

COMUNE DI CETARA



TORRENTE CETUS VALLONE AFFLUENTE LAVORI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA 1° LOTTO



PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA: Ing. Fabio Mastellone di Castelvete

ELABORATO:

Relazione geologica e geopedologica

ALLEGATO:

B

SCALA:

—

DATA:

LUGLIO 2020

EMESSO PER:

REV.:

REDAZIONE:

Geol. E. Bottiglieri

VERIFICA:

Ing. P. Mastellone

APPROVAZIONE:

Ing. F. Mastellone

- **PREMESSA**

La seguente relazione è stata redatta a corredo del progetto per la *“REALIZZAZIONE DI OPERE DI SISTEMAZIONE IDRAULICA DI ALCUNI IMPLUVI MINORI NEL COMUNE DI CETARA INTERESSATI DA SIGNIFICATIVI DISSESTI IN OCCASIONE DELL’ALLUVIONE DEL 20-21 DICEMBRE 2019”*.

Gli impluvi oggetto di intervento sono i seguenti affluenti in destra e in sinistra idraulica del Torrente Cetus:

- Intervento 1: Vallone affluente (anche noto come Vallone Feliceto),
- Intervento 2: Via Carcarella,
- Intervento 3: Via Suora Chiara,
- Intervento 4: Confluenza in dx Torrente Cetus (anche noto come Vallone Cannillo).

Obiettivo delle opere è migliorare la loro funzionalità idraulica rispetto ad eventi di piena cui è generalmente associato un intenso trasporto solido.

La relazione descrive:

- la morfologia e la costituzione del sottosuolo degli impluvi sotto l’aspetto geologico ed idrogeologico;
- la stabilità d’insieme dell’area;
- i problemi legati alla natura e caratteristiche del terreno;
- le opere da eseguire e la relativa incidenza sull’area.

Per chiarezza di lavoro preventivamente si riporta l’inquadramento di Cetara nel contesto geologico-strutturale regionale e si commenta la cartografia tematica dell’area redatta dallo scrivente su base cartografica in scala 1:5.000, che si fornisce in allegato e che è costituita dalla:

- Carta Geolitologica;
- Carta delle Coperture;
- Carta Geomorfologica;
- Carta dei Dissesti.

Alla Carta Geolitologica sono state allegate tre sezioni geologiche, compilate lungo i tratti del profilo dei Valloni maggiormente significativi, sia per la topografia dei luoghi che per gli interventi previsti.

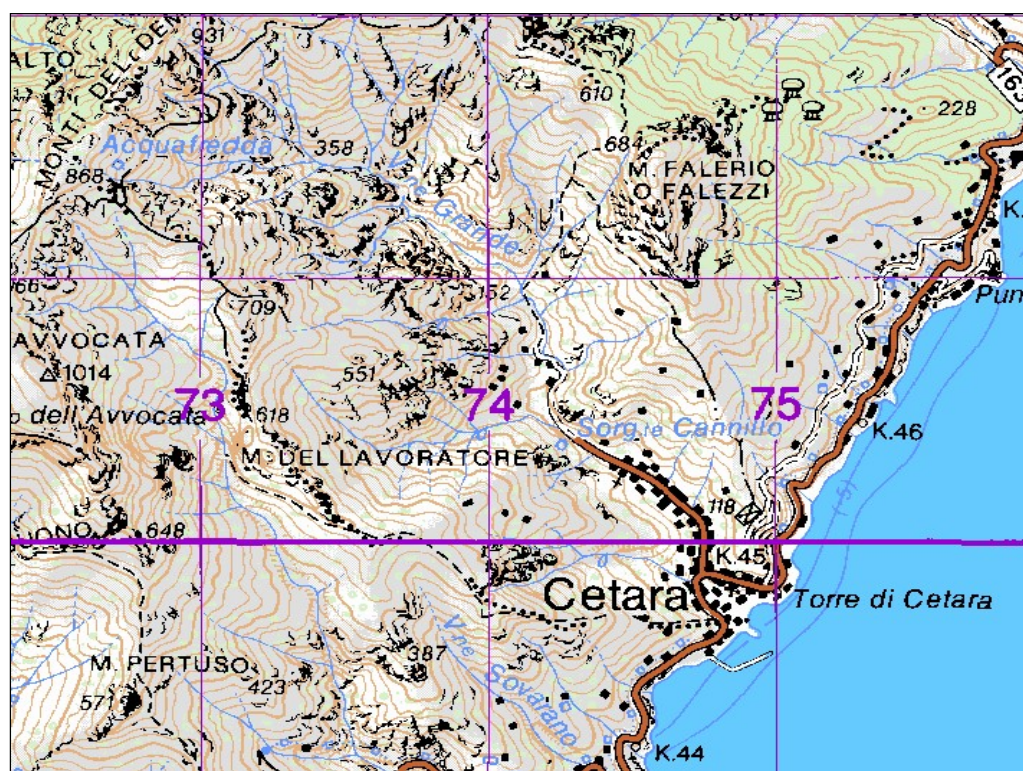
- INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE REGIONALE

Il Comune di Cetara è ubicato lungo la Costa Amalfitana, che si sviluppa lungo il versante sud dei Monti Lattari. I Monti Lattari costituiscono una dorsale carbonatica bordata da faglie a prevalente andamento est-ovest. I terreni del substrato sono riferibili alle rocce dolomitiche e calcaree della piattaforma campano-lucana, spesso ricoperte e mascherate da termini detritico-alluvionali e piroclastici. Le rocce posseggono spessori superiori ai mille metri e sono di età Giurassica e Triassica.

La dorsale è costituita da un insieme di blocchi monoclinali, variamente dislocati e ruotati, che prevalentemente immergono verso i quadranti settentrionali. Si è generata a seguito di una serie di faglie a prevalente rigetto verticale, legate alle diverse fasi della neotettonica compressiva e distensiva mio-pleistocenica e plio-pleistocenica.

Il Comune di Cetara insiste in una Valle coincidente con il bacino idrografico del Vallone Cetus (o Vallone Grande), che ha direzione nordovest-sudest.

La Valle ad est è delimitata dal Monte Falerio o Falezzi, a nord dai Monti del Demanio e ad ovest da Monte del Lavoratore.



Stralcio del Foglio 467 della Carta Topografica in scala 1:50.000

Strutturalmente è una depressione che si è generata durante le fasi tettoniche plio-pleistoceniche, a seguito di una serie di faglie nei blocchi carbonatici della piattaforma campano-lucana e successivamente è stata colmata da terreni detritici carbonatici e terreni piroclastici.

I versanti generalmente sono acclivi e molto articolati. La costa sostanzialmente può essere ricondotta ad una falesia, con pareti rocciose abbastanza ripide.

In riferimento al FOGLIO 197 "AMALFI" della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA IN SCALA 1:100.000, i terreni che affiorano nel comprensorio sono da riferire a:

- **L₁-T_{3d}**: Dolomie e calcari dolomitici, generalmente grigi, compatti o detritici; talora conglomeratici, facenti passaggio, lateralmente e nella parte inferiore, a dolomie cristalline fetide alla percussione, biancastre, grigio chiare e grigio scure, e stratificazione spesso indistinta e con locali intercalazioni di lenti bituminose e liste di selce;
- **Q**: Alluvioni e spiagge attuali.

Le dolomie e i calcari dolomitici sono rappresentativi dei termini di piattaforma di età Triassica. Sono il frutto di una sedimentazione carbonatica in ambiente di mare sottile senza apporti terrigeni e costituiscono l'ossatura geologica della zona.

Le alluvioni sono costituite prevalentemente da sabbie, ghiaie e ciottoli, sono dovute all'azione di degrado operata dagli agenti atmosferici sulle dorsali calcareo-dolomitiche che bordano l'area e sono state deposte in loco per gravità e trasporto.

- **CARTOGRAFIA TEMATICA DELL'AREA**

Nella CARTA GEOLITOLOGICA sono state individuate tre zone, caratterizzate da diverse litologie: la zona di affioramento della sabbia marina (la spiaggia), la zona di affioramento di sabbie e ghiaia talora frammiste a prodotti piroclastici sabbioso-limosi (coincidente con il centro urbano di Cetara), la zona delle dolomie e delle dolomie calcaree (coincidente con i versanti che delimitano la Valle del Cetus). Nella stessa Carta, inoltre, sono state segnate le linee di discontinuità tettonica (faglie) reali e presunte ed è stata indicata la giacitura degli strati dolomitici.

Nella CARTA DELLE COPERTURE sono state distinte quattro zone, dove sono presenti, al di sopra delle rocce carbonatiche di piattaforma, coperture prevalentemente detritiche e piroclastiche. Le zone sono: una, dove lo spessore della copertura solitamente è variabile tra 0 e 0.5m, una dove lo spessore solitamente è variabile tra

0.5 e 2m, un'altra dove lo spessore solitamente è compreso tra 2 e 5m ed una ultima zona, infine, dove lo spessore della copertura prevedibilmente è compreso tra 5 e 20m. Localmente, all'interno delle singole zone, possono riscontrarsi piccole aree non individualmente cartografabili, dove gli spessori delle coperture sono leggermente discordanti rispetto agli spessori caratteristici delle zone in cui ricadono. Nella CARTA GEOMORFOLOGICA sono stati segnati gli spartiacque superficiali (crinali) e sono state individuate le seguenti quattro zone: una zona di conoide alluvionale (in corrispondenza della porzione della Valle del Cetus più prossima al mare), una zona rappresentativa di un talus detritico-colluviale (sostanzialmente coincidente con il centro abitato), le zone di accumulo detritico-colluviale nelle quali a volte si notano forme legate a pregressi fenomeni di colate di fango ed, infine, le zone di conoide detritico-alluvionale.

Nella CARTA DEI DISSESTI sono state segnate le zone interessate da colate di fango, suddividendole in zone interessate da colate quiescenti e in zone interessate da colate stabilizzate.

- COSTITUZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA DEL SOTTOSUOLO

1- MORFOLOGIA ED USO DEL SUOLO. Il Vallone Cetus costituisce una valle ad U, delimitata a nord-est e a sud-ovest da versanti acclivi, che degradano rispettivamente in direzione sud-ovest e nord-est.

Il Vallone affluente sottende un bacino di circa 25ha in destra idraulica del Torrente Cetus. È ubicato immediatamente a monte del centro urbano di Cetara ed è delimitato a nord e a sud da versanti con acclività media superiore a 35°. La parte inferiore del bacino è dominato da terrazzamenti agricoli, soprattutto sui versanti in destra idraulica, caratterizzati da maggiori spessori della coltre. In sinistra idraulica il suolo presenta una copertura vegetale più discontinua. Nella parte sommitale dominano le coperture boschive. L'impiuvio, prima di confluire nel Torrente Cetus, attraversa il centro urbano di Cetara a monte di Piazza Roma, con un tratto tombato lungo circa 20m.

Il bacino sotteso da Via Carcarella ha un'estensione di 2.5ha, un orientamento prevalente verso sud-ovest e un'acclività media dei versanti di 34°. La continuità dell'alveo è interrotta dalla stessa Via Carcarella, che è una via pedonale con fondo in calcestruzzo, che corre su una grossa briglia in muratura. A valle di Via Carcarella l'impiuvio è tombato e confinato dall'edificato in destra e sinistra idraulica. A monte

l'alveo presenta prima depositi detritici instabili, rifiuti urbani e vegetazione spontanea infestante, poi una grande briglia in muratura e a monte della briglia un'area boschiva, che costituisce la maggior sorgente di materiale vegetale in occasione degli eventi di piena.

Il bacino sotteso dall'impluvio di Via Suora Chiara ha un'estensione di circa 3.5ha e un'acclività media dei versanti di circa 34°. È tombato nel tratto terminale prima di confluire nel Torrente Cetus e presenta due briglie: una immediatamente a monte del tratto urbano ed un'altra più a monte, immediatamente a valle dell'area boschiva. Tra le due briglie si riscontrano fenomeni erosivi, oltre alla presenza di depositi detritici e diffusa vegetazione infestante.

Il bacino sotteso dal Vallone Cannillo in destra idraulica del Torrente Cetus ha una estensione di 53ha e presenta una criticità costituita dalla ridotta sezione idraulica dell'attraversamento posto in adiacenza della sua confluenza nel Torrente Cetus.

2- GEOLOGIA. Lo schema stratigrafico del comprensorio è costituito da dolomie triassiche ricoperte da piroclastiti ed alluvioni. Le piroclastiti sono sedimenti recenti e attuali dovuti a fenomeni parossistici del Somma-Vesuvio e prevalentemente sono costituite da sabbie limose con piccole pomici. I detriti devono la loro genesi all'azione di degrado operata dagli agenti atmosferici sulle dorsali calcareo-dolomitiche che bordano l'area e sono da ricondurre a ghiaie e subordinatamente a sabbie e ciottoli e talora a blocchi.

Lo spessore della coltre piroclastica e detritica varia da pochi decimetri, in corrispondenza della porzione più acclive dei versanti, ad alcune decine di metri, nella fascia pedemontana e nel fondo-valle. Gli spessori delle rocce sono da ritenere potenti.

3- STRATIGRAFIA. Nei siti d'intervento la coltre detritica e piroclastica presente a copertura della roccia carbonatica possiede spessori che in media sono stimabili tra i 2 e i 5m. Segnatamente:

- in corrispondenza del sito ubicato nel Vallone Affluente, la coltre detritica e piroclastica lungo la sponda sinistra è molto modesta e spesso la roccia carbonatica è affiorante; mentre in corrispondenza della sponda destra detta coltre possiede spessori che in media possono essere stimati variabili da 2 a 5m;
- in corrispondenza di Via Carcarella e dell'impluvio di Via Suora Chiara e del Vallone Cannillo in destra idraulica del Torrente Cetus, la coltre detritica e piroclastica può essere stimata variabile tra 0.5 e 2m.

4- Caratteristiche geotecniche. La caratterizzazione è stata effettuata solo attraverso la Letteratura Ufficiale e la letteratura geologica locale, non essendo stato possibile prelevare campioni indisturbati da sottoporre ad analisi e prove di laboratorio per la natura prevalentemente granulare dei litotipi; né, d'altro canto, avrebbe avuto senso effettuare determinazioni di laboratorio su campioni rimaneggiati.

Ai sedimenti piroclastici e detritici, passando dalla frazione più francamente limosa piroclastica a quella più squisitamente sabbiosa piroclastica e ghiaiosa detritica, vanno attribuiti un peso di volume γ compreso tra 1.45 e 1.65g/cm³, una coesione c variabile da 0.1÷0.15Kg/cm² a nulla (0.00Kg/cm²); un angolo di attrito interno φ compreso rispettivamente tra 23°÷25° e 30°÷32° e una Densità relativa D_r compresa tra 0.2 e 0.4.

Per i termini carbonatici litoidi, si può fare riferimento ad un γ almeno pari a 2g/cm³ e ad un angolo di attrito φ di circa 40°.

5- Idrogeologia. I terreni piroclastici e detritici sono permeabili, a permeabilità subordinata, per porosità (permeabilità primaria o in piccolo). Il loro grado di permeabilità è massimo in corrispondenza della frazione più grossolana (sabbie, ghiaie e ciottoli); mentre raggiunge valori inferiori in presenza di materiale a granulometria più fine (limi e piroclastiti argillificate). Con tali caratteristiche questi terreni, se di spessore potente, potrebbero ospitare accumuli idrici, anche "sovrapposti". Tali accumuli sarebbero dovuti al contatto tra due diverse frazioni della stessa formazione, ma a differente grado di permeabilità, con la frazione meno permeabile che, se posta in profondità, fungerebbe da tampone alle acque d'infiltrazione nel sottosuolo.

I termini carbonatici del substrato profondo e dei massicci che bordano l'area, invece, sono caratterizzati da un'elevata permeabilità per fratturazione e subordinatamente per carsismo (permeabilità secondaria o in grande). Assorbono buona parte delle acque di precipitazione, costituiscono dei veri e propri serbatoi idrici ed ospitano un'importante falda profonda di base.

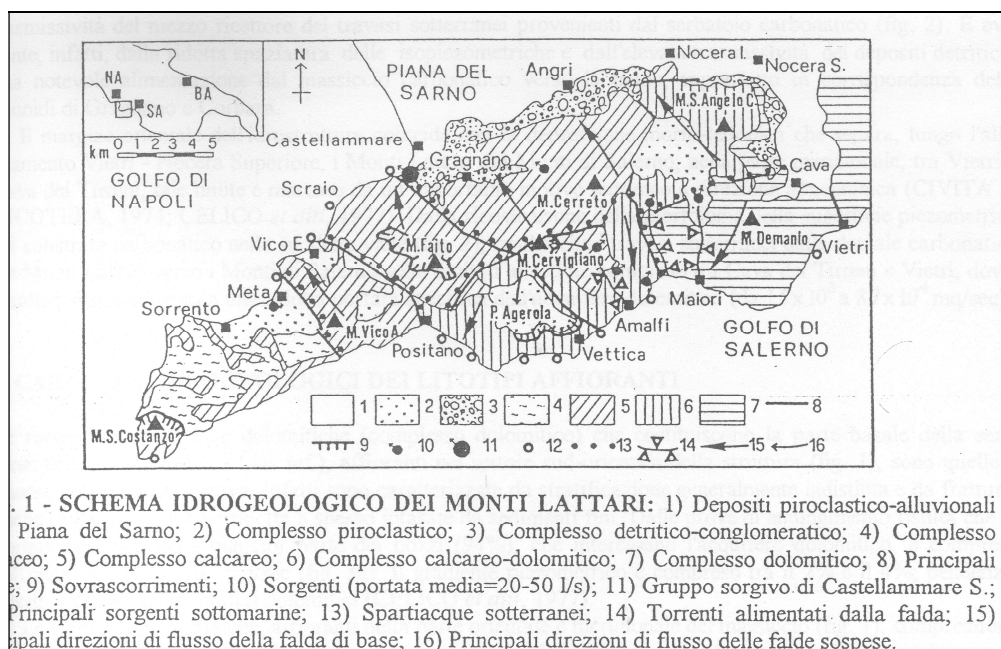
Da un punto di vista idrogeologico strutturale, Cetara ricade nella struttura idrogeologica dei Monti Lattari, che a nord è delimitata dalla Piana del Sarno, ad est dalla faglia Nocera Superiore-Vietri sul mare e dagli altri lati dal mare. Tale struttura va suddivisa in tre sub-strutture:

- la sub-struttura di Monte Pertuso-Monte S. Angelo, delimitata ad ovest dall'importante faglia Pagani - Ravello;

- la sub-struttura di Monte Cervigliano, delimitata ad est dalla faglia Pagani-Ravello e a sud-ovest dalla faglia Castellammare di Stabia-Vettica Minore;
- la sub-struttura di Monte Faito, delimitata a sud-ovest dalla faglia Positano-Vico Equense.

In questa struttura la circolazione idrica è condizionata da fasce cataclastiche e detritiche. L'acqua di percolazione nei calcari e calcari dolomitici superficiali viene tamponata dalle dolomie basali (per una differenza di permeabilità relativa) e da una intercalazione calcareo-marnosa presenti nella struttura, dando luogo ad una falda idrica attestata a quote abbastanza elevate.

Di seguito si riporta lo Schema Ideologico dei Monti Lattari, tratto dalla Pubblicazione *"Idrogeologia dei Monti Lattari (Campania)-IV Convegno dei Giovani Ricercatori in geologia Applicata"*.



- **STABILITÀ D'INSIEME DELLE AREE**

Le aree interessate dagli interventi non evidenziano segni di dissesti in atto. Si individuano solo forme morfologiche riconducibili a pregresse colate di fango, oggi da ritenere quiescenti. Queste forme sono presenti lungo il versante est di Monte Falerio, in sinistra idrografica del Cetus, nella parte alta del tratto di Vallone di interesse, lungo il versante est di Monte Falerio e lungo il versante ovest di Monte del Lavoratore, in destra idrografica del Cetus. Anche lungo il tratto dell'Afluente, la forma morfologica rilevata è da ricondurre ad una pregressa colata di fango oggi quiescente.

- **LE OPERE DA ESEGUIRE E LA LORO INCIDENZA SULL'AREA**

Come si legge nella relazione tecnica illustrativa del progetto, gli interventi previsti sono i seguenti.

Nel VALLONE AFFLUENTE:

- pulizia dell'alveo per un tratto di circa 300 metri, con rimozione di rifiuti, taglio selettivo della vegetazione arborea e arbustiva esistente;
- sistemazione dell'alveo a gradinata previa realizzazione di briglie in pietra di altezza non superiore a 1,5m fuori terra, con distanza variabile in modo da assicurare la pendenza di equilibrio del fondo alveo;
- installazione di una barriera in testa all'area di intervento, a monte di una briglia esistente in muratura per l'arresto selettivo di materiali vegetali e inerti trasportati dalla corrente in occasione di eventi di piena.

In VIA CARCARELLA:

- eliminazione del parapetto in calcestruzzo sulla briglia esistente in muratura;
- risagomatura della pista in modo da ripristinare l'originario profilo della gàveta a corda molle sulla briglia;
- installazione di parapetto con montanti e correnti in acciaio inox, aventi forma tale da garantire una sezione idrica efficace al transito delle acque di piena;
- rimozione di rifiuti nel tratto di monte e taglio della vegetazione infestante;
- realizzazione di briglie in pietra nel tratto montano, per la stabilizzazione del fondo alveo;
- installazione di una barriera in testa all'area di intervento, a monte di una briglia esistente in muratura per l'arresto selettivo di materiali vegetali e inerti trasportati dalla corrente in occasione di eventi di piena.

In VIA SUORA CHIARA:

- rimozione di rete di recinzione sulla briglia e sua sostituzione con parapetto con montanti e correnti in acciaio inox, aventi forma tale da garantire una sezione idrica efficace al transito delle acque di piena;
- ripristino della forma originaria della gàveta sulla briglia;
- pulizia dell'alveo a monte, con rimozione di rifiuti, taglio selettivo della vegetazione arborea e arbustiva esistente;
- realizzazione di briglie in pietra per la stabilizzazione del fondo alveo; installazione di una barriera in testa all'area di intervento, a monte di una briglia esistente in

muratura per l'arresto selettivo di materiali vegetali e inerti trasportati dalla corrente in occasione di eventi di piena.

Alla CONFLUENZA IN DX DEL TORRENTE CETUS l'intervento essenzialmente consiste nell'adeguamento dell'attraversamento di Via Cannillo, che sarà realizzato mediante:

- risagomatura dell'alveo previo approfondimento del tratto di monte, con scavo nella roccia calcarea;
- demolizione dell'attraversamento esistente;
- risagomatura dell'attraversamento esistente, previo scavo laterale e al fondo;
- ricostruzione dell'attraversamento mediante scatolare in c.a.;
- ripristino delle barriere di protezione danneggiate dall'alluvione e dei servizi tecnologici che attraversano la confluenza.

Tutti gli interventi sono finalizzati a consentire un miglior deflusso delle acque e a rallentare il processo erosivo delle sponde. Non si prevedono grossi movimenti di terra. Le opere saranno realizzate in modo da ridurre al minimo l'impatto ambientale. Nell'insieme si tratta di interventi di sistemazione e consolidamento del fondo dell'asta torrentizia e delle sponde, previa pulizia della stessa dalla vegetazione infestante.

- **PROBLEMI LEGATI ALLA NATURA E CARATTERISTICHE DEL TERRENO**

La natura e le caratteristiche del terreno non lasciano prevedere particolari problemi per la realizzazione delle opere. Queste dovranno essere adeguatamente dimensionate, in funzione delle caratteristiche geotecniche dei terreni ed opportunamente posizionate, in relazione alla morfologia dei luoghi.

Particolare attenzione va fatta nelle zone in cui la riprofilatura dell'alveo eventualmente si dovesse prevedere mediante l'abbassamento del fondo e la protezione delle sponde. In tal caso va verificata la stabilità dei fronti e va anche verificata la stabilità degli eventuali tagli durante l'esecuzione delle opere.

- **CONCLUSIONI**

Le aree interessate dagli interventi:

- non presentano evidenti segni di dissesti in atto. Si individuano solo forme morfologiche riconducibili a pregresse colate di fango, oggi da ritenere quiescenti (V. Carta Geomorfologica e Carta dei Dissesti);
- lo schema stratigrafico del comprensorio è costituito da dolomie triassiche

- ricoperte da piroclastiti ed alluvioni (V. Carta Geolitologica e Sezioni Geologiche);
- lo spessore della coltre piroclastica e detritica a copertura della roccia dolomitica varia da pochi decimetri, in corrispondenza della porzione più acclive dei versanti, ad alcune decine di metri, nella fascia pedemontana e nel fondo-valle (V. Carta delle Coperture e Sezioni Geologiche).

Gli interventi in progetto consistono nella sistemazione e consolidamento del fondo dell'asta torrentizia e delle sponde, previa pulizia dalla vegetazione infestante. Per la loro realizzazione non si prevedono grossi movimenti di terra e saranno realizzati in modo da ridurre al minimo l'impatto ambientale.

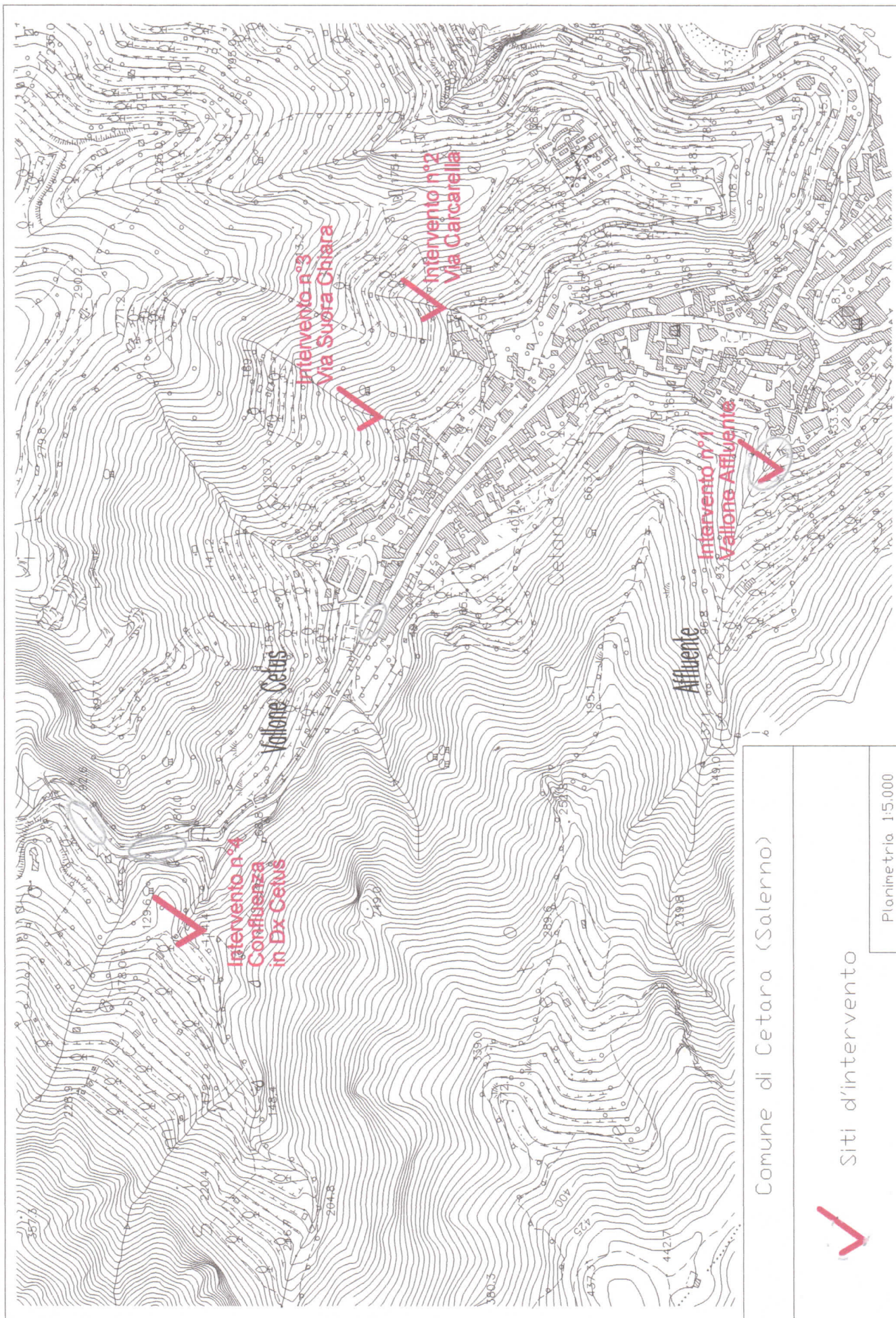
La natura e le caratteristiche del terreno non lasciano prevedere particolari problemi. Eventuali opere in calcestruzzo dovranno essere adeguatamente dimensionate, in funzione delle caratteristiche geotecniche dei terreni ed opportunamente posizionate, in relazione alla morfologia dei luoghi. Particolare attenzione va fatta nelle zone in cui eventualmente si dovesse prevedere di realizzare la riprofilatura dell'alveo mediante l'abbassamento del fondo e la protezione delle sponde. In tali zone va verificata la stabilità dei fronti e va anche verificata la stabilità degli eventuali tagli durante l'esecuzione delle opere.

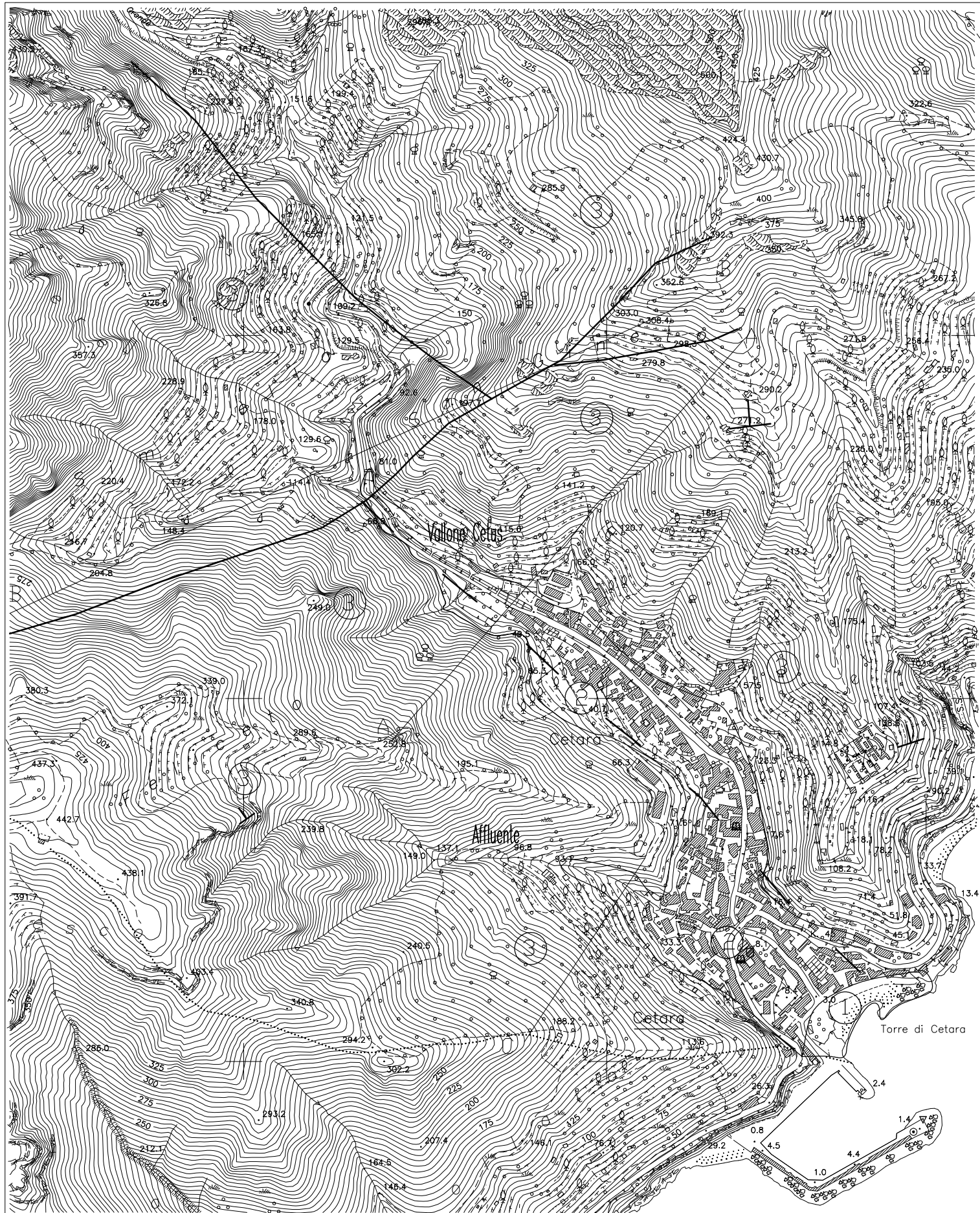
Tanto per incarico ricevuto.

AGOSTO 2020

DR. GEOL ENRICO BOTTIGLIERI







- ① Sabbia Marina (Spiaggia)
- ② Sabbia e ghiaia talora frammiste a prodotti piroclastici sabbioso-limosi
- ③ Dolomie e dolomie calcaree

Linea di discontinuità tettonica (Faglia)

Giacitura degli strati ↘

Carta Geolitologica

1:5.000

(Reale)

(Presunta)



Carta delle Coperture

1:5.000

- ① Spessore della copertura prevalentemente detritica e piroclastica solitamente variabile tra 0 e 0,5 m
- ② Spessore della copertura prevalentemente detritica e piroclastica solitamente variabile tra 0,5 e 2 m
- ③ Spessore della copertura prevalentemente detritica e piroclastica solitamente variabile tra 2 e 5 m
- ④ Spessore della copertura prevalentemente detritica e piroclastica solitamente variabile tra 5 e 20 m



- ① Conoide alluvionale e spiaggia
- ② Talus detritico-colluviale
- ③ Accumulo detritico-colluviale di spessore variabile localmente; talvolta con evidenze morfologiche di pregresse colate di fango
- ④ Conoide detritico-alluvionale



Carta dei Dissesti

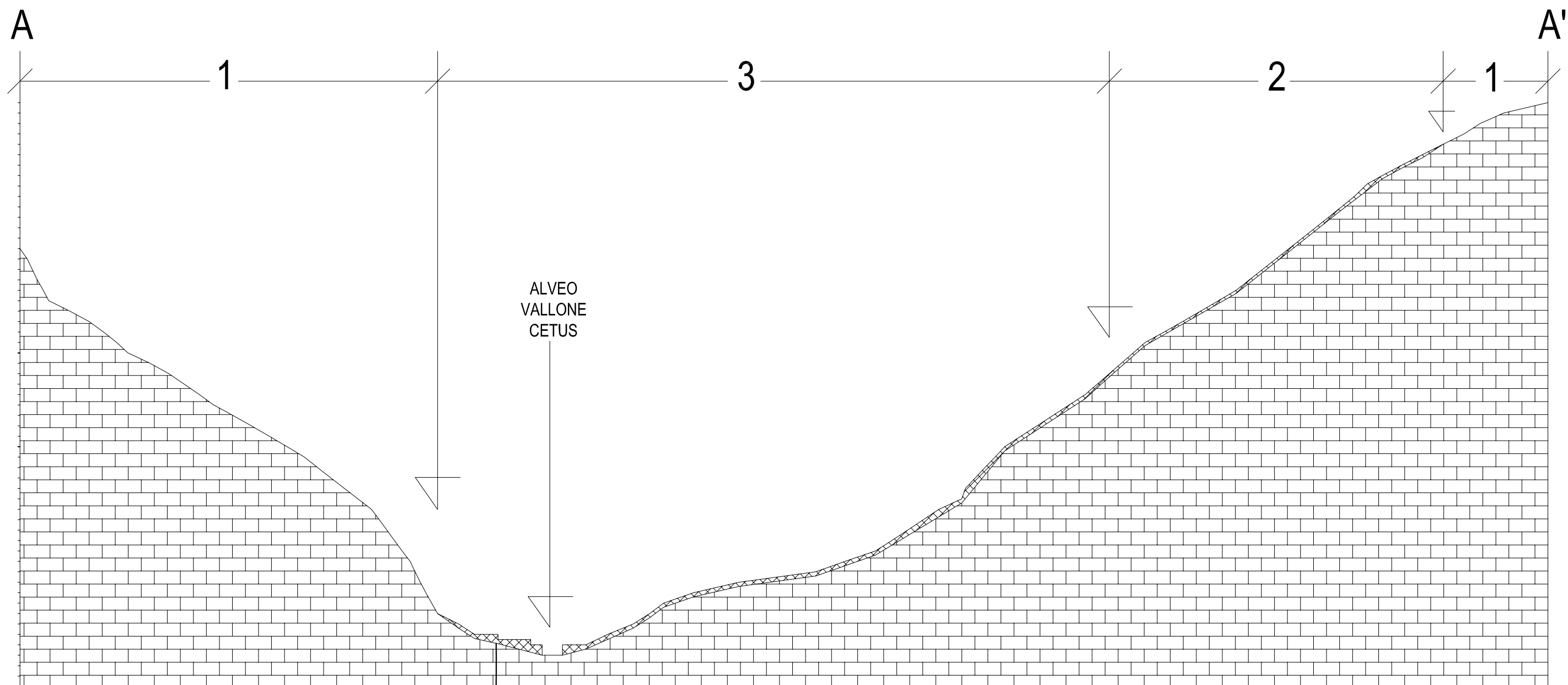
1:5.000



Colata rapida di fango quiescente e
relativa area di alimentazione, ove
presente

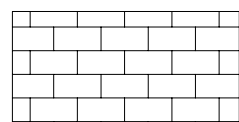


Colata rapida di fango stabilizzata

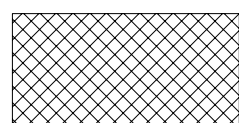


Scala 1: 2.000

Legenda:



Dolomie e dolomie calcaree



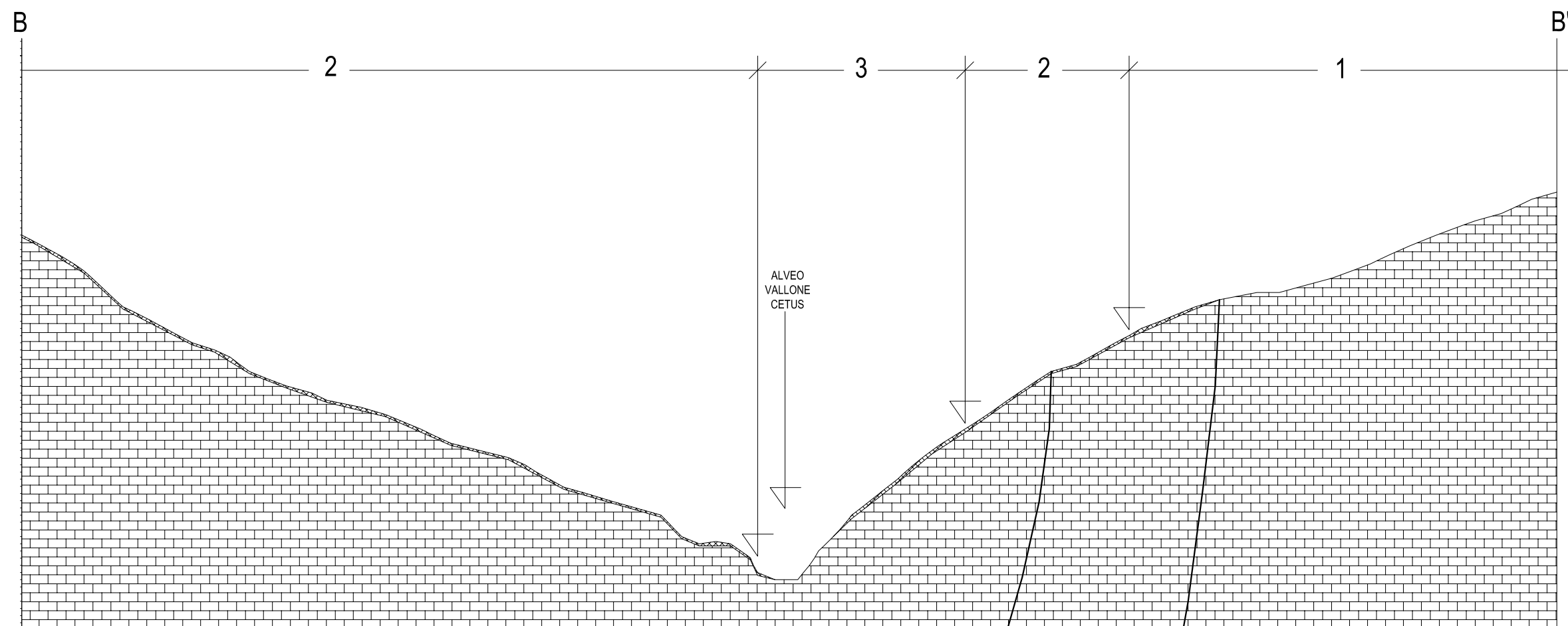
Sabbia e ghiaia, talora frammiste a prodotti piroclastici sabbioso-limosi



Faglia di posizione incerta

- 1:** Aree caratterizzate da roccia affiorante o con copertura di spessore massimo pari a 0.5 metri
- 2:** Aree con copertura di spessore compreso tra 0.5÷2.0 metri
- 3:** Aree con copertura di spessore compreso tra 2.0÷5.0 metri

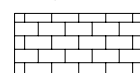
Sezione A - A'



Scala 1: 3.500

Sezione B - B'

Legenda:



Dolomie e dolomie calcaree

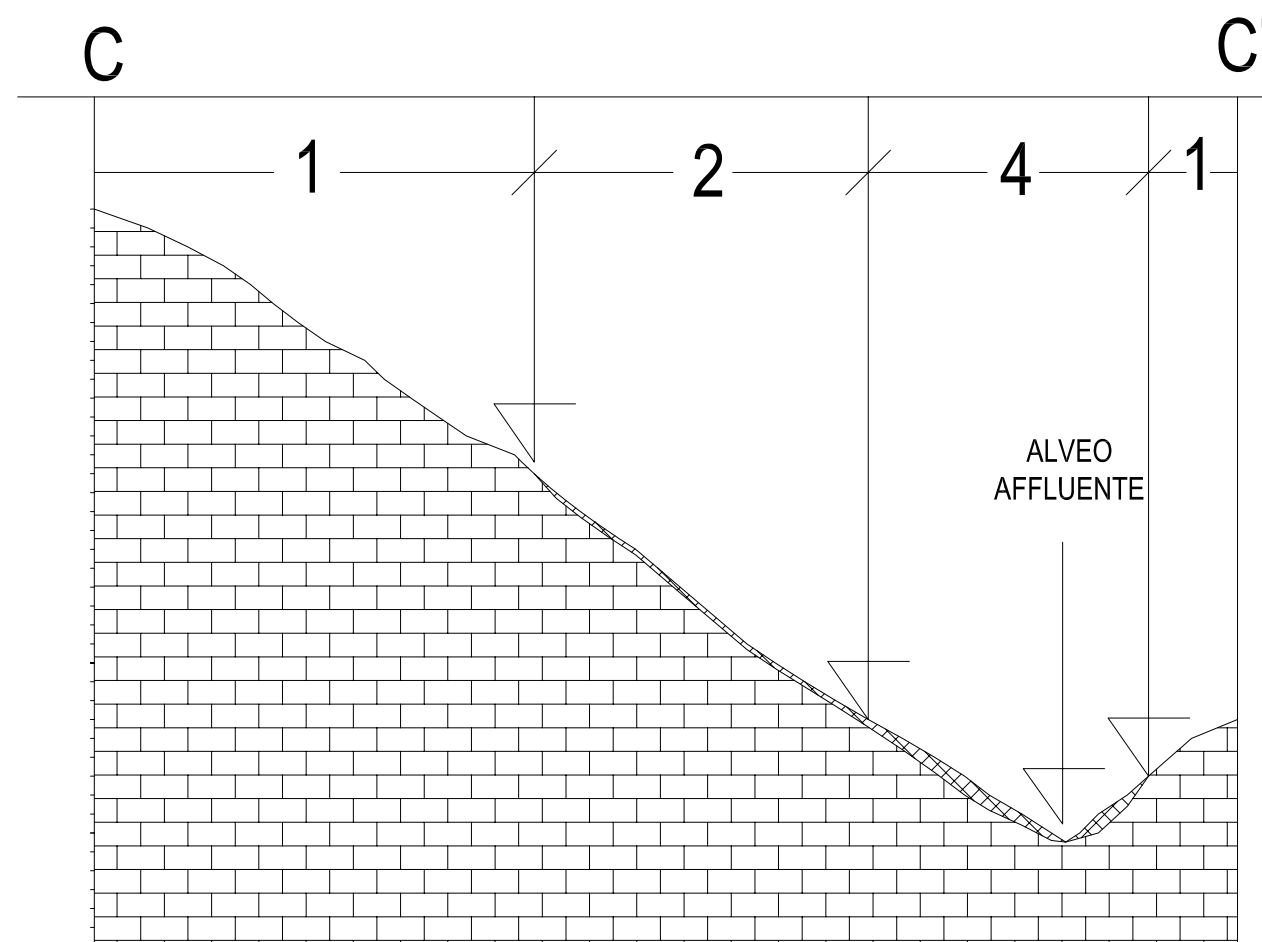


Sabbia e ghiaia, talora frammiste a prodotti piroclastici sabbioso-limosi



Faglia di posizione incerta

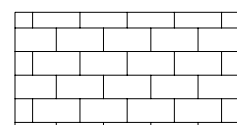
- 1: Aree caratterizzate da roccia affiorante o con copertura di spessore massimo pari a 0.5 metri
- 2: Aree con copertura di spessore compreso tra 0.5+2.0 metri
- 3: Aree con copertura di spessore compreso tra 2.0+5.0 metri



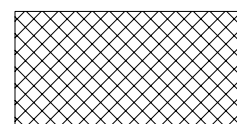
Scala 1: 2.000

Sezione C - C'

Legenda:



Dolomie e dolomie calcaree



Sabbia e ghiaia, talora frammiste a prodotti piroclastici sabbioso-limosi

- 1: Aree caratterizzate da roccia affiorante o con copertura di spessore massimo pari a 0.5 metri
- 2: Aree con copertura di spessore compreso tra 0.5÷2.0 metri
- 4: Aree con copertura di spessore compreso tra 5.0÷20.0 metri