

**INTERVENTI RIFERITI A OPERE PUBBLICHE
MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO**

**COMUNE DI TRESANA
PROVINCIA DI MASSA CARRARA**



**MITIGAZIONE MOVIMENTO GRAVITATIVO
CON MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA
INTERNA AL CASTELLO DI TRESANA
CUP: F28H22000860001**

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:
Comune di Tresana
Piazzale 25 Aprile
54012 Tresana (MS)

R.U.P.:
Geom. Giulio Boni
Piazzale 25 Aprile
54012 Tresana (MS)

PROGETTISTA
L.A.B. INGEGNERIA
SOCIETA' COOPERATIVA
Ing. Marco Tabardi
Via Provinciale 66
54010 Podenzana (MS)

RELAZIONE GEOLOGICA
L.A.B. INGEGNERIA
SOCIETA' COOPERATIVA
Geol. Giusti Francesco
Via Provinciale 66
54010 Podenzana (MS)

RELAZIONE PAESAGGISTICA

Tav. N.13	Data: Febbraio 2024	Scala:	File: T.13_Relazione paesaggistica
-----------	------------------------	--------	------------------------------------



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



**MINISTERO
DELL'INTERNO**

INDICE

1	Premessa	pag.	3
2	Descrizione dello stato attuale	pag.	3
3	Descrizione dello stato di progetto	pag.	5
4	Descrizione degli interventi	pag.	7
5	Quadro Economico	pag.	15
6	Prezzi unitari	pag.	16
7	Tempi di esecuzione	pag.	16
8	Elaborati	pag.	16

ALLEGATI

1	Allegato 1 - Stralcio Immagine aerea	pag.	17
2	Allegato 2 - Stralcio C.t.r.	pag.	19
3	Allegato 3 – Stralcio catastale	pag.	21
4	Allegato 4 – Documentazione fotografica	pag.	23

RELAZIONE TECNICA

1) Premessa

Il presente progetto è relativo al “Mitigazione movimento gravitativo con messa in sicurezza della strada interna al Castello di Tresana” in Comune di Tresana (*Allegato 4 – Foto 1-2-3*).

Il progetto prevede vari interventi nella viabilità comunale, il tutto come meglio evidenziato negli elaborati grafici di progetto.

La localizzazione dell'intervento risulta meglio comprensibile dall'allegato 1 (Immagine aerea), dall'allegato 2 (Stralcio C.t.r.) e dall'allegato 3 (Stralcio Catastale).

L'importo complessivo dei lavori al loro costo della manodopera, secondo quanto previsto dal progetto esecutivo, ammonta ad € 305.827,68 (Euro Trecentocinquemilaottocentoventisette/68), oltre € 7.584,42 (Euro Settemilacinquecentoottantaquattro/42) relativi agli oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso. L'importo relativo al costo della manodopera ammonta ad € 65.225,83 (Euro Sessantacinquemiladuecentoventicinque/83). L'importo totale del progetto ammonta ad € 437.000,00 (Euro Quattrocentotrentasettemila/00).

2) Descrizione dello stato attuale

Il presente progetto è relativo al “Mitigazione movimento gravitativo con messa in sicurezza della strada interna al Castello di Tresana” in Comune di Tresana (*Allegato 4 – Foto 1-2-3*).

Il tratto di viabilità in oggetto è stato interessato nel tempo da numerosi abbassamenti e cedimenti della sede stradale. Il dissesto interessa oltre il tratto di viabilità a valle, anche il muro intermedio e il muro a monte.

Il dissesto è provocato da un movimento gravitativo, che interessa gli strati di terreno più superficiali e caratterizzati da scarse caratteristiche geotecniche. Il movimento gravitativo lambisce la torre del castello a monte e interessa le aree a valle e le viabilità comunali interne all'abitato.

L'inadeguatezza della regimazione delle acque meteoriche, non consente di raccogliere adeguatamente le acque che si riversano in modo incontrollato lungo il versante, favorendo il dilavamento del terreno e l'evolversi dei fenomeni di cedimento.

Le cause alla base dell'attuale situazione d'instabilità sono quindi da imputare principalmente a fattori naturali di predisposizione al dissesto idrogeologico, quali le scadenti caratteristiche geotecniche dei litotipi presenti, che sono state ulteriormente aggravate dalla mancanza di opportune opere di regimazione idraulica e dall'abbandono della manutenzione delle aree agricole.

Per ottenere indicazioni in merito allo spessore delle coperture detritiche e valutare le principali caratteristiche geotecniche dei terreni presenti è stata condotta una campagna geognostica calibrata sulla scorta dell'esperienza maturata negli anni su dissesti verificatisi in condizioni litologiche e morfologiche simili anche in aree limitrofe a

quella d'intervento. In particolare è stata eseguita un'indagine di sismica a rifrazione, consistente in n.4 profili utilizzando sia le onde P che le onde SH, n.1 prove penetrometriche dinamiche superpesanti e n.4 prove dinamiche medie, il tutto come meglio indicato nella relazione geologica.

Sulla "Strada al Castello" il muro a monte ha elementi distaccati ed in fase di distacco, perdita della planarità della strada stessa. A monte si evidenzia una successione di elementi murari in frana.

Sulla "Strada per la Chiesa di San Giorgio Martire" il muro laterale è caratterizzato da fessure sull'intera altezza, perdita di capacità portante del cordolo di fondazione e la recinzione di valle ha completamente ceduto a valle. È prevista la messa in sicurezza delle strade, del versante ed il ripristino dei muri laterali. L'intervento comprende la realizzazione di un sistema di micropali con tiranti, di un rafforzamento corticale con riprofilatura delle parti di versante potenzialmente instabili, il ripristino dei muri in sasso a protezione delle sedi stradali. In particolare, allo stato attuale il muro Sulla "Strada al Castello" presenta aree caratterizzate da deformazioni secondo un processo di "spanciamento" lungo tutta la superficie, identificato da una mancanza di linearità e da pietre in fase di distacco. Oltre un certo limite di deformazione, si ha la perdita di stabilità in alcuni degli elementi impiegati nel paramento esterno e, dunque, la formazione di mancanze che possono mettere in crisi la stabilità complessiva del muro. La spinta della parte di terreno a monte, generata dalla superficie di scivolamento del movimento franoso, e la perdita di capacità portante (evidenziata dalla non planarità della sede stradale), sono concause dello "spanciamento" del muro e la perdita di elementi lapidei.

L'intervento in progetto, oltre a consolidare la viabilità in due punti definiti, tende ad essere anche di tipo preventivo mirato ad evitare che il progredire del dissesto possa far peggiorare ulteriormente la situazione.

3) Descrizione dello stato di progetto

Il progetto prevede i seguenti diversi interventi:

INTERVENTO N.1

- Realizzazione di micropali con tiranti e cordolo di sommità in c.a.

Lo sviluppo complessivo risulta pari a circa 32 m (INT.01) da eseguirsi “Strada per la Chiesa di San Giorgio Martire”.

L'intervento 01 viene realizzato con micropali di diametro 220 mm e lunghezza 8.00 m disposti su un'unica fila (interasse longitudinale 0.90 m) armati con profili tubolari di diametro 139.7 mm e spessore 8.0 mm. Completano la struttura un sistema di tiranti passivi di diametro 140 mm, barra 32 mm e lunghezza 8.00 m posti ad un interasse di 2.70 m, ed un cordolo di sommità in C.A. di altezza 0.70 m.

INTERVENTO N.2

- Realizzazione di micropali con tiranti e cordolo di sommità in c.a.

Lo sviluppo complessivo risulta pari a circa 15 m (INT.02) da eseguirsi “Strada al Castello”.

L'intervento 02 prevede micropali di diametro 180 mm e lunghezza 8.00 m disposti su una fila (interasse longitudinale 0.90 m) armati con profili tubolari di diametro 101.6 mm e spessore 8 mm e tiranti passivi di diametro 140 mm, barra 32 mm e lunghezza 8.00 m.

INTERVENTO N.3

- L'intervento 03 riguarda il muro a monte della “Strada per la Chiesa di San Giorgio Martire”.

Il paramento murario è caratterizzato da fessure trasversali e longitudinali che interessano l'intero spessore, misurato pari a circa 65 cm. È necessario un intervento di “cuci e scuci” ed il ripristino della sottostante fondazione. Il lavoro di “cuci e scuci” è un intervento di tipo locale e prevede la regolarizzazione della tessitura muraria nel suo paramento, frontale o nel proprio spessore.

INTERVENTO N.4

- L'intervento 04 prevede l'impiego di reti in aderenza quale opera provvisoria per l'esecuzione in sicurezza delle lavorazioni.

In dettaglio le lavorazioni in oggetto prevedono:

- il posizionamento di un rivestimento di tipo flessibile in rete metallica a doppia torsione a maglia esagonale + biorete;

- la posa in opera, a cavallo del ciglio, di una fune di sostegno in sommità, di una fune di contenimento al piede.
- la realizzazione di chiodature con barre .

Il rafforzamento corticale è un intervento che ha la funzione di:

- evitare la genesi del distacco di parti del versante migliorando la stabilità superficiale della parete;
- consolidare e stabilizzare la parte corticale dell'ammasso roccioso / terreno instabile;
- proteggere strade (o centri abitati, ecc.) situate direttamente adiacenti al piede di scarpate di scavo o pendii naturali;
- contenere il distacco di grandi elementi rocciosi in pendii soggetti ad alterazione e degrado della roccia per azione delle piante, dilatazione termica, vento, gelo e disgelo, spinte idrostatiche, ecc.

L'utilizzo di una rete a doppia torsione evita la diffusione dei danni all'interno della struttura a causa di rotture locali dei fili di acciaio.

Gli interventi in progetto risultano perfettamente inseriti nel contesto in cui verranno realizzati.

In particolare nell'intervento 01 il cordolo verrà realizzato uguale a quello esistente in modo da non alterare lo stato attuale.

Nell'intervento 02 la parte terminale cordolo dei micropali realizzati a tergo del muro verrà rivestito in pietra di arenaria in continuità con il muro esistente in modo da non alterare lo stato attuale. La cucitura delle lesioni presenti verrà eseguita con il metodo del "cuci e scuci", quindi lo stato finale dell'opera sarà perfettamente uguale a quella attuale.

Nell'intervento 03 prevista la ricostruzione del muro in pietra crollato, che verrà realizzato con le pietre del muro crollato e di dimensioni uguali all'esistente, quindi lo stato finale dell'opera sarà perfettamente uguale a quella attuale.

Le reti in aderenza, realizzate quale opera provvisoria, verranno rimosse a intervento ultimato.

L'area sulla quale verranno eseguiti gli interventi in progetto, risultano posta in prossimità della strada Comunale interna alla frazione Castello.

Come da perimetrazione allegata (Allegato 5), trattasi di aree tutelate per legge ai sensi del D.Lgs 42/2004 – art.142 (Allegato 5) e di beni architettonici tutelati ai sensi della parte II del Dlgs 42/2004 (Allegato 6).

Le coordinate WGS84 relative alla zona di intervento risultano le seguenti: 44° 15' 19,08'' N – 9° 54' 52,67'' E.

4) Elaborati

- 00) Elenco elaborati
- 01) Relazione Tecnica
- 02) Quadro Economico
- 03) Computo metrico estimativo
- 04.1) Elenco prezzi
- 04.2) Analisi prezzi
- 05) Incidenza costo del personale
- 06) Capitolato speciale d'appalto
- 07) Piano di manutenzione
- 08.1) Piano di sicurezza e coordinamento
- 08.2) Diagramma di Gantt
- 08.3) Analisi e valutazione dei rischi
- 08.4) Stima costi della sicurezza
- 08.5) Fascicolo con caratteristiche dell'opera
- 09) Relazione geotecnica/strutturale
- 10) Relazione geologica
- 11) Elaborati grafici
- 12) Corrispettivi

Il Tecnico
L.A.B. INGEGNERIA
ING. MARCO TABARDI

**INTERVENTI RIFERITI A OPERE PUBBLICHE
MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO**

**COMUNE DI TRESANA
PROVINCIA DI MASSA CARRARA**



**MITIGAZIONE MOVIMENTO GRAVITATIVO
CON MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA
INTERNA AL CASTELLO DI TRESANA
CUP: F28H22000860001**

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:
Comune di Tresana
Piazzale 25 Aprile
54012 Tresana (MS)

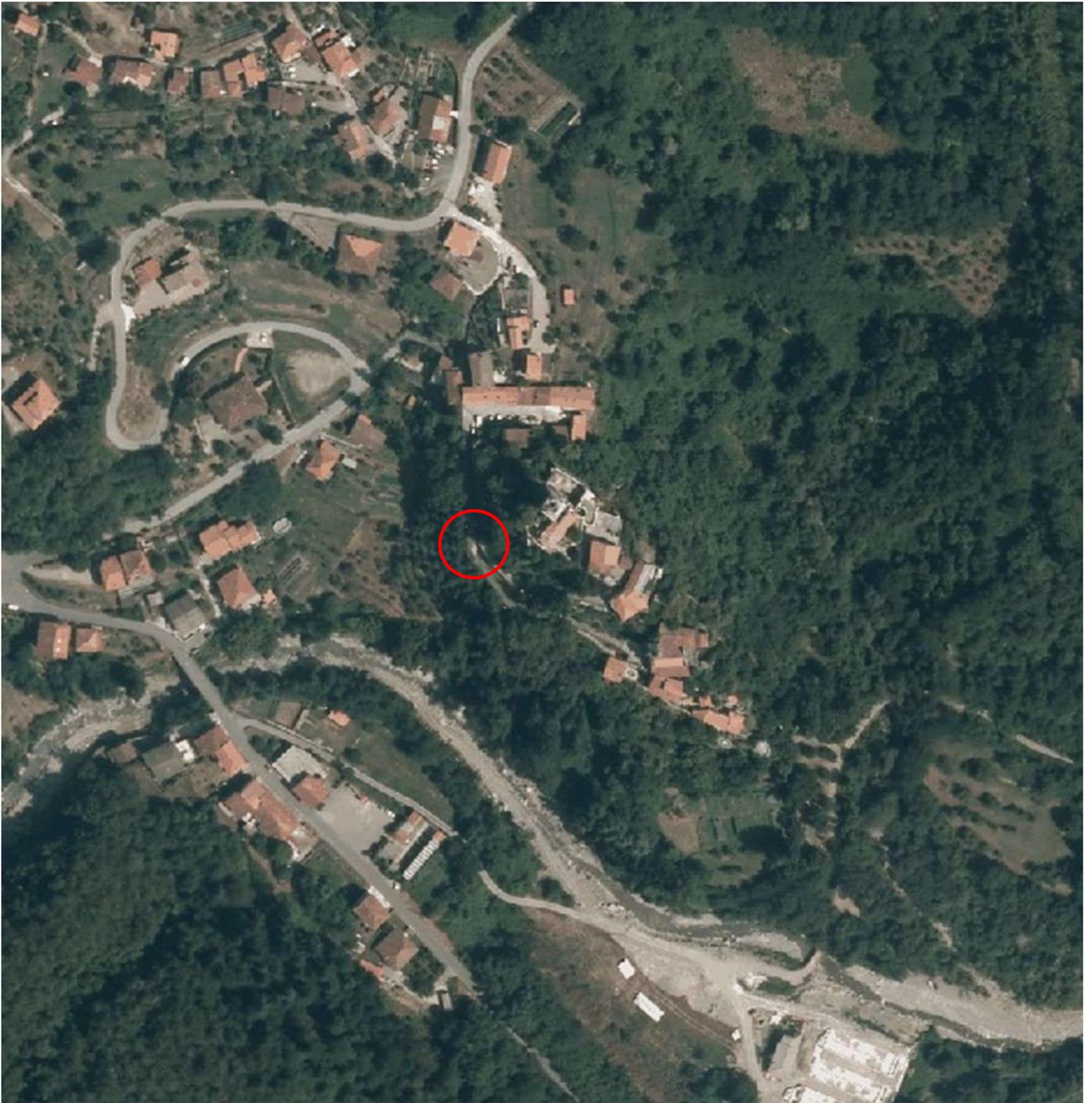
R.U.P.:
Geom. Giulio Boni
Piazzale 25 Aprile
54012 Tresana (MS)

PROGETTISTA
L.A.B. INGEGNERIA
SOCIETA' COOPERATIVA
Ing. Marco Tabardi
Via Provinciale 66
54010 Podenzana (MS)

RELAZIONE GEOLOGICA
L.A.B. INGEGNERIA
SOCIETA' COOPERATIVA
Geol. Giusti Francesco
Via Provinciale 66
54010 Podenzana (MS)

Allegato 1 - Stralcio immagine aerea

Allegato 1 - Stralcio immagine aerea				
Tav. N.01.1	Data: Febbraio 2024	Scala:	File: T.01.1	Aggiornamenti:



**INTERVENTI RIFERITI A OPERE PUBBLICHE
MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO**

**COMUNE DI TRESANA
PROVINCIA DI MASSA CARRARA**



**MITIGAZIONE MOVIMENTO GRAVITATIVO
CON MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA
INTERNA AL CASTELLO DI TRESANA
CUP: F28H22000860001**

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:
Comune di Comano
Via Roma n.17
54015 Comano (MS)

R.U.P.:
Geom. Monja Brunelli
Via Roma n.17
54015 Comano (MS)

PROGETTISTA
L.A.B. INGEGNERIA
SOCIETA' COOPERATIVA
Ing. Marco Tabardi
Via Provinciale 66
54010 Podenzana (MS)

RELAZIONE GEOLOGICA
Geol. Francesco Giusti
Via Tinelli 2/A
54100 Massa (MS)

Allegato 2 - Stralcio C.t.r.

Allegato 2 - Stralcio C.t.r.				
Tav. N.01.2	Data: Febbraio 2024	Scala:	File: T.01.2	Aggiornamenti:

**INTERVENTI RIFERITI A OPERE PUBBLICHE
MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO**

**COMUNE DI TRESANA
PROVINCIA DI MASSA CARRARA**



**MITIGAZIONE MOVIMENTO GRAVITATIVO
CON MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA
INTERNA AL CASTELLO DI TRESANA
CUP: F28H22000860001**

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:
Comune di Comano
Via Roma n.17
54015 Comano (MS)

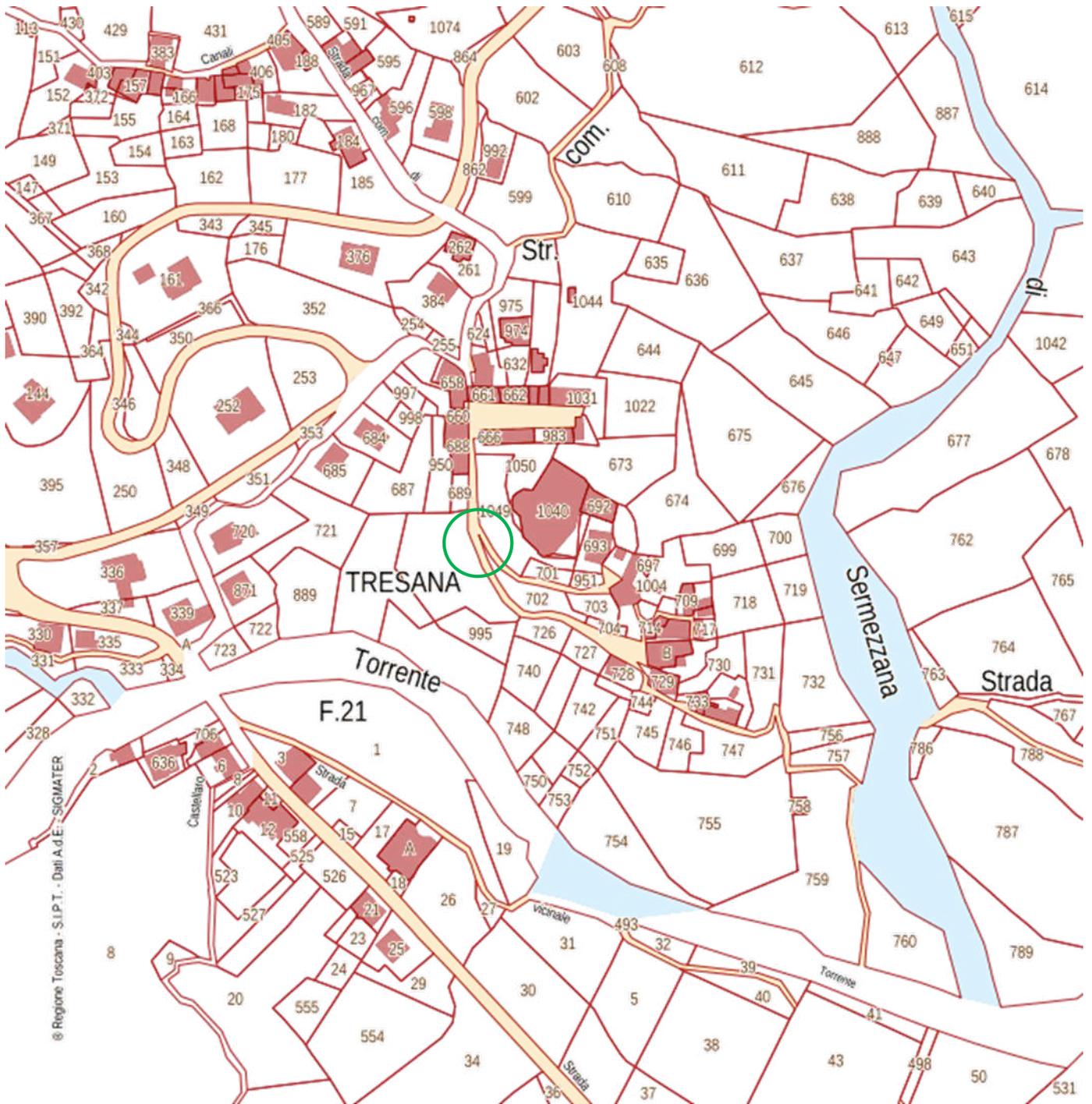
R.U.P.:
Geom. Monja Brunelli
Via Roma n.17
54015 Comano (MS)

PROGETTISTA
L.A.B. INGEGNERIA
SOCIETA' COOPERATIVA
Ing. Marco Tabardi
Via Provinciale 66
54010 Podenzana (MS)

RELAZIONE GEOLOGICA
Geol. Francesco Giusti
Via Tinelli 2/A
54100 Massa (MS)

Allegato 3 - Stralcio Catastale

Allegato 3 - Stralcio Catastale				
Tav. N.01.3	Data: Febbraio 2024	Scala:	File: T.01.3	Aggiornamenti:



© Regione Toscana - S.I.P.T. - Dati A.d.E. - SIGMATER

**INTERVENTI RIFERITI A OPERE PUBBLICHE
MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO**

**COMUNE DI TRESANA
PROVINCIA DI MASSA CARRARA**



**MITIGAZIONE MOVIMENTO GRAVITATIVO
CON MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA
INTERNA AL CASTELLO DI TRESANA
CUP: F28H22000860001**

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:
Comune di Comano
Via Roma n.17
54015 Comano (MS)

R.U.P.:
Geom. Monja Brunelli
Via Roma n.17
54015 Comano (MS)

PROGETTISTA
L.A.B. INGEGNERIA
SOCIETA' COOPERATIVA
Ing. Marco Tabardi
Via Provinciale 66
54010 Podenzana (MS)

RELAZIONE GEOLOGICA
Geol. Francesco Giusti
Via Tinelli 2/A
54100 Massa (MS)

Allegato 4 – Documentazione fotografica

Allegato 4 – Documentazione fotografica				
Tav. N.01.4	Data: Febbraio 2024	Scala:	File: T.01.4	Aggiornamenti:



Foto 1 – Intervento 01



Foto 2 – Intervento 02



Foto 3 – Intervento 03

**INTERVENTI RIFERITI A OPERE PUBBLICHE
MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO**

**COMUNE DI TRESANA
PROVINCIA DI MASSA CARRARA**



**MITIGAZIONE MOVIMENTO GRAVITATIVO
CON MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA
INTERNA AL CASTELLO DI TRESANA
CUP: F28H22000860001**

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:
Comune di Comano
Via Roma n.17
54015 Comano (MS)

R.U.P.:
Geom. Monja Brunelli
Via Roma n.17
54015 Comano (MS)

PROGETTISTA
L.A.B. INGEGNERIA
SOCIETA' COOPERATIVA
Ing. Marco Tabardi
Via Provinciale 66
54010 Podenzana (MS)

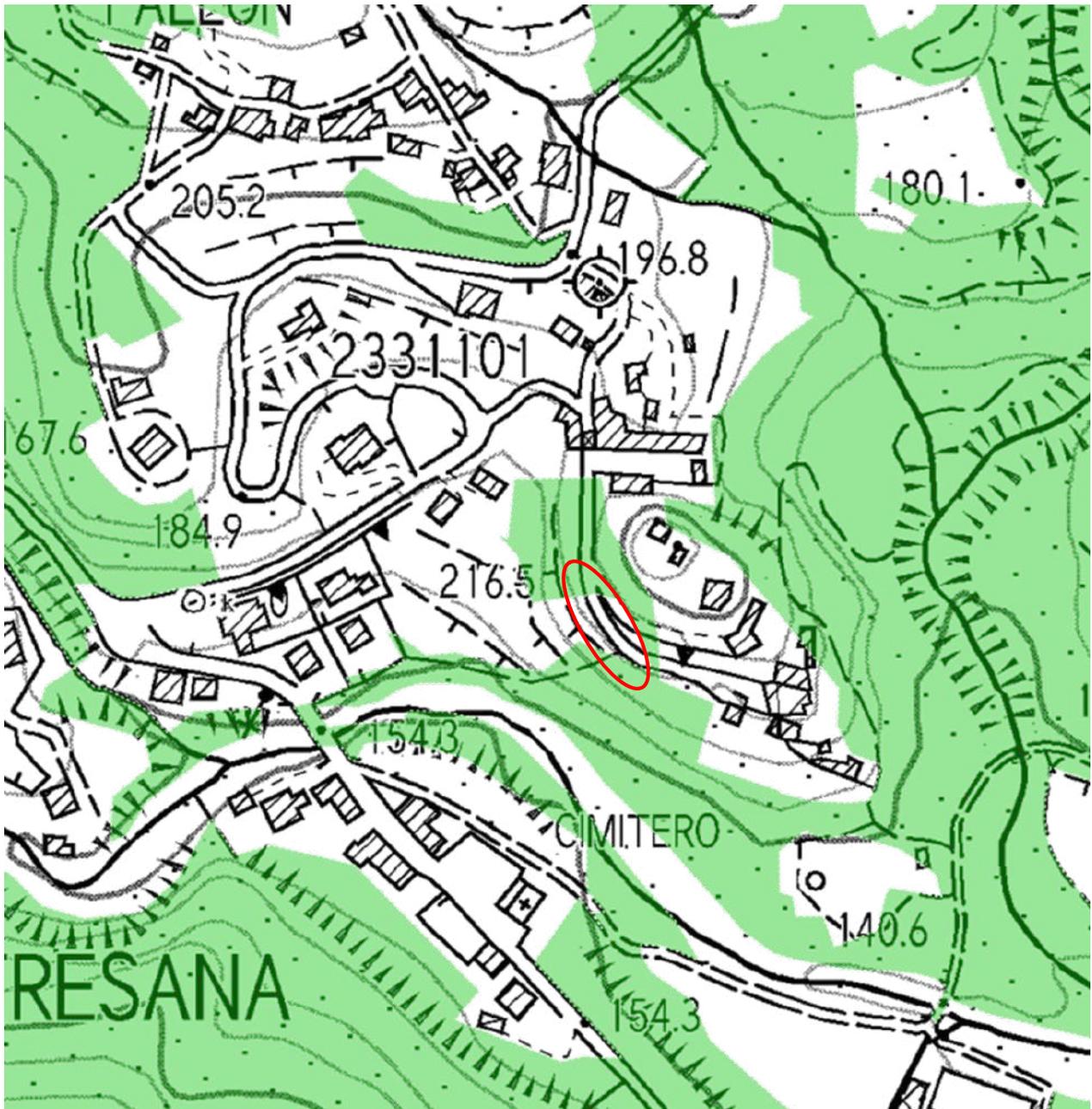
RELAZIONE GEOLOGICA
Geol. Francesco Giusti
Via Tinelli 2/A
54100 Massa (MS)

Allegato 5 - Stralcio perimetrazione vincolo paesaggistico

Aree tutelate per legge (D.lgs 42/2004 – art.142)

Territori coperti da foreste e boschi

Tav. N.01.5	Data: Febbraio 2024	Scala:	File: T.01.5	Aggiornamenti:
-------------	------------------------	--------	-----------------	----------------



**INTERVENTI RIFERITI A OPERE PUBBLICHE
MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO**

**COMUNE DI TRESANA
PROVINCIA DI MASSA CARRARA**



**MITIGAZIONE MOVIMENTO GRAVITATIVO
CON MESSA IN SICUREZZA DELLA STRADA
INTERNA AL CASTELLO DI TRESANA
CUP: F28H22000860001**

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE:
Comune di Comano
Via Roma n.17
54015 Comano (MS)

R.U.P.:
Geom. Monja Brunelli
Via Roma n.17
54015 Comano (MS)

PROGETTISTA
L.A.B. INGEGNERIA
SOCIETA' COOPERATIVA
Ing. Marco Tabardi
Via Provinciale 66
54010 Podenzana (MS)

RELAZIONE GEOLOGICA
Geol. Francesco Giusti
Via Tinelli 2/A
54100 Massa (MS)

Allegato 6 - Stralcio perimetrazione vincolo paesaggistico

Beni architettonici tutelati (Parte II del D.lgs 42/2004)

Tav. N.01.6	Data: Febbraio 2024	Scala:	File: T.01.6	Aggiornamenti:
-------------	------------------------	--------	-----------------	----------------

