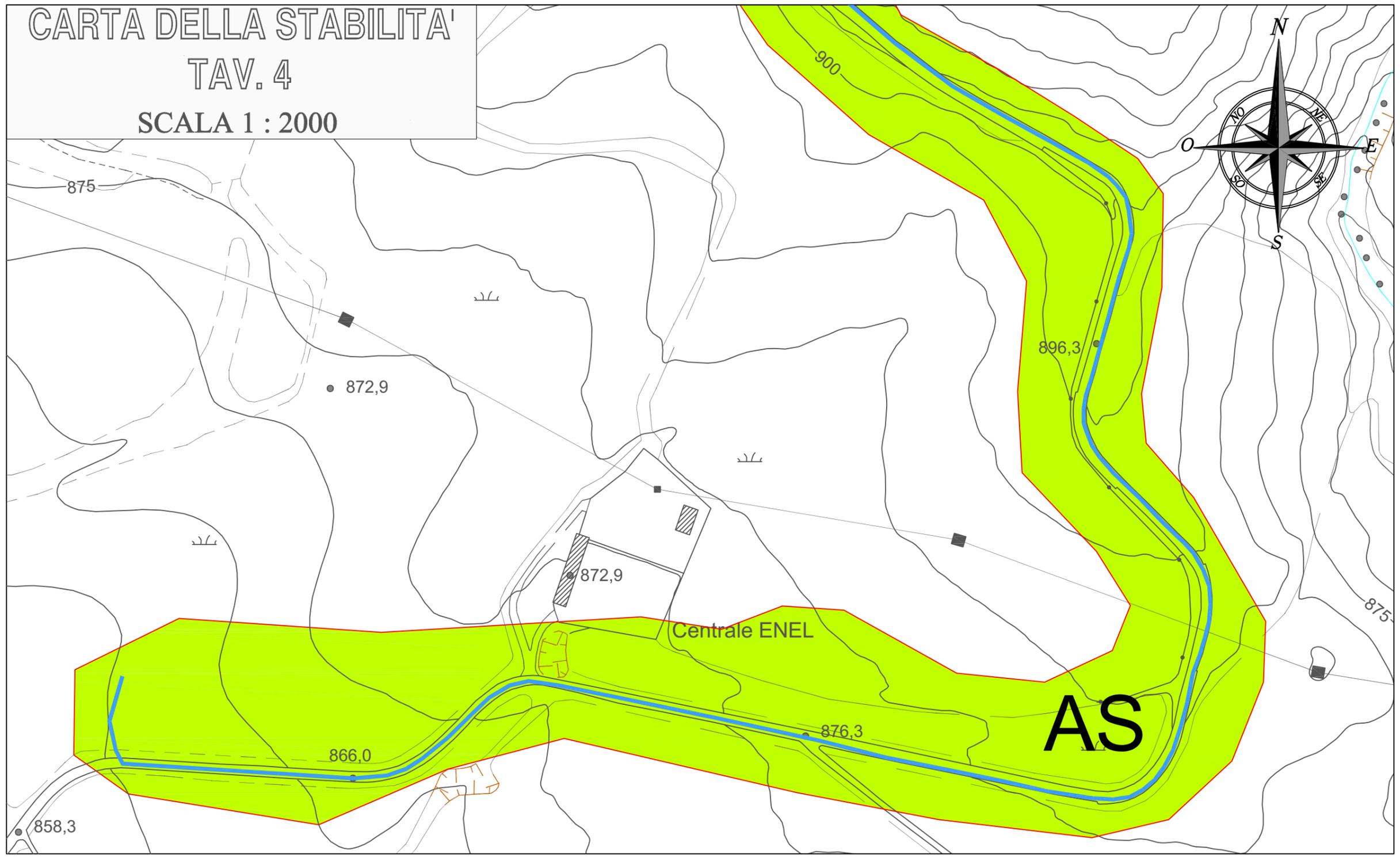
CARTA DELLA STABILITA'

TAV. 3

SCALA 1 : 2000



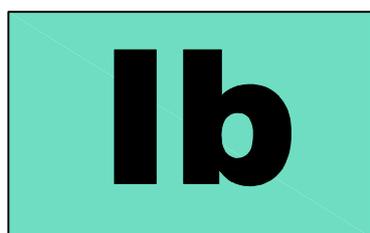
CARTA DELLA STABILITA'
TAV. 4
SCALA 1 : 2000



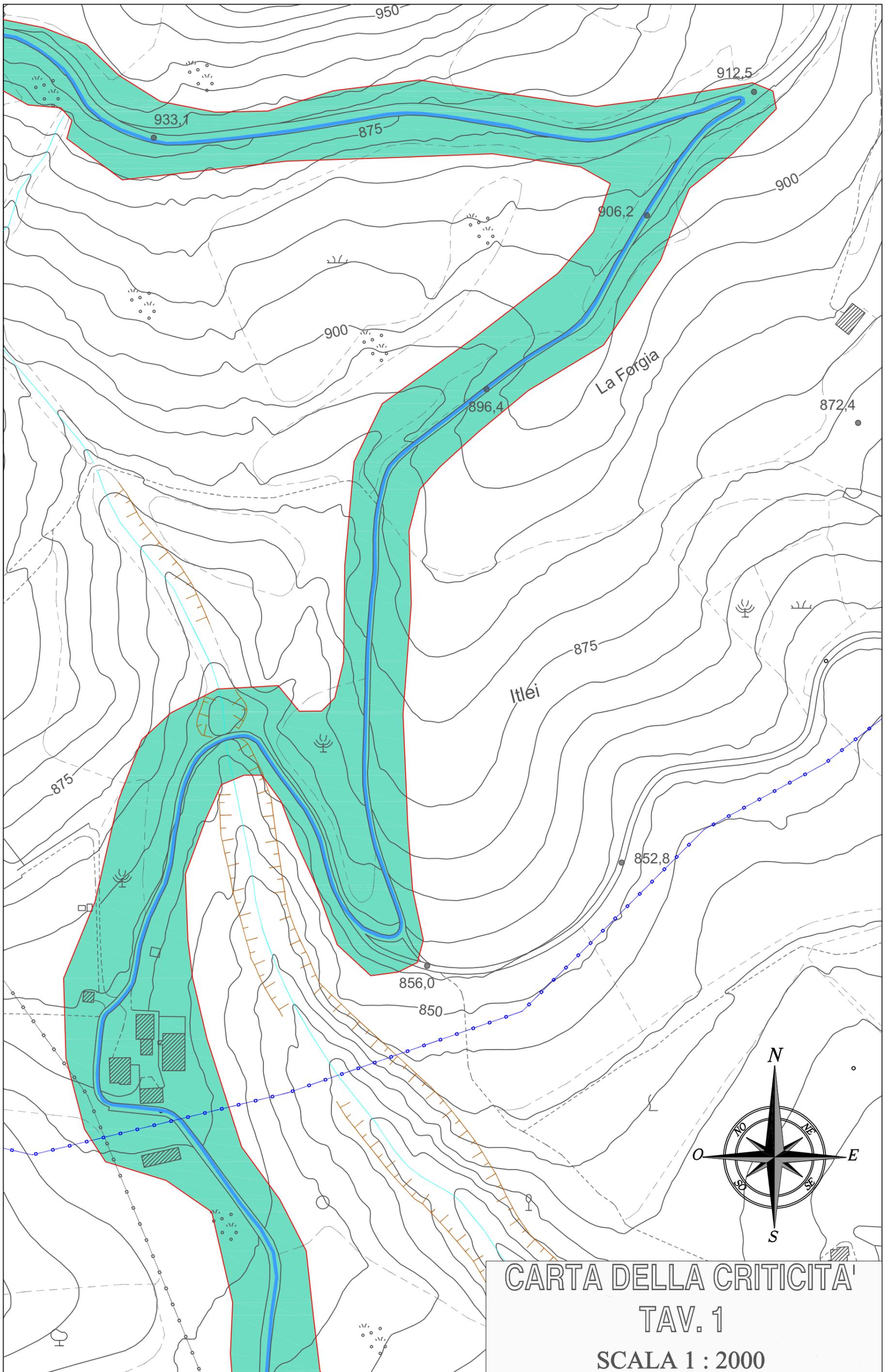
CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E CRITICITA' GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA *LEGENDA*

AREE NON CRITICHE - I -

Ib : Aree su versante non interessate da fenomeni di instabilità gravitativa, costituite da materiale argilloso appartenente alla formazione del Flysch di Gorgoglione, dei Sedimenti Lacustri e dei Depositi Alluvionali Antichi
Aree Utilizzabili

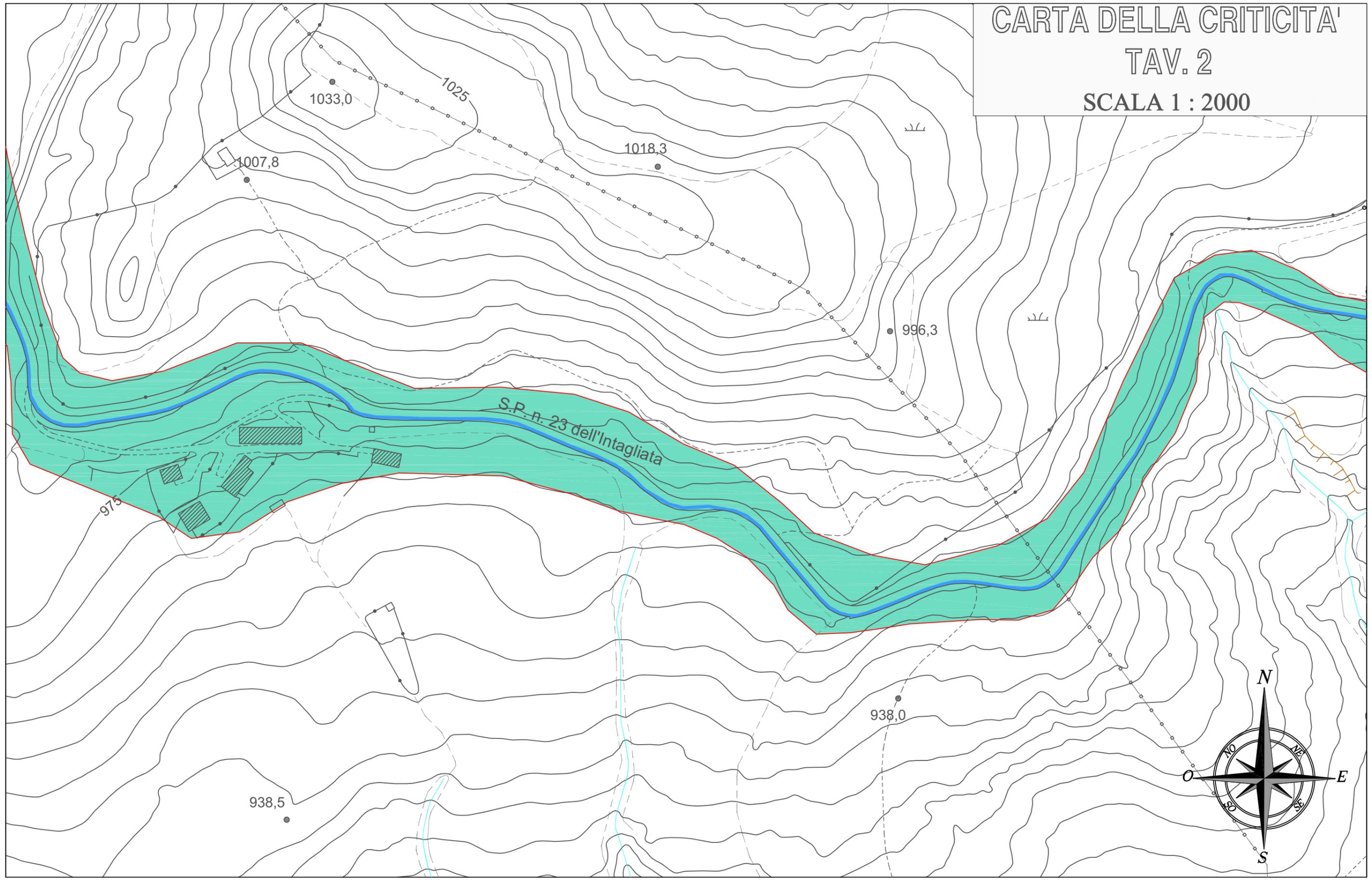


Livello di sismicità = 0,184g
Classe rischio sismico = II



CARTA DELLA CRITICITA'
TAV. 1
SCALA 1 : 2000

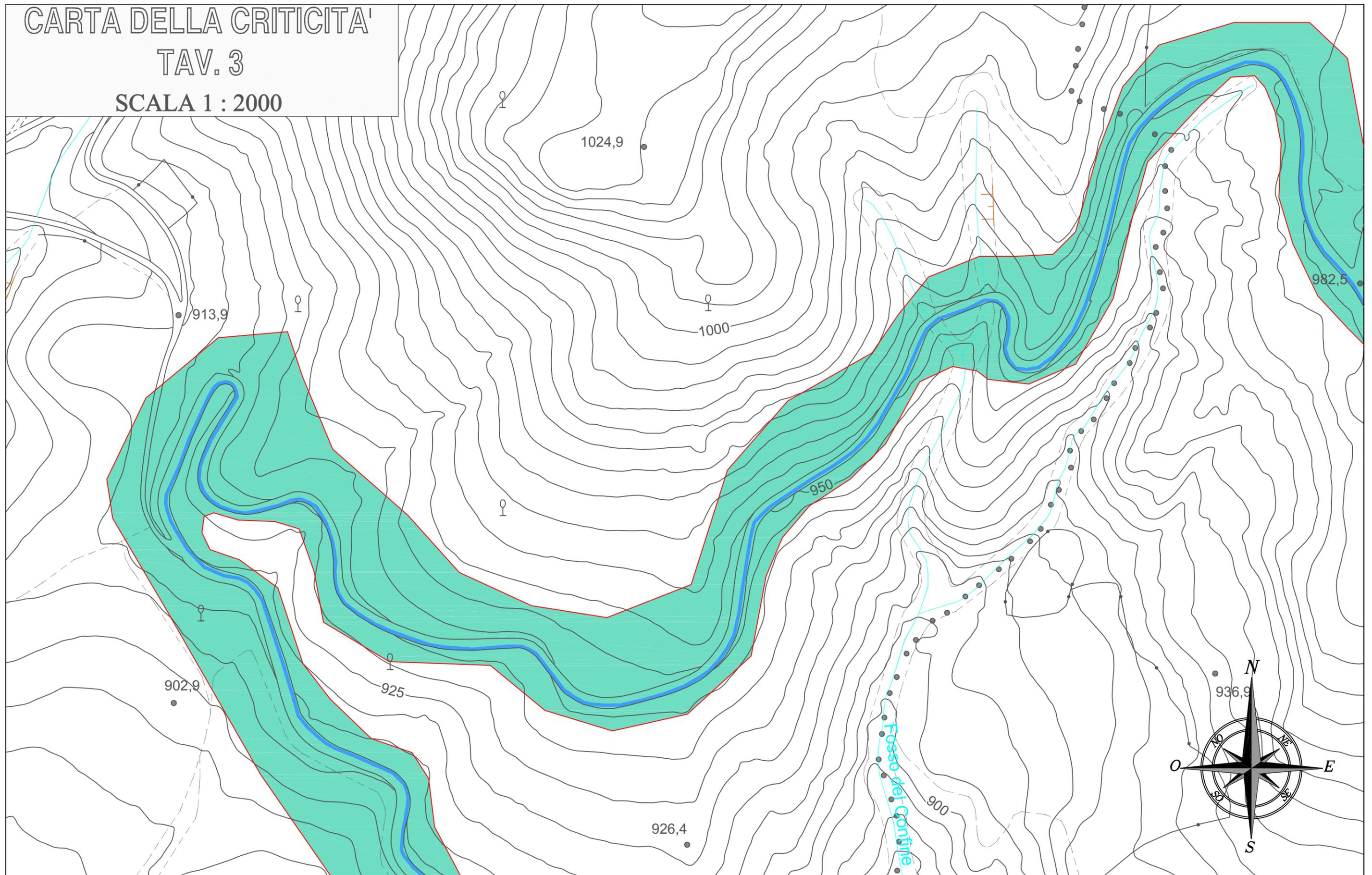
CARTA DELLA CRITICITA'
TAV. 2
SCALA 1 : 2000



CARTA DELLA CRITICITA'

TAV. 3

SCALA 1 : 2000



CARTA DELLA CRITICITA'

TAV. 4

SCALA 1 : 2000

