

Dott. Geol. P. Montanelli
Via Serraglio Vecchio, 2
90036 Misilmeri(PA)
cell. +39 3289219910 - 3382911493
tel/fax +39 0918725392
E – Mail pietromontanelli@alice.it

COMUNE DI ROCCAPALUMBA
PROV. DI PALERMO

OGGETTO: studio idrogeologico per il progetto di miglioria agraria di un lotto di Terreno sito in prossimità di Case “Tani Japico”, ad est dell’abitato di Roccapalumba catastati nel Foglio 11 p.lle 376 – 377 – 378 – 379 – 380 - 7.

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

Committenti:
Gulioso Vincenza e Avellone Roberto

DATA aprile 2014

Il geologo
Dott. P. Montanelli



Visti:

INDICE

PREMESSA	2
UBICAZIONE E GEOMORFOLOGIA	3
ASPETTI GEOMORFOLOGICI - GEOLOGICI -IDROLOGICI	3
CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	4
VERIFICA STABILITA' DEL VERSANTE.....	6
ASPETTI SISMICI.....	17
MIGLIORIA AGRARIA.....	20
CONCLUSIONI.....	21

PREMESSA

Su incarico conferitomi dalla signora **Gulioso Vincenza** nata a S. Stefano di Camastra (ME) l'08/06/1929 e residente a Roccapalumba (PA) via Leonardo Avellone n. 48 C.F. GLS VCN 29H48 I370Y e dal Signor **Avellone Roberto** nato a Palermo il 20/02/1955 C.F. VLL RRT 55B20 G273L e ivi residente in Via Dante n.69, ho provveduto ad espletare lo studio geologico per la richiesta di autorizzazione per opere di miglioria agraria su terreni siti ad est del Comune di Roccapalumba (PA) avuti in comodato d'uso con regolare Contratto stilato in data 01 gennaio 2013.

Le risultanze di tale studio tendente ad evidenziare gli aspetti geomorfologici, litologici e idrogeologici sia dell'area direttamente interessata dalle miglorie sia di quella limitrofa, vengono esposti nella presente relazione, parte integrante degli atti progettuali secondo quanto disposto dal D.M. 11/03/1988 e precedenti.

Per l'espletamento dello studio è stato necessario eseguire in via prioritaria un rilevamento geologico e geomorfologico a grandi maglie, che potesse permettere l'individuazione delle strutture geologiche principali della zona e le manifestazioni morfoevolutive dell'area, successivamente consultare le risultanze relative ai sondaggi meccanici effettuati in aree limitrofe e/o geologicamente affini, al fine di potere effettuare delle verifiche di stabilità del versante sia in situazione attuale che a seguito del nuovo assetto morfologico in previsione della sistemazione definitiva.

L'incarico viene espletato dallo scrivente dott. Pietro Montanelli, geologo libero professionista regolarmente iscritto all'Albo professionale dei geologi di Sicilia al N° 1495, con studio in Misilmeri Via Serraglio Vecchio N°2.

Alla presente si allegano:

Stralcio di carta geologica con ubicazione area, scala 1:10.000;

Stralcio catastale in scala 1:2.000;

Sezioni stato attuale, intermedio e finale, in scala 1/1.000;.

Verifiche di stabilità del versante.

UBICAZIONE E GEOMORFOLOGIA

L'area oggetto della presente relazione risulta mappata nella tavoletta Roccapalumba F. 259 III N.E. della carta d'Italia scala 1:25.000 edita dall'I.G.M. Nella Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1/10.000 risulta cartografata parte nella Sezione N°609130 e parte nella Sezione N°608160 (vedi stralci cartografici allegati).

I terreni oggetto di bonifica e sistemazione, come anzi detto, sono situati in agro del Comune di Roccapalumba, più precisamente in prossimità di Case "Tani Japico", ad est dell'abitato di Roccapalumba su terreni in declivio verso est compresi tra la quota altimetrica 340 circa e la quota 360 circa e vengono catastati nel Foglio 11 p.lle 376 – 377 – 378 – 379 – 380 e 7.

ASPETTI GEOMORFOLOGICI – GEOLOGICI -IDROLOGICI

Dal punto di vista morfologico generale la zona in cui ricade l'area in studio è costituita da terreni collinari eterogenei a componente rigida di natura litoide e terreni a componente plastico, essenzialmente flyschoidi.

L'aspetto morfologico risente in maniera rilevante dalla differente natura litologica evidenziando superfici ondulate e poco acclivi in corrispondenza di terreni argillo - sabbiosi, in contrapposizione con i terreni ove si ha predominanza di componenti litoidi (vedi rilievi La Montagna 793 slm e Le Rocche 432 slm).

In atto l'area non risulta interessata da alcun fenomeno morfoevolutivo negativo. L'area ricade su terreni in leggero declivio in direzione Est e si pongono in vicinanza della strada ferrata che porta ad Agrigento provenendo da Termini Imerese. Inoltre la stessa area non risulta cartografata nelle carte a rischio idrogeologico e del dissesto idrogeologico di cui al decreto 4 luglio 2000 dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente e successive modifiche ed integrazioni sul "Piano straordinario per l'assetto idrogeologico" (P:A:I.) del Bacino compreso tra il Fiume Torto e il San Leonardo.

Dal punto di vista stratigrafico un'attenta indagine geolitologica dell'area in oggetto e studi precedenti eseguiti su medesimi litotipi per committenze private hanno messo in evidenza la seguente litologia dall'alto in basso:

A - Strato superficiale alterato spess. 0,80 mt circa costituito da terreno agrario frammisto a limo sabbioso con inclusi clasti calcarei eterometrici di colore grigio scuro (a rottura);

B - Substrato costituito da argille limo-sabbiose e livelli calcilutitici grigiastri a luoghi fittamente stratificati, spesso fratturati e a giacitura non del tutto regolare, passanti verticalmente ad:

C - argille grigio azzurre asciutte e compatte. Spessore che, nell'ambito del modesto edificio da realizzare può considerarsi indefinito.

Geologicamente i litotipi affioranti sono da ascrivere alla formazione nota in letteratura geologica con il nome di "Flysch Carnico" o Fm. Mufara di età Triassica.

Caratteri Idrologici

Il comportamento idrologico dei terreni descritti presenta caratteristiche differenti in relazione alla loro natura litologica. La costante presenza della componente argillo-limosa all'interno delle calcilutiti e sabbie ostacola localmente l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque meteoriche, ma il discreto stato di alterazione dei terreni, mediamente sino a -4,00 mt circa di profondità può consentire la presenza di limitati accumuli idrici o di una modesta circolazione idrica superficiale, specie laddove sono favoriti dalla potenza e dal grado di fratturazione delle calcilutiti stratificate. Per tali caratteristiche idrologiche è, quindi, frequente il rinvenimento di orizzonti saturi e di modesti accumuli al tetto dei litotipi argillosi di base.

CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per quanto attiene le caratteristiche geotecniche dei terreni di sedime direttamente interessati dalle opere di miglioria la caratterizzazione geotecnica

viene qui desunta come precedentemente detto dai dati ottenuti nel corso di precedenti lavori effettuati dallo scrivente sui medesimi litotipi. Trascorrendo lo strato superficiale di suolo agrario, da mettere da parte per un successivo utilizzo nelle fasi conclusive, viene qui preso in considerazione il sottostante livello "B" ai fini dei calcoli che verranno di seguito sviluppati nel presente studio.

Tale substrato è da classificare come roccia sedimentaria pseudocoerente in relazione al contenuto della componente argillosa e al grado di alterazione.

Facendo riferimento, a tutto vantaggio della sicurezza, alle caratteristiche tecniche dei materiali argillosi posti al di sotto dell'area di sedime, si hanno i seguenti parametri geotecnici:

Peso di Volume	$\gamma = 2,01 \text{ T/mc}$
Angolo di Attrito	$\varphi = 18 \text{ gradi}$
Coesione	$c' = 0.12 \text{ kg/cmq}$

Per i calcoli delle verifiche di stabilità del versante in fase di abbancamento e nello stato finale, si utilizzano cautelativamente i dati tabellari relativi a terreni sciolti e incoerenti, quali sono quelli a conferimento, utilizzando i seguenti parametri geotecnici tabellari:

Peso unità di Volume	$\gamma = 1.9 \text{ t/mc}$
Coesione	$C' = 0.0 \text{ t/mq}$
Angolo di attrito interno	$\phi = 30^\circ$

Dall'osservazione della sezione geologico-tecnica allegata (su di una sezione ritenuta indicativa) si può osservare sia il profilo attuale del terreno oggetto di conferimento, sia quello che si verrà a determinare in una fase intermedia, sia quello in fase di ultimazione per effetto del conferimento.

I suddetti dati vengono adoperati per le verifiche di stabilità dei profili che si vengono a determinare nelle fasi iniziali e finali.

VERIFICA STABILITA' DEL VERSANTE

L'accertamento della stabilità dei pendii comprende il calcolo per determinare teoricamente grado e condizione di sicurezza dei versanti.

Partendo dal rilievo plano-altimetrico del declivio in cui ricadranno le opere (apporti terrigeni, ripiani, etc.), esteso ad una zona sufficientemente ampia e dai dati geotecnici acquisiti, si sono considerate superfici di rottura circolare di ampiezza variabile lungo due sezioni (vedi stralcio planimetrico con ubicazione) passanti in corrispondenza delle opere da realizzare. Il valore minimo del coefficiente di sicurezza (rapporto tra sollecitazioni passive o resistenti e quelle attive o spingenti), prescritto dalla vigente normativa non inferiore ad 1.3 (D.M. 21.1.81), è stato ricercato per tentativi successivi posizionando diversamente il centro dei cerchi di rottura all'interno di una griglia a maglie quadrate e mantenendo costante il raggio di curvatura dei medesimi. Il metodo si è sviluppato dividendo la zona di terreno interessato in settori detti conci, aventi forma geometrica regolare e facendo l'equilibrio delle forze alla base di ciascuno di essi.

Definizione

Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

Introduzione all'analisi di stabilità

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.

Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

(a) Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione (c) e angolo di resistenza al taglio (φ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.

(b) In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

Metodo equilibrio limite (LEM)

Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio (τ) e confrontate con la resistenza disponibile (τ_f), valutata secondo il criterio di rottura di Coulomb, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza $F = \tau_f / \tau$.

Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (Culman), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno (Fellenius, Bishop, Janbu ecc.).

Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei conci.

Metodo dei conci

La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di conci. Se il numero dei conci è pari a n , il problema presenta le seguenti incognite:

- n valori delle forze normali N_i agenti sulla base di ciascun concio;
- n valori delle forze di taglio alla base del concio T_i
- $(n-1)$ forze normali E_i agenti sull'interfaccia dei conci;
- $(n-1)$ forze tangenziali X_i agenti sull'interfaccia dei conci;
- n valori della coordinata a che individua il punto di applicazione delle E_i ;
- $(n-1)$ valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle X_i ;
- una incognita costituita dal fattore di sicurezza F .

Complessivamente le incognite sono $(6n-2)$.

mentre le equazioni a disposizione sono:

- Equazioni di equilibrio dei momenti n
- Equazioni di equilibrio alla traslazione verticale n
- Equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale n
- Equazioni relative al criterio di rottura n
- Totale numero di equazioni $4n$

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a

$$i = (6n-2)-(4n) = 2n-2.$$

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a $(n-2)$ in quando si fa l'assunzione che

N_i sia applicato nel punto medio della striscia, ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.

I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le $(n-2)$ indeterminazioni.

Metodo di BISHOP (1955)

Con tale metodo non viene trascurato nessun contributo di forze agenti sui blocchi e fu il primo a descrivere i problemi legati ai metodi convenzionali.

Le equazioni usate per risolvere il problema sono:

$\Sigma F_v = 0, \Sigma M_0 = 0$, Criterio di rottura.

$$F = \frac{\Sigma \{ c_i \times b_i + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i \} \times \frac{\sec \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\Sigma W_i \times \sin \alpha_i}$$

I valori di F e di ΔX per ogni elemento che soddisfano questa equazione danno una soluzione rigorosa al problema. Come prima approssimazione conviene porre $\Delta X = 0$ ed iterare per il calcolo del fattore di sicurezza, tale procedimento è noto come metodo di Bishop ordinario, gli errori commessi rispetto al metodo completo sono di circa 1 %.

Valutazione Dell'azione Sismica

Nelle verifiche agli Stati Limite Ultimi la stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene eseguita con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.

Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli stati limite ultimi, vengono considerate le seguenti forze statiche equivalenti:

$$F_H = K_o \cdot W$$

$$F_v = K_v \cdot W$$

Essendo:

FH e FV rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;

W: peso concio

Ko: Coefficiente sismico orizzontale

Kv: Coefficiente sismico verticale.

Calcolo coefficienti sismici

Le NTC 2008 calcolano i coefficienti Ko e Kv in dipendenza di vari fattori:

$$K_O = \beta_s \times (a_{\max}/g)$$

$$K_V = \pm 0,5 \times K_O$$

Con

β_s coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

a_{\max} accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$$a_{\max} = S_S S_T a_g$$

S_S (effetto di amplificazione stratigrafica): $0.90 \leq S_S \leq 1.80$; è funzione di F_0 (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).

S_T (effetto di amplificazione topografica).

Il valore di S_T varia con il variare delle quattro categorie topografiche introdotte:

$$T1(S_T = 1.0) \quad T2(S_T = 1.20) \quad T3(S_T = 1.20) \quad T4(S_T = 1.40).$$

Questi valori sono calcolati come funzione del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi. Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno dell'evento sismico che è valutato come segue:

$$T_R = -V_R / \ln(1 - PVR)$$

Con VR vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso VR dovrà essere maggiore o uguale a 35 anni.

Con l'OPCM 3274 e successive modifiche, i coefficienti sismici orizzontale K_0 e verticale K_v che interessano tutte le masse vengono calcolati come:

$$K_0 = S \cdot (a_g/g) \quad K_v = 0.5 \cdot K_0$$

S: fattore dipendente dal tipo di suolo secondo lo schema:

tipo A - $S=1$;
tipo B - $S=1.25$;
tipo C - $S=1.25$;
tipo E - $S=1.25$;
tipo D - $S=1.35$.

Per pendii con inclinazione superiore a 15° e dislivello superiore a 30 m, l'azione sismica deve essere incrementata moltiplicandola per il coefficiente di amplificazione topografica ST:

$ST \geq 1,2$ per siti in prossimità del ciglio superiore di pendii scoscesi isolati;
 $ST \geq 1,4$ per siti prossimi alla sommità di profili topografici aventi larghezza in testa molto inferiore alla larghezza alla base e pendenza media $> 30^\circ$; $ST \geq 1,2$ per siti dello stesso tipo ma pendenza media inferiore.

L'applicazione del D.M. 88 e successive modifiche ed integrazioni è consentito mediante l'inserimento del coefficiente sismico orizzontale K_0 in funzione delle Categorie Sismiche secondo il seguente schema: I Cat. $K_0=0.1$; II Cat. $K_0=0.07$; III Cat. $K_0=0.04$

Per l'applicazione dell'Eurocodice 8 (progettazione geotecnica in campo sismico) il coefficiente sismico orizzontale viene così definito:

$$K_0 = a_{gR} \cdot \gamma_I \cdot S / (g)$$

a_{gR} : accelerazione di picco di riferimento su suolo rigido affiorante,

γ_I : fattore di importanza,

S: soil factor e dipende dal tipo di terreno (da A ad E).

$$a_g = a_{gR} \cdot \gamma_I$$

è la “design ground acceleration on type A ground”.

Il coefficiente sismico verticale K_v è definito in funzione di K_o , e vale:

$$K_v = \pm 0.5 \cdot K_o$$

Ricerca della superficie di scorrimento critica

In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminarne un numero elevato di potenziali superfici.

Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da m righe e n colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia $m \times n$ e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

VERIFICA ANTE OPERAM

Analisi di stabilità dei pendii con BISHOP

Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0

Superficie di forma circolare

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore x_i	50.78 m
Ordinata vertice sinistro inferiore y_i	48.99 m
Ascissa vertice destro superiore x_s	119.8 m
Ordinata vertice destro superiore y_s	57.52 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Azione sismica

Parametri di riferimento su sito rigido orizzontale

Accelerazione orizzontale massima al sito di riferimento rigido	0.036 m/sec ²
---	-----------------------------

Valore massimo fattore di amplificazione spettro in accelerazione orizzontale	2.409
Periodo di inizio tratto a velocità costante spettro in accelerazione orizzontale	0.226 sec
Parametri di Zona	
Categoria sottosuolo	C
Categoria topografica	
Coefficienti	
Amplificazione stratigrafica	1.5
Coef. funzione categoria suolo	0.0
Amplificazione topografica	1.0
Accelerazione orizzontale massima attesa al sito	0.054
	m/sec ²
Accelerazione massima (amax/g)	0.006
Coefficiente riduzione acceler. massima attesa al sito	0.18
=====	
Coefficiente azione sismica orizzontale Kh	0.001

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	0.0
2	41.5	6.0
3	83.5	8.5
4	130.5	12.5
5	155.5	16.5

Falda

Nr.	X m	y m
1	-0.4	-1.98
2	31.14	1.59
3	55.14	3.18
4	89.45	5.75
5	117.62	7.94
6	144.0	11.31
7	154.91	13.29
8	155.5	13.4

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0.12	18	2000	2200	0.00	

Risultati analisi pendio

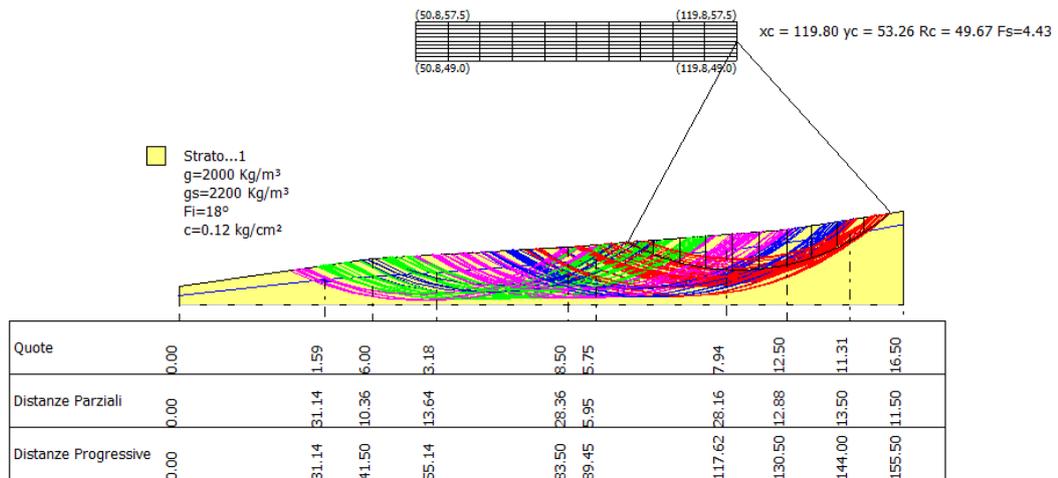
Fs minimo individuato	4.43
Ascissa centro superficie	119.8 m
Ordinata centro superficie	53.26 m
Raggio superficie	49.67 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conchi. Superficie...xc = 119.799 yc = 53.257 Rc = 49.674 Fs=4.4258

Nr. Ti	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	
1	5.66	-24.8	6.23	18755.67	18.76	0.0	0.12	18.0	0.0	22204.4	3320.3
2	5.66	-17.8	5.94	50236.06	50.24	0.0	0.12	18.0	0.0	54570.3	5617.3
3	5.66	-11.1	5.76	74266.77	74.27	0.0	0.12	18.0	0.0	77082.9	7221.8
4	5.66	-4.5	5.67	89783.48	89.78	0.0	0.12	18.0	0.0	90694.8	8196.8
5	5.66	2.1	5.66	97409.96	97.41	0.0	0.12	18.0	0.0	97159.1	8667.7
6	6.07	8.9	6.14	103984.3	103.98	0.0	0.12	18.0	0.0	103796.8	9286.1
7	5.24	15.6	5.44	83559.66	83.56	0.0	0.12	18.0	0.0	84604.2	7687.2
8	5.66	22.3	6.11	77600.42	77.6	0.0	0.12	18.0	0.0	80740.4	7584.7
9	5.66	29.5	6.5	54589.06	54.59	0.0	0.12	18.0	0.0	59275.3	6114.5
10	5.66	37.4	7.12	21156.24	21.16	0.0	0.12	18.0	0.0	23816.3	3679.0

Verifica di stabilità del pendio saturo. Fs. min. 4.43



VERIFICA POST OPERAM

Analisi di stabilità dei pendii con BISHOP

Numero di strati	2.0
Numero dei conchi	10.0
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	39.72 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	50.9 m
Ascissa vertice destro superiore xs	97.51 m
Ordinata vertice destro superiore ys	69.17 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Azione sismica

Parametri di riferimento su sito rigido orizzontale

Accelerazione orizzontale massima al sito di riferimento rigido	0.023 m/sec ²
Valore massimo fattore di amplificazione spettro in accelerazione orizzontale	2.4
Periodo di inizio tratto a velocità costante spettro in accelerazione orizzontale	0.228 sec

Parametri di Zona

Categoria sottosuolo	C
Categoria topografica	

Coefficienti

Amplificazione stratigrafica	1.5
Coef. funzione categoria suolo	0.0
Amplificazione topografica	1.0
Accelerazione orizzontale massima attesa al sito	0.034 m/sec ²
Accelerazione massima (amax/g)	0.003
Coefficiente riduzione acceler. massima attesa al sito	0.18

Coefficiente azione sismica orizzontale Kh	0.001
--	-------

Vertici profilo

N	X m	y m
1	0.0	0.0
2	41.5	6.0
3	54.2	12.0
4	83.5	12.5
5	130.5	12.5
6	155.5	16.5

Falda

Nr.	X m	y m
1	-0.2	-1.19
2	41.65	3.97
3	62.87	4.76
4	92.23	6.75
5	114.44	7.54
6	141.02	9.92
7	155.7	13.49

Vertici strato1

N	X m	y m
1	0.0	0.0
2	12.28	1.78
3	41.5	6.0

4	54.5	12.0
5	155.5	12.66
6	130.5	12.5
7	105.0	10.0
8	41.96	6.22
9	54.2	12.0
10	83.5	12.5
11	130.5	12.5
12	155.5	16.5

Stratigrafia

c: coesione; Fi: Angolo di attrito; G: Peso Specifico; Gs: Peso Specifico Saturo; K: Modulo di Winkler

Strato	c (kg/cm ²)	Fi (°)	G (Kg/m ³)	Gs (Kg/m ³)	K (Kg/cm ³)	Litologia
1	0	30	1900	2100.00	0.00	
2	0.12	18	2000	2200	0.00	

Risultati analisi pendio

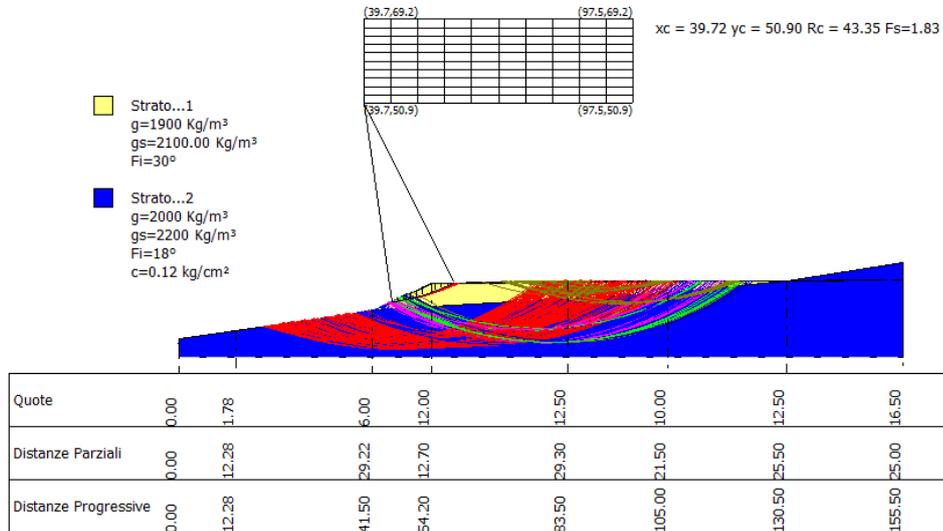
Fs minimo individuato	1.83
Ascissa centro superficie	39.72 m
Ordinata centro superficie	50.9 m
Raggio superficie	43.35 m

B: Larghezza del conico; Alfa: Angolo di inclinazione della base del conico; Li: Lunghezza della base del conico; Wi: Peso del conico ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

Analisi dei conici. Superficie...xc = 39.725 yc = 50.905 Rc = 43.355 Fs=1.8315

Nr. Ti (Kg)	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm ²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	
1	1.34	8.7	1.35	585.49	0.59	0.0	0.0	30.0	0.0	565.0	178.1
2	1.34	10.5	1.36	1670.3	1.67	0.0	0.0	30.0	0.0	1604.9	505.9
3	1.34	12.3	1.37	2638.68	2.64	0.0	0.0	30.0	0.0	2526.8	796.5
4	1.34	14.2	1.38	3488.37	3.49	0.0	0.0	30.0	0.0	3332.7	1050.6
5	1.34	16.0	1.39	4216.67	4.22	0.0	0.0	30.0	0.0	4023.0	1268.2
6	1.87	18.2	1.97	6876.19	6.88	0.0	0.0	30.0	0.0	6558.6	2067.5
7	0.81	20.1	0.86	2947.63	2.95	0.0	0.0	30.0	0.0	2814.1	887.1
8	1.34	21.6	1.44	3837.62	3.84	0.0	0.0	30.0	0.0	3669.4	1156.7
9	1.34	23.5	1.46	2411.05	2.41	0.0	0.0	30.0	0.0	2312.2	728.9
10	1.34	25.5	1.48	840.95	0.84	0.0	0.0	30.0	0.0	809.8	255.3

Verifica di stabilità con sovraccarico dello strato di suolo agrario e falda. Fs. min. 1.83



Nelle condizione ipotizzate, quindi, i fattori di sicurezza trovati depongono per una situazione di sufficiente stabilità sia in situazione attuale (ante operam) sia ad ultimazione del conferimento (post operam)..

ASPETTI SISMICI

Nella classificazione nazionale sulle località sismiche e sul loro grado di sismicità ai sensi della Legge 2.2.1974 n.64 e successivi Decreti di classificazione il comune di Roccapalumba (PA) con D.M. 23 settembre 1981 viene classificato Comune con grado di sismicità **S = 9** (ex seconda categoria).

Nella recente Ordinanza N. 3274 del PCM, recepita con Delibera Giunta Regionale n. 408 del 19 dicembre 2003 e D.D.G. n.003 del 15 gennaio 2004, lo stesso Comune figura in **Zona 2**. Tale grado di sismicità viene tradotto in un coefficiente “**C**” attraverso la relazione $C = S-2/100$ “coefficiente di intensità sismica” e pertanto si ha: $S=9$: **C = 0,07**.

Per la definizione dell'azione sismica di progetto il substrato di fondazione viene distinto in:

A – Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di Vs30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.

B – Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s, ovvero coesione non drenata $C_u > 250$ kPa.

C – Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine a centinaia di metri, caratterizzati da valori di Vs30 compresi tra 180 e 360 m/s, con valori di $C_u < 70$ kPa.

D – Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori Vs30 < 180 m/s, caratterizzati da valori $C_u < 70$ kPa.

E – Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di Vs30 simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con Vs30 > 800 m/s.

Come emerso dal rilevamento geologico, dalle indagini geognostiche cui si fa riferimento per precedenti studi su analoghe formazioni il sottosuolo in studio rientra nella tipologia “C” “Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza”.

Il modello di riferimento per la descrizione del moto sismico in un punto della superficie del suolo è costituito dallo spettro di risposta elastico costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato) considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore dell’accelerazione massima (a_g) del terreno che caratterizza il sito.

Lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle espressioni seguenti:

$$0 < T < T_B \quad S_e(T) = a_g \times S \times [1 + T/T_B \times (\eta \times 2,5 - 1)]$$

$$T_B < T < T_C \quad S_e(T) = a_g \times S \times \eta \times 2,5$$

$$T_C < T < T_D \quad S_e(T) = a_g \times S \times \eta \times 2,5 \times (T_C/T)$$

$$T_D < T \quad S_e(T) = a_g \times S \times \eta \times 2,5 \times (T_C T_D / T^2)$$

Nelle quali:

S fattore che tiene conto del profilo stratigrafico del suolo di fondazione.

η fattore che tiene conto di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente ξ , espresso in punti percentuali, diverso da 5 ($\eta = 1$ per $\xi = 5$):

$$\eta = \sqrt{10/(5 + \xi)} > 0,55$$

T periodo di vibrazione dell'oscillatore semplice,

TB, Tc, TD periodi che separano i diversi rami dello spettro, dipendenti dal profilo stratigrafico del suolo di fondazione.

I valori di TB, Tc, TD per le componenti orizzontali del moto e per le categorie di suolo di fondazione definite precedentemente sono riportati nella tabella seguente:

Categoria suolo	S	TB	Tc	TD
A	1,0	0,15	0,40	2,0
B, C, E	1,25	0,15	0,50	2,0
D	1,35	0,20	0,80	2,0

Lo spettro di risposta elastico della componente verticale è definito dalle espressioni seguenti:

$$0 < T < TB \quad \text{Sve (T)} = 0,9 \text{ ag} \times S \times [1 + T/TB \times (\eta \times 3,0 - 1)]$$

$$TB < T < TC \quad \text{Sve (T)} = 0,9 \text{ ag} \times S \times \eta \times 3,0$$

$$Tc < T < TD \quad \text{Sve (T)} = 0,9 \text{ ag} \times S \times \eta \times 3,0 \times (Tc/T)$$

$$TD < T \quad \text{Sve (T)} = 0,9 \text{ ag} \times S \times \eta \times 3,0 \times (TcTD/T^2)$$

Con i valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale secondo la seguente tabella:

Categoria suolo	S	TB	Tc	TD
A, B, C, D, E	1,0	0,05	0,15	1,0

MIGLIORIA AGRARIA

I terreni oggetto di miglioramento hanno un'estensione complessiva di circa 70.000 mq e in essi negli ultimi anni si sono alternate le colture cerealicole proprie dell'entroterra siciliano. Nella Carta dell'uso del suolo, redatta dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, la classe di uso del suolo, infatti, censisce i terreni suddetti quali "*seminativi semplici*" rientranti nella classificazione dei "*vertisuoli*". La coltivazione cerealicola nelle fasi di preparazione del terreno (aratura) e di raccolta del prodotto (trebbiatura) avviene tramite mezzi meccanici che, data la morfologia accidentata dei terreni, sovente mettono a rischio l'incolumità degli operatori e/o coltivatori. Al fine di migliorare le condizioni morfologiche dei terreni per una migliore resa fisico-meccanica e predisporli nel contempo anche ad usi colturali differenti più redditizi, il versante su cui si dispongono i suddetti terreni possono essere oggetto di interrimento con apporto di materiali da scavo (D.M. 161/2012 art. 1) come da progetto. Tali apporti verranno in fase di abbancamento disposti in strati sovrapposti e terrazzati, mentre nella fase finale le superfici saranno ricoperte per uno spessore di circa 60-70 cm del suolo agrario originario che si avrà avuto cura inizialmente di accantonare, al fine di consentire il ripristino delle pratiche agrarie.

La pendenza delle scarpate dei vari ripiani sarà quella dei materiali sciolti e comunque non superiore ai 30°. Al termine della creazione dei ripiani anche le scarpate artificiali verranno rivestite da suolo vegetale, idoneo per l'applicazione di opere di ingegneria naturalistica onde prevenire scivolamenti corticali.

E' opportuno che nei nuovi pianori realizzati si verifichino le condizioni per lo scolo delle acque superficiali creando delle pendenze che permettano alle acque piovane di non ristagnare e tantomeno creare ruscellamenti diffusi e disordinati che possono innescare piccoli smottamenti o soliflussioni pericolosi per la privata e pubblica incolumità. Pertanto è consigliabile incanalare tutte le acque confluendole nella più vicina asta torrentizia.

CONCLUSIONI

Alla luce di quanto suesposto e dai dati emersi nel corso dello studio si evince quanto segue.

Il rilevamento geologico e l'indagine geolitologica di superficie hanno evidenziato prevalentemente la presenza di una formazione di età Miocene-Oligocene rappresentata da depositi sedimentari costituiti da argille e quarzareniti a cui è sovrapposta in epoche più recenti una coltre detritica alterata di spessore modesto.

Nelle sezioni geolitologiche allegata si è ricostruito, in linea di massima, l'andamento stratigrafico dei terreni in studio secondo linee di massima pendenza.

Il rilevamento geomorfologico di superficie non ha evidenziato segni o fenomeni indici di franosità in atto e nel Piano Assetto Idrogeologico (P.A.I.) del Bacino compreso tra il Fiume Torto e il San Leonardo, nel cui ambito si ricade, la medesima area **non risulta cartografata nelle carte del rischio idrogeologico e del dissesto idrogeologico** di cui al decreto 4 luglio 2000 dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente e successive modifiche ed integrazioni (vedi stralcio P.A.I. allegato). Si ha motivo di ritenere che, nel rispetto degli accorgimenti tecnici da seguire per l'abbancamento dei terreni da conferire, il nuovo assetto morfologico che si verrà a determinare sui terreni oggetto di migioria, avrà un'influenza positiva sulle condizioni fisico-meccaniche dei terreni venendosi a determinare nel contempo sia un miglioramento delle proprietà chimiche e biologiche dei suoli, sia una consistente attenuazione dell'erosione areale dovuta al ruscellamento diffuso attualmente sui terreni nei periodi piovosi.

I nuovi apporti dovranno arrestarsi ad una distanza non inferiore di 10-15 mt dall'alveo torrentizio che delimita i terreni sottoposti a conferimento sul lato nord (in parte perimetrato nella Carta forestale L.R. 16/96 e D.L.gvo 227/01) e dai confini delle proprietà aliene limitrofe, avendo cura di adottare ogni accorgimento necessario ad evitare alterazioni idrogeologiche facendo confluire tutte le acque di ruscellamento, comprese quelle provenienti dalla strada di accesso alla proprietà sul lato ovest, nella vicina asta torrentizia.

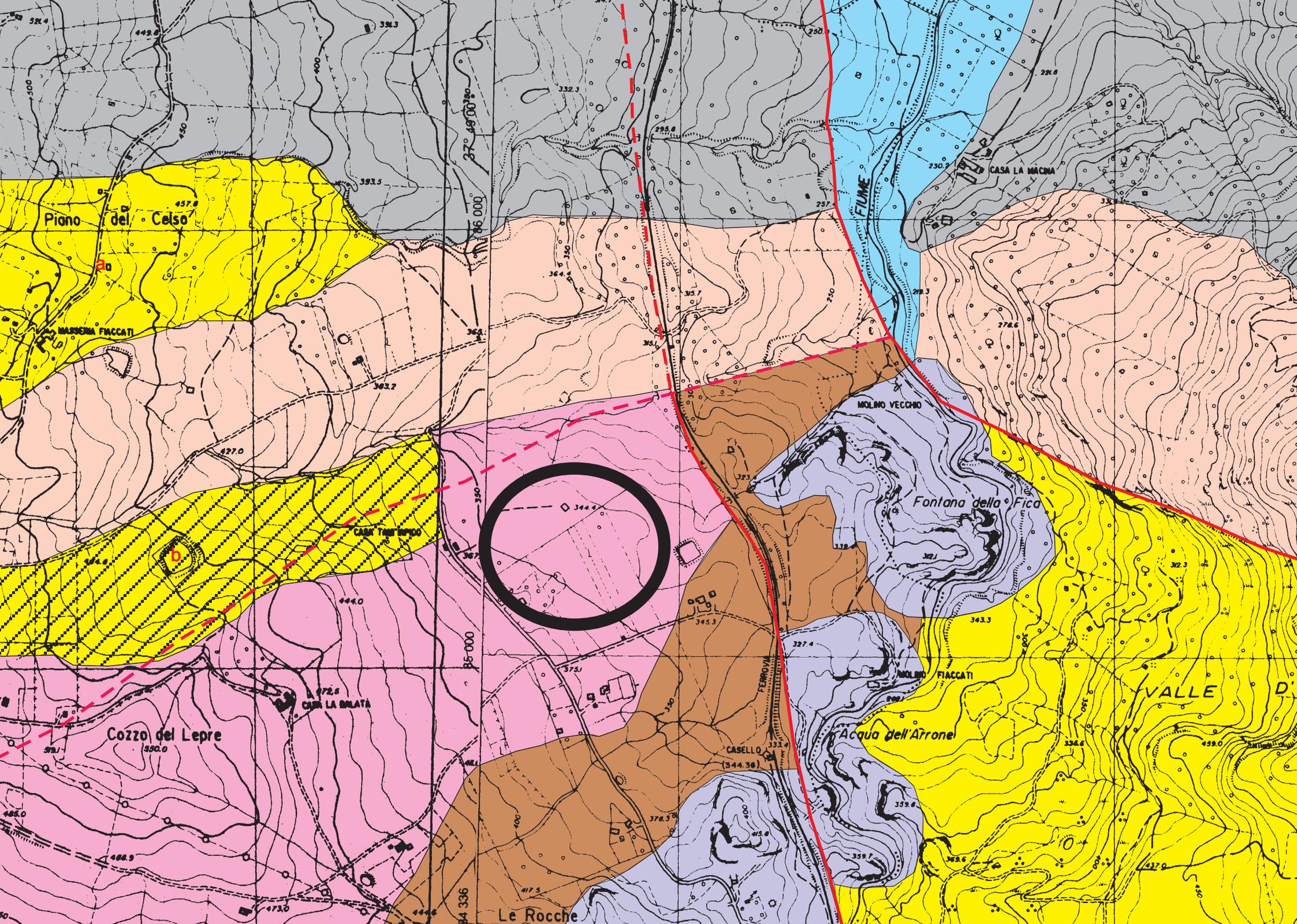
Le verifiche di stabilità eseguite su due profili geologici “*ante operam*” e “*post operam*” hanno denotato fattori di sicurezza al di sopra del limite consentito (rispettivamente 4,83 e 1,83) e pertanto > 1.3 (vedi sezioni e verifiche allegate).

Nel rispetto delle prescrizioni suddette si ritiene che i terreni siti in agro di Roccapalumba, di cui i Sig. Gulioso Vincenza e Avellone Roberto generalizzati in premessa hanno comodato d’uso, siano idonei ad ospitare materiali da scavo come da progetto finalizzato ad una miglioria agraria.

Misilmeri li,

IL GEOLOGO



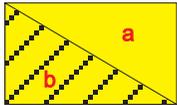


COMUNE DI ROCCAPALUMBA
PROVINCIA DI PALERMO SCALA 1:10.000
da servizio geologico d'Italia ISPRA 2011

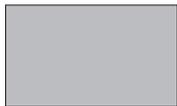
Legenda



Alluvioni



Depositi di frana, detrito di falda attuale e accumuli di materiali eterometrici (a). Pleistocene sup. Olocene.
Depositi di materiale eterometrico (b)



Corpi ghiaiosi ciottolosi in matrice sabbioso siltosa, sabbie siltose, inconformi sul substrato pre - quaternario.
Alla sommità suoli brunastri. Pleistocene medio - Tirreniano



Peliti e peliti argillose con livelli arenacei, bioclastici e a megabrecce calcaree, banchi quarzarenitici con livelli conglomeratici e siltitici. Oligocene sup. - Miocene inf.



Calcilutiti e marne argillose rossastre a luoghi scagliettate, seguiti da calcilutiti marnose bianche con selce.
Cretaceo sup - Oligocene inf.



Calcilutiti rossastre nodulari a cefalopodi, con alla base croste ferromanganesiferi, livelli a pillow lave e sabbie tufacee giallastre in banchi metrici a foraminiferi planctonici. Toarciano Titonico.



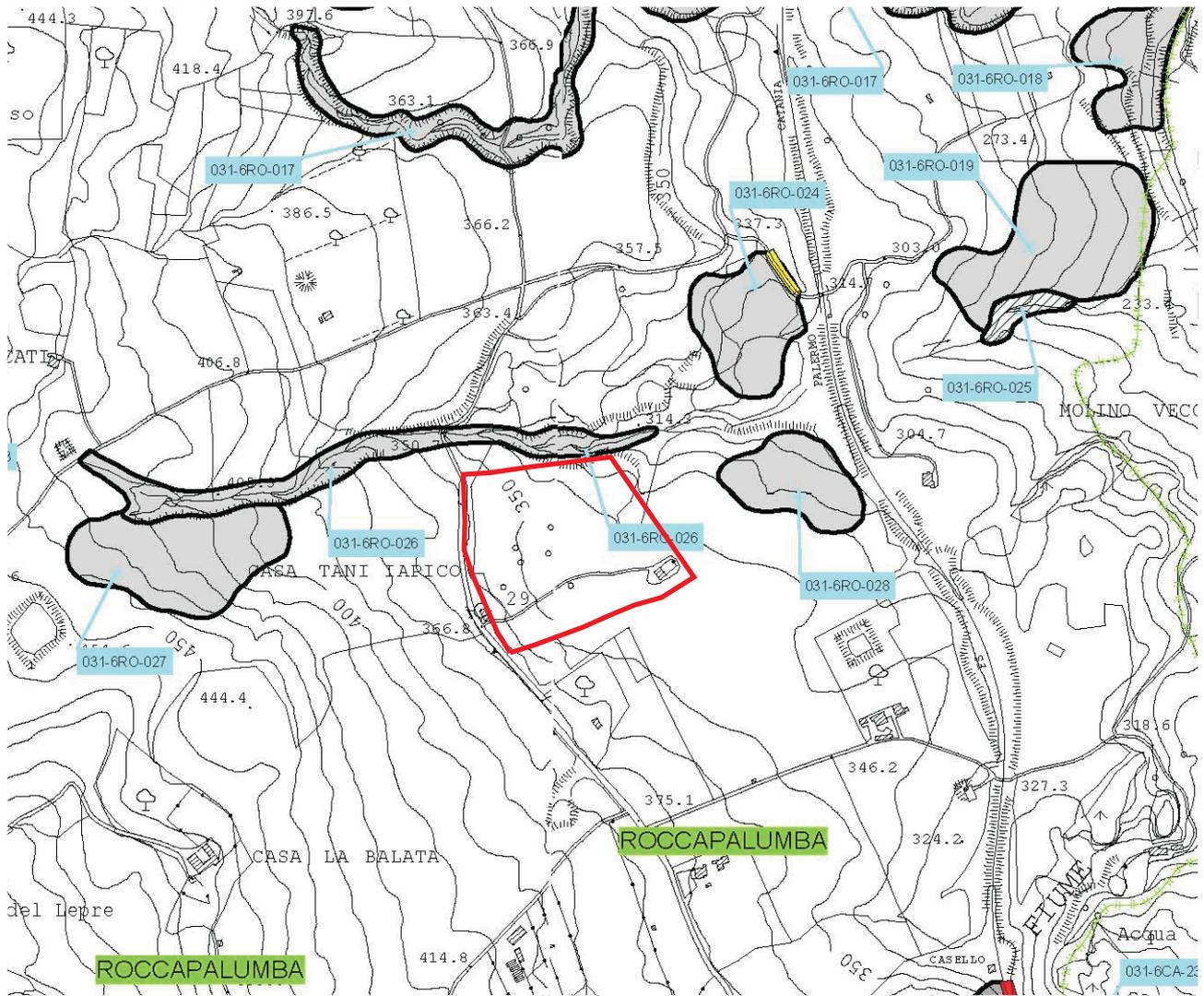
Argilliti e marne bruno giallastre, foliate con marne micacee grigio verdi. Prevalenti calcilutiti laminate grigio - nere in strati sottili a luoghi dolomitizzati. Carnico medio - superiore



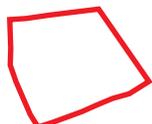
Ubicazione sito in studio



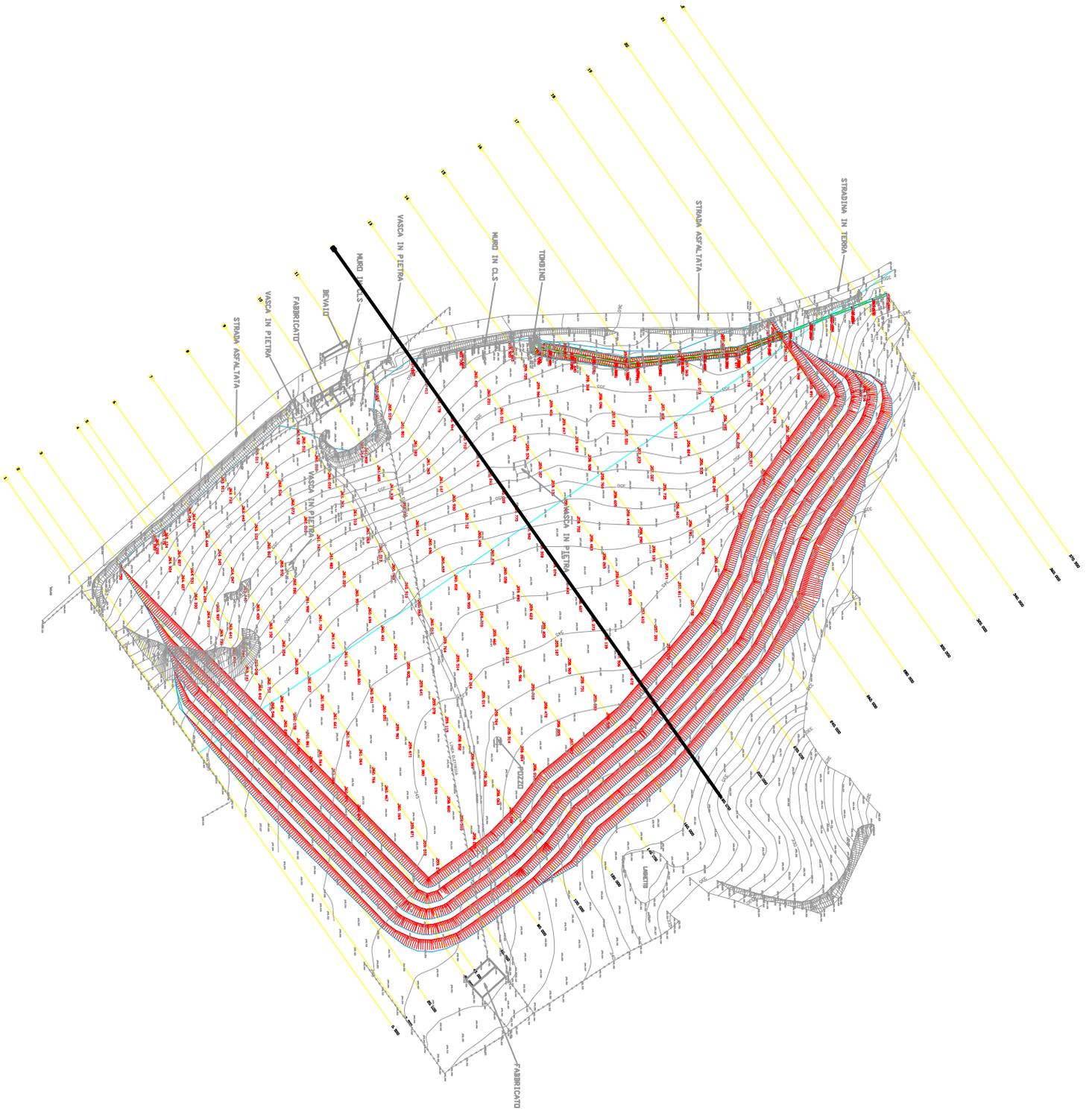
faglie, a tratto ove presunte



Stralcio CTR 608160 e 609130 scala 1:10.000

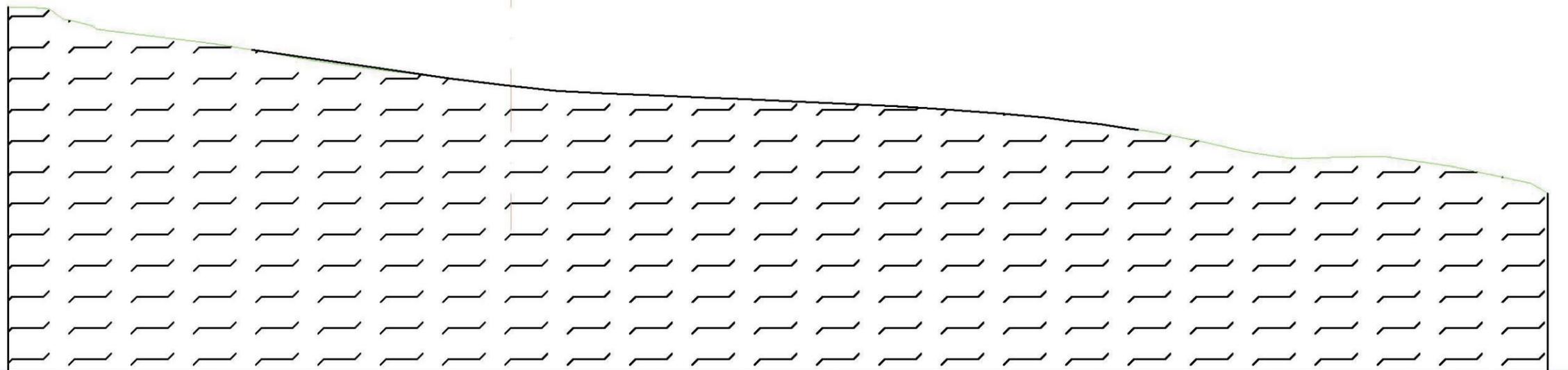


Ubicazione area oggetto di recupero ambientale



SEZIONE N° 12 DA PROGETTO STATO INIZIALE
SCALA 1:500

SEZIONE N° 12 DA PROGETTO STATO INIZIALE



SCALA 1:500

QT. RIF. 290.000

QUOTE TERRENDI	364.24	364.07	363.90	363.73	363.56	363.39	363.22	363.05	362.88	362.71	362.54	362.37	362.20	362.03	361.86	361.69	361.52	361.35	361.18	361.01	360.84	360.67	360.50	360.33	360.16	359.99	359.82	359.65	359.48	359.31	359.14	358.97	358.80	358.63	358.46	358.29	358.12	357.95	357.78	357.61	357.44	357.27	357.10	356.93	356.76	356.59	356.42	356.25	356.08	355.91	355.74	355.57	355.40	355.23	355.06	354.89	354.72	354.55	354.38	354.21	354.04	353.87	353.70	353.53	353.36	353.19	353.02	352.85	352.68	352.51	352.34	352.17	352.00	351.83	351.66	351.49	351.32	351.15	350.98	350.81	350.64	350.47	350.30	350.13	349.96	349.79	349.62	349.45	349.28	349.11	348.94	348.77	348.60	348.43	348.26	348.09	347.92	347.75	347.58	347.41	347.24	347.07	346.90	346.73	346.56	346.39	346.22	346.05	345.88	345.71	345.54	345.37	345.20	345.03	344.86	344.69	344.52	344.35	344.18	344.01	343.84	343.67	343.50	343.33	343.16	342.99	342.82	342.65	342.48	342.31	342.14	341.97	341.80	341.63	341.46	341.29	341.12	340.95	340.78	340.61	340.44	340.27	340.10	339.93	339.76	339.59	339.42	339.25	339.08	338.91	338.74	338.57	338.40	338.23	338.06	337.89	337.72	337.55	337.38	337.21	337.04	336.87	336.70	336.53	336.36	336.19	336.02	335.85	335.68	335.51	335.34	335.17	335.00	334.83	334.66	334.49	334.32	334.15	333.98	333.81	333.64	333.47	333.30	333.13	332.96	332.79	332.62	332.45	332.28	332.11	331.94	331.77	331.60	331.43	331.26	331.09	330.92	330.75	330.58	330.41	330.24	330.07	329.90	329.73	329.56	329.39	329.22	329.05	328.88	328.71	328.54	328.37	328.20	328.03	327.86	327.69	327.52	327.35	327.18	327.01	326.84	326.67	326.50	326.33	326.16	325.99	325.82	325.65	325.48	325.31	325.14	324.97	324.80	324.63	324.46	324.29	324.12	323.95	323.78	323.61	323.44	323.27	323.10	322.93	322.76	322.59	322.42	322.25	322.08	321.91	321.74	321.57	321.40	321.23	321.06	320.89	320.72	320.55	320.38	320.21	320.04	319.87	319.70	319.53	319.36	319.19	319.02	318.85	318.68	318.51	318.34	318.17	318.00	317.83	317.66	317.49	317.32	317.15	316.98	316.81	316.64	316.47	316.30	316.13	315.96	315.79	315.62	315.45	315.28	315.11	314.94	314.77	314.60	314.43	314.26	314.09	313.92	313.75	313.58	313.41	313.24	313.07	312.90	312.73	312.56	312.39	312.22	312.05	311.88	311.71	311.54	311.37	311.20	311.03	310.86	310.69	310.52	310.35	310.18	310.01	309.84	309.67	309.50	309.33	309.16	308.99	308.82	308.65	308.48	308.31	308.14	307.97	307.80	307.63	307.46	307.29	307.12	306.95	306.78	306.61	306.44	306.27	306.10	305.93	305.76	305.59	305.42	305.25	305.08	304.91	304.74	304.57	304.40	304.23	304.06	303.89	303.72	303.55	303.38	303.21	303.04	302.87	302.70	302.53	302.36	302.19	302.02	301.85	301.68	301.51	301.34	301.17	301.00	300.83	300.66	300.49	300.32	300.15	299.98	299.81	299.64	299.47	299.30	299.13	298.96	298.79	298.62	298.45	298.28	298.11	297.94	297.77	297.60	297.43	297.26	297.09	296.92	296.75	296.58	296.41	296.24	296.07	295.90	295.73	295.56	295.39	295.22	295.05	294.88	294.71	294.54	294.37	294.20	294.03	293.86	293.69	293.52	293.35	293.18	293.01	292.84	292.67	292.50	292.33	292.16	291.99	291.82	291.65	291.48	291.31	291.14	290.97	290.80	290.63	290.46	290.29	290.12	289.95	289.78	289.61	289.44	289.27	289.10	288.93	288.76	288.59	288.42	288.25	288.08	287.91	287.74	287.57	287.40	287.23	287.06	286.89	286.72	286.55	286.38	286.21	286.04	285.87	285.70	285.53	285.36	285.19	285.02	284.85	284.68	284.51	284.34	284.17	284.00	283.83	283.66	283.49	283.32	283.15	282.98	282.81	282.64	282.47	282.30	282.13	281.96	281.79	281.62	281.45	281.28	281.11	280.94	280.77	280.60	280.43	280.26	280.09	279.92	279.75	279.58	279.41	279.24	279.07	278.90	278.73	278.56	278.39	278.22	278.05	277.88	277.71	277.54	277.37	277.20	277.03	276.86	276.69	276.52	276.35	276.18	276.01	275.84	275.67	275.50	275.33	275.16	274.99	274.82	274.65	274.48	274.31	274.14	273.97	273.80	273.63	273.46	273.29	273.12	272.95	272.78	272.61	272.44	272.27	272.10	271.93	271.76	271.59	271.42	271.25	271.08	270.91	270.74	270.57	270.40	270.23	270.06	269.89	269.72	269.55	269.38	269.21	269.04	268.87	268.70	268.53	268.36	268.19	268.02	267.85	267.68	267.51	267.34	267.17	267.00	266.83	266.66	266.49	266.32	266.15	265.98	265.81	265.64	265.47	265.30	265.13	264.96	264.79	264.62	264.45	264.28	264.11	263.94	263.77	263.60	263.43	263.26	263.09	262.92	262.75	262.58	262.41	262.24	262.07	261.90	261.73	261.56	261.39	261.22	261.05	260.88	260.71	260.54	260.37	260.20	260.03	259.86	259.69	259.52	259.35	259.18	259.01	258.84	258.67	258.50	258.33	258.16	257.99	257.82	257.65	257.48	257.31	257.14	256.97	256.80	256.63	256.46	256.29	256.12	255.95	255.78	255.61	255.44	255.27	255.10	254.93	254.76	254.59	254.42	254.25	254.08	253.91	253.74	253.57	253.40	253.23	253.06	252.89	252.72	252.55	252.38	252.21	252.04	251.87	251.70	251.53	251.36	251.19	251.02	250.85	250.68	250.51	250.34	250.17	250.00	249.83	249.66	249.49	249.32	249.15	248.98	248.81	248.64	248.47	248.30	248.13	247.96	247.79	247.62	247.45	247.28	247.11	246.94	246.77	246.60	246.43	246.26	246.09	245.92	245.75	245.58	245.41	245.24	245.07	244.90	244.73	244.56	244.39	244.22	244.05	243.88	243.71	243.54	243.37	243.20	243.03	242.86	242.69	242.52	242.35	242.18	242.01	241.84	241.67	241.50	241.33	241.16	240.99	240.82	240.65	240.48	240.31	240.14	239.97	239.80	239.63	239.46	239.29	239.12	238.95	238.78	238.61	238.44	238.27	238.10	237.93	237.76	237.59	237.42	237.25	237.08	236.91	236.74	236.57	236.40	236.23	236.06	235.89	235.72	235.55	235.38	235.21	235.04	234.87	234.70	234.53	234.36	234.19	234.02	233.85	233.68	233.51	233.34	233.17	233.00	232.83	232.66	232.49	232.32	232.15	231.98	231.81	231.64	231.47	231.30	231.13	230.96	230.79	230.62	230.45	230.28	230.11	229.94	229.77	229.60	229.43	229.26	229.09	228.92	228.75	228.58	228.41	228.24	228.07	227.90	227.73	227.56	227.39	227.22	227.05	226.88	226.71	226.54	226.37	226.20	226.03	225.86	225.69	225.52	225.35	225.18	225.01	224.84	224.67	224.50	224.33	224.16	223.99	223.82	223.65	223.48	223.31	223.14	222.97	222.80	222.63	222.46	222.29	222.12	221.95	221.78	221.61	221.44	221.27	221.10	220.93	220.76	220.59	220.42	220.25	220.08	219.91	219.74	219.57	219.40	219.23	219.06	218.89	218.72	218.55	218.38	218.21	218.04	217.87	217.70	217.53	217.36	217.19	217.02	216.85	216.68	216.51	216.34	216.17	216.00	215.83	215.66	215.49	215.32	215.15	214.98	214.81	214.64	214.47	214.30	214.13	213.96	213.79	213.62	213.45	213.28	213.11	212.94	212.77	212.60	212.43	212.26	212.09	211.92	211.75	211.58	211.41	211.24	211.07	210.90	210.73	210.56	210.39	210.22	210.05	209.88	209.71	209.54	209.37	209.20	209.03	208.86	208.69	208.52	208.35	208.18	208.01	207.84	207.67	207.50	207.33	207.16	206.99	206.82	206.65	206.48	206.31	206.14	205.97	205.80	205.63	205.46	205.29	205.12	204.95	204.78	204.61	204.44	204.27	204.10	203.93	203.76	203.59	203.42	203.25	203.08	202.91	202.74	202.57	202.40	202.23	202.06	201.89	201.72	201.55	201.38	201.21	201.04	200.87	200.70	200.53	200.36	200.19	200.02	199.85	199.68	199.51	199.34	199.17	199.00	198.83	198.66	198.49	198.32	198.15	197.98	197.81	197.64	197.47	197.30	197.13	196.96	196.79	196.62	196.45	196.28	196.11	195.94	195.77	195.60	195.43	195.26	195.09	194.92	194.75	194.58	194.41	194.24	194.07	193.90	193.73	193.56	193.39	193.22	193.05	192.88	192.71	192.54	192.37	192.20	192.03	191.86	191.69	191.52	191.35	191.18	191.01	190.84	190.67	190.50	190.33	190.16	189.99	189.82	189.65	189.48	189.31	189.14	188.97	188.80	188.63	188.46	188.29	188.12	187.95	187.78	187.61	187.44	187.27	187.10	186.93	186.76	186.59	186.42	186.25	186.08	185.91	185.74	185.57	185.40	185.23	185.06	184.89	184.72	184.55	184.38	184.21	184.04	183.87	183.70	183.53	183.36	183.19	183.02	182.85	182.68	182.51	182.34	182.17	182.00	181.83	181.66	181.49	181.32	181.15	180.98	180.81	180.64	180.47	180.30	180.13	179.96	179.79	179.62	179.45	179.28	179.11	
----------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--



Sistema Informativo Forestale

Legenda

C.T.R. 1:10.000 Raster

-  Vincolo Idrogeologico
-  Carta forestale LR 16/96

Ambiti Amministrativi

-  Limite regionale
-  Distaccamenti Forestali

Orografia

Curva di livello

CL_TYPE_CODE

-  0501010201
-  0501010202
-  0501010204
-  Alveo naturale
-  Forma naturale del terreno
-  Scarpata

Località significative

Località significativa

Immobili ed antropizzazioni

-  Manufatto edilizio o di arredo/igiene urbana
-  Manufatto industriale/di trasporto
-  Manufatto di rete
-  Elemento divisorio
-  Muro o divisione in spessore
-  Argine
-  Muro di sostegno e ritenuta del terreno
-  Cassone edilizio
-  Elemento di copertura
-  Unità volumetrica
-  Galleria
-  Ponte/Viadotto/Cavalcavia
-  Area attrezzata del suolo
-  Attrezzatura sportiva
-  Gradinata

-  Manufatto industriale
-  Manufatto d'infrastruttura di trasporto
-  Manufatto monumentale di arredo urbano
-  Sostegno a traliccio
-  Attrezzatura per la navigazione
-  Diga
-  Opera idraulica di regolazione
-  Opera portuale e di difesa delle coste

Edifici

Tipo

- generica
- edificio rurale
- chiesa, basilica
- faro
- baracca, manufatto precario
- tendone pressurizzato

Viabilità, mobilità e trasporti

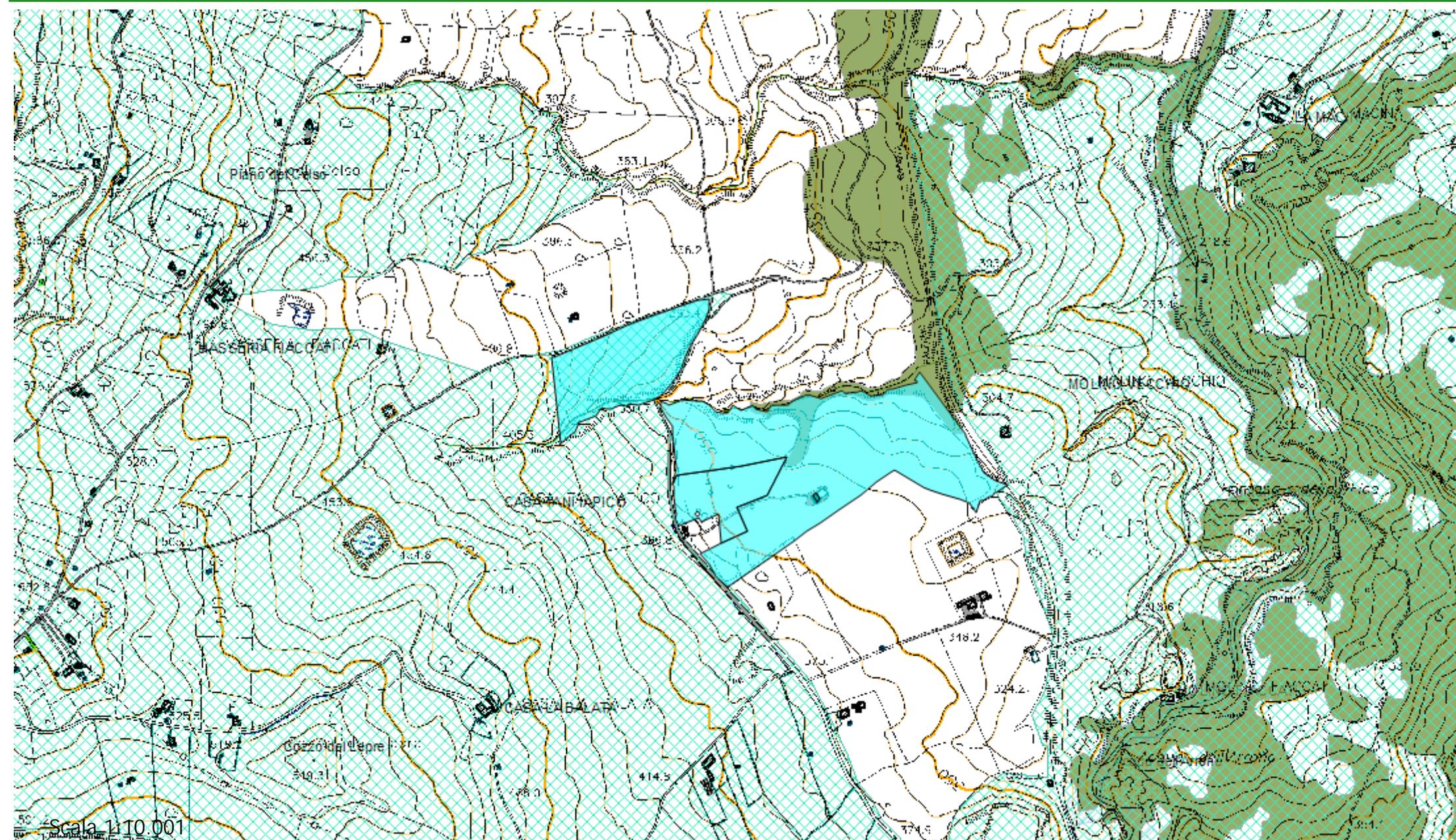
-  Area di circolazione veicolare
-  Area stradale

Idrografia

-  Bacini Idrografici
-  Elemento idrico
-  Reticolo idrografico normalizzato
-  Specchio d'acqua



Sistema Informativo Forestale





Sistema Informativo Forestale

Legenda

C.T.R. 1:10.000 Raster

-  Vincolo Idrogeologico
-  Carta forestale LR 16/96

Ambiti Amministrativi

-  Limite regionale
-  Distaccamenti Forestali

Orografia

Curva di livello

CL_TYPE_CODE

-  0501010201
-  0501010202
-  0501010204
-  Alveo naturale
-  Forma naturale del terreno
-  Scarpata

Località significative

Località significativa

Immobili ed antropizzazioni

-  Manufatto edilizio o di arredo/igiene urbana
-  Manufatto industriale/di trasporto
-  Manufatto di rete
-  Elemento divisorio
-  Muro o divisione in spessore
-  Argine
-  Muro di sostegno e ritenuta del terreno
-  Cassone edilizio
-  Elemento di copertura
-  Unità volumetrica
-  Galleria
-  Ponte/Viadotto/Cavalcavia
-  Area attrezzata del suolo
-  Attrezzatura sportiva
-  Gradinata

-  Manufatto industriale
-  Manufatto d'infrastruttura di trasporto
-  Manufatto monumentale di arredo urbano
-  Sostegno a traliccio
-  Attrezzatura per la navigazione
-  Diga
-  Opera idraulica di regolazione
-  Opera portuale e di difesa delle coste

Edifici

Tipo

- generica
- edificio rurale
- chiesa, basilica
- faro
- baracca, manufatto precario
- tendone pressurizzato

Viabilità, mobilità e trasporti

-  Area di circolazione veicolare
-  Area stradale

Idrografia

-  Bacini Idrografici
-  Elemento idrico
-  Reticolo idrografico normalizzato
-  Specchio d'acqua