

**UNIONE MONTANA SUOL D'ALERAMO**  
PROVINCIA DI ALESSANDRIA

**INTERVENTI DI MANUTENZIONE  
DEL TERRITORIO MONTANO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

esteso ai comuni di: **CARTOSIO, CAVATORE, DENICE,  
MELAZZO, MERANA,  
MONTECHIARO D'ACQUI, MORBELLO, PARETO, PONTI**  
(1° LOTTO)

**RELAZIONE GEOLOGICA**

RIF. INT.: 2017\_74

DATA: 20 AGO.2018

IL RESPONSABILE **II R.U.P.**

Geom. Carla Moretti



I TECNICI

Dott. Geol. Andrea Silvio BASSO



Raggruppamento Temporaneo di Professionisti

**STUDIONOVI** Bruno-Chiarella

**STUDIO DI GEOLOGIA** Andrea Silvio Basso

Via Manzoni 14, 15067 NOVI L. (AL) tel. 0143 75470 - fax 0143 321409

# SOMMARIO

1.) PREMESSA .....	2
2.) UBICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE .....	2
3.) QUADRO NORMATIVO E VINCOLI.....	3
4.) INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	4
5.) INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	6
6.) CLASSIFICAZIONE E VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA .....	7
7.) CONCLUSIONI .....	10

## ALLEGATI

TAV.1A COROGRAFIA AREA 1 (SCALA 1:10.000)

TAV.1B COROGRAFIA AREA 2 (SCALA 1:10.000)

TAV.2A PLANIMETRIA GENERALE AREA 1 (SCALA 1:2.000)

TAV.2B PLANIMETRIA GENERALE AREA 1 (SCALA 1:2.000)

## **1.) PREMESSA**

La presente relazione predisposta dal geologo Andrea Basso, con studio In Ovada, via Lung'Orba Mazzini n. 95, iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Piemonte al n. 334/A, è riferita all'Area d'intervento presso il Comune di Morbello.

### *INTERVENTO IN PROGETTO*

L'intervento in progetto la manutenzione dell'alveo e la pulizia delle sponde in due località distinte del Comune di Morbello.

- Area 1: pulizia dell'alveo del rio dei Tre Alberghi per un tratto di circa 600 metri, in prossimità della località Valle (800 metri circa a sud della frazione Piazza), e la demolizione e rimozione dei residui in calcestruzzo di un guado esistente.
- Area 2: pulizia dell'alveo del rio Caramagna per un tratto di circa 500 metri, in prossimità della strada vicinale Caramagna, circa 2 km a sudest della frazione Costa.

### *INDAGINI ESEGUITE*

- Rilievo geomorfologico e geologico di dettaglio dell'area
- Acquisizione del materiale tecnico professionale e bibliografico relativo all'area oggetto di studio.

## **2.) UBICAZIONE DELLE AREE DI INDAGINE**

Le aree soggette a indagine fanno parte del territorio comunale di Morbello (AL). L'area di intervento 1 si trova in corrispondenza della località Valle lungo il corso del rio dei Tre Alberghi, circa 800 metri a sud dalla frazione Piazza, a una quota di circa 300 metri sul livello marino. L'area di studio 2 si trova in prossimità della strada vicinale Caramagna, lungo il corso del rio Caramagna, circa 2 Km a sudest della frazione Costa, a una quota di circa 280 metri s.l.m.

La zona è cartografata sul Foglio 82 "Genova" della Carta d'Italia (scala 1:100.000) e sulle sezioni 194150 e 212030 della Carta Tecnica Regionale della Regione Piemonte.

### **3.) QUADRO NORMATIVO E VINCOLI**

Il presente studio è stato redatto in conformità a quanto previsto dalla normativa vigente di seguito elencata:

- D. M. 14 gennaio 2008  
"Norme Tecniche per le Costruzioni"
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617, del C.S.LL.PP.  
Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008
- D.G.R. 19 gennaio 2010, n. 11-13058  
Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006)

Per quanto riguarda i vincoli, si fa presente che l'area oggetto di relazione ricade in zona a tutela idrogeologica ai sensi del R.D. 3267/23, L.R. n. 45/89 e s.m e i.

#### **4.) INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Il substrato roccioso caratterizzante il territorio della zona 1 è contraddistinto dalla presenza di un basamento cristallino costituito da litotipi facenti parte geologicamente del Gruppo di Voltri, ed in particolare attribuibili all'Unità tettonometamorfica di Voltri, la quale risulta costituita da termini della sequenza ofiolitica con metasedimenti e scaglie lherzolitiche. All'interno del territorio di Morbello, tale sequenza risulta costituita dalle seguenti formazioni:

- *Calcescisti del Turchino (Cretaceo inferiore-Giurassico)*
- *Ofioliti di M.Beigua (Cretaceo inferiore-Giurassico):*

Tali formazioni sono riportate dalla più recente alla più antica. Nell'area d'indagine 1 è presente la Formazione delle *Ofioliti di M.Beigua*, in particolare il suo membro serpentinitico noto come *Membro delle serpentine di Capanne di Marcarolo*, il quale è descritto sul foglio N. 82 "GENOVA" della carta geologica d'Italia 1:100.000, di cui di seguito viene riportato uno stralcio.

Il substrato roccioso caratterizzante il territorio della zona 2 è contraddistinto dalla presenza di successioni sedimentarie riferibili al Bacino Terziario Piemontese. Quest'ultimo si presenta come un'ampia depressione a sinclinale addossata all'Appennino Ligure, a Sud, e limitata a Nord dalla Collina di Torino, dallo Sperone di Tortona e dal margine della Pianura Padana. Si tratta di una sequenza di depositi marini, di riempimento di una vasta area, che, per effetto della subsidenza della zona settentrionale e del pulsare della catena alpina, presenta un tipico assetto monoclinale con immersione nord ed attenuazione delle pendenze verso la piana alessandrina. In questo settore, a causa dell'elevata subsidenza iniziata nel Pliocene e proseguita anche se con intensità decrescente fino al Quaternario Recente, la successione marina pliocenica raggiunge lo spessore di 2000 metri.

All'interno del territorio di Morbello, tale successione risulta costituita dalle seguenti formazioni:

- *Formazione di Cremolino (Miocene inferiore)*
- *Formazione di Visone (Miocene inferiore);*
- *Marne di Rigoroso (Miocene inferiore-Oligocene superiore-medio);*
- *Formazione di Molare (Oligocene):*

Tali formazioni sono riportate dalla più recente alla più antica. Nell'area d'indagine 2 è presente la *Formazione di Molare*, la quale è descritta sul foglio N. 82 "GENOVA" della carta geologica d'Italia 1:100.000, di cui di seguito viene riportato uno stralcio.



**Ofioliti di M.Beigua, Membro delle serpentine di Capanne di Marcarolo:** Serpentiniti compatte e serpentinoscisti, talvolta brecciate.

**Formazione di Molare:** Conglomerati e breccie eterometrici e poligenici, alternati più o meno regolarmente a arenarie, marne e siltiti.

## **5.) INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO**

Le caratteristiche morfologiche generali della zona sono determinate sia dalla natura litologica e strutturale del substrato geologico e sia da fattori morfogenetici legati a processi di degradazione e/o alterazione dei versanti.

In particolare, l'assetto monoclinale delle successioni sedimentarie caratterizzanti il substrato presente nell'area di intervento 2, con immersione degli strati generalmente verso N, impone acclività moderate nei versanti settentrionali (assetto "a franapoggio") ed acclività più elevate nei versanti meridionali e orientali (assetto "a reggipoggio"). Tale diversificazione è inoltre influenzata dalla natura del substrato roccioso e quindi dalla presenza di contrasti litologici aventi differenti caratteristiche meccaniche (per esempio il contatto tra formazioni marnose o argillose e di formazioni arenaceo-sabbiose).

In questo contesto, l'area d'intervento 1 si posiziona lungo una valle secondaria alla quota di 300 metri circa, valle legata alla presenza del rio dei Tre Alberghi, che sfocia nel torrente Visone, affluente di destra del fiume Bormida, circa 1,2 km a valle verso nordovest. L'area di intervento 2 si posiziona invece lungo una valle secondaria, alla quota di 280 metri circa, legata alla presenza del rio Caramagna, che sfocia nel fiume Bormida circa 10 km verso nord.

Per quanto riguarda l'evoluzione dei versanti, l'analisi fotogrammetrica, il rilievo dell'area e la cartografia tematica disponibile hanno consentito di evidenziare la presenza di alcune aree soggette a dissesti superficiali diffusi, che occupano un limitato settore del versante in destra idrografica del rio Caramagna, a circa 50 metri di distanza dal tratto di rio oggetto di indagine. Non si è invece evidenziata la presenza di alcuna problematica legata a dissesti gravitativi nelle prossimità del settore del rio dei Tre Alberghi oggetto d'intervento.

Dal punto di vista della dinamica delle acque superficiali, entrambe le aree in oggetto naturalmente risultano essere interessate dalla dinamica fluviale, in quanto sono localizzate nell'alveo dei sopraindicati rii.

Dal punto di vista idrogeologico in entrambi i siti la falda superficiale è contenuta nelle coperture alluvionali che però presentano spessori esigui e pertanto sono caratterizzate da elevate variazioni stagionali.

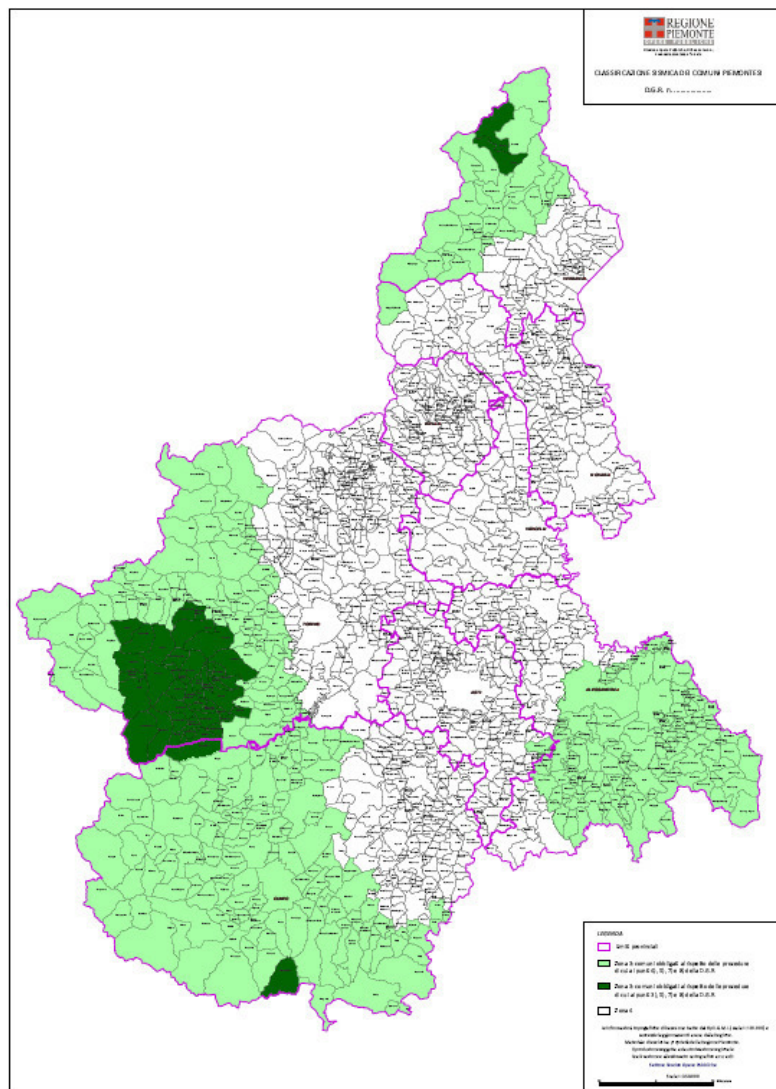
## 6.) CLASSIFICAZIONE E VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

La determinazione delle azioni sismiche non avviene più, come in passato, per mezzo dell'obsoleto concetto di "Zone Sismiche", poiché si sa che all'interno di un medesimo comune possono esserci effetti sismici diversi, in dipendenza di vari complessi fenomeni geo-sismo-tettonici, ed a prescindere dagli effetti dovuti al tipo di sottosuolo, già tenuti in conto dal *soil factor* S (un numero che può amplificare le azioni sismiche a causa degli effetti stratigrafici e topografici). Inoltre, anche la conoscenza di eventi sismici remoti consente di meglio stimare le accelerazioni di picco al suolo ( $a_g$ ) i fattori amplificativi degli spettri ( $F_0$ ) ed i periodi  $T_c^*$  relativi a ciascun possibile sito, ovvero i tre parametri da cui discende lo spettro di risposta usato nella determinazione delle azioni sismiche. La forma e intensità dello spettro di risposta di progetto infatti, sono funzione di questi tre parametri, che cambiano da sito a sito (Paolo Rugarli, 2009).

La pericolosità sismica regionale è basata sullo schema proposto dal Gruppo Nazionale Difesa dei Terremoti, che considera gli eventi sismici ricadenti nella zona sismo genetica di competenza.

La pericolosità sismica regionale è basata sullo schema proposto dal Gruppo Nazionale Difesa dei Terremoti, che considera gli eventi sismici ricadenti nella zona sismo genetica di competenza

Per quanto attiene direttamente al territorio del **Comune di Morbello**, esso è stato classificato ai sensi della D.G.R. n. 11–13058 del 19 gennaio 2010





“Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. n.3519/2006)”, in **ZONA 3** (pericolosità bassa).

La normativa prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura che dello spessore della medesima. Sono quindi state identificate 5 classi, A, B, C, D ed E ad ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico.

### **Parametri per la determinazione dell'azione sismica**

Per il calcolo dell'azione sismica, gli elementi necessari sono i seguenti:

- categoria di suolo di fondazione
- condizioni topografiche
- Classe d'uso opera e Vita nominale opera
- Parametri sismici di sito ( $T_r$ ,  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_c^*$ )

### **Determinazione della categoria di suolo di fondazione**

Per la caratterizzazione fisica e geotecnica, si considera la velocità media delle onde di taglio nei primi 30 metri ( $V_{s30}$ ); in questo caso la velocità delle onde di taglio è stata determinata tramite dati bibliografici. L'indagine ha consentito di individuare due unità litofisiche rappresentate dalla coltre superficiale e dal substrato; il valore medio di  $V_s$  stimato (e verificato in prima approssimazione con le indagini sismiche eseguite) per le due unità è di circa 400-500 m/s per la coltre e di 600-700 m/s per il substrato, tali velocità permettono di collocare il sito di interesse in **Categoria di suolo B**.

estratto da tabella 3.2.II - NTC 08

<b>Categoria</b>	<b>Descrizione</b>
<b>B</b>	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ compresi tra 360 e 800 m/s.

### **Determinazione delle condizioni topografiche**

estratto da tabella 3.2.IV - NTC 08

<b>Categoria</b>	<b>Descrizione</b>
<b>T1</b>	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

### **Determinazione delle caratteristiche dell'opera**

Al fine di poter effettuare le verifiche di sicurezza è necessario definire anche la vita nominale dell'opera e, in presenza di azioni sismiche, la classe d'uso con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, di seguito si riportano i valori considerati.

estratto da tabella 2.4.I - NTC 08

<b>TIPI DI COSTRUZIONE</b>		<b>Vita Nominale <math>V_N</math> (in anni)</b>
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥50

*Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni d'emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

## 7.) CONCLUSIONI

L'intervento a progetto interesserà due settori del territorio Comunale di Morbello. L'area di progetto 1 è situata in un tratto di lunghezza di circa 600 metri lungo il corso del rio dei Tre Alberghi, alla quota di 300 metri s.l.m. circa, in località Valle (800 metri a sud della frazione Piazza). L'area di progetto 2 è situata in un settore di circa 500 metri lungo il corso del rio Caramagna, alla quota di 280 metri s.l.m. circa, in prossimità della strada vicinale Caramagna, 2 km a sudest della frazione Costa.

Geologicamente la zona di intervento 1 è caratterizzata dalla presenza di un basamento cristallino costituito da litotipi ofiolitici attribuibili all'Unità tettonometamorfica Voltri, in particolare al *Membro delle serpentine di Capanne di Marcarolo* facente parte della Formazione delle *Ofioliti di M.Beigua*. Questo membro è costituito da serpentiniti compatte e serpentinoscisti, ed è dotato di caratteristiche buone ai fini della stabilità dei pendii.

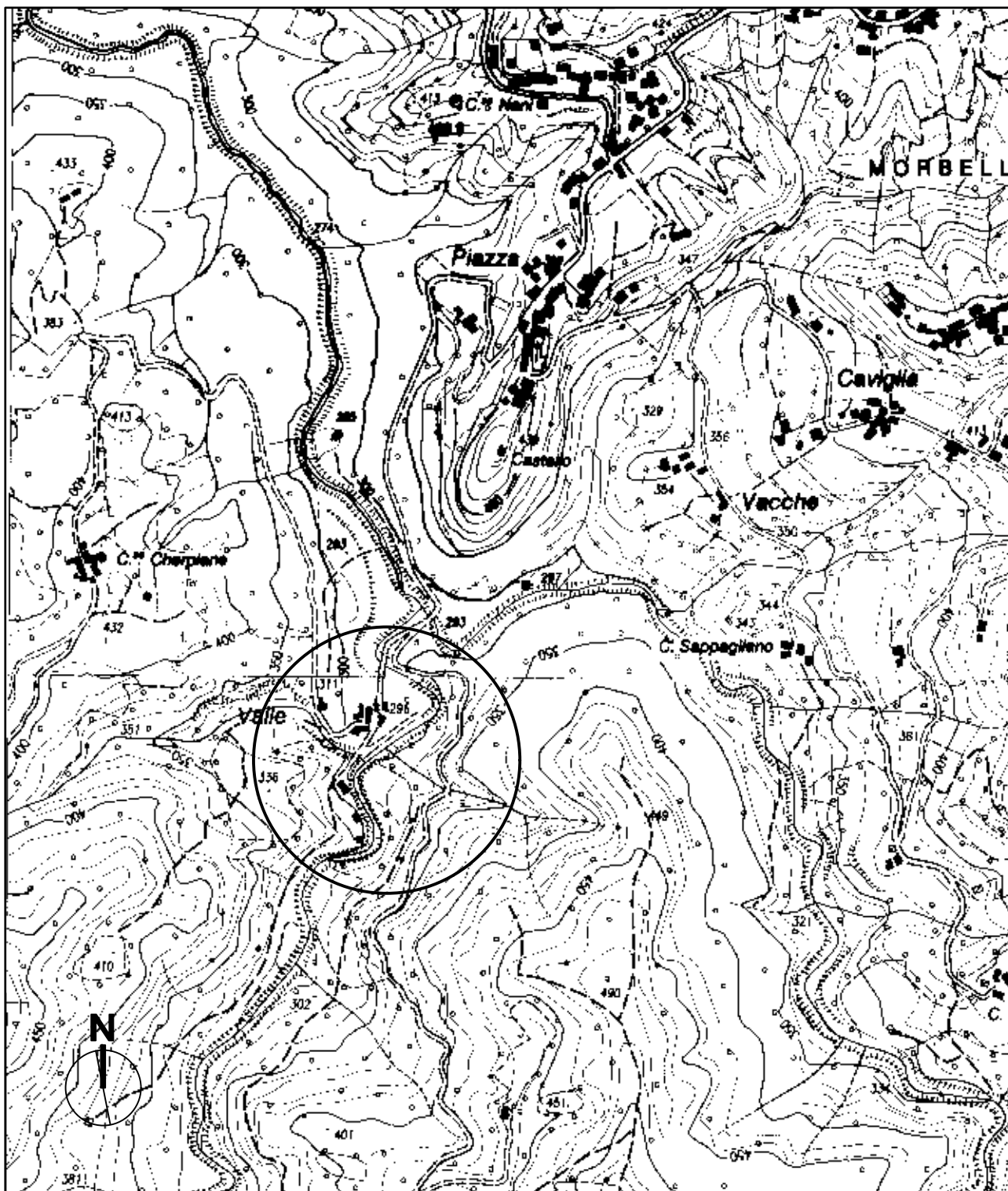
L'area di intervento 2 è invece caratterizzata dal punto di vista geologico da una successione quaternaria di ambiente marino, attribuibile alla *Formazione di Molare*, che presenta immersione in direzione nord rendendo il versante subito al di sopra del tratto interessato dall'opera a "traverpoggio-reggipoggio", quindi con caratteristiche buone ai fini della stabilità dei pendii. Questa formazione è composta da conglomerati e brecce eterometrici e poligenici, alternati più o meno regolarmente a arenarie, marne e siltiti.

Gli interventi di pulizia e di rimozione dei residui del guado (rio dei Tre Alberghi) consentiranno un migliore deflusso delle acque e ridurranno il rischio di ostruzioni durante i fenomeni di piena.

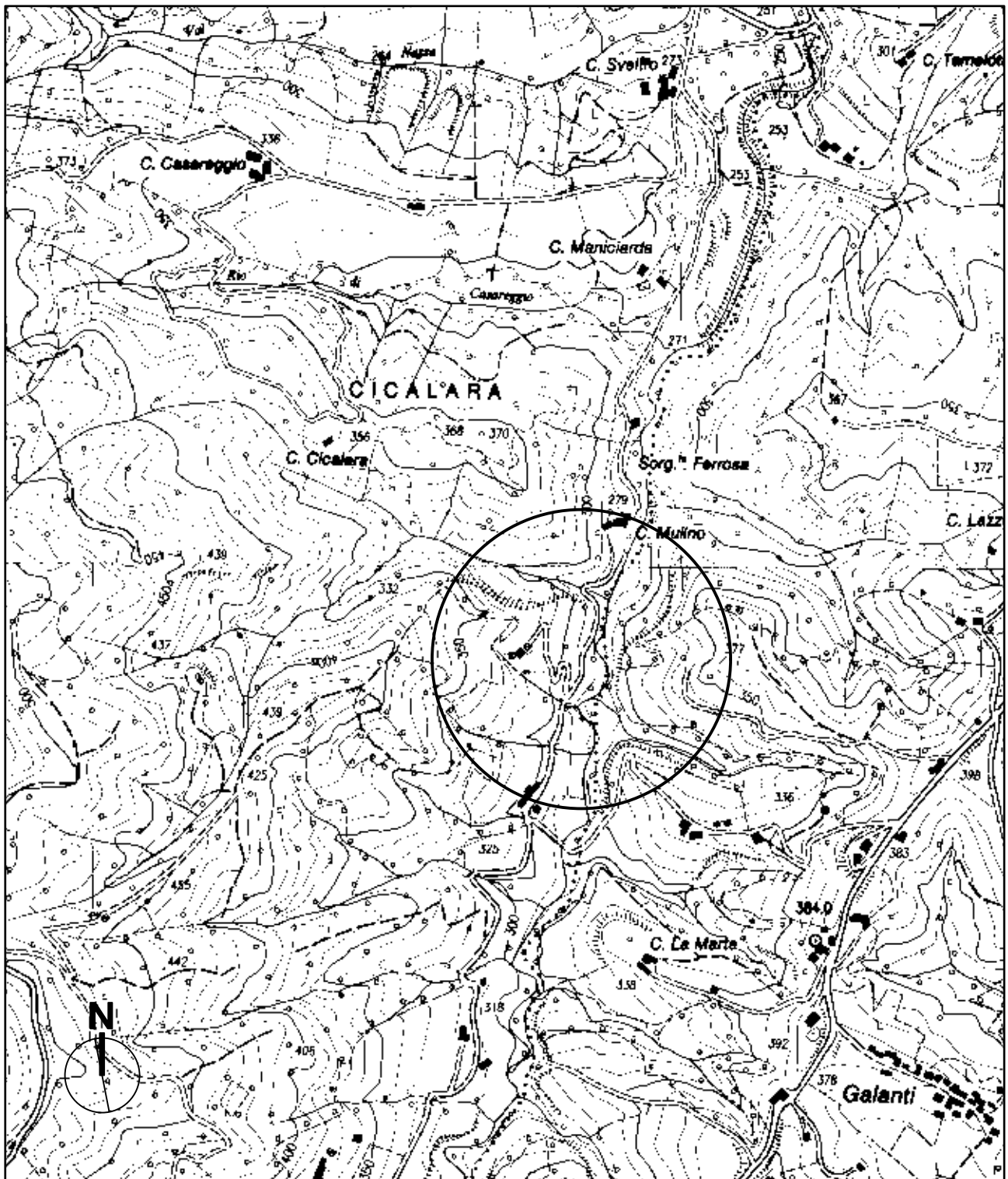
Ovada,



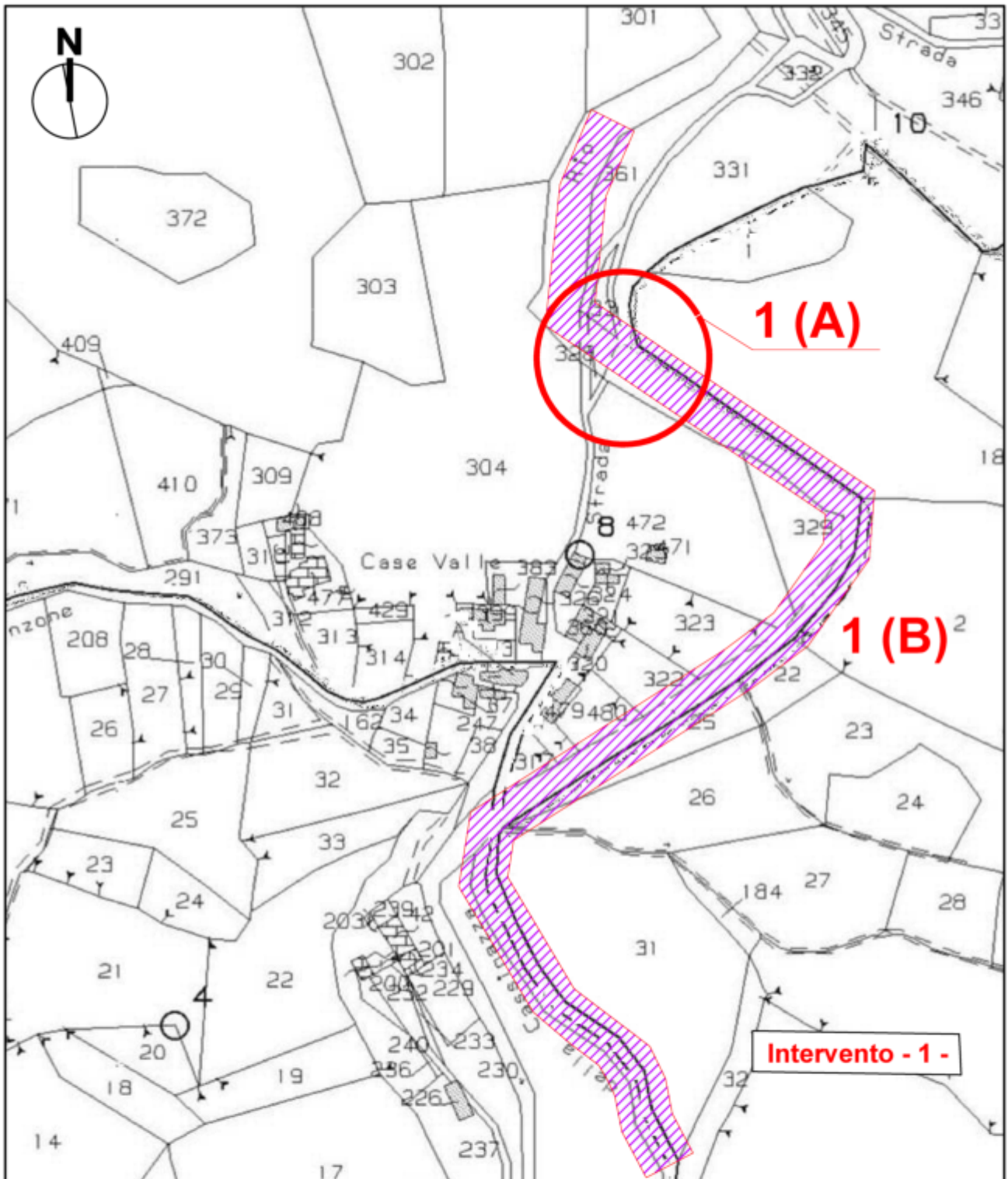
Andrea Basso geologo



Progetto: <b>INTERVENTI DI MANUTENZIONE DEL TERRITORIO MONTANO</b>	tavola: <b>01A</b>
Committente: <b>UNIONE MONTANA SUOL D'ALERAMO</b>	vrs: 01
Località/Comune: <b>MORBELLO (AL)</b>	data:
Elaborato: <b>COROGRAFIA_AREA 1_STRALCIO CTR 194150</b>	scala: <b>1:10.000</b>

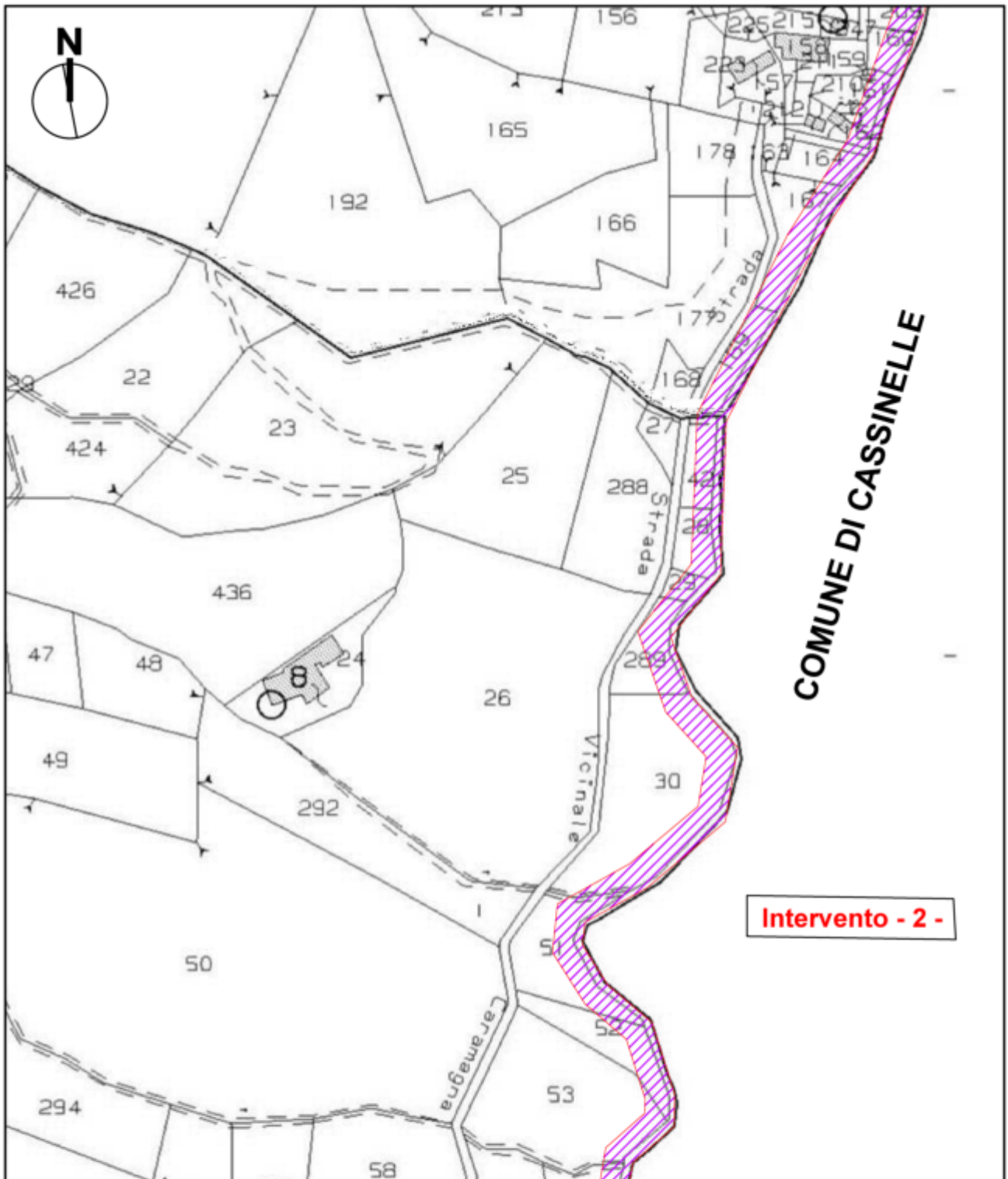


Progetto: <b>INTERVENTI DI MANUTENZIONE DEL TERRITORIO MONTANO</b>	tavola: <b>01B</b>
Committente: <b>UNIONE MONTANA SUOL D'ALERAMO</b>	vrs: 01 data:
Località/Comune: <b>MORBELLO (AL)</b>	scala: <b>1:10.000</b>
Elaborato: <b>COROGRAFIA_AREA 2_STRALCIO CTR 212030</b>	



Progetto: <b>INTERVENTI DI MATUTENZIONE DEL TERRITORIO MONTANO</b>	tavola: <b>02A</b>
Committente: <b>UNIONE MONTANA SUOL D'ALERAMO</b>	vrs: 01
Località/Comune: <b>MORBELLO (AL)</b>	data:
Elaborato: <b>PLANIMETRIA GENERALE_AREA 1</b>	scala: <b>1:2.000</b>





Progetto: <b>INTERVENTI DI MATUTENZIONE DEL TERRITORIO MONTANO</b>	tavola: <b>02B</b>
Committente: <b>UNIONE MONTANA SUOL D'ALERAMO</b>	vrs: 01
Località/Comune: <b>MORBELLO (AL)</b>	data:
Elaborato: <b>PLANIMETRIA GENERALE_AREA 2</b>	scala: <b>1:2.000</b>