

Provincia di Salerno

“RECUPERO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI CALCARE IN LOCALITA’ SAN LEONARDO DEL COMUNE DI SALERNO”

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA

ai sensi dell’art. 7 del R.D. n° 3267/23 e dell’art. 23 della L.R. 11/96

Richiedente:

EREDI Apicella Antonio snc

Consulente geologo:

dott. Antonio APICELLA

Data	Febbraio 2013
Rif. approvazione	---

Revisione n°	0
Descrizione	Svincolo Idrogeologico

*geol. Antonio APICELLA
piazza San Pietro n° 2 – 84010 Scala (SA)
tel/fax 089 858 208 – E mail: picellageologo@gmail.com*

Sommario

1.0 Premessa.....	2
2.0 Assetto geologico strutturale dell'area di studio.....	4
3.0 Assetto morfologico dell'area di studio.....	8
4.0 Incidenza degli interventi di recupero ambientale sulle condizioni generali di stabilità dell'ambito morfologico significativo.....	10
5.0 Sismicità e caratterizzazione sismica	15
5.1 Analisi degli scenari del moto sismico atteso	15
6.0 Considerazioni conclusive.....	21
Bibliografia	22

Allegati

ALL. 01 - Carta Geologica d'Italia – TAV. I.G.M. N. 197 "AMALFI" (1:100.000)

ALL. 02 - Inquadramento territoriale – Elemento n° 467113 "FUORNI" (1:10.000)

ALL. 03 – Aerofotogrammetria di dettaglio (1:2.000)

ALL. 04 – Ambito morfologico significativo (1:2.000)

ALL. 05 – Planimetria aree d'intervento sul fronte e sul piazzale

ALL. 06 – Planimetria interventi di regimentazione delle acque superficiali

TAV. GL-1 Carta geologico strutturale (1:1.000)

TAV. GL-2 Carta geomorfologica (1:1.000)

1.0 PREMESSA

La EREDI APICELLA ANTONIO snc è comproprietaria di un fondo in località San Leonardo del Comune di Salerno, esteso all'incirca 3,041 ha e distinto in NCT con le particella n° 203, 204, 205, 206 e 184 del foglio 41. Detto fondo è costituito da una cava abbandonata [così definita in quanto non classificata dal Piano delle Attività Estrattive della Regione Campania (P.R.A.E.)] caratterizzata da un ampio fronte di coltivazione e da alcune gradonate irregolari che digradano verso un ampio piazzale di lavorazione.

Con Decreto Dirigenziale n° 171 del 07/12/2007 il Genio Civile di Salerno ha disposto alla Società Eredi Apicella Antonio snc il recupero ambientale dell'area di cava, anche se la stessa rappresenta uno scavo residuale operato negli anni addietro da altri soggetti.

In tale ottica è stato conferito incarico all'ing. Giuseppe PATTI, unitamente al geom. Italo RICELLA, di redigere un progetto complessivo di recupero ambientale.

Visto che l'intera area è vincolata ai sensi del Regio Decreto 03 dicembre 1923 n° 3267 (*Vincolo Idrogeologico*), prima di intraprendere gli interventi di recupero occorre acquisire la necessaria autorizzazione da parte dell'ente deputato alla tutela del vincolo, così come disposto dall'art. 7 del citato R.D. e dal combinato art. 23 della Legge Regionale del 07 maggio 1996 n° 11. Considerato che per l'esame dell'istanza, oltre alla documentazione tecnico-progettuale, occorre produrre uno studio di compatibilità geologica, è stato conferito incarico al sottoscritto dott. Antonio APICELLA di redigere quest'ultimo elaborato nel rispetto di quanto richiesto dalle sopra richiamate norme di settore in tema di rischio idrogeologico.

Nello specifico lo scrivente ha incentrato le proprie indagini sulla verifica delle condizioni di suscettività al rischio idrogeologico dell'area da recuperare e sulla compatibilità degli interventi da realizzare rispetto ai naturali equilibri di versante.

In tale ottica è stato approntato un rilevamento geologico di superficie finalizzato sia all'accertamento dei principali complessi litologici affioranti in zona ed alla definizione del loro reciproco assetto stratigrafico-strutturale, sia al riconoscimento delle forme naturali ed antropiche che caratterizzano l'ambito morfologico di versante. La fase di indagine al suolo è stata integrata con la consultazione di specifici tematici redatti dall'AdB Destra Sele a corredo del vigente PAI.

2.0 ASSETTO GEOLOGICO-STRUTTURALE DELL'AREA DI STUDIO

Dal punto di vista geografico, l'area di cava ricade nella parte sud orientale del territorio Comunale di Salerno, in località San Leonardo. Tale area è ricompresa nella Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 al foglio n° 197 "Amalfi" e nella Carta Tecnica Numerica della Regione Campania in scala 1:5.000 "Fuorni" – Elemento n° 467113 **[ALL. 01÷03]**.

Essa è il tipico esempio di cava di versante, che si è sviluppa sul fianco orientale di un modesto rilievo collinare presente in destra idraulica del Fiume Fuorni. Ha un andamento planoaltimetrico piuttosto articolato, caratterizzato da gradoni a geometria irregolare disposti parallelamente al profilo del pendio, separati da fronti verticali di altezza variabile, nonché da un ampio piazzale di raccordo sub pianeggiante. Orograficamente si estende tra le quote di 24÷120 m s.l.m..

Prima di sviluppare la presente fase d'indagine è stato ritenuto ragionevole delimitare l'ambito morfologico significativo dell'area di recupero, definito come scenario entro il quale eventuali fenomeni di dissesto idrogeologico potrebbero direttamente influenzare o essere influenzati dagli interventi progettati. Sulla base sia dell'andamento del suolo che della morfologica concavo-convessa del terreno, le direttrici topografiche hanno permesso di delimitare un ambito morfologico con sezione chiusa in corrispondenza del piazzale di lavorazione **[ALL. 04 – fig. 2.0.1]**.

Dal punto di vista geostrutturale è posta alle propaggini sud orientali di un massiccio carbonatico sul quale sono trasgrediti depositi alluvionali.

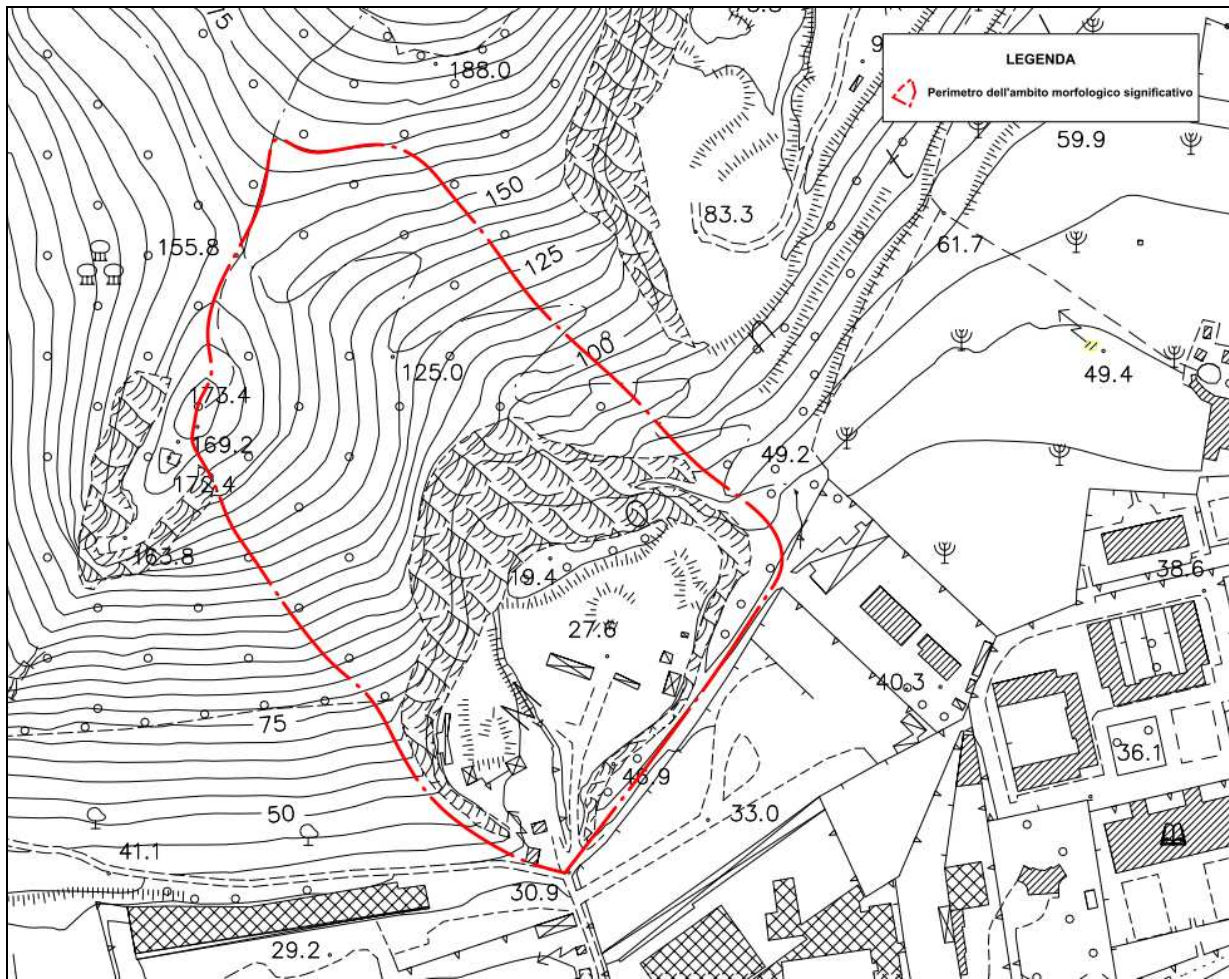


Fig. 2.0.1: definizione dell'ambito morfologico significativo dell'area di recupero della cava – estratto all. 04

Il substrato roccioso affiora nella parte bassa della cava ed è costituito da calcari e calcari dolomitici (*calcareniti e calcilutiti*) molto fratturati di colore grigio chiaro, intercalati da livelli marnosi e argillosi. La stratificazione ha un andamento variabile in funzione dello stress tettonico subito nelle ultime fasi compressive Plio-Pleistoceniche. Nel complesso però è possibile far riferimento ad una generale inclinazione degli strati verso il quadrante di NE, con inclinazioni prossime ai 30°.

In appoggio al bedrock carbonatico è presente un complesso sedimentario di natura alluvionale, chiaramente visibile sui fronti di scavo presenti nella parte alta della cava.

Questi si rinvengono in facies ghiaiosa e la serie stratigrafica è composta quasi esclusivamente da conglomerati a supporto clastico, debolmente cementati, massivi o leggermente stratoidi. Dall'osservazione degli affioramenti è stato possibile distinguere un membro basale ed uno sommitale.

Il membro basale, il quale è a diretto contatto con il bedrock carbonatico, si presenta poco cementato e lascia intravedere una debole stratificazione. Esso è composto da ghiaie di natura poligenica (*calcareo, arenacea e marnosa*), di dimensioni variabili (*centimetriche e decimetriche*), immerse in un'abbondante frazione sabbioso-argillosa di natura piroclastica. Tale membro interessa i fronti dei primi gradoni, a partire dal piazzale di lavorazione.

Il membro sommitale, anch'esso prevalentemente ghiaioso e immerso in una matrice sabbioso-argillosa piroclastica, si presenta, però, più massivo ed esente da tracce di stratificazione. Questo affiora sul fronte più a monte dell'area di cava.

In copertura, infine, è presente un litostrato di origine continentale di epoca quaternaria, riconducibile ai depositi piroclastici da caduta dell'apparto vulcanico Somma-Vesuvio (79 d.C.). In prevalenza, si tratta di un'alternanza, generalmente irregolare, di ceneri, pomici, scorie e lapilli, che nel corso dei tempi hanno subito intensamente gli effetti della dinamica esogena, con conseguente rimaneggiamento e dilavamento, che ne ha variato le condizioni giaciture e la posizione topografica. Su di esso ha attecchito la vegetazione arborea e arbustiva ivi presente.

Unico elemento strutturale degno di nota è costituito da una faglia ad alto angolo che taglia la collina in direzione SW-NE, che allo stato attuale non mostra segni di attivazione sismica.

Le informazioni rilevate nel corso della presente fase di studio sono state trasfuse nella carta di sintesi degli elementi geologico-strutturali [TAV. GL. 01], per la cui redazione sono stati presi in considerazione anche i dati rilevabili dalla carta geologica del vigente PAI dell'AdB Destra Sele (fig. 2.0.2).

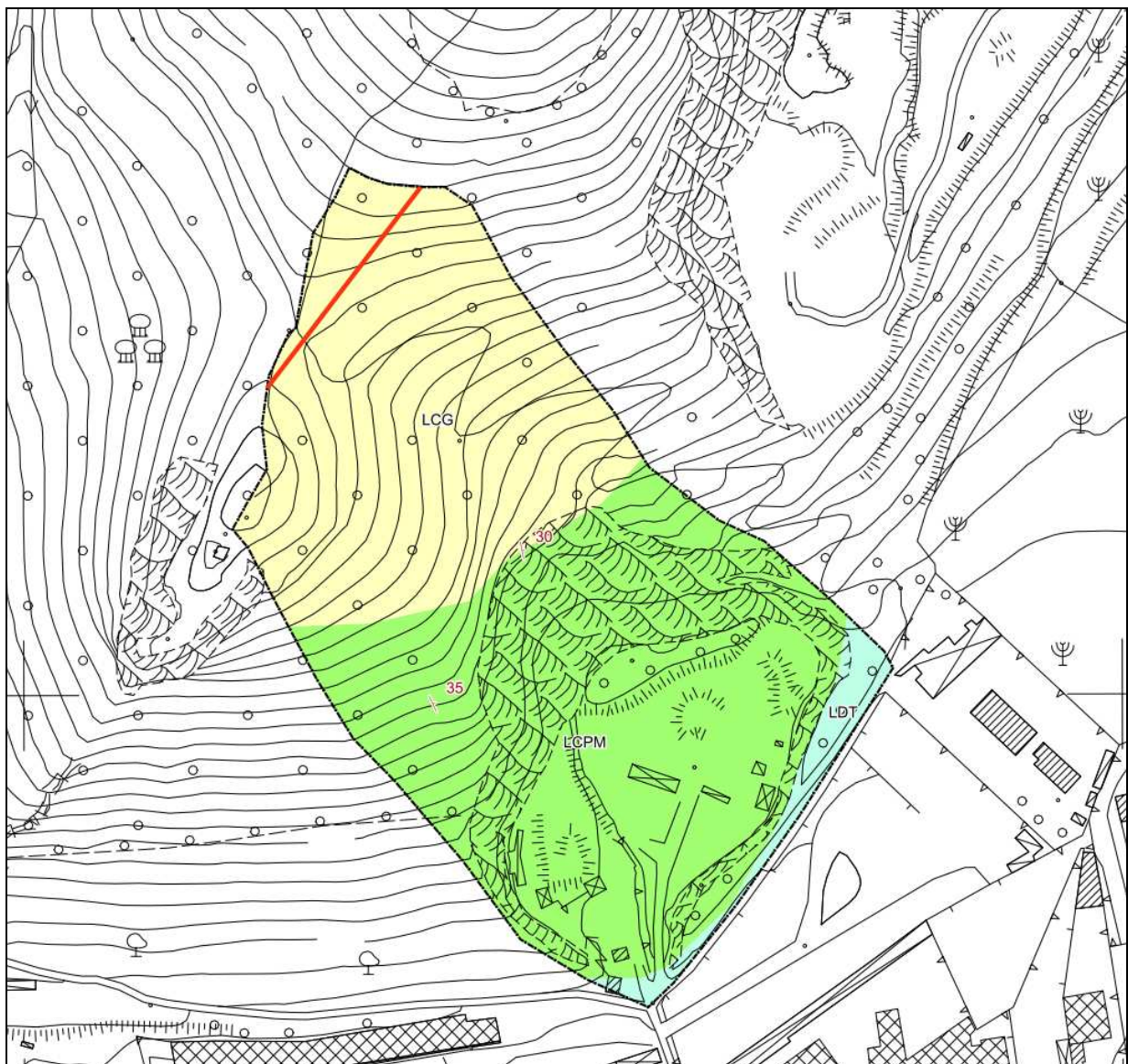


Fig. 2.0.2: carta geologico-strutturale di sintesi– estratto TAV. GL 1

3.0 ASSETTO MORFOLOGICO DELL'AREA DI STUDIO

L'intera area di cava rappresenta una forma di natura antropica sottesa da un ambito di versante denudazione ad alta energia (VDC), che si diparte direttamente dalla cresta della collina (CRST). Sul fianco nord orientale è stato possibile rilevare una vallecola a fondo concavo (VCL) oblitterata da depositi detritico colluviali molto rimaneggiati, i quali tendono ad aumentare di spessore da monte verso valle. Con ogni probabilità in tale concavità, in tempi pregressi, si è generata ed incanalata una frana di tipo colata rapida di fango e detrito il cui materiale di deposito leggermente litificato è stato intercettato e messo a giorno dal fronte nord orientale della cava (fig. 3.0.1).



Fig. 3.0.1: carta geomorfologica di sintesi – estratto TAV. GL 2

Alle pendici del versante denudazionale è presente un deposito detritico piroclastico molto rimaneggiato (TCL), generatosi dal colluvionamento dei terreni che in origine erano presenti sul settore di pendio soprastante. Immersi nella massa di fondo vi sono elementi litici a spigoli vivi di dimensioni centimetriche, appartenenti al bedrock.

Questi depositi fungono da zona di raccordo morfologico tra il settore di versante di tipo denudazionale a maggiori pendenze ed il fondovalle sub pianeggiante.

L'ambito morfologico interessato dalla coltivazione della cava può esse distinto in due forme, diverse tra loro per caratteri morfometrici e per le dinamiche che su di esse si sviluppano e si possono ancora sviluppare.

I fronti di scavo (FCV), in ragione della loro geometria sub verticale, sono da ritenersi forme ad alta energia e ad alta suscettibilità. Sui fronti in materiale lapideo è frequente la predisposizione al crollo di elementi isolati rispetto alla parte retrostante.

I fronti in conglomerati e ghiaie, invece, sono soggetti a fenomeni di distacco di placche e/o di sfettamenti di intere zolle, a causa sia del debole addensamento dei terreni che li compongono, sia del rigonfiamento di sacche a prevalente frazione argillosa, sia dell'estrema erodibilità di livelli prettamente sabbiosi. Per cui è ragionevole ed oggettivamente inconfutabile che i fronti di cava siano altamente suscettibili al franamento e che le aree di invasione sottostanti sia ad alta pericolosità.

Il piazzale di lavorazione sub pianeggiante presente a quota + 27 m (PCV) rappresenta una forma stabile sulla quale, ad eccezione delle aree a ridosso delle scarpate perimetrali, non si sviluppano dinamiche di significativa rilevanza [TAV. GL. 02].

4.0 INCIDENZA DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE SULLE CONDIZIONI GENERALI DI STABILITÀ DELL'AMBITO MORFOLOGICO SIGNIFICATIVO

Il progetto di recupero ambientale redatto dall'ing. PATTI e dal geom. RICELLA interesserà i fronti di scavo e partire dal piazzale di lavorazione. Detti interventi sono stati volti “*a garantire l'incremento e lo sviluppo del livello di naturalità già in atto e la massima eco-compatibilità*”, attraverso la ricomposizione del sito con tecniche di ingegneria naturalistica, incentrate sulla rinaturalizzazione vegetativa del sito. La logica perseguita è quella di attuare un vero e proprio intervento di cosmesi ambientale, realizzabile senza interferire con le aree di pendio e con i fronti di cava. È previsto, infatti, il ripascimento sulla parte pianeggiante dei gradoni di uno strato di terreno vegetale, sufficiente a far attecchire le essenze arboree.

Dall'esame del progetto (*fig. 4.0.1*) si evince chiaramente che il recupero vegetazione interesserà i tre gradoni posti rispettivamente a quote di circa +40, +60 e +100 m, identificati con i numeri 1, 2 e 3 **[ALL. 05]**.

Preliminarmente verrà eseguito un generale intervento di messa in sicurezza dei fronti, attraverso il disgaggio manuale di blocchi e frammenti rocciosi in precarie condizioni di equilibrio. Detto intervento verrà eseguito da personale specializzato, provvisto di attrezzatura leggera (*palanchino*), evitando l'utilizzo di strumenti che potrebbero provocare effetti di ridondanza sulle scarpate.

Tale intervento si ritiene necessario ed indispensabile al fine di operare in sicurezza nel corso delle successive fasi di lavoro.

La fase successiva prevede sia il livellamento delle piazzole per eliminare locali depressioni del suolo, sia la regimentazione delle acque superficiali, sia il ripascimento con terreno vegetale trasportato in massima parte dall'esterno. A tale proposito si raccomanda di non rimuovere o scalzare al piede i cumuli di detrito conglomeratico franati, i quali hanno raggiunto un profilo di equilibrio e salvaguardano le porzioni di scarpata alle loro spalle.



Fig. 4.0.1: progetto di recupero dell'area di cava con indicazione dei diversi interventi – estratto all. 05

Al piede del fronte roccioso presente sul lato sud occidentale della cava è prevista la realizzazione di un terrapieno delimitato da gabbionate, che verranno inerbite con talee. Quest'ultima opera è utile al contenimento di frammenti di roccia che verranno distaccati manualmente dal fronte retrostante. Il terrapieno consentirà di attutire il colpo e di ridurre al minimo il rimbalzo al suolo dei blocchi.

Per raggiungere i diversi piazzali ove operare i rinterri sarà utilizzata la preesistente strada di arroccamento, posta sul lato orientale della cava. Preventivamente sarà ripristinata l'ufficiosità della sezione della cunetta di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche in esubero, presente a bordo strada.

Considerato che il fondo della predetta stradina appare molto sconnesso, si suggerisce di realizzare un numero adeguato di solchi rompitratto, disposti trasversalmente alla linea di massima pendenza e canalizzati verso la cunetta, al fine di evitare che in occasione di violenti scrosci le acque producano solchi di erosione concentrata. Si raccomanda, inoltre, di assicurarsi che il percorso della cunetta sia privo di soluzioni di continuità e che in corrispondenza dei tornanti la sezione abbia dimensioni adeguate, onde evitare pericolose tracimazioni all'insegna dei terreni a valle.

La regimentazione delle acque di esubero sulle gradonate rinaturalizzate sarà assicurata mediante la realizzazione di un sistema di raccolta, il quale verrà indirizzato verso una vasca di accumulo **[ALL. 06]** allocata sul piazzale di lavorazione (*fig. 4.0.2*).

Così come strutturato, il progetto di recupero ambientale non prevede movimentazioni di terreno in loco, ma il riporto dall'esterno di terreno vegetale, che sarà disteso sulla superficie sub pianeggiante dei gradoni. Per cui tali terreni non andranno ad appesantire le aree di pendio e non amplificheranno le naturali dinamiche gravitative di versante.

Al contrario, nel suo insieme il recupero ambientale incrementerà le condizioni di stabilità dell'area di cava, in quanto il rinterro e la messa a dimora delle alberature produrrà un effetto

positivo alla stabilità del suolo residuale nudo, rappresentando uno schermo all'azione disgregatrice degli agenti esogeni.

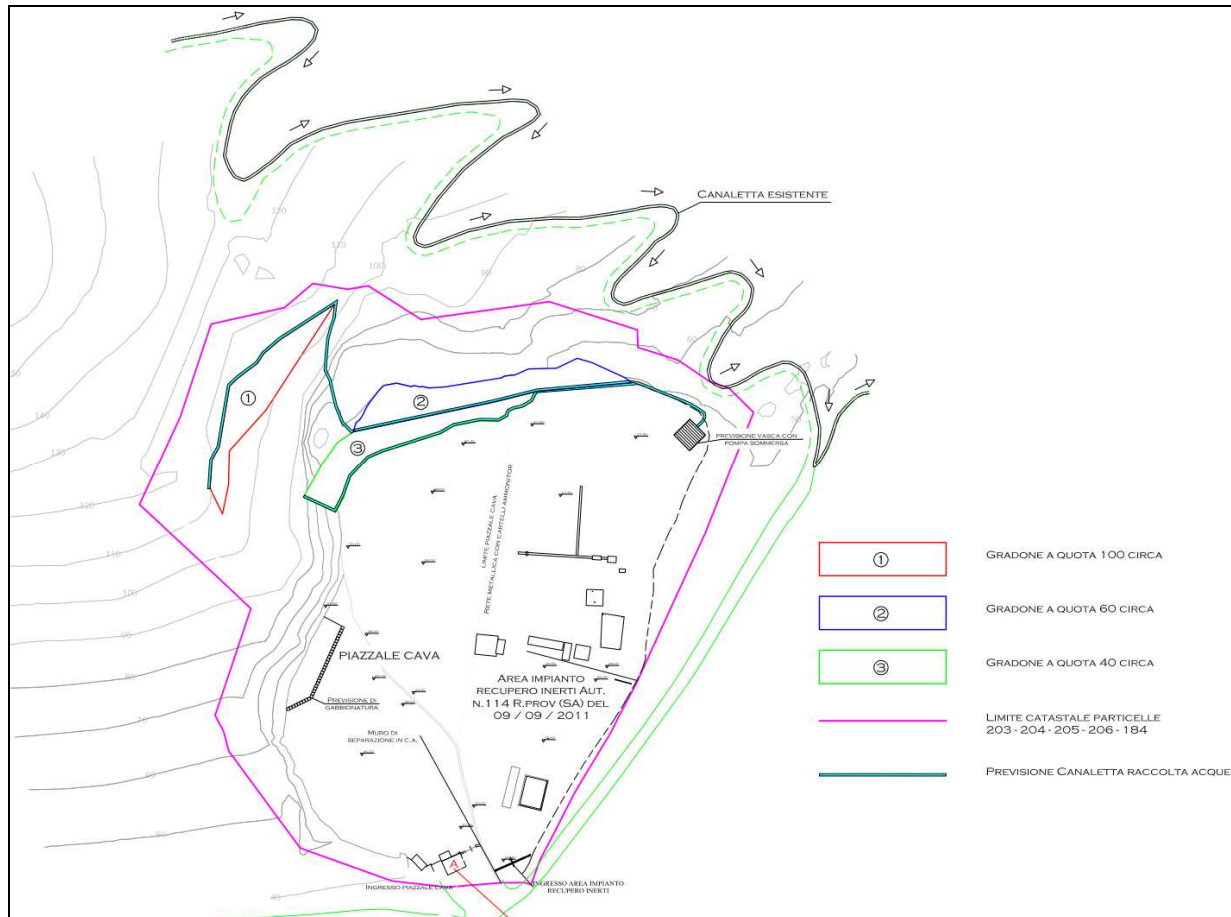


Fig. 4.0.2: progetto di regimentazione delle acque superficiali – estratto all. 06.

La preventiva bonifica dei fronti con personale specializzato, costituisce a tutti gli effetti un intervento di mitigazione del rischio, finalizzato a ridurre le condizioni di pericolo da crollo dell'area di cava.

Il disciplinamento delle acque meteoriche sia sui gradoni che lungo la strada di arroccamento produrrà un effetto benefico alla stabilità dei terreni copertura e dei fronti. Contrariamente a quanto succede oggi, saranno canalizzate ed allontanate in appositi corpi ricettori, evitando in tal modo di concentrarsi pericolosamente sui terreni a valle e

conseguentemente di produrre effetti negativi sulla stabilità dei terreni e delle rocce presenti sulle diverse scarpate (*rigonfiamento di sacche di argille sui fronti detritico conglomeratici, azione spingente all'interno delle fratture dei fronti rocciosi, ecc...*).

5.0 SISMICITA' E CARATTERIZZAZIONE SISMICA

In questo paragrafo sono state descritte le principali caratteristiche di sismicità del territorio Comunale di Salerno, che potranno essere di aiuto nella comprensione dei sistemi di vulnerabilità dei fronti di cava in occorrenza di shock sismici.

5.1 ANALISI DEGLI SCENARI DEL MOTO SISMICO ATTESO

Per determinare il moto sismico atteso nel sito di progetto e quindi definire una corretta e approfondita analisi circa gli scenari di pericolosità sismica, è stata considerata una vasta regione. E' noto, infatti, che la pericolosità di un sito non dipende esclusivamente dalle manifestazioni di sismicità che si hanno in loco, bensì anche dai terremoti distanti anche molte decine di chilometri, dato che gli effetti di danno si risentono fino a distanze tanto maggiori quanto maggiore è la magnitudo del sisma. È stata considerata, pertanto, una vasta regione dell'Appennino Meridionale, nella quale viene mostrata la distribuzione degli epicentri dei maggiori terremoti verificatisi dall'anno 1000 al 1992 (fig. 5.1.1).

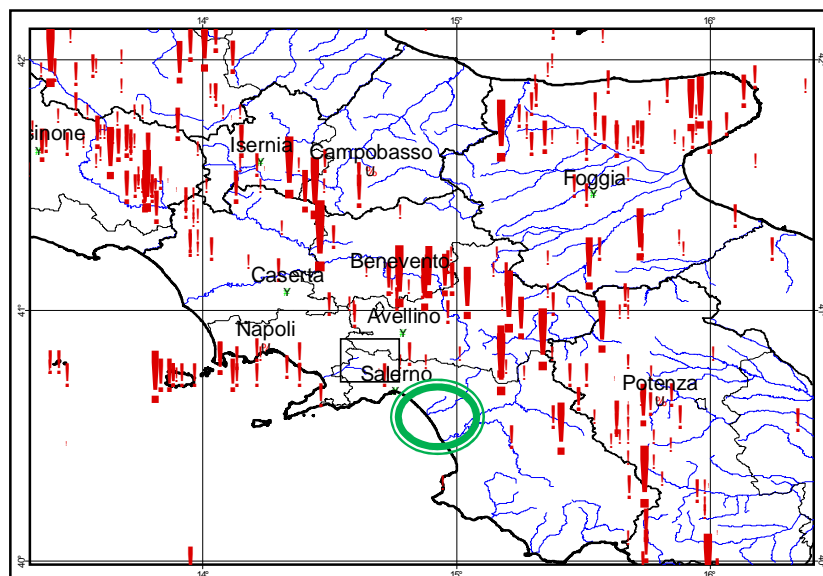


Fig. 5.1.1: Mappa degli epicentri dei terremoti verificatisi dall'anno 1000 al 1992 entro la regione in esame (dati estratti dal catalogo sismico NT 4.1.1, edito dal CNR-GNDT). La dimensione dei punti è proporzionale alla magnitudo dell'evento sismico. Il cerchio verde indica il sito in cui ricade il sito oggetto di studio.

Nella figura di cui sopra, si osserva che la dimensione dei punti rappresentati è proporzionale alla magnitudo degli eventi. La fonte dei dati è il Catalogo dei Terremoti Italiani NT 4.1.1, edito dal CNR-GNDT. Si può notare, inoltre, la forte disomogeneità della distribuzione spaziale dei terremoti, i quali sono pochi e di piccola magnitudo nella fascia tirrenica, mentre sono fortemente addensati, e con magnitudo elevata, nella fascia centrale della catena Appenninica. Quanto rilevato è strettamente legato alla presenza di discontinuità dovute al regime geodinamico del sistema appenninico (Romeo e Puglise, 1997). Le suddette discontinuità sono concentrate secondo allineamenti coassiali alla dorsale appenninica centro-meridionale e diradano velocemente verso le aree estere all'asse. Per tale ragione, il territorio comunale di Salerno, il quale si individua sul margine sud-occidentale della catena appenninica, storicamente non ha risentito di grandi eventi tellurici, così come rilevabile dalla carta macrosismica dell'Appennino centro meridionale di cui sopra e di cui alla fig. 5.1.2.

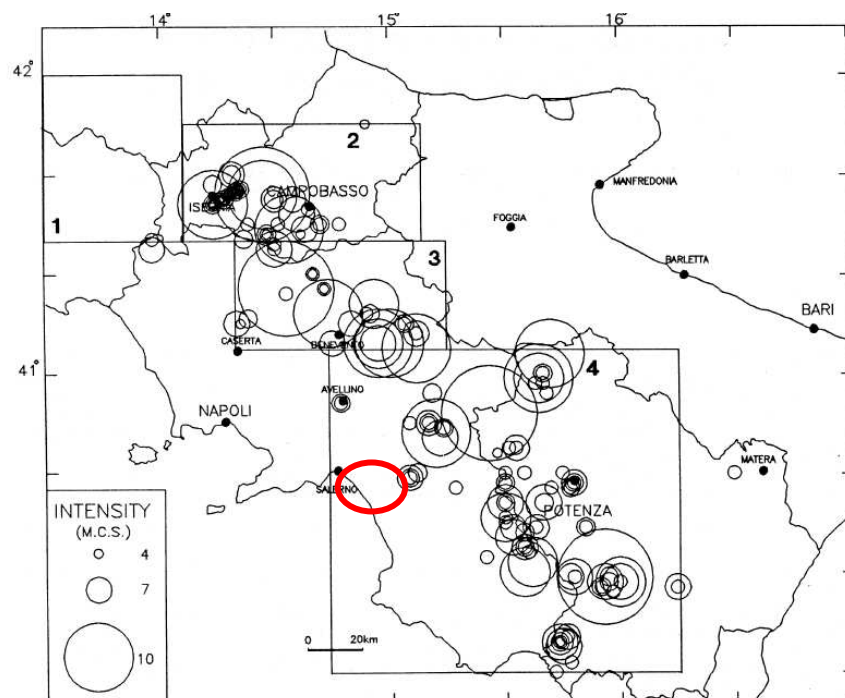


Fig. 5.1.2: distribuzione degli epicentri macrosismici occorsi nell'Appennino meridionale dal 1125 al 1965 (Alessio et alii, 1993). Il cerchio rosso indica il sito in cui ricade il sito oggetto di studio.

Secondo i più recenti modelli di zonazione sismotettonica della Penisola italiana, la zona in esame si colloca all'interno di un'area sismogenetica legata al recente sollevamento della Catena appenninica, successivo ad una lunga storia di migrazione spazio-temporale del sistema catena-avampaese. Tale area si divide in una zona centrale (*lungo la fascia centrale della Catena*), dove si manifestano i terremoti più forti, ed una zona di margine tirrenico con attività sismogenetica più debole (*fig. 5.1.3*).

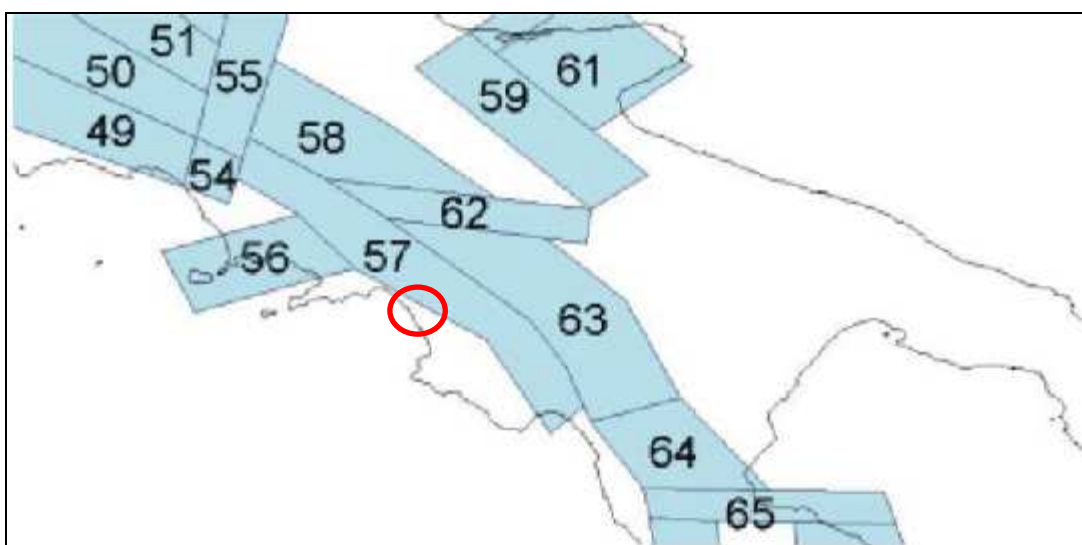


Fig. 5.1.3: Zonazione sismogenetica dell'Italia meridionale (Scandone & Stucchi, 2000). Ogni poligono delimita una o più sorgenti sismiche (la cui posizione esatta è ancora quasi sempre incognita) ad attività differenziata dalle altre. Il cerchio rosso indica il sito in cui ricade l'area di studio.

Dal database Macrosismico Italiano aggiornato al 2008 dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (*fig. 5.1.4*), il quale riproduce la storia sismica del Comune di Salerno, si rileva, che la maggior parte degli episodi ha raggiunto una magnitudo (M_w) compresa tra 5÷7.

Per tale ragione la pericolosità sismica della fascia in cui ricade il territorio comunale di Salerno non mostra significativi valori di accelerazione massima attesa al suolo. Tanto è vero che nella mappa di pericolosità sismica del territorio italiano espressa in termini di PGA, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi (OPCM n. 3274/03), il territorio di Salerno prevede valori compresi tra 0,100 g e 0,125 g (*fig. 5.1.5*).

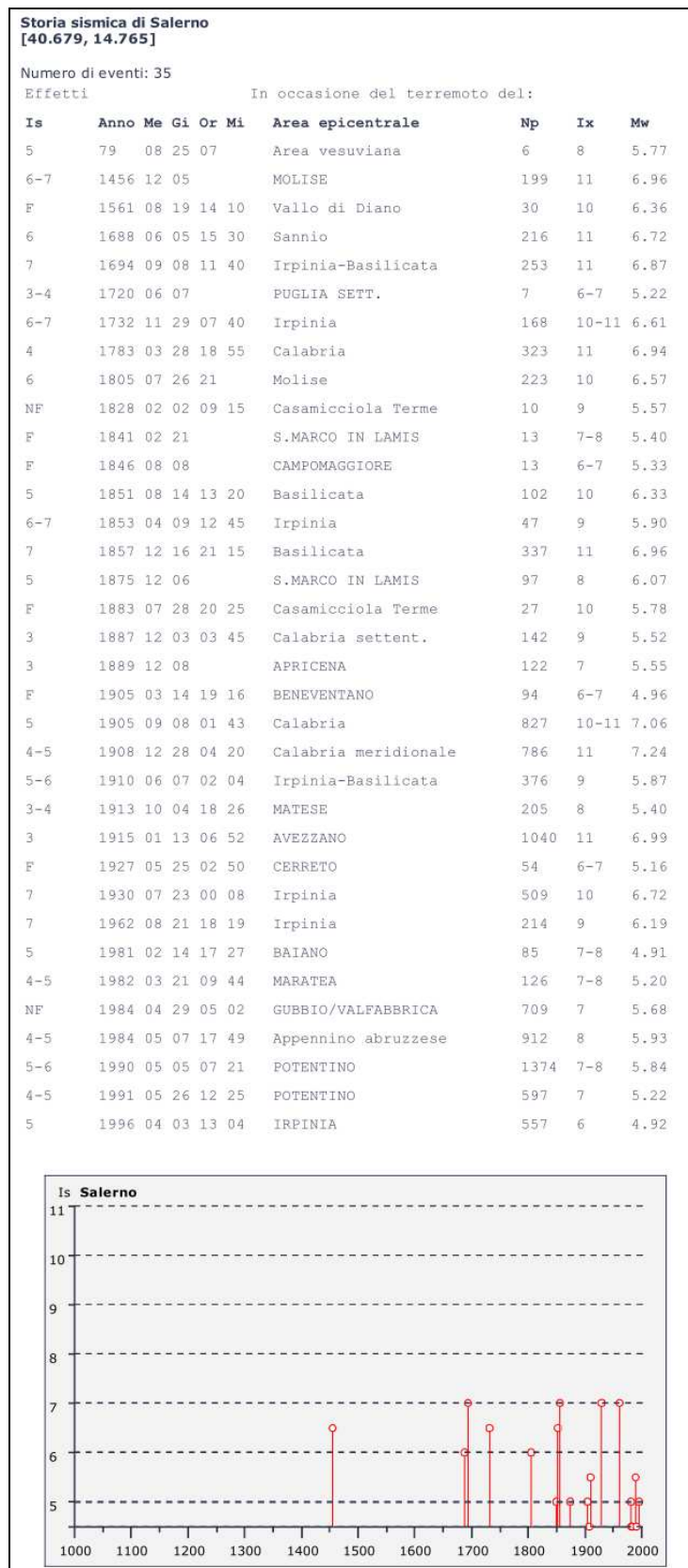


Fig. 5.1.4: sismicità storica del Comune di Salerno - Database aggiornato al 2008, fonte INGV: Is= intensità del sito (MCS); Np= Numero di osservazioni macrosismiche del terremoto;Ix= Intensità massima (MCS);Mw= Magnitudo momento;

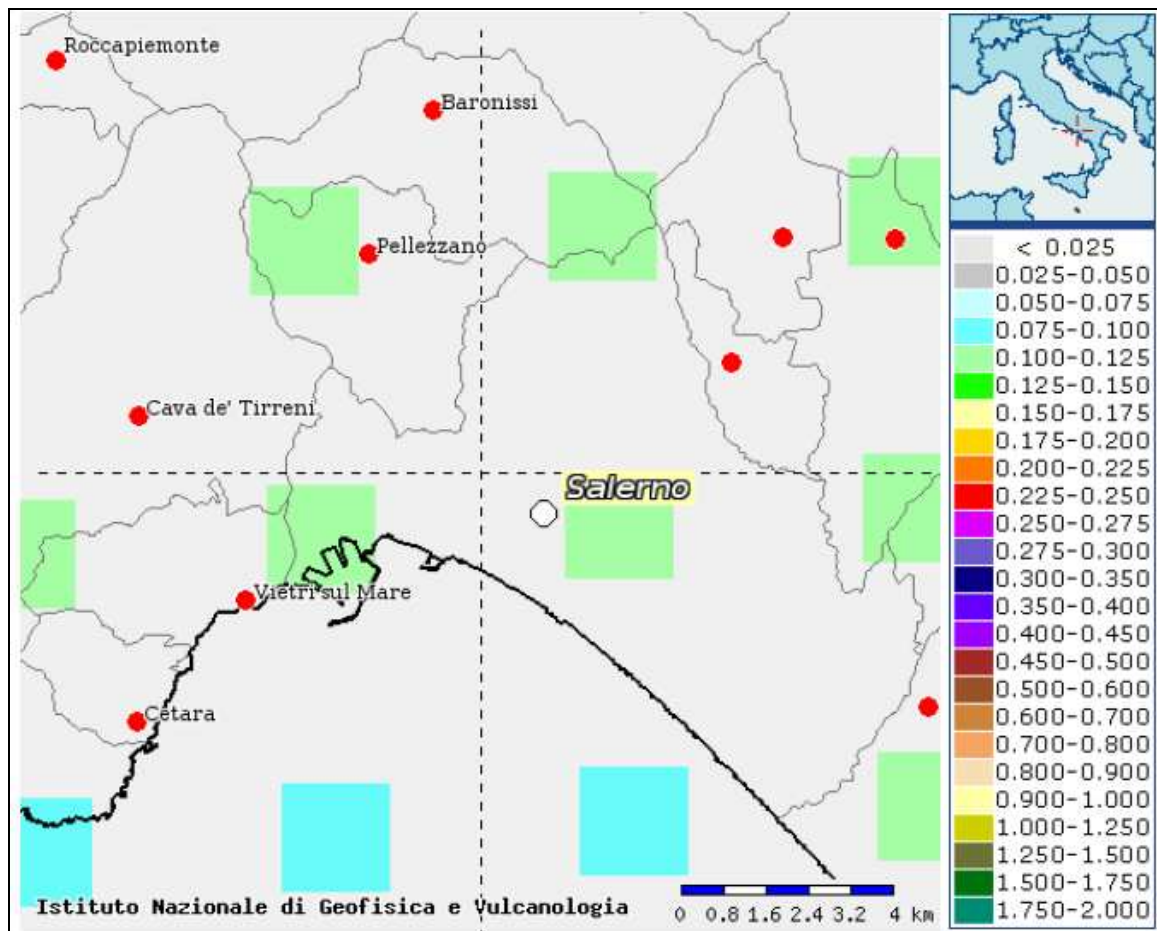


Fig. 5.1.5: Mappa della pericolosità sismica del Comune di Salerno con valori massimi attesi di PGA.

In ultimo bisogna tenere presente che relativamente agli aspetti normativi sulle costruzioni, la classificazione della Regione Campania resa nota con Deliberazione della Giunta Regionale n. 5447 del 07/11/02 ha inserito il Comune di Salerno nelle zone sismiche di II^a categoria (S=9) (fig. 5.1.6).

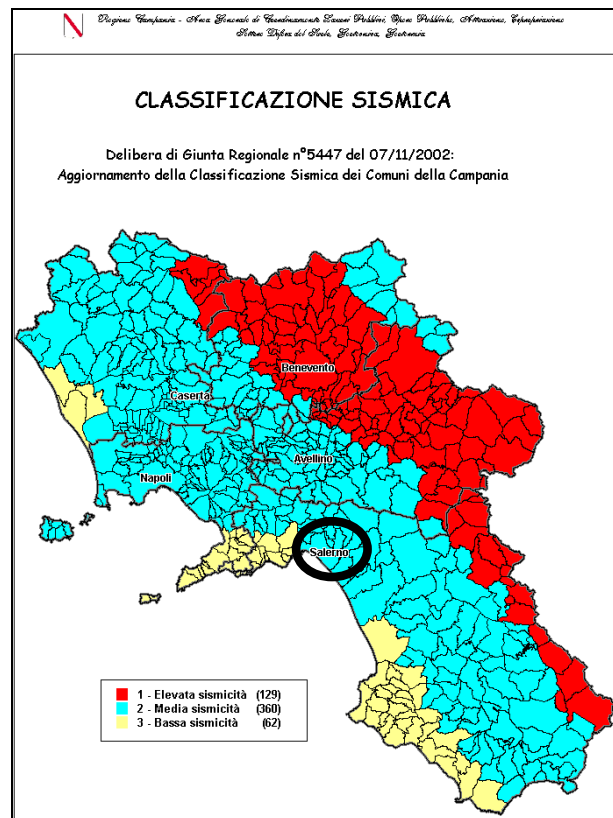


Fig. 5.1.6: Classificazione sismica della Regione Campania (Rif. DGR 5447/02). Il cerchio nero indica l'area in cui ricade il territorio comunale di Salerno.

6.0 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Su incarico e per conto della EREDI APICELLA ANTONIO snc è stato svolto uno studio di compatibilità geologica ai sensi dell'art. 7 del R.D. n° 3267/23 e dell'art. 23 della L.R. 11/96, a corredo del progetto di recupero ambientale di una cava di calcare dismessa situata in località San Leonardo del Comune di Salerno.

In tale prospettiva è stata esperita un'indagine geologica di superficie finalizzata a verificare l'incidenza degli interventi a farsi sulle attuali e future condizioni di suscettibilità al dissesto idrogeologico dell'area di progetto e di un suo intorno significativo.

Le indagini di superficie hanno consentito di definire con sufficiente approssimazione il modello stratigrafico-strutturale dei terreni affioranti nell'area di cava e di ricostruire sia le forme che i meccanismi che ne regolano l'evoluzione alla scala del versante.

Alla luce delle indagini esperite e della documentazione tecnica consultata si ritiene che gli interventi da attuare non rappresenteranno degli elementi negativi alla stabilità del suolo e che, così come rappresentati, non comprometteranno i naturali equilibri di versante.

Tanto doveva per l'incarico ricevuto.

Scala, febbraio 2013.

IL GEOLOGO

(dott. Antonio Apicella)

BIBLIOGRAFIA

- **Associazione Geotecnica Italiana (1977)** - *Raccomandazione sulle indagini geotecniche in sito*;
- **Associazione Geotecnica Italiana (2005)** - *Aspetti della progettazione in zona sismica (Linee guida)*;
- **Barton N. (1976)**: *The shear strength of rock and rock joints. Int.J.Rock Mech.Min.Sci. & Geom., vol. 13.*
- **Barton N., Bandis S.(1982)**: *Effects of block size on the shear behaviour of jointed rock. 23rd U.S. symp.on rock mech., Berkeley.*
- **Barton N., Lien R. and Lunde J. (1974)**: *Engineering classification of rock masses for the design of tunnel support. Rock Mechanics, vol.6, n.4.*
- **Bieniawski Z.T. (1973)**: *Engineering classification of Jointed Rock masses. Transactions, South African Inst. of Civil Engineers. Vol.15, No.12, pp 335-344*
- **Bieniawski Z.T. (1984)**: *Rock Mechanics Design in Mining and Tunneling. Balkema, Rotterdam, 272pp.*
- **Bieniawski Z.T. (1989)**: *Engineering Rock Mass Classification, John Wiley & Son.*
- **Bonardi G., D'Argenio B., Perrone V., Sgrosso I. (1988)** - *Carta geologica dell'Appennino Meridionale (1:250.000) Selca, Sorrento*;
- **Brancaccio L., Cinque A., Russo F., Sgambati D. (1999)** – *Osservazioni geomorfologiche sulle frane del 5-6 maggio 1998 del Pizzo D'Alvano (Monti di Sarno, Campania, Univ. Studi di Napoli Fed. II, Claudio Brigati, Genova*;
- **Cai M., Kaiser P.K., Uno H., Tasaka Y. and Minami M. (2004)**: *Estimation of Rock Mass Deformation Modulus and Strength of Jointed Hard Rock Masses using the GSI system. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences n.41, pp.3-19.*
- **Calcaterra D., de Riso R., Evangelista A., Nicotera M.V., Santo A., Scotto Di Santolo A. (2004)** – *Slope instabilities of the pyroclastic deposits in the Phlegraean district and in the carbonate Apennine (Campania, Italy) - Proc. Intern. Workshop on Occurrence and Mechanisms of Flows in Natural Slopes and Earthfills, Sorrento, May 14-16, 2003, 61-75, Pàtron Editore, Bologna.*
- **Celico P., & AA.VV. (1998)** – *L'instabilità delle coltri piroclastiche delle dorsali carbonatiche in Campania: primi risultati di uno studio interdisciplinare, Rapporto informativo dell'U.O. 4.21N del C.N.R. – G.N.D.C.I., Napoli*;
- **Cascini L., Guida D., Romanzi G., Nocera N., Sorbino G., (1998)** – *A preliminary model for the landslides of May 1998 in Campania Region, Atti del II Convegno Internazionale dal titolo The Geotechnics of Hard Soils -Soft Rocks. Napoli, ottobre 1998*;
- **Cascini L. (1999)** - *The hydrogeological disaster of the may 1998 in Campania Region (Italy). I.A.H.R. Symp. on River, Coastal and Estuarine Morphodynamics, Genova*;
- **Deere D.U. (1963)**: *Technical Description of Rock Cores for Engineering Purposes. Rock Mechanics and Eng. Geology, Vol.1, No.1 pp 17-22.*
- **Di Crescenzo G., De Falco M., Iervolino V.E., Rinaldi S., Santangelo N., Santo A., (2007)** - *Proposta di un nuovo metodo semiquantitativo per la valutazione della suscettibilità all'innescio di colate rapide di fango nei contesti carbonatici della Campania - Italian Journal of Engineering Geology and Environment, 1 (2008)*;

-
- **Guadagno F.M., Zampelli Perrillo S., Matonti V., (2000)** - *Primo contributo allo studio delle aree di distacco delle frane del 5-6 maggio 1998 in Campania, Quaderni di Geologia Applicata, 2/2000, Pitagora Editrice, Bologna;*
 - **Progetto Speciale AVI, (1989)** - *Censimento delle aree italiane storicamente vulnerate da calamità geologiche ed idrauliche, Gruppo Nazionale per la Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI) del Consiglio Nazionale delle Ricerche.*
 - **F. Penta, R. Lupino, F. Capozza, F. Esu (1954)** – *Effetti dell’Alluvione del 26 ottobre 1954 nel Salernitano, Rivista di geotecnica.*
 - **Raccomandazioni ISRM: metodologie per la descrizione quantitativa delle discontinuità nelle masse rocciose, RIG 2/93;**
 - **Hoek, C. Carranza-Torres and B. Corkum (2002):** *Hoek-Brown failure criterion - Proc. NARMS-TAC Conference, Toronto, 2002, 1, 267-273.*
 - **Hoek, E., Marinos, P. and Benissi, M. (1998):** *Applicability of the Geological Strength Index (GSI) classification for very weak and sheared rock masses. The case of the Athens Schist Formation - Bull. Engg. Geol. Env. 57(2),151-160.*
 - **Hoek E. and Diederichs M. (2005):** *Estimation of rock mass modulus. International Journal of Rock Mechanics and Mining Science (in press).*
 - **Hoek E. and Marinos P., (2000):** *Predicting Squeeze. Tunnels and Tunneling International, November, pp.45-51.*
 - **Hoek E., Carranza-Torres C. and Corkum B. (2002):** *Hoek-Brown failure criterion – 2002 Edition. Proc. North American Rock Mechanics Society. Toronto, July 2002.*
 - **Hoek E., Kaiser P.K. and Bawden W.F. (1995):** *Support of Underground Excavations in Hard Rock. Balkema, Rotterdam, 215pp.*
 - **I.S.R.M. International Society for Rock Mechanics (1981):** *Rock characterization, testing and monitoring - ISRM suggested methods. Oxford: Pergamon.*
 - **I.S.R.M. International Society for Rock Mechanics (1993):** *Phenomenological definition of squeezing rocks.*
 - **Palmstrom A. (1996):** *Characterizing rock masses by the Rmi for use in practical rock engineering Tunn. and Und. Space Tech. vol.11.*

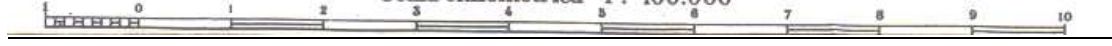
ALL. 01: CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – FOGLIO AMALFI (Scala 1: 100.000)



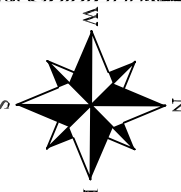
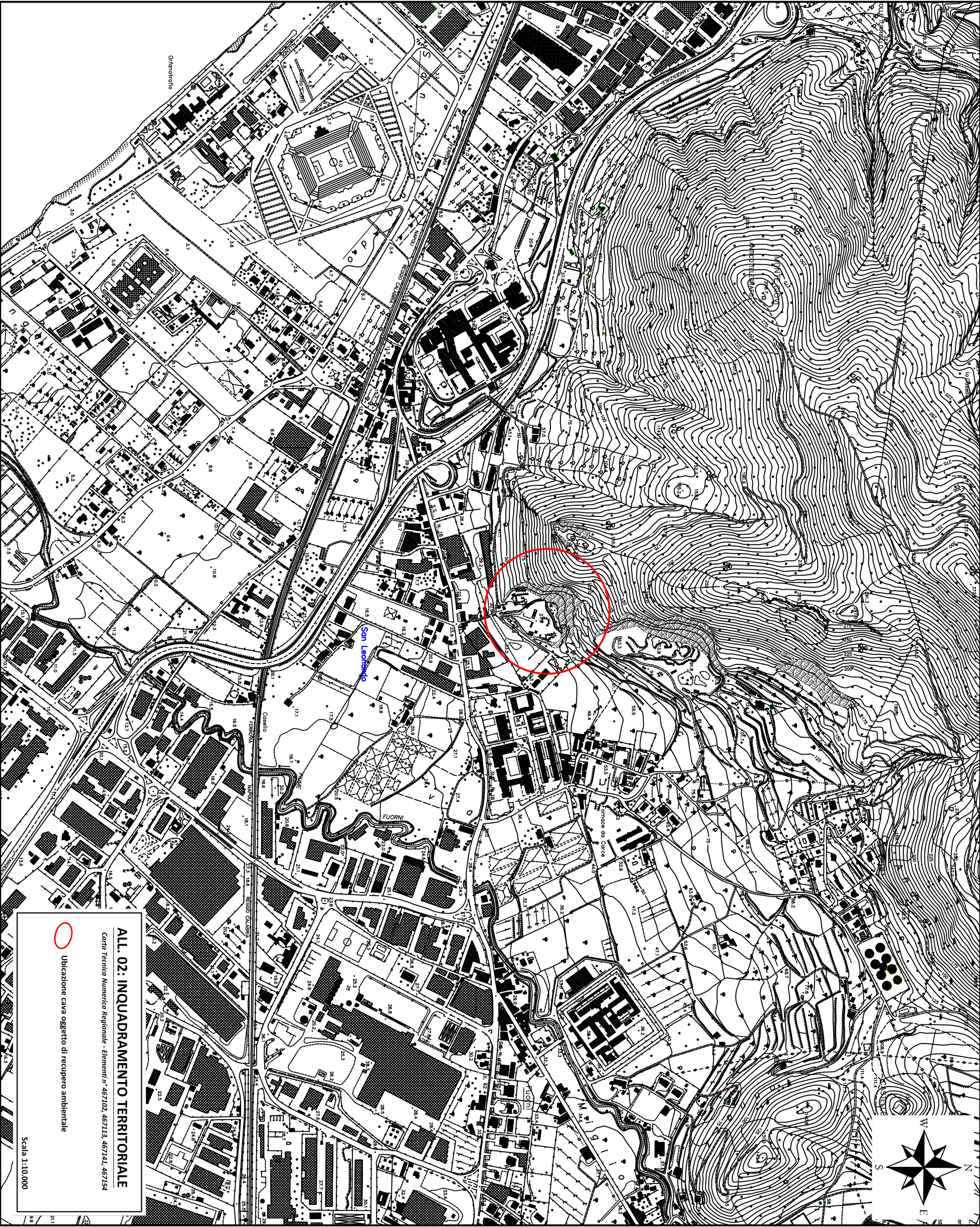
LEGENDA

Olocene	Qtv	Copertura di materiale piroclastico incoerente, più o meno unificato ed argillificato; a volte rimaneggiato e mescolato a detrito calcareo o dolomitico, lungo i pendii.
	Qts	Sabbie alluvionali costituenti terrazzi fino a + 10 metri s.l.m.; riempimento di depressioni residuo da acque stagnanti.
Pleistocene	Qtz	Sabbioni e livelli di ciottolotti costituenti terrazzi da + 10 a + 25 metri s.l.m., con intercalazioni tufacee alla sommità.
	tv	Travertini.
	Qt1	Ciottolame poligenico fluviale e fluvio-deltizio, in depositi terrazzati da + 25 a + 100 metri s.l.m..
	Qa, Qb	Alluvioni antiche sabbioso-ciottolose di Marina di Albori (Qa). Breccie ad elementi calcarei e dolomitici mesozoici, di varia grandezza, con cemento calcifico, stratoidi, concordanti generalmente col pendio (Qb).
Cretaceo	Peg	Puddinghe poligeniche stratificate con elementi, anche di grandi dimensioni, appartenenti prevalentemente alla serie mesozoica e subordinatamente ai terreni del flysch, alternate e frammate a sabbioni.
	Cac	Calcarei e calcari dolomitici, da grigio-chieri a grigio-scuri, talora avana, compatti, detritici o conglomeratici, con intercalazioni, spesso prevalenti, di dolomie generalmente cristalline, biancasire, grigie o giallastre. Rare le intercalazioni conglomeratiche; occasionali quelle di breccie intraformazionali. Fossili contenuti: rudiste, nerinee, foraminiferi (<i>Miliolidae</i> , <i>Ophthalmidiidae</i> , <i>Cuneolina pavonia parva</i> , <i>Dicyclina schlumbergeri</i> , <i>Cisalcolina</i>), alghe (dasicladacee e <i>Thaumatoporella parvovesiculifera</i> , <i>Acolinaccus kotori</i> , etc.). SENONIANO-CENOMANIANO.
Giura	Cic	Calcarei e calcari dolomitici, da grigio chiari a grigio scuri, talora avana, compatti, detritici o pseudodolitici, con intercalazioni, spesso prevalenti, di dolomie generalmente cristalline, biancasire, grigie o giallastre. Rare le intercalazioni conglomeratiche. Tipica nella parte più alta, l'alternanza dei materiali suddetti con livelli argillo-marnosi generalmente verdastri; uno di questi, detritico, conglomeratico, talora calcareo, è gremito di varie specie di <i>Orbitolina</i> ("livello ad <i>Orbitolina</i> "). Fossili contenuti: dicerenidi, nerinee, crostacei (ostracodi, <i>Favosina</i>), foraminiferi (<i>Miliolidae</i> , <i>Ophthalmidiidae</i> , <i>Orbitolinidae</i> , <i>Cuneolinae</i> primitive e, nella parte più alta, <i>Barkerina</i>), alghe (codiacee e dasicladacee, tra cui <i>Salpingoporella dinarica</i> , <i>Salpingoporella annulata</i> , etc.). NEOCOMIANO.
	Gm-Gle	Calcarei e calcari dolomitici, da grigio chiari fino a neri, compatti, detritici, pseudodolitici, frequentemente oolitici, specie nella parte più bassa; con intercalazioni di livelli siliciferi nella parte alta e di dolomia grigia, giallastre o avana, in tutto il complesso. Nella parte superiore, attribuibile al Malm, i fossili sono: foraminiferi (<i>Textulariidae</i> , <i>Valmulinidae</i> , <i>Kurnubia</i>), <i>Cladocoropsis mirabilis</i> , <i>Clypeina jurassica</i> , Organismo "C", FAVRE etc. I fossili nella parte inferiore, attribuibile al Lias sup.-Dogger, sono: foraminiferi (<i>Pfenderina salernitana</i> , <i>Meyendorffina bathonica</i>), spongiorfidi, dasicladacee, etc. MAM- DOGGER - LIAS sup. p.p.
Giura	Gle	Calcarei e calcari dolomitici grigi, generalmente detritici, a luoghi oolitici e pseudodolitici, ben stratificati, con intercalazioni di dolomia cristallina grigia o avana e talora di piccoli livelli argillo-marnosi verdastri. Il complesso appartiene alla zona a <i>Palaeodasycladus mediterraneus</i> , contenente verso l'alto la subzona ad <i>Orbitospella praecursor</i> e i calcari della facies a <i>Lithotis</i> . Calcari compatti stratificati dei dintorni di Minori. LIAS sup. p.p. LIAS medio - LIAS inf. p.p.


Scala chilometrica 1: 100.000



- Faglia: le frecce indicano l'immersione, i trattini la parte ribassata.
- Faglia presunta: le frecce indicano l'immersione, i trattini la parte ribassata.
- Sovrascorrimento: i trattini indicano la parte sovrascorsa.

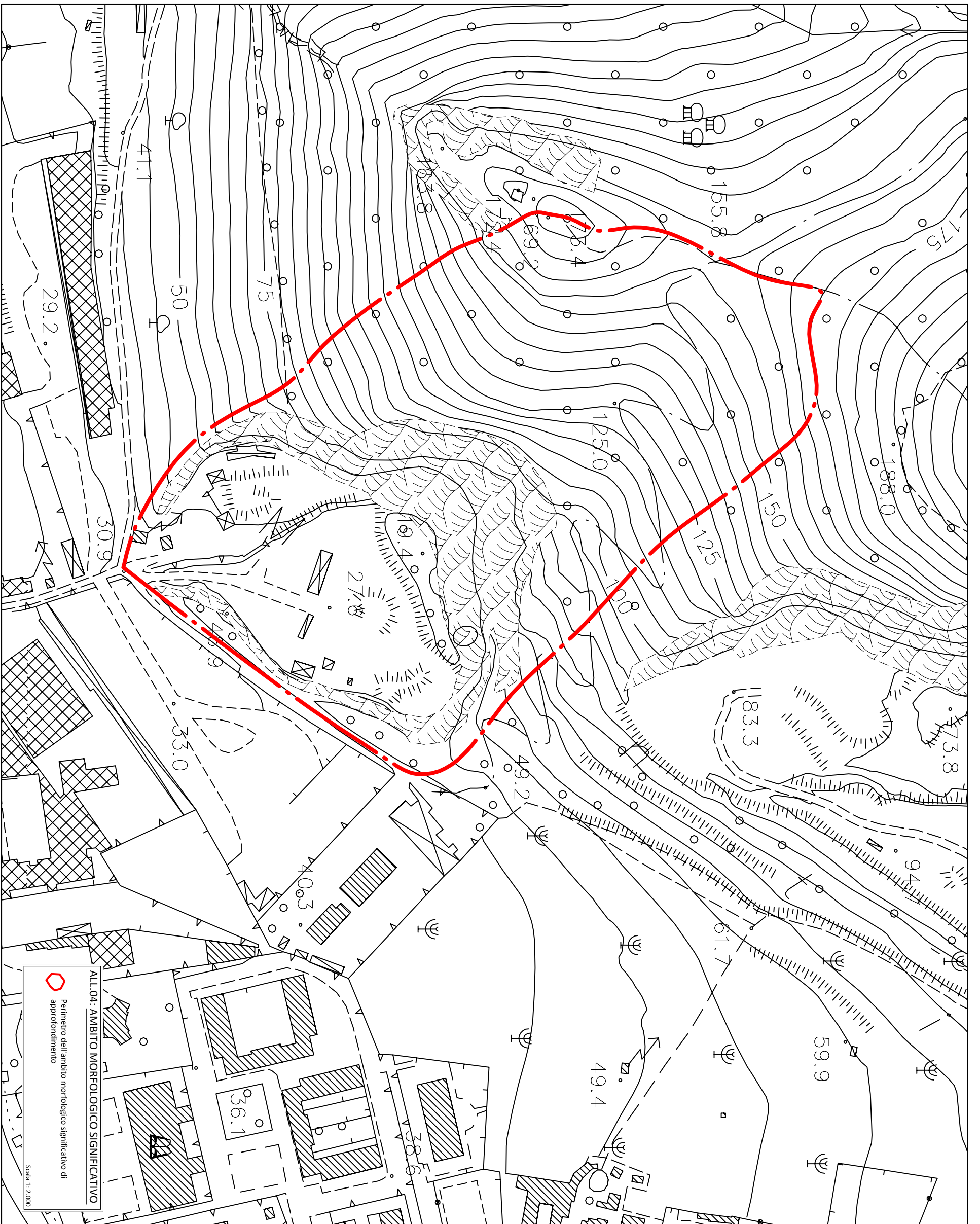


ALL. 02: INQUADRAMENTO TERRITORIALE
Carta Tecnica Numerica Regionale - Elementi n° 467102, 467113, 467141, 467154

 Ubicazione cava oggetto di recupero ambientale

Scala 1:10.000

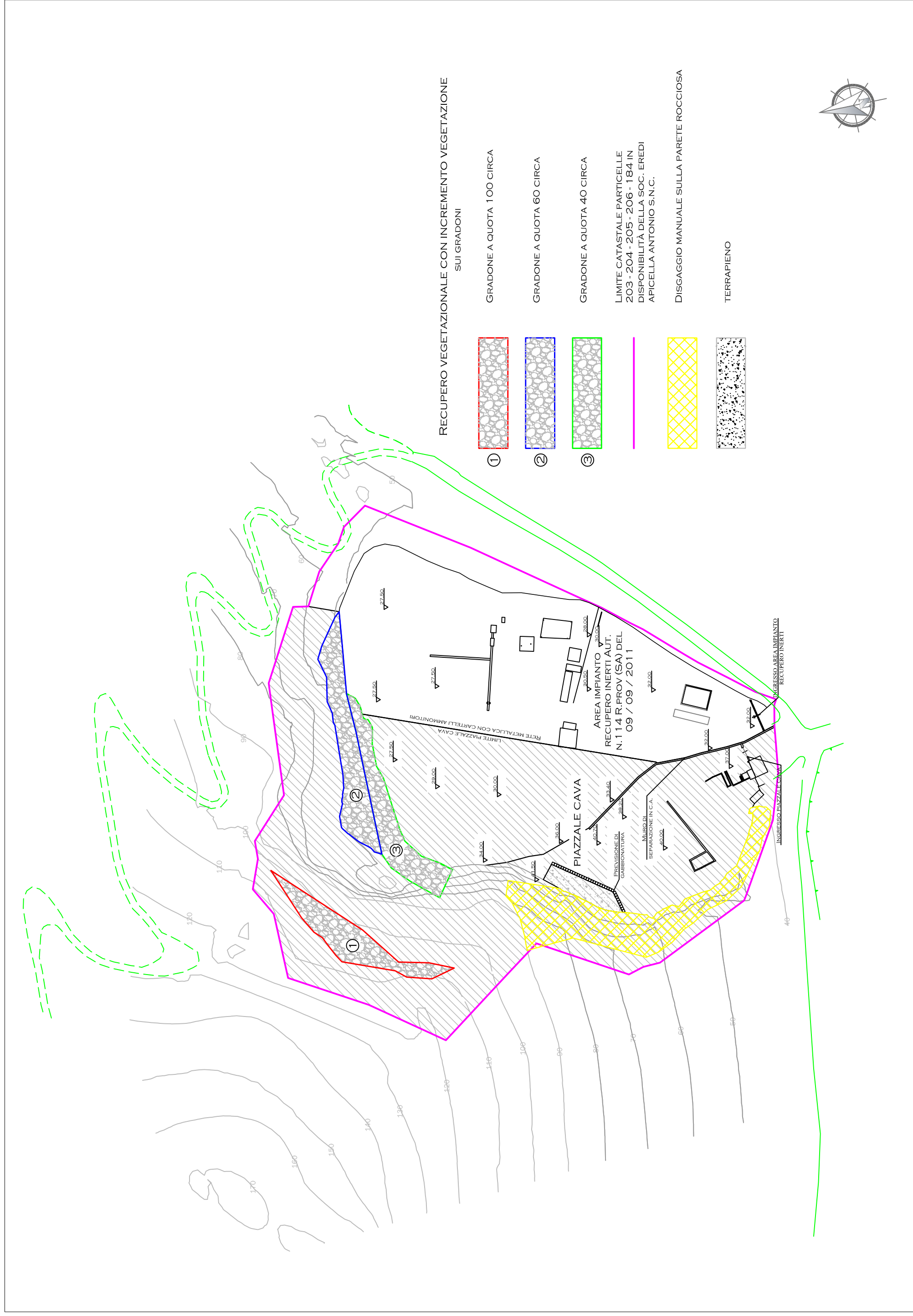




ALL.04: AMBITO MORFOLOGICO SIGNIFICATIVO
Perimetro dell'ambito morfologico significativo di
approfondimento

Scala 1:2.000

ALL. 05: Planimetria aree di intervento sul fronte e sul piazzale



ALL. 06: Planimetria interventi di regimentazione delle acque superficiali



PROVINCIA DI SALERNO

"RECUPERO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI CALCARE IN LOCALITA' SAN LEONARDO DEL COMUNE DI SALERNO"

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA

ai sensi dell'art. 7 del R.D. n° 3267/23 e dell'art. 23 della L.R. 11/96

Tavola	CARTA GEOLOGICO-STRUTTURALE	Scala
GL-1		1:1.000

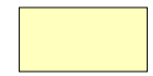
Richiedente: EREDI Apicella Antonio snc	Consulente geologo: dott. Antonio APICELLA
--	---

Data	Febbraio 2013	Revisione n°	0
Rif. approvazione	---	Descrizione	Svincolo idrogeologico

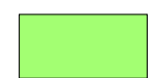
geol. Antonio APICELLA
piazza San Pietro n°2 - 84010 SCALA (SA)
tel/fax 089 858 208 - e mail: apicellageologmail.com

Legenda

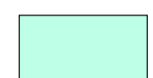
Sequenza clastica poligenica

 LCG: Conglomerati e ghiaie a matrice sabbioso limosa in banchi e strati

Sequenza calcareo argillitica silicifera

 LCPM: Calcareniti e calcilutiti intercalate a marna e argille in strati sottili e medi. Nella parte bassa calciruditi in strati medi e spessi

Sequenza clastica poligenica

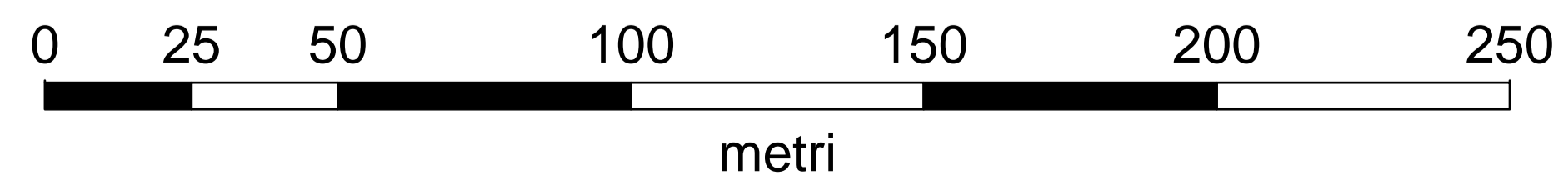
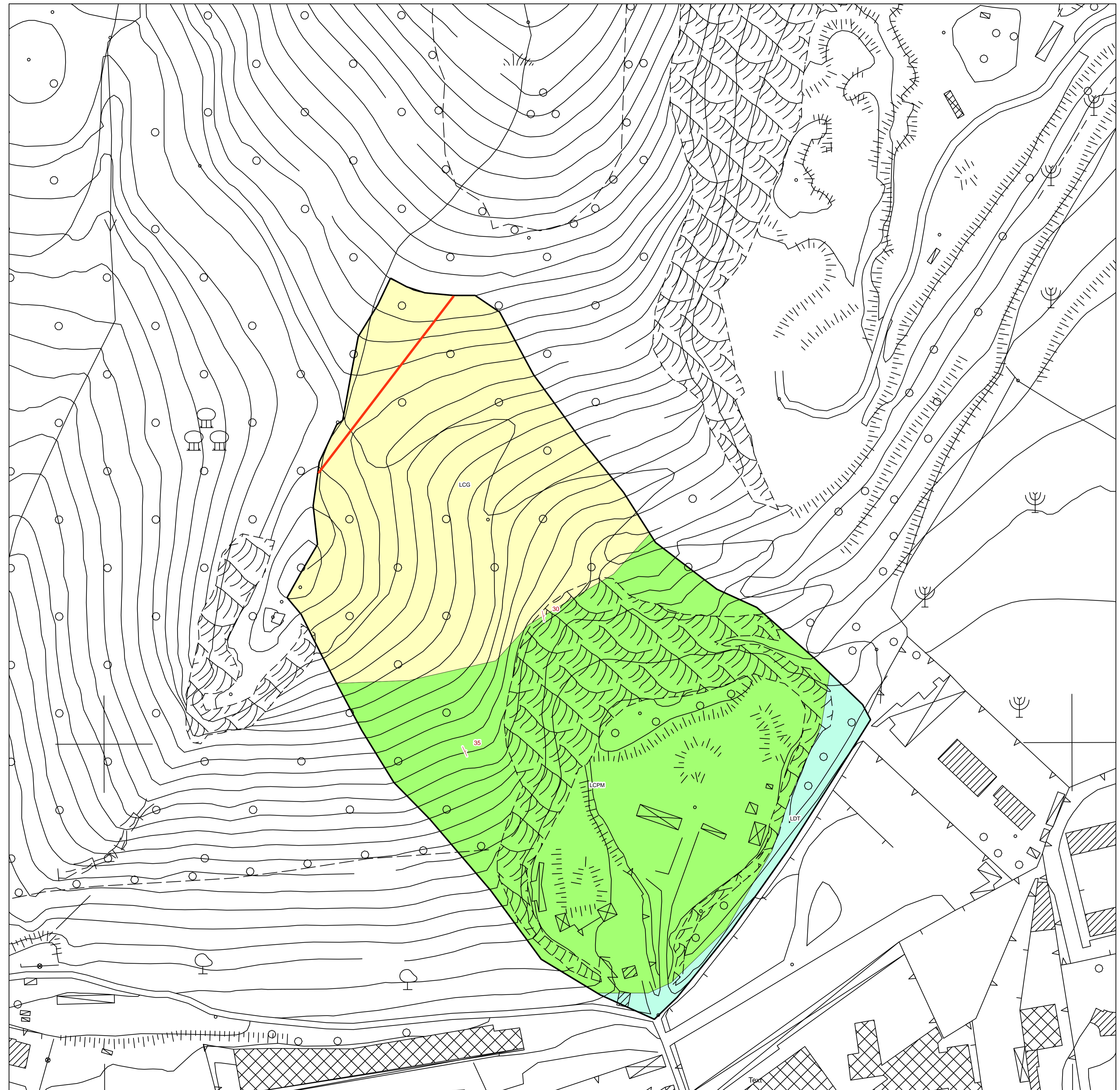
 LDT: Depositi clastici eterometrici addensati o parzialmente cementati, talora in corpi stratoidi, a elementi grossolani, angolari o subangolari, calcarei o arenacei, a matrice sabbioso limosa

Simboli

 Giacitura con valore in gradi dell'inclinazione

 Faglia

 Ambito morfologico significativo



PROVINCIA DI SALERNO

“RECUPERO AMBIENTALE DI UNA CAVA DI CALCARE IN LOCALITA' SAN LEONARDO DEL COMUNE DI SALERNO”

STUDIO DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA

ai sensi dell'art. 7 del R.D. n° 3267/23 e dell'art. 23 della L.R. 11/96

Tavola	Scala
GL-2	1:1.000
CARTA GEOMORFOLOGICA	

Richiedente: EREDI Apicella Antonio snc		Consulente geologo: dott. Antonio APICELLA	
Data	Febbraio 2013	Revisione n°	0
Rif. approvazione	---	Descrizione	Svincolo idrogeologico

geol. Antonio APICELLA
piazza San Pietro n° 2 - 84010 SCALA (SA)
tel/fax 089 858 208 - e mail: apicellageologamail.com

Legenda

UNITA' MORFOLOGICHE E FORME ASSOCIATE DI GENESI COMPLESSA

- CR: Crinale
- VDC: Versante denudazionale
- SLL: Sella
- GLCA: Glacis di accumulo

FORME A CONTROLLO LITO-STRUTTURALE

- CRST: Cresta o crinale molto serrato

FORME DI VERSANTE DOVUTE AL DILAVAMENTO

- VCL: Vallecola a fondo concavo
- TCL: Talus detritico colluviale

FORME ANTROPICHE

- FCV: Fronte di cava di sbancamento
- PCV: Piazzale di cava di sbancamento

Simboli

- Ambito morfologico significativo

