

COMUNE DI MONTE GRIMANO TERME
Provincia di Pesaro e Urbino



PIANO PARTICOLAREGGIATO
DI INIZIATIVA PRIVATA
ZONA PRODUTTIVA "D15" TURISTICA DI NUOVO
IMPIANTO
Località Montelicciano

Committente

Erminio Pupa - c.f. PPU RMN 58P22 D122T
Mirella Guzzo - c.f. GZZ MLL 63S48 D122T

Via A. Daolio n. 22 - 47923 - Rimini (RN)

Progettisti incaricati

Ing. Carlo Ripanti

Viale Trento n.208 - 61121 - Pesaro (PU)

Ing. Ernesto Olmeda

Strada Tresole n.23 - 61020 - Novilara (PU)

Consulenza impianti tecnologici

Benelli Engineering s.r.l.

Via Icaro n.21 - 61121 - Pesaro (PU)

Consulenza aspetti idrogeologici

S.G. S.r.l.

Società di ingegneria e geotecnica

Via Benucci n.45 - 61122 - Pesaro (PU)

Collaboratori

Arch. Gianluca Mazzari

Ing. Nicole Pieri

Arch. Chiara Polverari

Timbro e firma

Elaborato

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Revisione **01**

Classifica **01491**

Redatto

Codice
elaborato

G3

Fase **DE**

Controllato

Emissione
OTTOBRE 2012

Progetto **AR**

Approvato
Ing. Carlo Ripanti

Scala

Percorso file

Committente :
Erminio Pupa
Mirella Guzzo

COMUNE DI MONTEGRIMANO TERME (PU)

**PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA ZONA
PRODUTTIVA "D15" TURISTICA DI NUOVO IMPIANTO, LOCALITA'
MONTELICCIANO**

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

1 PREMESSE

Nell'ambito della redazione del Piano Particolareggiato di iniziativa privata, inerente la Zona Produttiva "D15" Turistica di nuovo impianto, sita in Comune di Monte Grimano Terme, frazione di Montelicciano è stato eseguita, ai sensi dell'art.10 della L.R.22/11, la presente relazione tecnica che illustra la compatibilità idraulica dell'area oggetto di trasformazione urbanistica redatta ai sensi dell'art.10 della L.R.22 del 23/11/2011 al fine di verificare che l'intervento in progetto non tenda ad aggravare il livello di rischio idraulico esistente.

1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L.R. N.22 del 23/11/2011 « Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico e modifiche alle Leggi regionali 5 agosto 1992, n. 34 "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio" e 8 ottobre 2009, n. 22 "Interventi della regione per il riavvio delle attività edilizie al fine di fronteggiare la crisi economica, difendere l'occupazione, migliorare la sicurezza degli edifici e promuovere tecniche di edilizia sostenibile"

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento consiste nella realizzazione di una serie di cottages e suites finalizzati ad ospitare turisti per periodi di tempo più o meno prolungati e nella realizzazione di strutture di uso collettivo differenziate per tipo di utilizzo, a disposizione sia degli avventori giornalieri e sia di quelli ospitati nei cottages e nelle suites.

I cottages e le suites sono previsti distribuiti prevalentemente nella parte bassa del lotto e sono incastonati lungo le curve di livello, così da non modificare la morfologia del terreno naturale.

Le strutture di interesse collettivo sono distribuite su tutto il lotto e sono integrate da un connettivo di piscine, aree di sosta, percorsi pedonali e carrabili, ruscelli, giochi d'acqua, ecc. ecc.

Sulla stessa via si prevede di aprire l'ingresso della zona turistica e pertanto il progetto prevede un potenziamento della Via Carponeto, consistente nell'allargamento della sede stradale, fino a ricomprendere l'intera distanza fra le recinzioni prospicienti, la realizzazione, su un lato, del marciapiede e l'asfaltatura di strada e marciapiede, previa verifica ed eventuale ripristino delle rispettive fondazioni stradali.

La Superficie Territoriale (St) risulta di mq. 41.220,30 di questi, gli interventi che impermeabilizzeranno la superficie saranno circa 12.200 mq.

3 BACINO IDROGRAFICO

Il bacino idrografico, riportato in allegato nella carta idrografica, presenta una superficie di 0.061 km² e si estende da Ovest verso Est a partire dalla SP.87 Montelicciano-Cà Micci fino al confine di stato con la Repubblica di San Marino.

I terreni sono di natura prevalentemente argillosa, argillosa limosa.

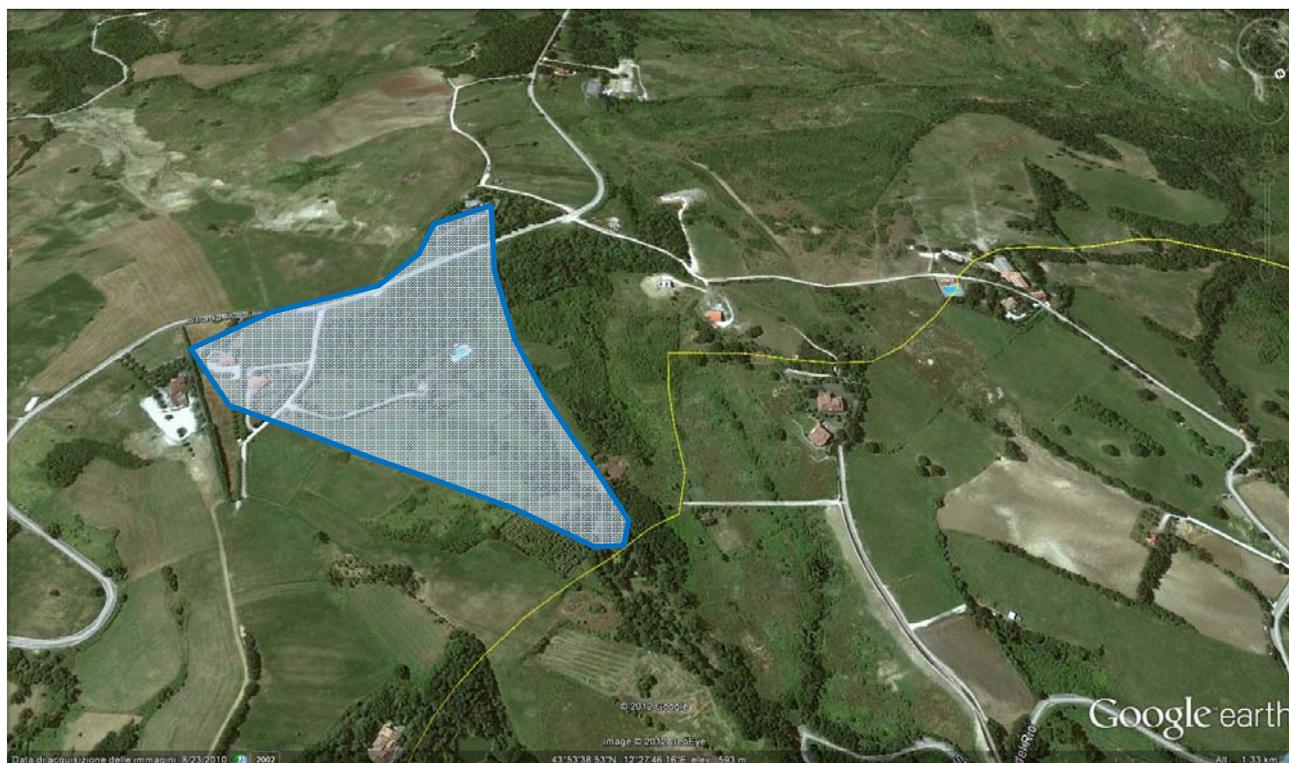


Figura 1

Il punto più alto è posto a circa 674 m di altezza s.l.m., mentre la sezione di chiusura è posta a circa 580 m s.l.m.

La superficie topografica del bacino in esame si presenta in parte boscata ed in parte ad uso agricolo e pascolo, nel complesso con una discreta copertura vegetazionale; l'area risulta solo localmente urbanizzata.

Si può considerare cautelativamente un valore del coefficiente di deflusso di 0,7 (Da Deppo, Datei, Salandin "Sistemazione dei corsi d'acqua" Tab.5.5)

I parametri morfometrici principali del bacino idrografico può essere così riassunto:

Bacino			
Area bacino	61129 m ²	Destinazione d'uso	Agricola-bosco
Topografia	Collinare	Coefficiente di deflusso	0.7
Massima lunghezza canale	200 m	Distanza maggiore dal canale	180 m

Figura 2

4 Idrografia superficiale

In base al rilievo di campagna ed anche all'analisi fotointerpretativa effettuata comparando le strisciate relative ai voli dal 1955 al 1997, in corrispondenza dell'area d'intervento sono presenti due fossi (A e B) posizionati nella parte occidentale del comparto edificatorio che confluiscono a valle in un unico corso d'acqua (vedi planimetria fig.1 e documentazione fotografica allegata di seguito).

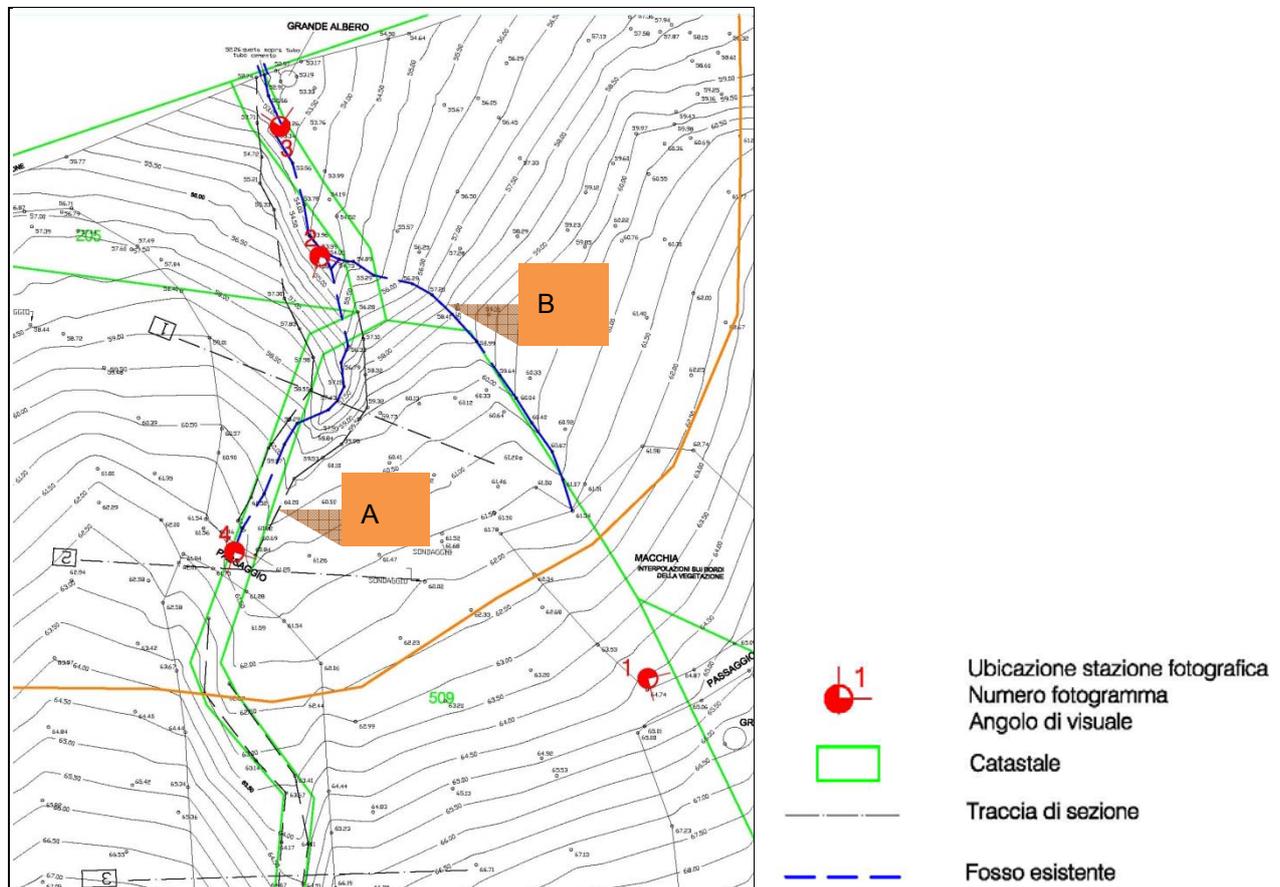


Figura 3

In base all'indagine geomorfologica non sono emersi segnali che indicano un'evoluzione nel tempo dei fenomeni erosivi che possano interessare sia il fondo alveo che le sponde dei fossi presenti.

Al contrario è stata rilevata la tendenza ad una progressiva stabilizzazione dei fenomeni dove le forme di erosione sono in parte addolcite e meno incise.

Il reticolo idrografico attuale mostra una rete di drenaggio superficiale più efficiente di quelle rilevate negli anni passati, in ogni caso l'alveo del fosso B (foto 1), nella parte alta, risulta in gran parte occluso e coperto da una fitta vegetazione.

Il fosso A, classificato demaniale, sia nella parte alta sia nella parte bassa prossima alla confluenza con il fosso B, risulta ben definito ma in parte coperto da vegetazione ed arbusti (foto 2 e 3).

Diversamente nella parte centrale in corrispondenza della zona di passaggio tra due campi, l'alveo risulta scarsamente inciso ed in parte occluso dalla vegetazione.

Nella parte più occidentale dell'area la parte iniziale del fosso non interferisce con l'area di lottizzazione e di edificazione essendo caratterizzato da una zona di impluvio priva di incisioni (foto 5).

Le sezioni riportate nella Tavola allegata sono rappresentative dell'attuale geometria del corso d'acqua.



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

5 Analisi delle piogge

Il presente capitolo riguarda l'elaborazione statistica del campione (o dei campioni) delle misure della variabile idrologica pioggia con lo scopo di definire la forma della funzione di distribuzione di probabilità della variabile medesima, ossia il legame tra la variabile e il tempo di ritorno (il numero medio di anni che occorre aspettare per il primo superamento di un generico valore x proveniente da una serie di dati) e si ricava dal

processo dei massimi annuali mediante la relazione: $T(x) = E[N_x] = \frac{1}{1 - F(x)}$;

è inoltre legato alla *probabilità* che x sia superato almeno una volta in n anni tramite la relazione

$P = 1 - \frac{1}{T}$ che a sua volta risulta legata al *rischio* $R=1-P$.

$$X_T = X(T)$$

Nel caso in oggetto, il legame tra la variabile e il tempo di ritorno viene individuato elaborando i suoi massimi annui misurati in una serie di anni, anche non consecutivi, procedura definita come elaborazione della serie dei massimi annui (AM). La stima della funzione di distribuzione di probabilità della variabile idrologica altezza di pioggia è ottenuta da un unico campione di dati misurati. Il campione, è stato misurato presso la Stazione di Pesaro. La funzione di distribuzione di probabilità prescelta è quella di Gumbel in cui la distribuzione del massimo valore, l'altezza di precipitazione massima caduta in un intervallo prescelto, tra M valori di una variabile casuale, segue la cosiddetta *prima legge asintotica del massimo valore* (o di Gumbel appunto), quando M è sufficientemente grande, come si vedrà nel prossimo paragrafo.

5.1 CURVA DI POSSIBILITÀ CLIMATICA

Al fine di calcolare le portate di pioggia, occorrono pertanto informazioni sull'idrologia della zona. Queste informazioni possono essere riassunte dalla relazione a due parametri denominata legge di probabilità pluviometrica o curva segnatrice di possibilità climatica che lega le altezze di pioggia con le durate di pioggia con l'espressione seguente:

$$h = at^n$$

Per la stima di a e n è necessario raccogliere i dati di pioggia riportati dalla serie storica disponibile presso la Stazione di Tavolete facente parte del Servizio Idrografico Nazionale sezione di Bologna. Per tale pluviografo sono stati considerati 65 anni compresi nel periodo 1933 – 1997 di dati riassunti nella Figura 4 seguente.

STAZIONE DI TAVOLETO - BACINO: CONCA - QUOTA: ~420 m s.l.m.					
ANNO	1h	3h	6h	12h	24h
1955	40.0	100.0	106.0	157.0	165.0
1956	12.0	24.0	31.0	38.0	47.0
1958	21.0	24.0	29.0	34.0	41.0
1959	43.0	74.0	89.0	94.0	108.0
1960	30.0	31.0	39.0	64.0	90.0
1962	19.0	31.0	44.0	80.0	99.0
1963	41.0	64.0	65.0	79.0	86.0
1964	22.0	49.0	51.0	59.0	64.0
1965	16.0	18.0	20.0	34.0	51.0
1966	20.0	22.0	35.0	55.0	78.0
1968	16.0	25.0	36.0	56.0	61.0
1969	17.0	33.0	49.0	69.0	71.0
1970	48.0	56.0	63.0	70.0	75.0
1971	21.0	31.0	40.0	67.0	75.0
1972	25.0	29.0	42.0	54.0	58.0
1973	25.0	26.0	29.0	43.0	50.0
1974	19.0	24.0	39.0	61.0	67.0
1971	35.0	38.0	58.0	77.0	112.0
1976	34.0	51.0	74.0	98.0	116.0
1977	45.0	113.0	128.0	129.0	138.0
1978	16.0	24.0	37.0	63.0	97.0
1979	23.0	43.0	60.0	90.0	149.0
1980	29.0	31.0	31.0	33.0	61.0
1981	23.0	38.0	62.0	63.0	68.0
1982	20.0	38.0	41.0	62.0	90.0
1983	18.0	21.0	21.0	24.0	35.0
1984	17.0	35.0	26.0	36.0	50.0
1985	17.0	20.0	29.0	38.0	53.0
1986	21.0	35.0	37.0	51.0	59.0
1987	22.0	34.0	41.0	43.0	48.0
1988	15.0	16.0	23.0	37.0	41.0
1989	26.0	29.0	29.0	43.0	65.0
1998	27.0	33.0	50.0	52.0	52.0
1999	9.0	17.0	29.0	40.0	44.0
2000	21.0	24.0	25.0	29.0	31.0
2001	11.0	26.0	43.0	66.0	96.0
2002	19.0	28.0	35.0	57.0	80.0
2003	13.0	19.0	29.0	37.0	38.0

Figura 4

Si sono costruite differenti curve di possibilità climatica per diversi tempi di ritorno ($Tr = 200$ anni, $Tr = 100$ anni, $Tr = 50$ anni, $Tr = 20$ anni, $Tr = 10$ anni) tramite l'uso della legge di probabilità di Gumbel che lega i valori estremi di pioggia della precedente tabella con la probabilità di avere valori minori di quelli considerati.

Come noto la legge di Gumbel è la seguente:

$$P(h) = e^{-e^{-a(h-u)}}$$

dove $a = \frac{1,285}{S(h)}$ e $u = E(h) - 0,45S(h)$

essendo $E(h) = \sum_{i=1}^n \frac{h_i}{n}$ VALORE ATTESO

$$S(h) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (h_i - E(h))^2}{n-1}}$$
 SCARTO QUADRATICO MEDIO

La legge di Gumbel è stata applicata pertanto alle piogge di durata 1h, 3h, 6h, 12h, e 24h.

Esplicitando le espressioni statistiche in modo da ottenere la probabilità di non superamento e le altezze di pioggia per i diversi tempi di ritorno per ciascuna durata di pioggia:

$$P(h(T_r)) = 1 - \frac{1}{T_r}$$

$$h(T_r) = u - a^{-1} \cdot \ln(-\ln(P(h(T_r))))$$

si ottengono, le seguenti altezze di pioggia (

Precipitazioni massime secondo Gumbel (in mm)					
Tempo di ritorno	Durata di pioggia				
	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
Tr = 20 anni	41.67	75.52	88.27	110.86	133.35
Tr = 50 anni	48.71	90.85	105.07	130.65	156.48
Tr = 100 anni	53.99	102.34	117.66	145.48	173.82
Tr = 200 anni	59.25	113.79	130.20	160.25	191.10

Figura 5):

Precipitazioni massime secondo Gumbel (in mm)					
Tempo di ritorno	Durata di pioggia				
	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
Tr = 20 anni	41.67	75.52	88.27	110.86	133.35
Tr = 50 anni	48.71	90.85	105.07	130.65	156.48
Tr = 100 anni	53.99	102.34	117.66	145.48	173.82
Tr = 200 anni	59.25	113.79	130.20	160.25	191.10

Figura 5

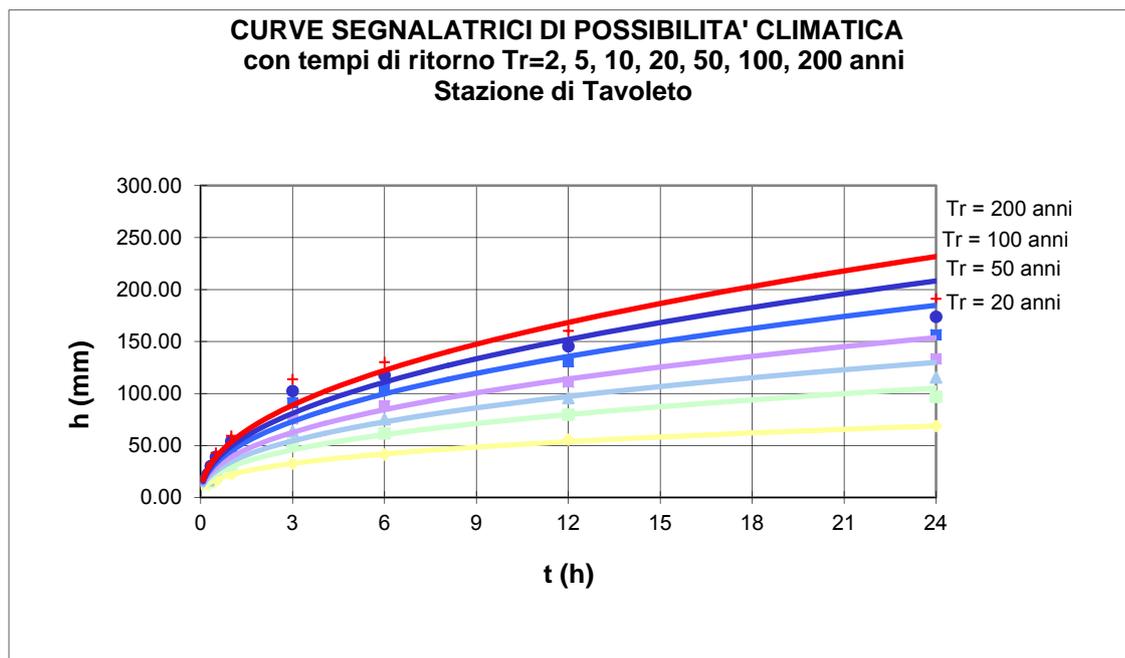


Figura 6

E' possibile ora procedere al calcolo della curva di possibilità climatica stimando i parametri **a** e **n** con il metodo dei minimi quadrati riassunti nella sottostante Figura 7:

Tr (anni)	n	a	$h = at^n$
20	0.4323	38.910	$h = 38.910t^{0.4323}$
50	0.4462	44.770	$h = 44.770t^{0.4462}$
100	0.4545	49.140	$h = 49.140t^{0.4545}$
200	0.4615	53.470	$h = 53.470t^{0.4615}$

Figura 7

6 Determinazione delle portate di piena

Per il calcolo della portata defluente alla sezione di chiusura, data la limitata ampiezza del bacino, si è fatto riferimento alla formula razionale con la determinazione del tempo di corrivazione caratteristico dello stesso bacino.

In termini generali, il tempo di corrivazione si può definire ed associare ad ogni punto del bacino: è il tempo impiegato da una goccia d'acqua che cade in quel punto per raggiungere la sezione di chiusura del bacino. In via semplificata, questo tempo viene considerato una costante dipendente solo dal punto e non dalle condizioni di moto che possono variare da un evento di pioggia all'altro (particolarmente in base alle caratteristiche del suolo edell'evento di pioggia).

In relazione alle modeste dimensioni del bacino idrografico il calcolo è stato effettuato mediante l'applicazione del metodo di Viparelli.

Formula di Viparelli : $\tau_c = \frac{L}{V}$

L = lunghezza asta principale in km;

V = velocità fittizia dell'acqua;

Le linee che uniscono i punti del bacino con uguale tempo di corrivazione prendono il nome di linee isocorrive. Il tracciamento delle isocorrive richiede, in linea di principio, che si sia a conoscenza del tempo di corrivazione di ogni punto del bacino idrografico. La determinazione diretta del tempo di corrivazione è però alquanto laboriosa. Si calcola allora, per ogni punto del bacino che è necessario considerare, non il valore del tempo di corrivazione, ma quello di un'altra grandezza, che sia di più facile determinazione, e che risulti proporzionale al tempo di corrivazione. Il metodo più comunemente utilizzato è stato proposto da Viparelli nel 1961. Il metodo consiste nel considerare le linee isocorrive coincidenti con le linee isoipse del bacino, in base all'ipotesi che il tempo di corrivazione di un punto qualsiasi sia proporzionale alla lunghezza del percorso compiuto dalla particella d'acqua e che questa, a sua volta, sia proporzionale alla differenza tra la quota altimetrica del punto e quella della sezione di chiusura del bacino. La curva tempi aree (curva che esprime l'area totale caratterizzata da un tempo di corrivazione minore o uguale al tempo considerato), coincide pertanto con la curva ipsografica del bacino.

Quale valore di velocità della particella d'acqua viene assunto sulla base della media ponderata tra la velocità della particella sul versante e la velocità della particella d'acqua nel canale.

Per cui attribuendo valori cautelativi di 0.07^1 m/sec al contributo proveniente dal versante e 3 m/sec al contributo proveniente dalla velocità nel canale con un'incidenza dell'80% di versante ottengo una velocità dell'acqua pari a 0.4 m/sec

	Viparelli
τ_c (ore)	0.73
τ_c (s)	2638

Figura 8

Una volta determinato il tempo di corrivazione si sono valutate le portate per differenti tempi di ritorno con il metodo cinematico che presenta la seguente espressione:

$$Q = \frac{\varphi \cdot A \cdot h \cdot C_d}{t_c}$$

Dove:

Parametro e descrizione	Unità di misura
φ : coefficiente di ragguaglio legato alle diverse unità di misura degli altri parametri	adimensionale
A : area del bacino scolante	m ²
h : altezza della pioggia con determinato tempo di ritorno	mm
C_d : Coefficiente di deflusso del bacino	adimensionale
t_c : tempo di corrivazione del bacino	h
Q : portata risultante alla sezione di chiusura	m ³ s ⁻¹

Figura 9

Le portate in mc/sec per differenti tempi di ritorno sono risultate le seguenti:

Tr	Viparelli
10	0.49
20	0.55
50	0.63
100	0.69
200	0.75

Figura 10

¹ Emmet 1978

7 Verifiche idrauliche

Data la geometria del bacino idrografico e del fosso in esame, le verifiche idrauliche sono state effettuate a moto uniforme prendendo in esame n.5 sezioni tracciate in corrispondenza del fosso A.

E' stata inoltre dimensionata una sezione minima da realizzare in corrispondenza dei tratti da ridefinire e riprofilare che interessano la parte centrale del fosso A ed il fosso B che risulta parzialmente occluso.

La verifica della sezione di deflusso è stata fatta a moto uniforme la cui espressione matematica risulta:

$$Q = A \cdot K_s \cdot R_h^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{i_f}$$

Dove A rappresenta l'area della sezione di deflusso, Ks il coefficiente di scabrezza, Rh il raggio idraulico e i_f la pendenza del fondo del canale.

Il calcolo è stato effettuato prendendo in esame una sezione tipo di forma trapezoidale delle dimensioni di 0.6 m base con delle sponde inclinate a 60°

Parametro e descrizione	Valore
H: altezza tirante nel canale	0,6 m
A: area della sezione di deflusso	0,57 mq
Ks: scabrezza del canale	25 m ^{1/3} s ⁻¹
Rh: raggio idraulico	0,286 m
If: Pendenza del fondo	2 %
Q: portata defluente	0.87 m ³ s ⁻¹

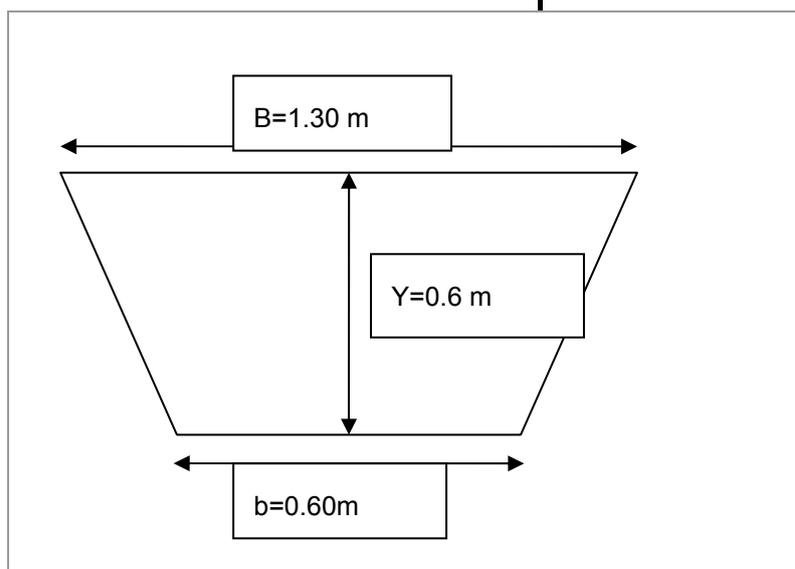


Figura 11

Come si evince dalla tabella sopra riportata la sezione di deflusso prevista risulta ampiamente sufficiente a smaltire le portate di piena previste sia con tempi di ritorno di 50 anni (idoneo per situazioni come quella in esame) che addirittura con 200 anni di tempo di ritorno.

Per il fosso A nelle singole sezioni analizzate e restituite nella tavola allegata, è stata riportata l'area della sezione di deflusso corrispondente alla portata portata di piena riferita a tempo di ritorno pari a 50 che risulta di 0.63 mc/sec:

Dalle risultanze delle verifiche il fosso A risulta idoneo alla recepimento delle acque proveniente dal versante senza andare ad interferire con l'area di edificazione. In ogni caso si dovrà provvedere alla ridefinizione dei tratti di alveo parzialmente occlusi sia dalla vegetazione che dal terreno in modo tale da garantire una sezione minima di deflusso come indicato nella figura 11.

Nel contempo si dovrà provvedere alla ridefinizione del fosso B che risulta attualmente non idoneo allo smaltimento delle acque ed occluso da una fitta vegetazione.

Cautelativamente il Fosso B verrà realizzato delle medesime dimensioni del fosso A (Figura 11).

Con tali opere le acque non verranno coinvogliate solamente nel fosso A ma anche nel fosso B andando così a suddividere il carico idraulico in corrispondenza della zona di prevista edificazione in due parti migliorando ulteriormente l'efficienza idraulica del sistema di smaltimento delle acque superficiali.

8 Invarianza Idraulica

Per Invarianza idraulica si intende la trasformazione di un'area che non provochi un aggravio della portata di piena del corpo idrico, ricevente i deflussi superficiali originati dall'area stessa.

L'attuazione della previsione urbanistica comporterà una impermeabilizzazione, o comunque una diminuzione della permeabilità, di circa 12000 mq.

In questa fase progettuale, si considera cautelativamente (come indicato all'art.10 comma 3 lettera b della LR 22 DLE 23/11/2011) un quantitativo d'acqua da immagazzinare pari a 350 mc per ogni ettaro di superficie impermeabilizzata, ottenendo quindi complessivamente circa 420 mc di acqua.

Lo stoccaggio verrà eseguito in 5 gruppi di serbatoi posti come riportato nella tavola I.3 di progetto.

Ogni gruppo di serbatoi dovrà contenere circa 85 mc di acqua e potrà farlo o in un unico contenitore o usandone un numero maggiore in serie.

I serbatoi dovranno avere funzione di stoccaggio temporaneo in maniera da ritardare l'arrivo delle acque in eccesso nel reticolo idrografico, ma al tempo stesso dovranno essere vuote all'evento piovoso successivo.

9 Conclusioni

L'area oggetto del piano particolareggiato è caratterizzata da un reticolo idrografico superficiale idoneo in larga parte a smaltire portate anche con tempi di ritorno di 200 anni.

Essendo però un'area in cui da molti anni non viene eseguita alcuna forma di manutenzione in piccoli tratti del fosso principale ma completamente nel fosso secondario è possibile riscontrare manomissioni spondali e/o occlusioni di parte dell'alveo.

Sarà necessario prevedere la sistemazione del fosso individuato con la lettera A localmente dove la sezione idraulica è stata ridotta mentre per il tratto di fosso identificato con la lettera B sarà necessario ripristinare completamente la sezione idraulica secondo i criteri indicati precedentemente.

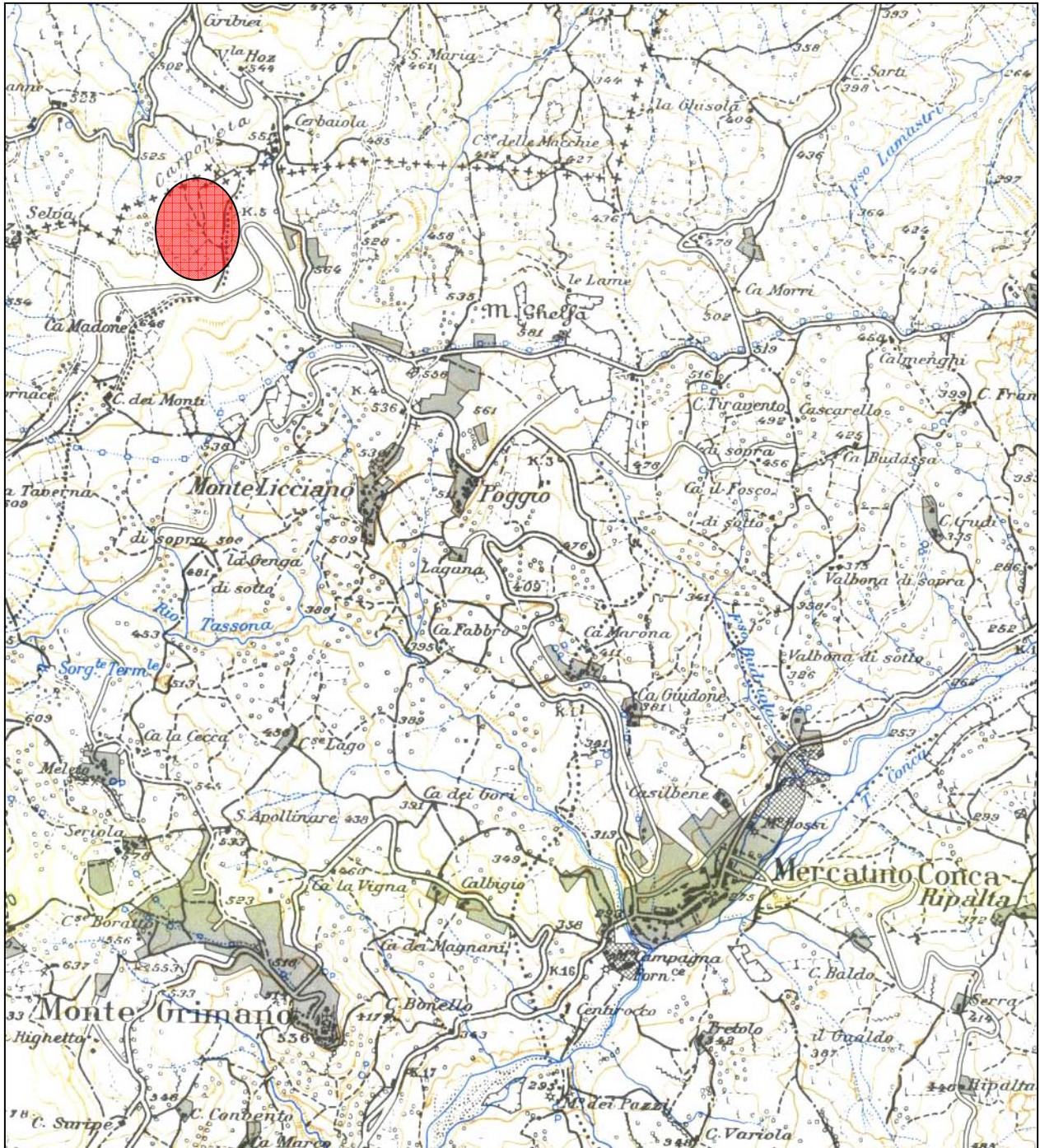
Le opere in progetto dovranno distare 10 m dal fosso nel tratto di proprietà demaniale. Tale distanza si ritiene non necessaria nei tratti di proprietà privata perchè come abbiamo visto nei paragrafi precedenti il reticolo idrografico esistente è ampiamente sufficiente a smaltire anche le portate con 200 anni di tempo di ritorno.

La rete di raccolta delle acque chiare convoglierà le acque piovane in cisterne delle dimensioni minime complessive di 420 mc in maniera da ritardare l'immissione delle medesime nel reticolo idrografico in corrispondenza di eventi piovosi critici. In tal modo sarà garantito il principio dell'invarianza idraulica.

ALLEGATO (1)

-	COROGRAFIA	scala 1: 25.000
-	RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO	scala 1: 10.000
-	CARTA FOTOGEOMORFOLOGICA (volo 1976)	scala 1: 10.000
-	CARTA FOTOGEOMORFOLOGICA (volo 1985)	scala 1: 10.000
-	CARTA FOTOGEOMORFOLOGICA (volo 1996)	scala 1: 10.000
-	RILIEVO GEOMORFOLOGICO	scala 1: 10.000
-	CARTA GEOLOGICA	scala 1: 10.000
-	CARTA IDROGRAFICA	scala 1: 5.000
-	CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO PAI	scala 1: 10.000
-		

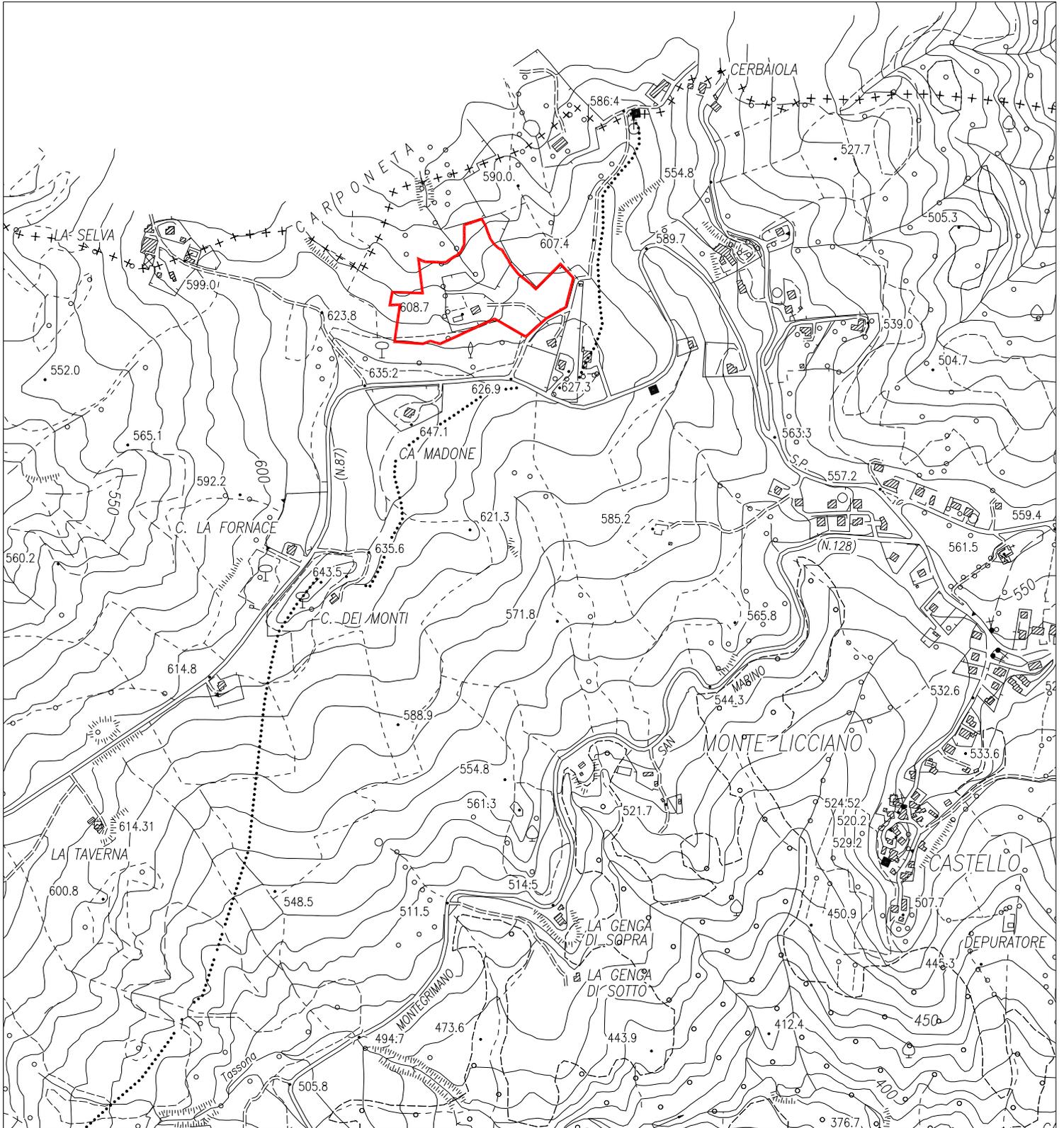
Corografia scala 1:25.000
Foglio 109 I.G.M. - Quadrante 109 IV



Area in esame

Rilievo aerofotogrammetrico Scala 1:10.000

Foglio 267 - Sezione 267100



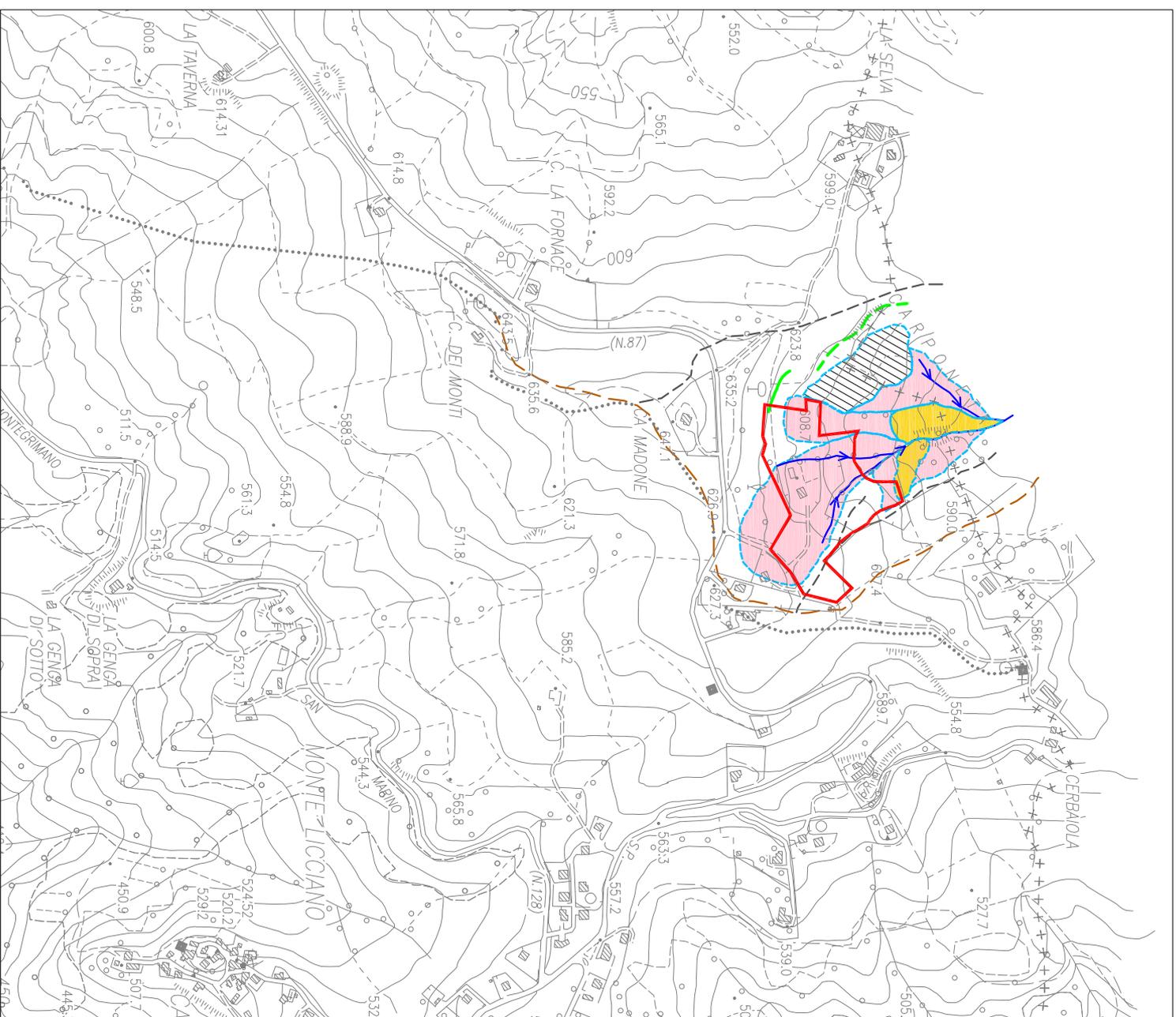
Area in esame

Analisi Fotogeologica anno '55

- Limite anno '55
- Limite Superiore Unità Idromorfologica Elementare (UIE)
- Limite della Cella Idrografica Elementare (CIE)

Forme e depositi dovuti alle acque superficiali ed alla gravità

- Corpo di frana per Scorrimento Quiescente
- Dissesto superficiale da soiffusso
- Area di ruscellamento diffuso e/o concentrato
- Orlo di nicchia di frana inattiva
- Fosso inciso
- Area d'intervento

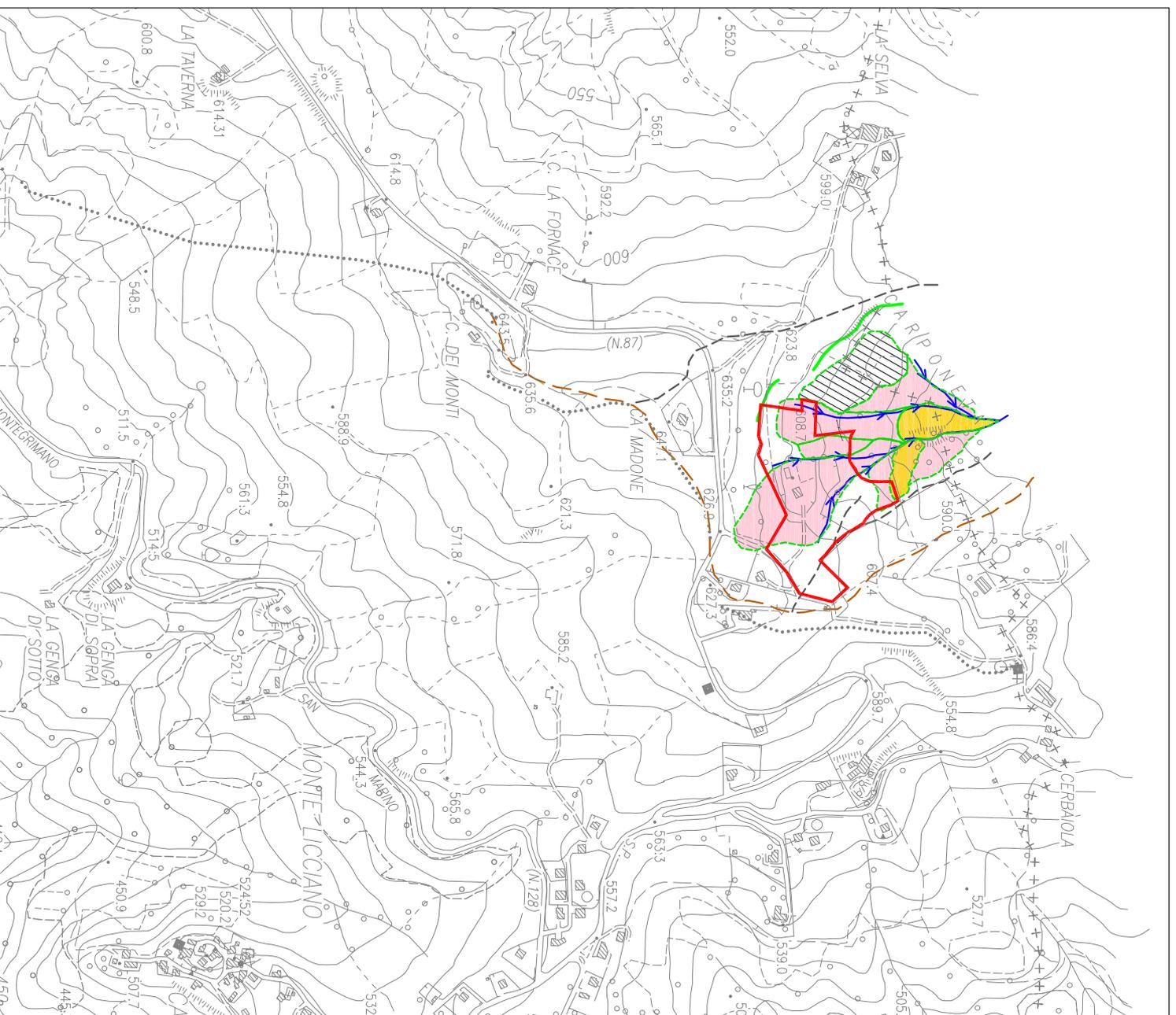


Analisi Fotogeologica anno '73

- Limite anno '73
- Limite Superiore Unità Idromorfologica Elementare (UIE)
- Limite della Cella Idrografica Elementare (CIE)

Forme e depositi dovuti alle acque superficiali ed alla gravità

- Corpo di frana per Scorrimento Quiescente
- Dissesto superficiale da soiffusso
- Area di ruscellamento diffuso e/o concentrato
- Orlo di nicchia di frana inattiva
- Scarpata poligenica (antropica)
- Fosso indiso
- Area d'intervento



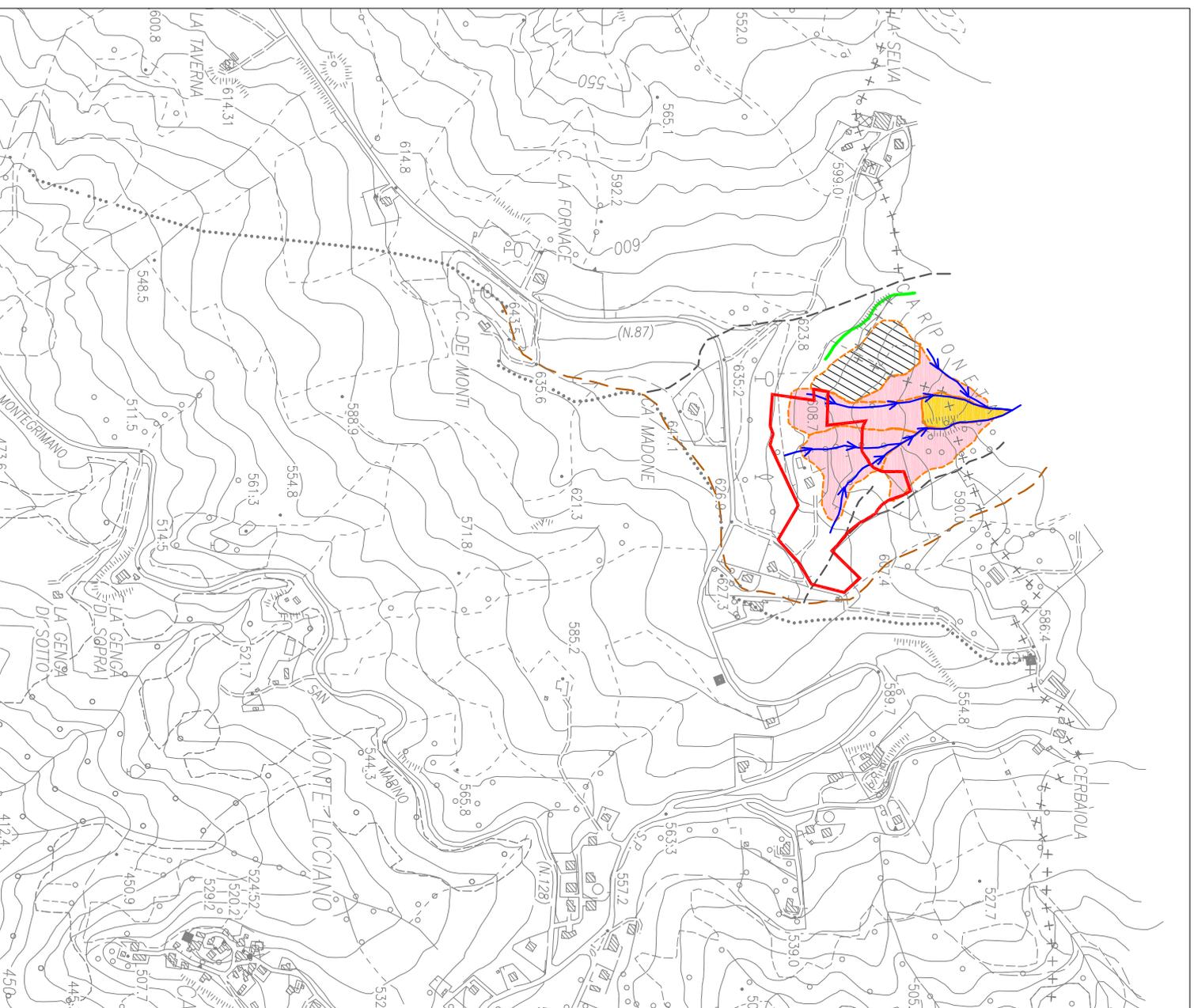
Scala 1:10,000

Analisi Fotogeologica anno '85

- Limite anno '85
- Limite Superiore Unità Idromorfologica Elementare (UIE)
- Limite della Cella Idrografica Elementare (CIE)

Forme e depositi dovuti alle acque superficiali ed alla gravità

- Corpo di frana per Scorrimento Quiescente
- Dissesto superficiale da soiffusso
- Area di ruscellamento diffuso e/o concentrato
- Orlo di nicchia di frana inattiva
- Fosso indiso
- Area d'intervento

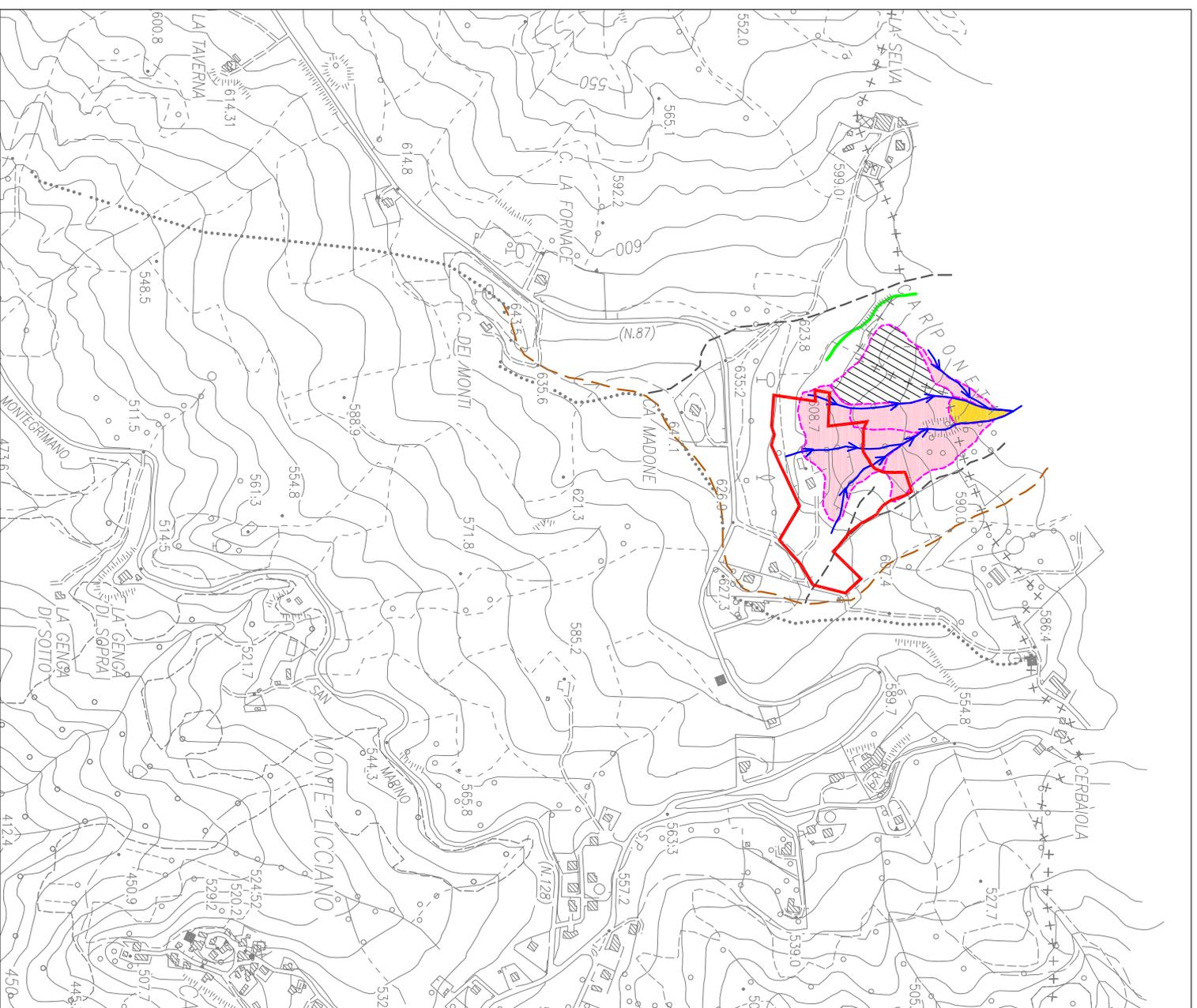


Analisi Fotogeologica anno '97

- Limite anno '97
- Limite Superiore Unità Idromorfologica Elementare (UIE)
- Limite della Cella Idrografica Elementare (CIE)

Forme e depositi dovuti alle acque superficiali ed alla gravità

- Corpo di frana per Scorrimento Quiescente
- Dissesto superficiale da soiffuso
- Area di ruscellamento diffuso e/o concentrato
- Orlo di nicchia di frana inattiva
- Fosso indiso
- Area d'intervento



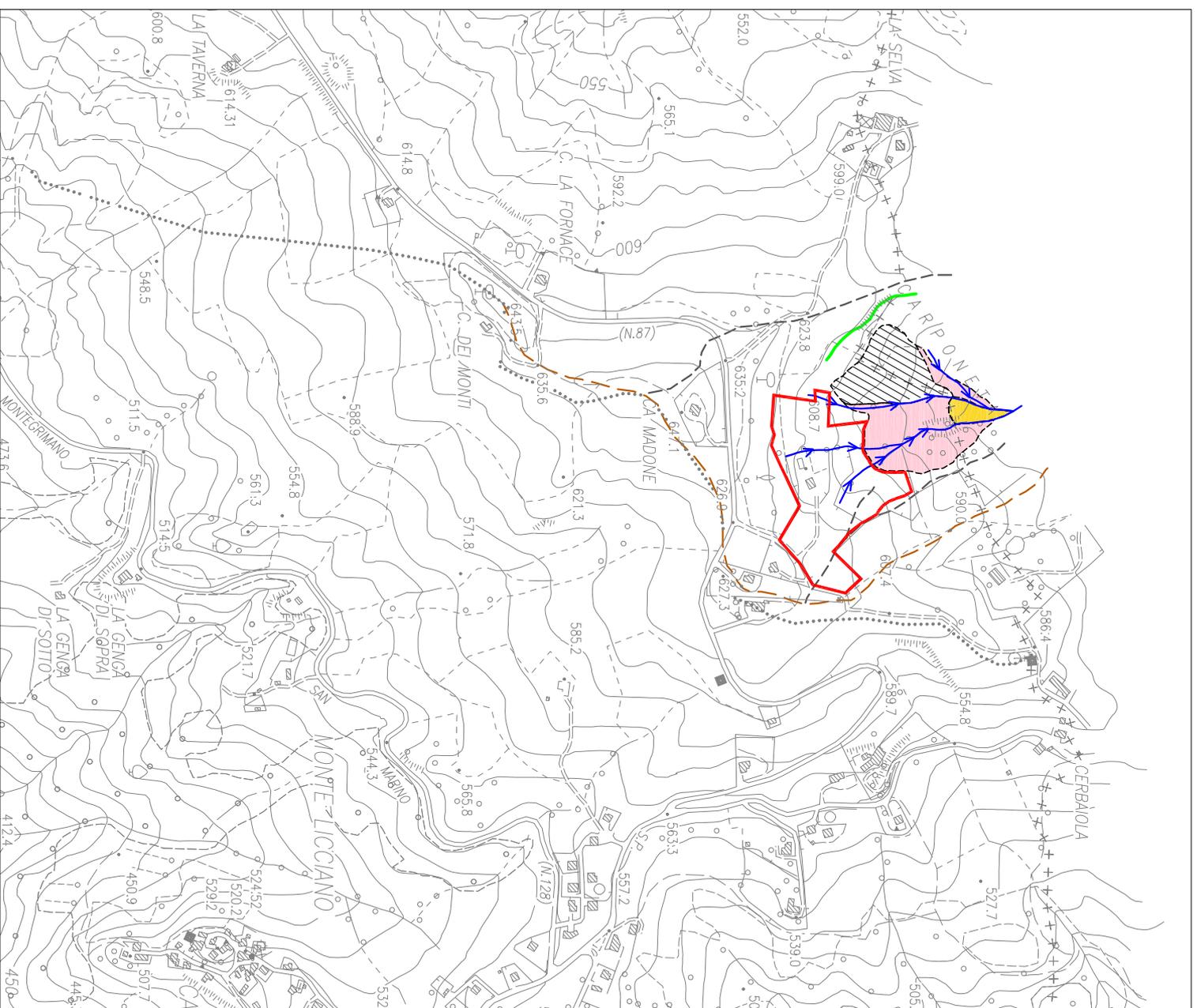
Scala 1 10.000

Carta geomorfologica di sintesi

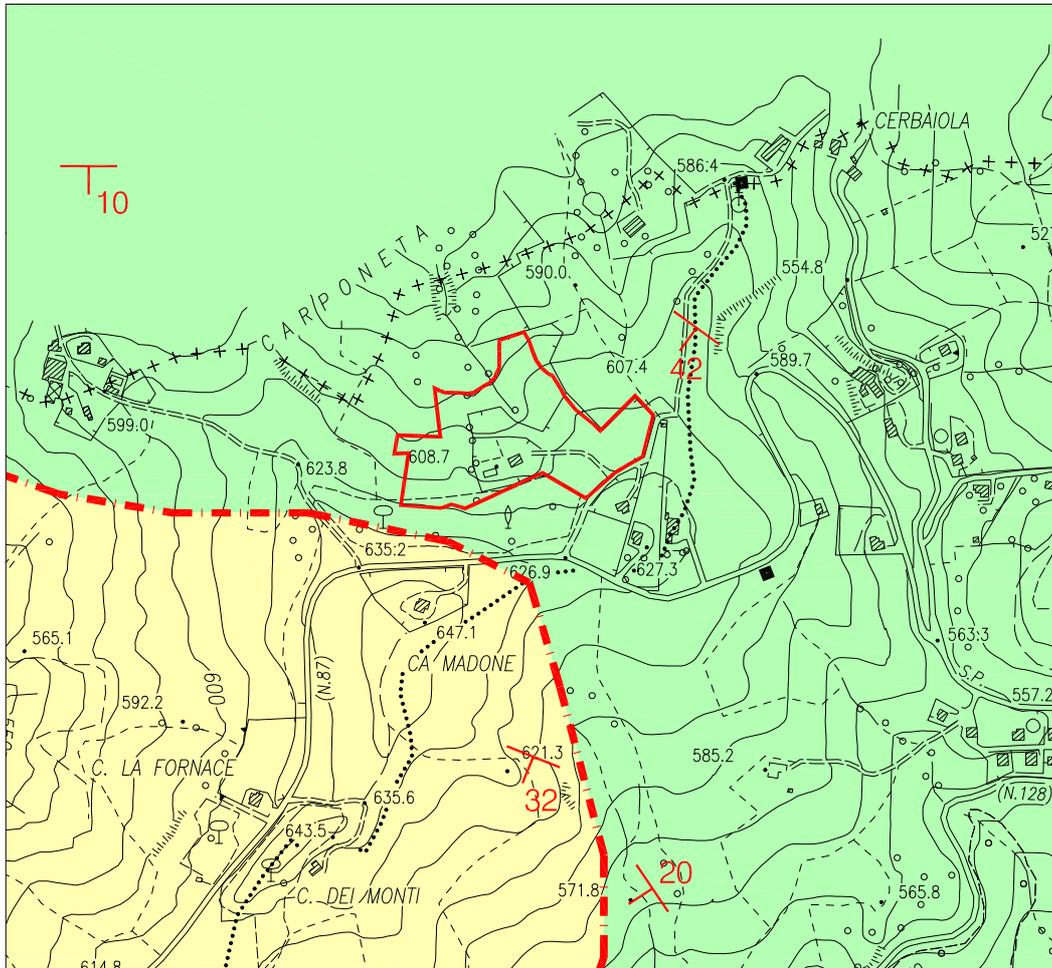
- Limite Superiore Unità Idromorfologica Elementare (UIE)
- Limite della Cella Idrografica Elementare (CIE)

Forme e depositi dovuti alle acque superficiali ed alla gravità

- Corpo di frana per Scorrimento Quiescente
- Dissesto superficiale da soiffusso
- Area di ruscellamento diffuso e/o concentrato
- Orlo di nicchia di frana inattiva
- Fosso indiso
- Area d'intervento

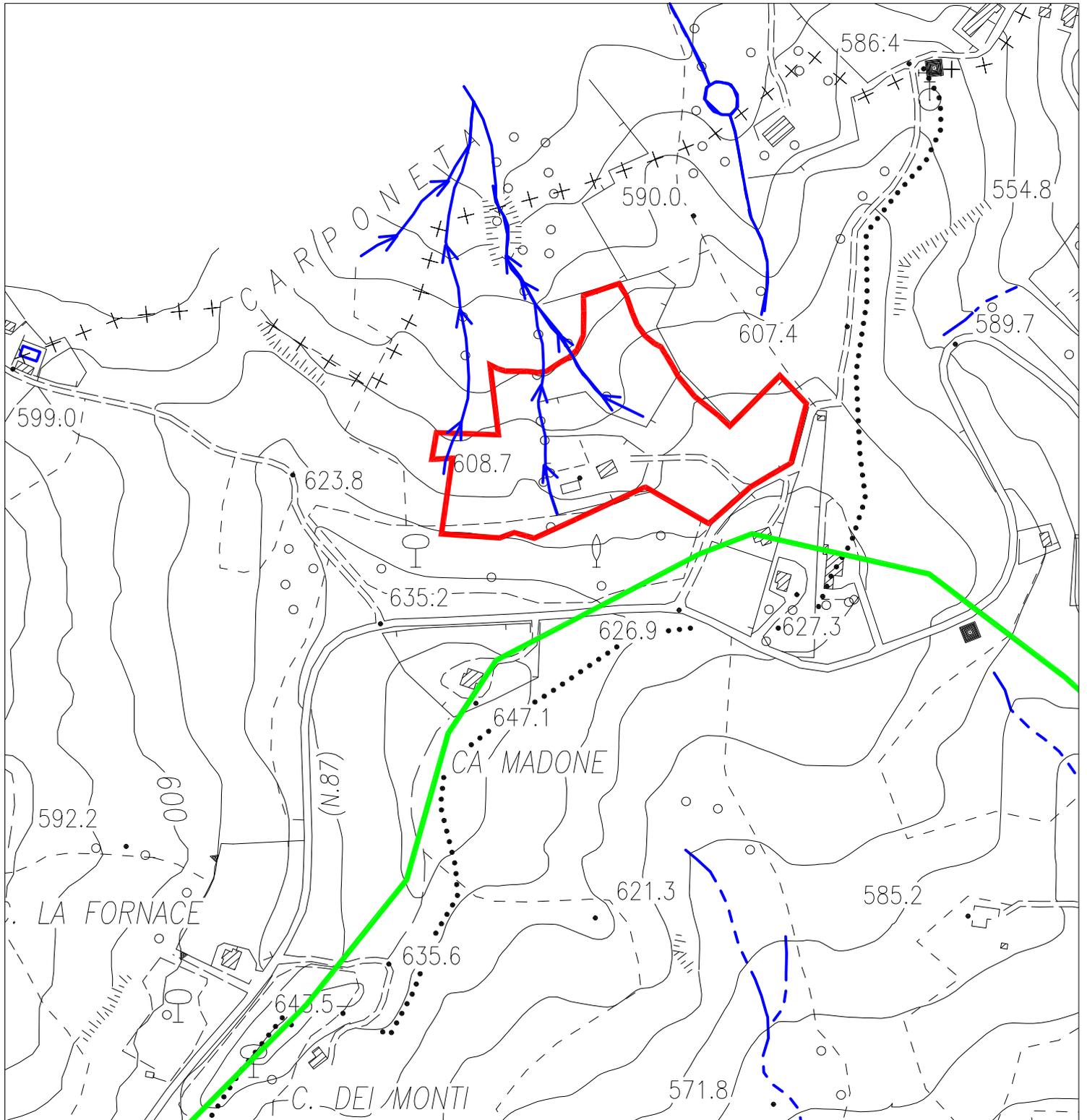


Carta Geologica Scala 1:10.000



-  FORMAZIONE DI SILLANO
Argille e argilliti varicolori con intercalazioni di calcilutiti argillose (Eocene inf. - Cretaceo sup.)
-  FORMAZIONE DI MONTE MORELLO
Alternanza di calcari marnosi grigio-biancastri, calcareniti brune e marne, marne argillose grigio nerastre, grigio brune (Eocene medio-inf..)
-  Area in esame
-  Direzione e pendenza degli strati
-  Sovrascorrimento

Carta Idrografica Scala 1:5.000



Area in esame

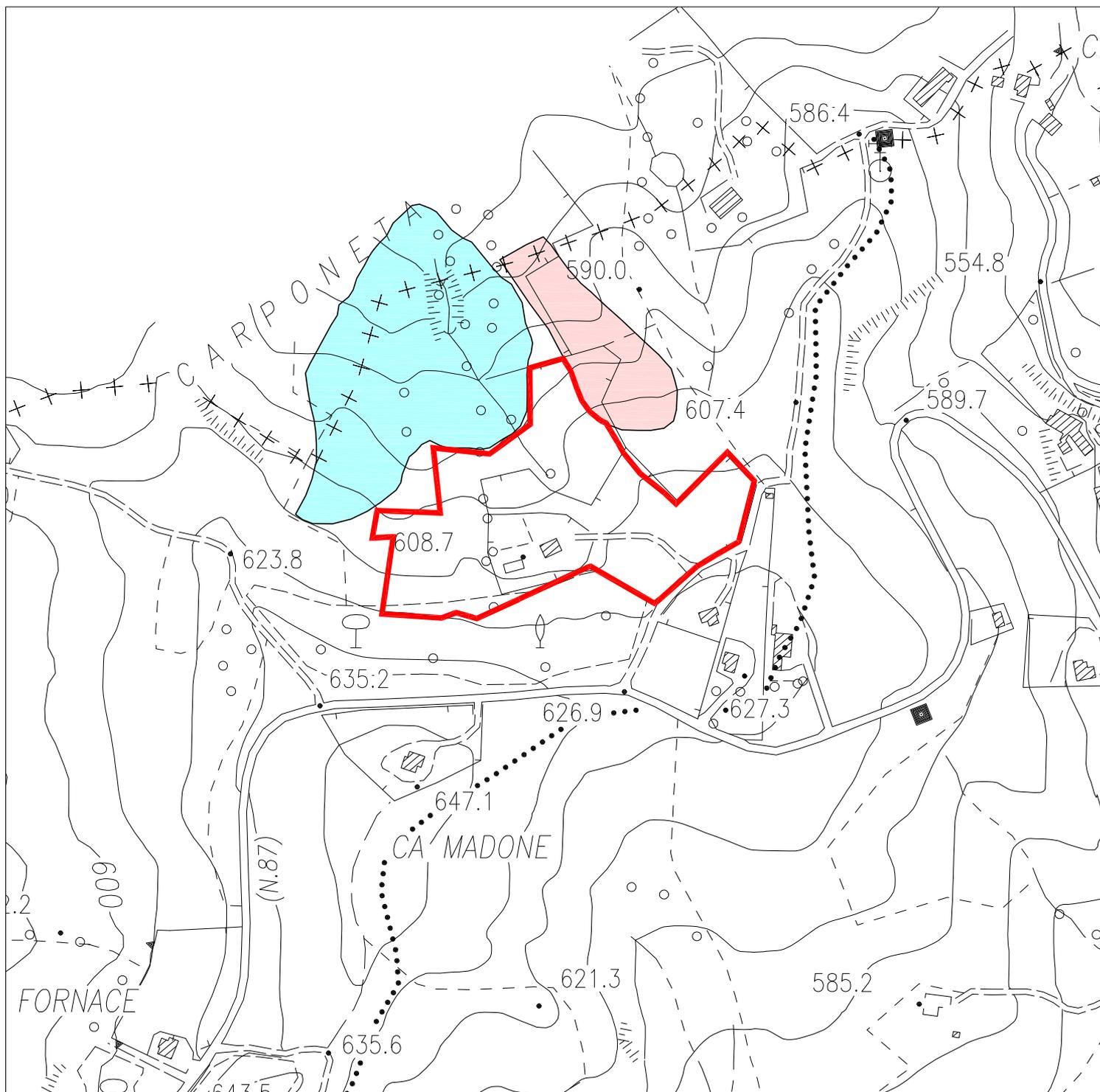


Idrografia superficiale



Spartiacque morfologico

Carta del Rischio Idrogeologico PAI Scala 1:5.000



 Area in esame

 Aree di possibile evoluzione del dissesto e frane quiescenti (Art.16)

 Aree in dissesto attivo da assoggettare a verifica (Art.17)