

---

## PROGETTO ESECUTIVO

Opere di approvvigionamento idrico. Realizzazione del nuovo pozzo in località  
"Acquolella" e potenziamento tronco di condotta adduttrice dal serbatoio

"Vallepozzo" al serbatoio "Liviezzolo".

Stralcio lavori di costruzione pozzo

---

PROGETTISTA E CSP

ing. Massimo Martucciello

PROGETTISTA STRUTTURALE

ing. Alfonso Noschese

GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

geol. Rosanna Miglionico

ATTIVITA' DI SUPPORTO

geom. Nicola Landi (dip. Ausino)

geom. Gennaro Sessa

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ing. Giuseppe Vitagliano



**COMUNE DI POSITANO**

---

ELABORATO

**ED.08**

TITOLO ELABORATO

**Relazione Geologica**

SCALA

---

DATA DI EMISSIONE

DICEMBRE 2017

REVISIONE

Rev 02

CODICE PROGETTO

01

## 1. Introduzione

La presente relazione geologica è stata redatta a corredo del progetto strutturale delle opere da realizzare nell'ambito dell'intervento relativo alla **sostituzione di un pozzo destinato al prelievo per acque potabili, la demolizione e ricostruzione di un serbatoio idrico**, ricadenti nella **particella n°377 del foglio 3 del Comune di Positano**.

Lo studio secondo quanto disposto dal paragrafo 6.2.1. del D.M. 14/01/2008 (Norme Tecniche Costruzioni) e dal §C.6.2.1 della Circolare 2 febbraio 2009 n° 617 del C.S.LL.PP. analizza il contesto geologico ove ricade l'unità immobiliare ed il lotto oggetto di intervento, illustra l'opera da realizzare e la sua incidenza sulle condizioni di stabilità dell'area, inoltre riporta le risultanze delle indagini espletate al fine di stabilire le caratteristiche geologiche, morfologiche e idrogeologiche del sito e le caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni.

L'analisi e l'elaborazione dei dati ottenuti dalle indagini hanno consentito inoltre:

- di verificare la natura litologica e le caratteristiche geotecniche dei terreni costituenti il sottosuolo del settore ove è insediato l'attuale serbatoio oggetto di demolizione e ricostruzione, da porre a base dei calcoli strutturali (§ 6.2.2. del D.M. 14/01/2008);
- di caratterizzare dal punto di vista sismico i terreni ed il sito (§ 7.11.3.2. del D.M. 14/01/2008) e di valutare la pericolosità sismica di base, che costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. La determinazione è stata eseguita secondo l'approccio semplificato previsto dal § 3.2.2 delle NTC.
- di valutare la compatibilità dell'opera, in relazione al grado di rischio idrogeologico per frana dell'area, nell'ambito del Piano stralcio redatto dall'Autorità di Bacino regionale Campania Sud.

### 1.1 Finalità dell'intervento

Il Comune di Positano per soddisfare le esigenze idriche del civico acquedotto attinge acqua da alcuni punti di prelievo dislocati sul territorio comunale; tra questi vi è il pozzo ubicato alla Via Monsignor Saverio Cinque, costruito nell'anno 1989.

Nel corso dell'anno 2016 il pozzo innanzi menzionato ha fatto registrare problemi di funzionalità, pertanto la società Ausino a fronte delle rinnovate richieste della risorsa idropotabile per soddisfare le idroesigenze dell'acquedotto comunale di Positano ha previsto un intervento **di sostituzione del punto di prelievo idrico**. Il nuovo pozzo sarà, quindi, realizzato in corrispondenza di un serbatoio idrico dismesso e per esigenze di gestione lo stesso sarà demolito e ricostruito in sito.

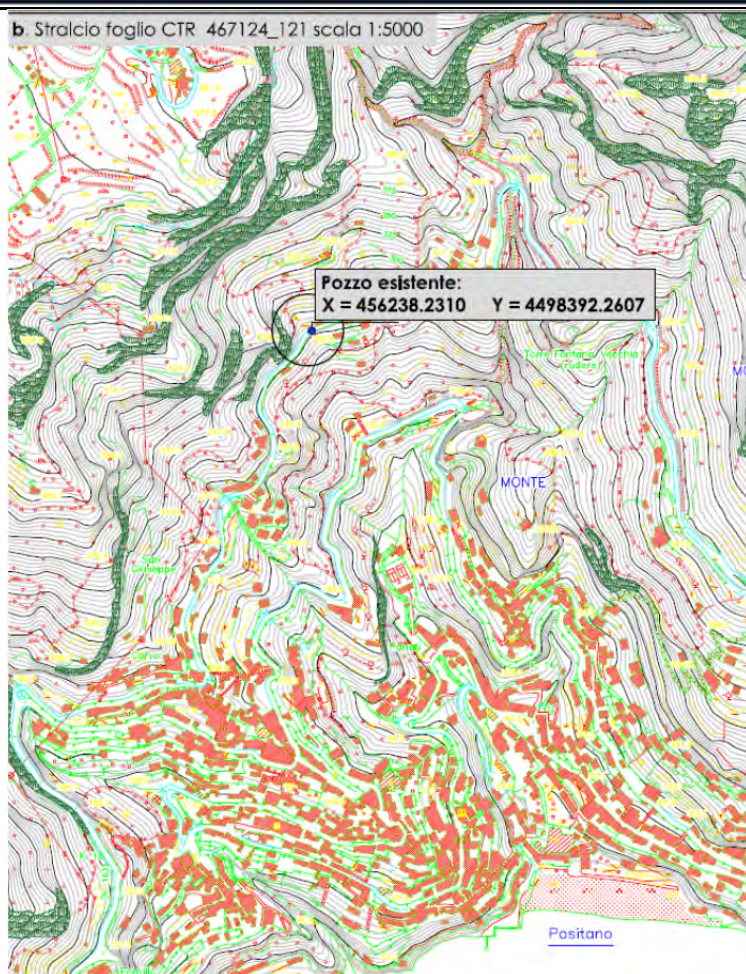
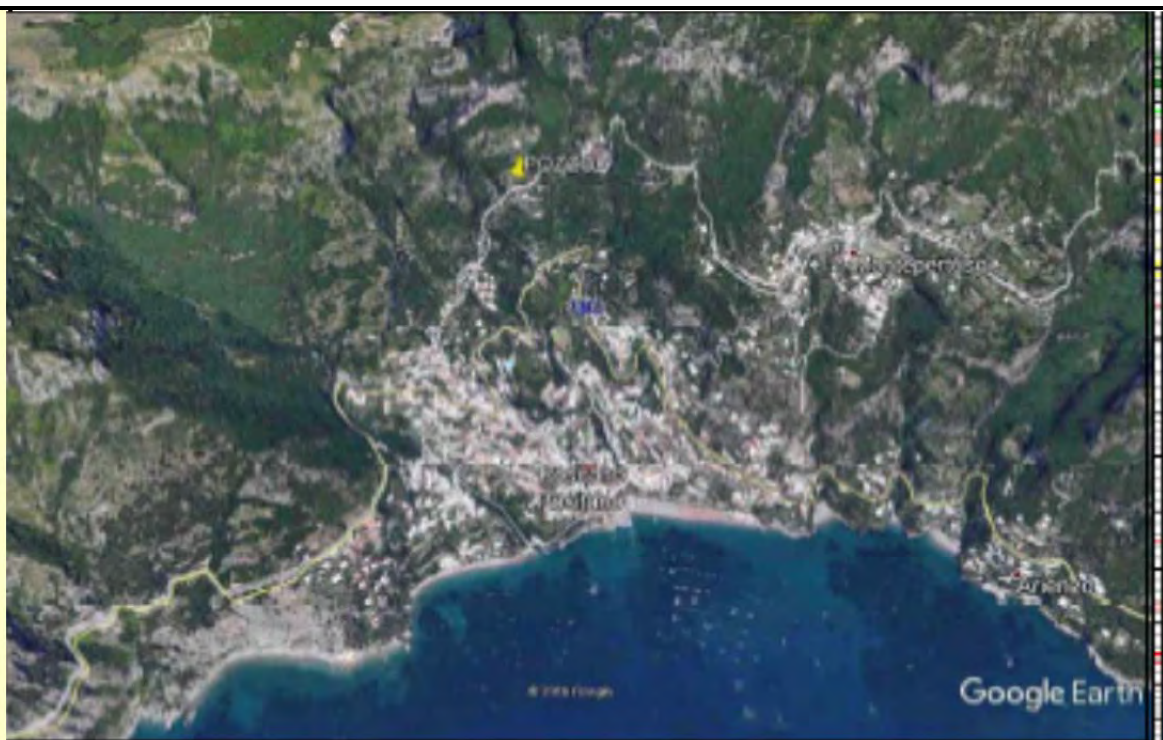
## 2. Inquadramento territoriale

L'area ove è ubicato il punto di prelievo idrico ricade ad una quota di 256.5m s.l.m. in corrispondenza del tratto medio del versante sud-orientale di Monte S. Maria del Castello, a nord rispetto all'abitato di Positano. In dettaglio esso risulta localizzato sulla strada comunale Via Monsignor Saverio Cinque, di collegamento tra l'abitato di Positano e la frazione Monte Pertuso, mentre il lotto ove si prevede la realizzazione del nuovo punto di prelievo idrico è collocato ad una distanza di circa 80m da esso, in direzione ovest e ricade ai margini della strada lato monte. Catastralmente occupa la **particella n°377 del foglio 3**.

L'areale è definito dal bacino idrografico del Vallone Porto; cartograficamente rientra nel Foglio I.G.M n° 466 sez.III, in scala 1:25.000 e nell'aerofotogrammetria regionale CTR in scala 1:5.000 Foglio 466141.







## 2.1 Vincoli territoriali

### 2.1.1 Vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n°3267/23

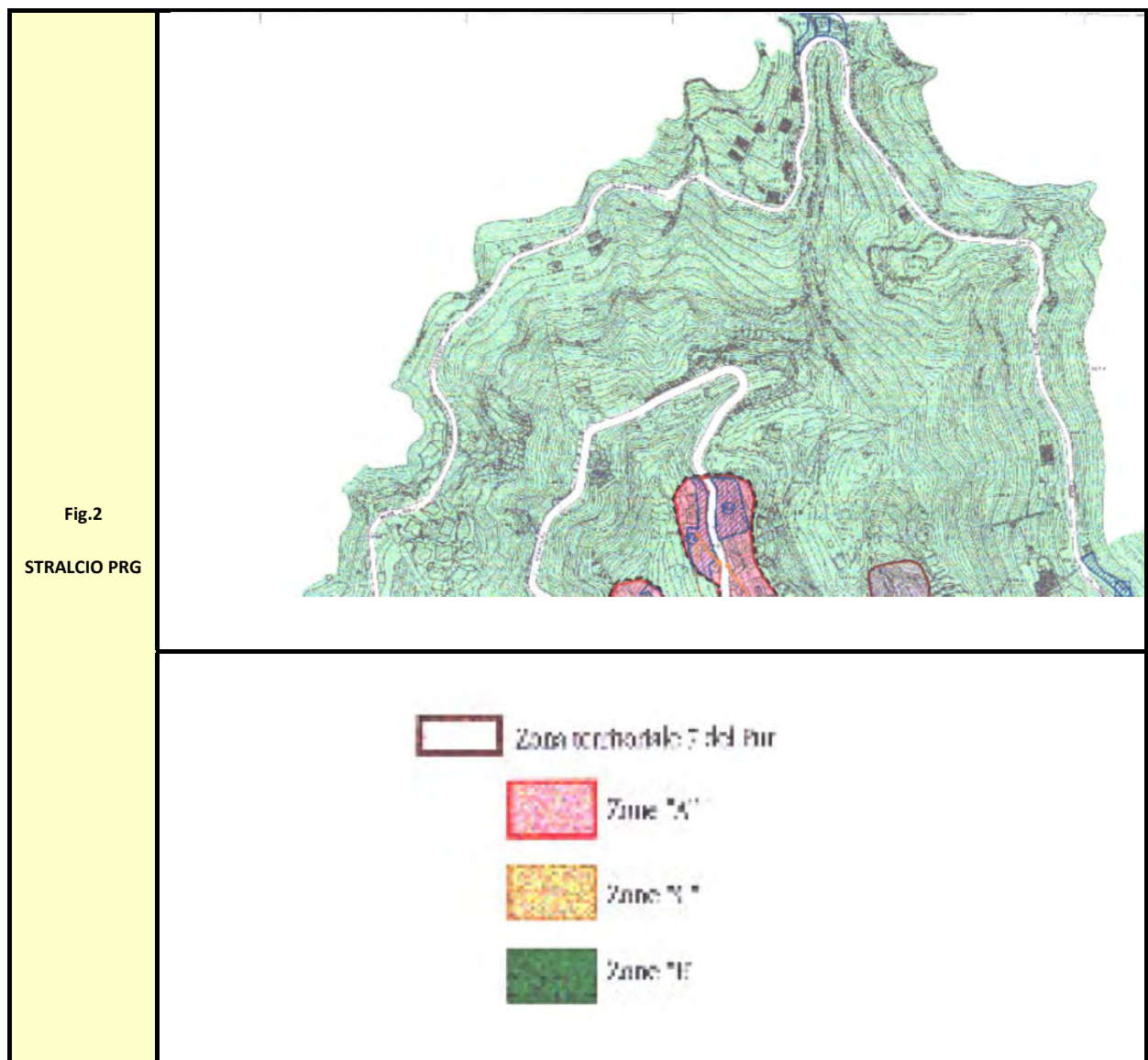
La particella catastale 377 del foglio 3 ove si prevede di realizzare il nuovo punto idrico risulta sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n°3267/23 come risulta dagli atti in possesso dell'Amministrazione comunale.

### 2.1.2. Vincolo paesaggistico ai sensi del R.D. n°3267/23

l'immobile ricade in zona sottoposta a vincolo paesaggistico ai sensi del decreto DGLS n°42 del 22/01/2004.

### 2.1.3 Destinazione Urbanistica

l'immobile ricade in zona omogenea E del PRG vigente.



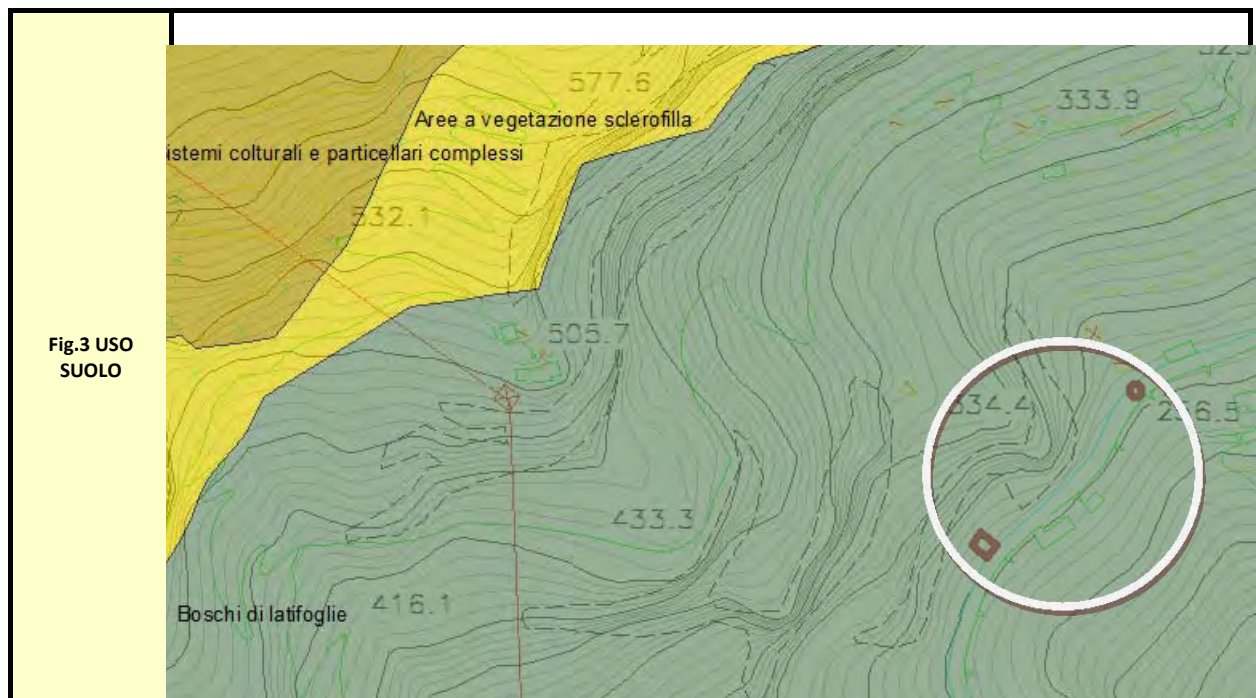


#### 2.1.4 Parco dei M.ti lattari

La particella ricade in area C del Parco dei M.ti Lattari .

#### 2.1.5 Uso del suolo

Allo stato attuale, il lotto ove si prevede di realizzare il punto di prelievo idrico in sostituzione di quello esistente , corrisponde all'area ove insiste il serbatoio di accumulo, oramai in disuso. La classificazione dell'uso del suolo redatta dalla Regione Campania attribuisce al sito il **codice 51** che corrisponde a : "boschi di latifoglie" circondato da aree a vegetazione sclerofilla. La realizzazione del pozzo non muterà l'uso del suolo preesistente, in quanto il lotto per l'ubicazione dell'impianto è già configurato .



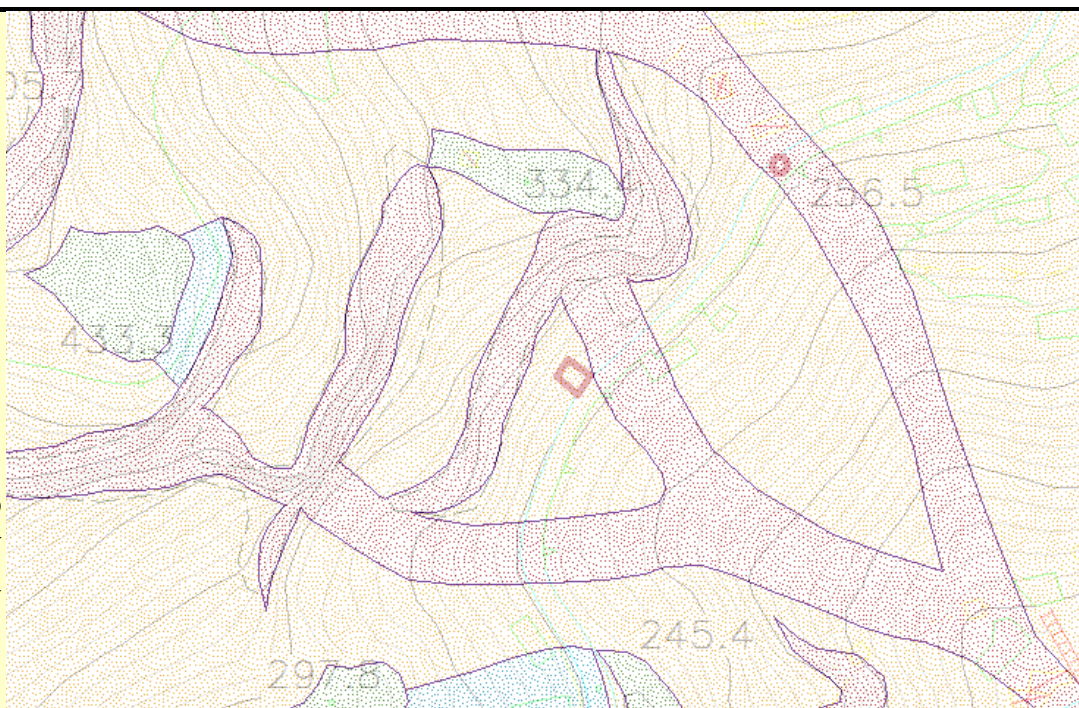
#### 2.1.6 Classificazione dell'area nell'ambito del Piano Stralcio elaborato ai sensi dell'Art. 17 comma 6 ter della Legge 183/89.

Il settore territoriale oggetto del presente studio, ricade nell'ambito dell'area di competenza dell'Autorità di Bacino Campania sud; di seguito si riportano gli stralci delle carte del rischio e della pericolosità e del rischio idrogeologico da frana .Lo scenario di pericolosità **P3** per il lotto in esame, ove ricade la particella 377 , è riferito, prevalentemente alla possibilità di rappresentare area di recapito ed invasione di blocchi rocciosi , mobilitati a seguito di fenomeni di crollo delle compagini rocciose che compongono le retrostanti pareti subverticali.

In relazione a tale fenomenologie , difficilmente monitorabili, si ritiene , di adottare fin d'ora alcune prescrizioni per la fase di scavo del pozzo, quali l'utilizzo di trivelle a rotazione escludendo la percussione e si rimanda alla fase successiva alla

realizzazione del pozzo la verifica della necessità di adottare misure strutturali di tipo attivo e passivo per la mitigazione del rischio da frana tipo crollo.

Fig.4 Stralcio  
Carta della  
Pericolosità  
da Frana

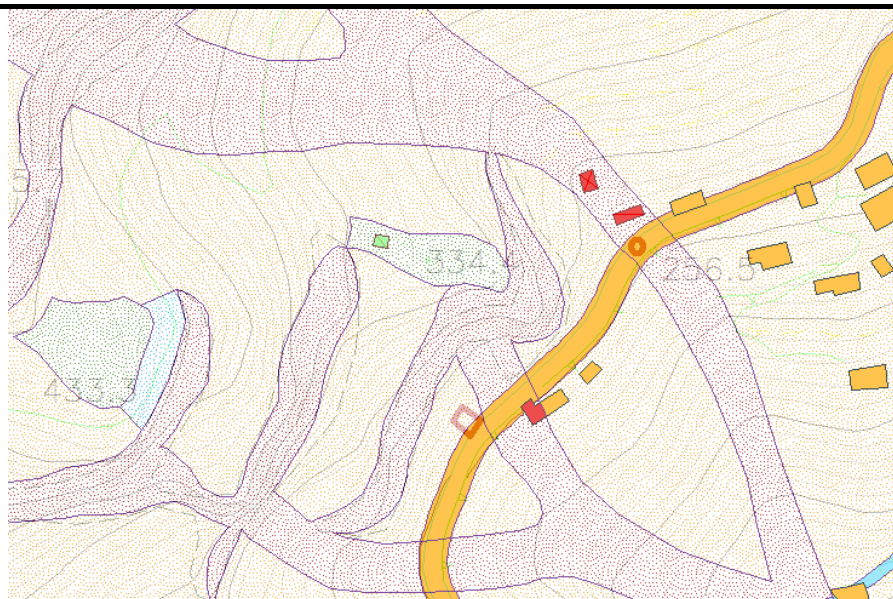


#### Legenda

-  NP – Ambiti territoriali nei quali sono assenti fattori predisponenti alla genesi ed evoluzione di fenomeni franosi;
-  P1 – PERICOLOSITÀ MODERATA - Ambiti territoriali nei quali non si riscontra franosità avvenuta e che localmente possono essere interessati da fenomeni di bassa intensità e magnitudo;
-  P2 – PERICOLOSITÀ MEDIA - Ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità media o bassa associate a magnitudo media;
-  P3 – PERICOLOSITÀ ELEVATA - Ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità alta o media associate a magnitudo elevata;
-  P4 – PERICOLOSITÀ MOLTO ELEVATA - Ambiti territoriali nei quali la franosità avvenuta o attesa è caratterizzata da intensità alta associata a magnitudo molto elevata;
-  AREA DI CAVA/SBANCAMENTO – Aree nelle quali la pericolosità da frana è legata alle attività di scavo in corso o pregresse



Fig.5- Stralcio  
Carta del  
Rischio da  
frana



### 3. Consistenza dell'intervento in progetto

L'intervento in progetto riguarda la demolizione e ricostruzione del manufatto adibito a serbatoio idrico ubicato ai margini della strada comunale, all'interno dello stesso sarà ubicato il pozzo di nuova costruzione.

Foto  
Serbatoio  
idrico da  
demolire e  
ricostruire





Si procederà quindi alla demolizione delle pareti perimetrali del manufatto e della soletta di copertura, alla realizzazione del nuovo pozzo e alla ricostruzione del manufatto, ripristinando lo stato di fatto dell'area.

Foto-  
rendering  
nuovo  
serbatoio



### 3.GEOLOGIA DELL'AREA

---

#### 3.1 Inquadramento geologico

Il comune di Positano ricade nella parte centro-meridionale della Penisola Sorrentina e si adagia su un tratto del versante meridionale. Il territorio comunale si estende dalla località Varo Ferola (ad ovest) fino alla località Campo (ad est). A nord l'area è delimitata dallo spartiacque principale che, partendo da Punta Calabrice, procede attraverso località S.M. del Castello fino alla cresta di Punta Medico - Monte S. Michele - Monte Catiello. Nel territorio così individuato ricadono il Capoluogo e le frazioni di Nocella, Parlati, Montepertuso e Grado.

Strutturalmente la Penisola Sorrentina-Amalfitana costituisce una dorsale monoclinale smembrata da una serie di elementi tettonici diversamente orientati, lungo i quali si sono successivamente impostati i corsi d'acqua a prevalente regime torrentizio.

I terreni affioranti appartengono alla serie mesozoica calcareo-dolomitica del **Sistema di Piattaforma Carbonatica e Bacini** (CPBS sensu D'Argenio et alii 1993). In particolare sono presenti nel territorio comunale la parte alta di tale successione (Giurassico - Cretacico), di natura essenzialmente calcarea.

I terreni più recenti sono rappresentati dai depositi continentali detritici e alluvionali del pleistocene e dell'olocene, oltre che dai depositi sciolti di copertura detritico-piroclastica.

L'intero territorio comunale di Positano, risente dell'evoluzione geomorfologica legata alla resistenza specifica dei terreni affioranti ed all'azione tettonica degli elementi strutturali. Esso si estende lungo il confine costiero ed è caratterizzato da relitti versanti di faglia abbastanza regolari interessati da tipiche facce triangolari, i quali terminano in mare con falesie naturali talvolta di notevole altezza.

Tali versanti si sono evoluti secondo il modello di recessione di parete (*slope replacement di Young*) con parallela sostituzione con un pendio di trasporto. Lateralmente sono dissecati da incisioni vallive strette e corte, nonché poco ramificate, impostatesi lungo lineazioni tettoniche. La maggior parte delle incisioni ha forte acclività, tanto che le loro geometrie si avvicinano più a quelle dei canali che a quelle delle valli fluviali. Esse sottendono bacini idrografici di limitata estensione ed il loro profilo longitudinale è caratterizzato da concavità a stretti raggi di curvatura e da un tratto superiore con pendenze maggiori rispetto a quelle del versante.

#### 3.2 Localizzazione del sito e rilevamento geologico di dettaglio

Il manufatto oggetto di intervento ricade nell'ambito del bacino idrografico del Vallone Porto ; in dettaglio la localizzazione interessa la porzione medio-bassa del bacino (fascia altimetrica compresa tra 250m. s.l.m. e 350m s.l.m. ) in destra idrografica dell'asta principale.

Il Vallone Porto si è impostato lungo una direttrice tettonica orientata NE-SO che mostra chiari segni di políciclicità, con versanti molto ripidi e scarpate prossime alla



verticale le quali delimitano aree terrazzate di limitata estensione areale. Il suo bacino idrografico si estende su di un'area di circa 1,8 km<sup>2</sup> e segue uno sviluppo orografico molto articolato, caratterizzato da versanti ripidi in funzione anche della significativa differenza di quota esistente tra lo spartiacque superficiale (1444 m s.l.m.) ed il punto di recapito a mare. Lo sbocco a mare del vallone si articola attraverso una stretta gola dai fianchi molto ripidi, all'interno della quale si rinvenivano depositi detritico-alluvionali anastomizzati.

Il reticolo idrografico risulta relativamente gerarchizzato, caratterizzato da aste di secondo grado le quali sono limitatamente estese in senso longitudinale e confluiscono ad angolo retto nel corso del torrente principale.

La densità di drenaggio calcolata sull'intero bacino  $Dd = \sum L/A$ , in cui  $Dd$  rappresenta la densità della rete idrografica in chilometri per chilometro quadrato,  $\sum L$  rappresenta la lunghezza totale di tutti i corsi d'acqua di tutti gli ordini, e  $A$  è l'area totale del bacino, risultata essere pari a circa 4.86 1/Km. Da questo dato si desume una medio-bassa densità idrografica, funzione della resistenza specifica delle rocce affioranti e della relativa giovinezza del sistema idrografico.

Il corso d'acqua principale risponde ad un regime prevalentemente torrentizio, per cui risulta attivo solamente nei periodi di intensa piovosità. Nella parte alta del bacino le sezioni utili del torrente risultano anguste e accidentate, caratterizzate da fianchi in roccia molto ripidi (forre) e da frequenti salti idraulici. Nella parte bassa, invece, la morfologia del bacino è caratterizzata da sezioni trasversali ad "U" entro le quali sono presenti depositi detritico-alluvionali di epoca recente.

### **3.2.1 Rilevamento geologico di dettaglio**

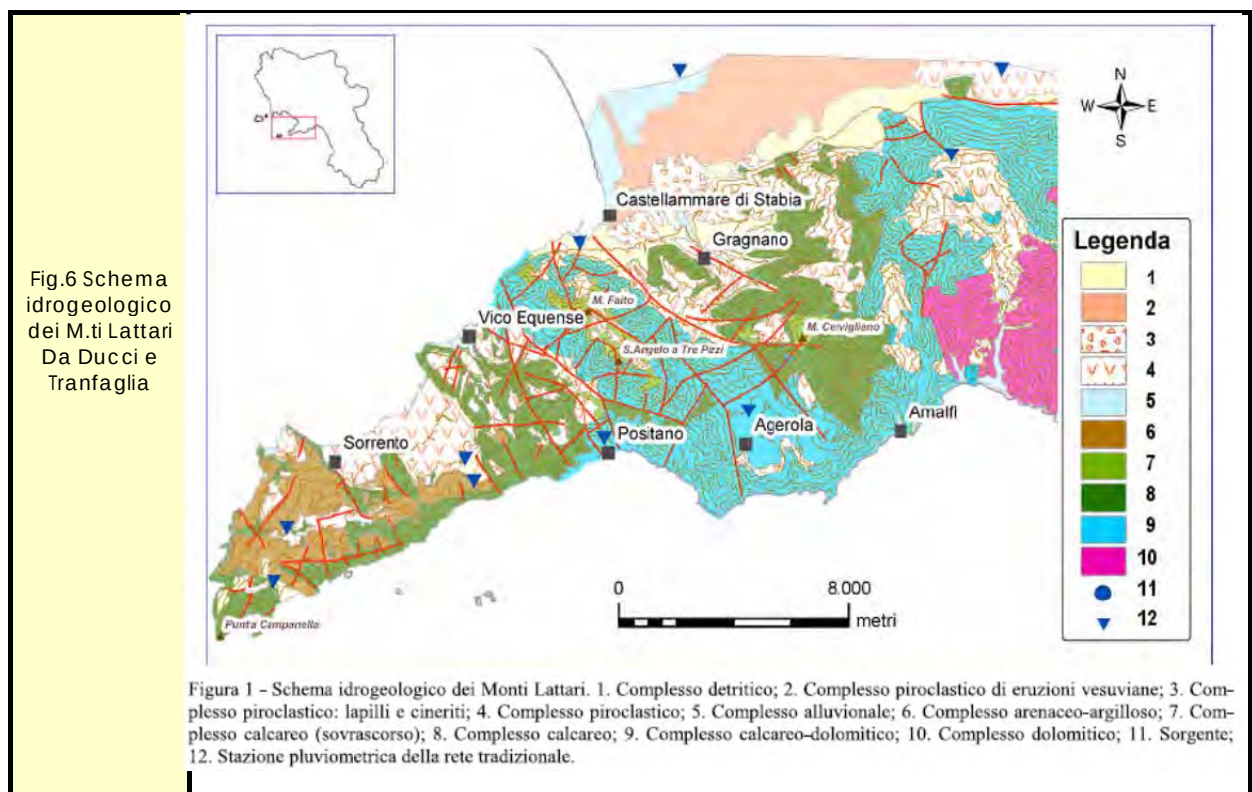
Il manufatto oggetto di intervento ricade in corrispondenza del tratto medio del versante sud-orientale di Monte S. Maria del Castello ed è localizzato ai margini della strada comunale Via Monsignor Saverio Cinque, in prossimità del lato monte della strada. (cfr. foto).

Immediatamente a cavallo dell'asse stradale, affiorano sia i litotipi di copertura, costituiti dai depositi piroclastici da caduta, rimaneggiati, con spessori variabili tra 2.00m e 5.00m che il substrato carbonatico. I litotipi del substrato carbonatico sono costituiti da "*Calcari color nocciola e grigi, stratificati, a bioclasti, con lenti marnose e calcareo marnose*" del Cretacico inferiore; essi risultano fratturati e localmente degradati. Affioramenti locali si individuano in corrispondenza di tratti di scarpata di controripa della strada e a monte della strada in prossimità delle quote 275m s.l.m. e 300m s.l.m. dove costituiscono cornici di morfo-selezione e scarpate subverticali.

Il manufatto oggetto di demolizione e ricostruzione, in relazione agli scavi realizzati per l'alloggiamento della vasca interrata

## 4. Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico generale l'area in esame in cui ricadono i punti di prelievo idrico fanno parte dell'unità idrogeologica dei Monti Lattari. Essa è costituita da una dorsale carbonatica delimitata a nord dalla piana di Sarno, ad est dalla direttrice tettonica Nocera Superiore. Vietri sul Mare e sugli altri lati dal mare.



Nel settore meridionale l'area in studio è costituita da rocce calcareo dolomitiche (Trias \_giura) ed in quello settentrionale da calcari cretaci a luoghi ricoperti da flysch miocenici trasgressivi, prevalentemente arenacei. Depositi quaternari detritico-piroclastici connessi con l'attività vulcanica dei centri eruttivi campani sono presenti nei settori pianeggianti (piane di Agerola, vico e Sorrento) e diffusamente, ma con spessori modesti, sui versanti carbonatici.

All'interno dei Monti Lattari la circolazione idrica sotterranea è molto articolata (Celico e Corniello, 1979; Chiara et al., 1997): le principali direttrici tettoniche e il locale innalzamento delle dolomie basali determinano un frazionamento della circolazione idrica sotterranea in più bacini idrici sotterranei sufficientemente autonomi (Piscopo et alii 1995).

### **4.1 schema di circolazione idrica sotterranea**

L'area in cui ricadono i punti di prelievo idrico (esistente e di progetto) afferisce alla substruttura minore dell'unità idrogeologica dei M.ti Lattari, rappresentata dall'acquifero del bacino di M.te Comune -M.te S.Maria al Castello, sito in

adiacenza alla struttura di Monte Faito, tributario di piccole sorgenti sottomarine e sorgenti di alta quota. In questa sub- struttura la faglia a carattere regionale, con andamento Nord-Sud, sbarra a Est la falda acquifera, mentre il livello marnoso dei calcari a Orbitoline, rinvenibile tra i calcari del Cretaceo Superiore e quelli del Cretaceo Inferiore, la limita in profondità, alla quota 240 metri sotto il p.c..

Nell'intorno dell'areale ove ricadono i punti di prelievo idrico , si rinvencono sorgenti perenni , la cui portata è esigua e non è mai stata sfruttata per uso potabile (es. Sorgente del porto a quota 350m s.l.m. situata in destra idraulica del Vallone Porto) Esse sono alimentate dall'acquifero del bacino di Monte Comune e S. Maria al Castello e sono da mettere in relazione ad un circuito idrodinamico relativamente superficiale e sono geneticamente classificabili come sorgenti per soglia di permeabilità indefinita, a causa dello sbarramento di una faglia secondaria di tipo tamponante.



## **5. Carte Tematiche**

I tematismi di base ( litologia, topografia), relativi a tale settore sono stati rappresentati su base cartografica costituita dall'aerofotogrammetria del territorio comunale in scala 1:2000.

### **5.1 Carta geolitologica e degli spessori delle coperture Tav. II-III**

I tematismi sono stati estratti dagli elaborati a corredo del PSAI, verificati sulla base del rilevamento geologico di campagna .

Nella carta geolitologica sono stati distinti i complessi che rappresentano l'ossatura del territorio (complesso carbonatico, complesso clastico ecc), mentre nella carta dei terreni di copertura sono stati indicati la natura dei complessi e classe di spessore. In particolare le aree di affioramento delle coperture piroclastico-detritiche, sono state distinte con campiture diverse in funzione di cinque classi di spessore:

Classe A substrato affiorante -0.50m

Classe B spessore compreso tra 0.50 e 2.00m

Classe C spessore compreso tra 2.00 e 5.00m

Classe D spessore compreso tra 5.00 e >20.00m

### **5.2 Planimetria di dettaglio (Tav. VI)**

Sulla base aerofotogrammetrica ingrandita alla scala 1: 1000, è stata indicata la posizione del manufatto oggetto di interventi di demolizione e ricostruzione.

### **5.3 Profilo topografico Tav. V**

E' stato redatto un profilo topografico che mostra la posizione del manufatto ed i rapporti dello stesso rispetto al versante e ai principali manufatti.

## 7. Indagini geognostiche

La pianificazione delle indagini geologiche e geognostiche eseguite a corredo dell'intervento in progetto è stata definita ponendo a base delle scelte i seguenti fattori:

- la disponibilità dei risultati di indagini pregresse eseguite in settori immediatamente limitrofi a quello oggetto di intervento;
- i tempi ed i costi disponibili per l'espletamento delle stesse;
- il tipo e grado di complessità dell'opera da realizzare.

Le conoscenze litostratigrafiche pregresse riguardano essenzialmente, i dati stratimetrici ricavati dalla perforazione del pozzo da sostituire e posto a breve distanza dal manufatto oggetto di intervento.

In relazione quindi alle conoscenze litostratigrafiche pregresse, il piano di indagini geognostiche a corredo dell'intervento in oggetto è consistito in :

- n°1 MASW ;

### 7.1 Indagini Pregresse

#### Stratigrafia del Pozzo

I dati relativi alla stratigrafia del pozzo oggetto di sostituzione, ubicato lungo la strada comunale a circa ...m dal manufatto, rappresentano un riferimento per la ricostruzione del modello del sottosuolo dell'area di sedime del serbatoio.

I dati stratimetrici sono sintetizzati nella stratigrafia riportata in fig.5.

#### Sintesi Stratigrafia pozzo pregresso

**CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DEL SONDAGGIO**  
LOCALITA' ACQUOLELLE - COMUNE DI POSITANO  
QUOTA DEL P.C. M 260 SUL LIVELLO DEL MARE

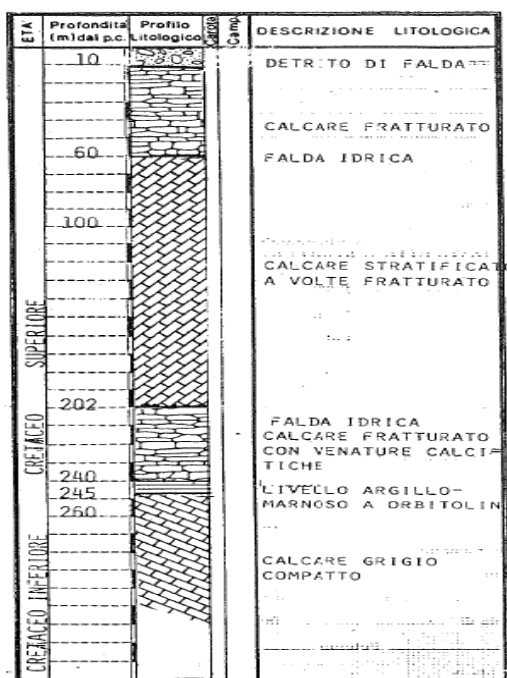


Figura 5

### **Indagine MASW**

L'indagine sismica con il metodo MASW (acronimo inglese di Multichannel Analysis of Surface Waves, analisi multicanale delle onde di superficie) si basa sulla misura delle onde superficiali eseguita con un dispositivo lineare di sensori sismici (geofoni) e con una sorgente artificiale. Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche delle attrezzature si rimanda alla Relazione sulle indagini sismiche a corredo della redazione del Piano Urbanistico Comunale.

Il metodo si basa sull'analisi della dispersione geometrica delle onde superficiali, in particolare delle onde di Rayleigh. Tale metodo può essere schematizzato in tre punti:

- Acquisizione dei segnali (in questo caso si tratta di un'acquisizione multicanale);
- Stima della curva di dispersione;
- Stima della struttura del sottosuolo attraverso il processo d'inversione della curva di dispersione.

Per il sito in esame, è stata eseguita l'indagine MASW n° 1 in un settore limitrofo al lotto oggetto di intervento, (cfr. allegato I) ; tale indagine ha fatto registrare un valore di **Vs30** calcolato per il sito in studio pari **a -----m/s** che consente di classificare i terreni investigati come appartenenti alla categoria di suolo B.

Il substrato più rigido con  $V_{s30} > 800$  m/s è stato rinvenuto a ..m dal p.c.



## 8. Costituzione e modello del sottosuolo

Dal complesso delle indagini svolte (rilevamento geologico – indagini pregresse- indagini geognostiche a corredo dell'intervento) si è accertato che il modello geologico del sottosuolo nell'ambito del lotto oggetto di intervento, risulta costituito da una coltre di terreni piroclastici con valori di spessore compresi tra 0,50-1.00m. La coltre di terreni piroclastici risulta costituita da cineriti vulcaniche di colore marrone-brunastro, in giacitura secondaria e a tessitura sabbioso-limosa, in cui si intercalano lenti di pomici e livelli di detrito carbonatico; la base della coltre è rappresentata dalla fascia alteritica del substrato carbonatico.

### 8.2 Caratterizzazione geotecnica dei terreni

Dal punto di vista geomeccanico e litologico , escludendo i terreni di copertura che non sono interessati dalle fondazioni del manufatto , si considerano i litotipi appartenenti al substrato carbonatico.

In particolare , si fa riferimento a due orizzonti:

- ***I orizzonte – detrito carbonatico - fascia alteritica del substrato***

Lo strato più superficiale del substrato carbonatico è assimilabile ad una fascia alteritica dello stesso , composta da pezzame litoide, assimilabile sotto l'aspetto granulometrico ad una ghiaia con scarsa matrice piroclastica con grado di addensamento da addensato a molto addensato.

I valori delle caratteristiche fisiche generali che si possono attribuire a tale orizzonte, desunti da prove geotecniche pregresse, sono riportati nella tabella che segue :

| Proprietà<br>Fisiche | Peso<br>dell'unità<br>di volume |
|----------------------|---------------------------------|
|                      | KN/m <sup>3</sup>               |
|                      | 18,63                           |

Per la definizione dei parametri di deformabilità e di resistenza al taglio si fa riferimento, ugualmente a parametri ricavati per via indiretta da prove pregresse:

| Parametri di<br>deformabilità | Coesione<br>C kPa | Angolo di<br>attrito interno $\phi$ ° |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------------------|
|                               | 0                 | 32-33                                 |

Lo spessore di tale orizzonte è indefinito; tuttavia sulla base della stratigrafia del pozzo ubicato a breve distanza , si ritiene che lo stesso si possa rinvenire fino a profondità max di circa 10.00m dal p.c..

## Il orizzonte substrato carbonatico

### RQD

Una classificazione per le litologie lioide è quella proposta da Deere che si basa sulla stima del parametro R.Q.D. (Rock Quality Designation) ed è puramente qualitativa fornendo solo un'indicazione sul comportamento meccanico dell'ammasso, che andrà integrata con altri parametri.

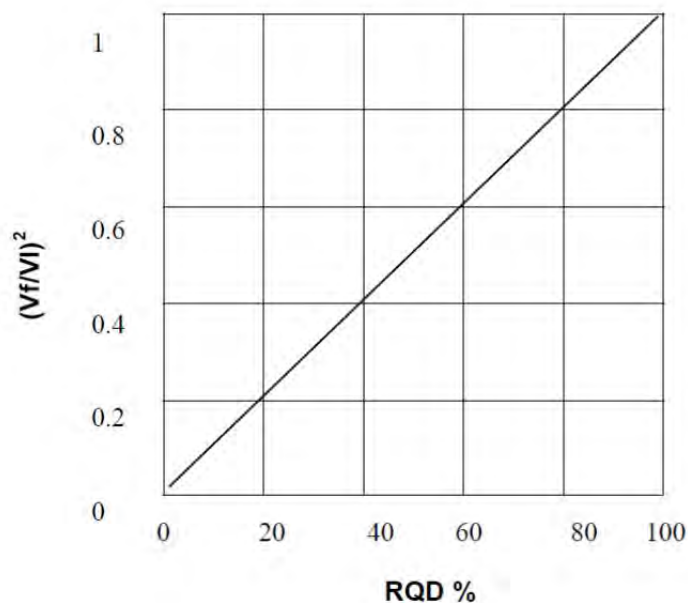
| R.Q.D. (%) | Qualità della roccia |
|------------|----------------------|
| 0 - 25     | molto scadente       |
| 26 - 50    | scadente             |
| 51 - 75    | discreta             |
| 76 - 90    | buona                |
| 91 - 100   | eccellente           |

Il parametro R.Q.D. è definito come la percentuale di recupero di carotaggio in roccia di spezzoni con lunghezza superiore ai 10 cm rispetto alla lunghezza totale perforata.

$R.Q.D.(%) = \text{Somatoria } [(lungh.spezzoni \geq 10 \text{ cm}) / (lungh.totale \text{ carotaggio})]$

Il valore di RQD% può essere calcolato, non disponendo di perforazioni, attraverso una relazione di tipo sperimentale, esistente tra l' R.Q.D. ed il rapporto tra la velocità di propagazione delle onde sismiche di compressione misurata in sito ( $V_f$ ) e quella dedotta da dati bibliografici, relativa ad un campione di roccia sana ( $V_l$ ) assimilabile a quella presente nell'area in esame (Onodera).

La relazione lineare tra  $(V_f/V_l)^2$  ed R.Q.D è mostrata nella seguente figura:



Come emerso dai dati delle prospezioni sismiche, la formazione lapidea carbonatica risulta caratterizzata da valori medi, delle velocità delle onde longitudinali pari a ..... m/s

Assumendo, con buona approssimazione, per la roccia sana una velocità pari a 3500m/sec, si ottiene:

$$V_f = \text{.....m /sec} \quad V_I = 3500\text{m /sec} \quad (V_f/V_I)^2 = \text{.....} \quad RQD = \text{.....}\%$$

Risulta quindi che la fascia più superficiale della formazione lapidea è da classificarsi come roccia discreta.

Utilizzando i parametri sismici sopra illustrati è possibile valutare la correttezza delle procedure adottate per classificare la formazione carbonatica, applicando la correlazione elaborata da Barton nel 1992 e di seguito descritta:

$$Q = 10 ((V_p - 3.500)/1.000)$$

in cui: Q = Indice di qualità di Barton (1979)

V<sub>p</sub>= Velocità media delle onde di compressione rilevate all'interno della formazione rocciosa;

Utilizzando i valori medi delle onde P (..... m/s) rilevate eseguendo i profili sismici a rifrazione, si ottiene:

$$Q = 10 ((\text{.....} - 3.500)/1.000) = \text{.....}$$

Il valore di Q sopra ottenuto permette di ascrivere l'ammasso roccioso alla classe VII della classifica di Barton ( $1 > Q > 0,1$ ) che corrisponde ad un ammasso roccioso ".....".

## 9. PROBLEMATICHE GEOTECNICHE CONNESSE CON L'INTERVENTO EDILIZIO.

Il volume da realizzare, come si evince dagli elaborati di progetto, avrà le medesime dimensioni e forma di quello preesistente ; il lotto risulta delimitato lungo il lato est dal tracciato della strada comunale e ad ovest e a nord dal versante naturale. In dettaglio sul lato nord il manufatto si discosta ,dal versante , e la scarpata risulta sostenuta da un muro in pietrame di altezza pari a circa 2,70m . Secondo quanto riportato nella relazione del tecnico progettista, il manufatto in progetto si svilupperà su un unico livello, con un altezza massima fuori terra pari a 3.75m.

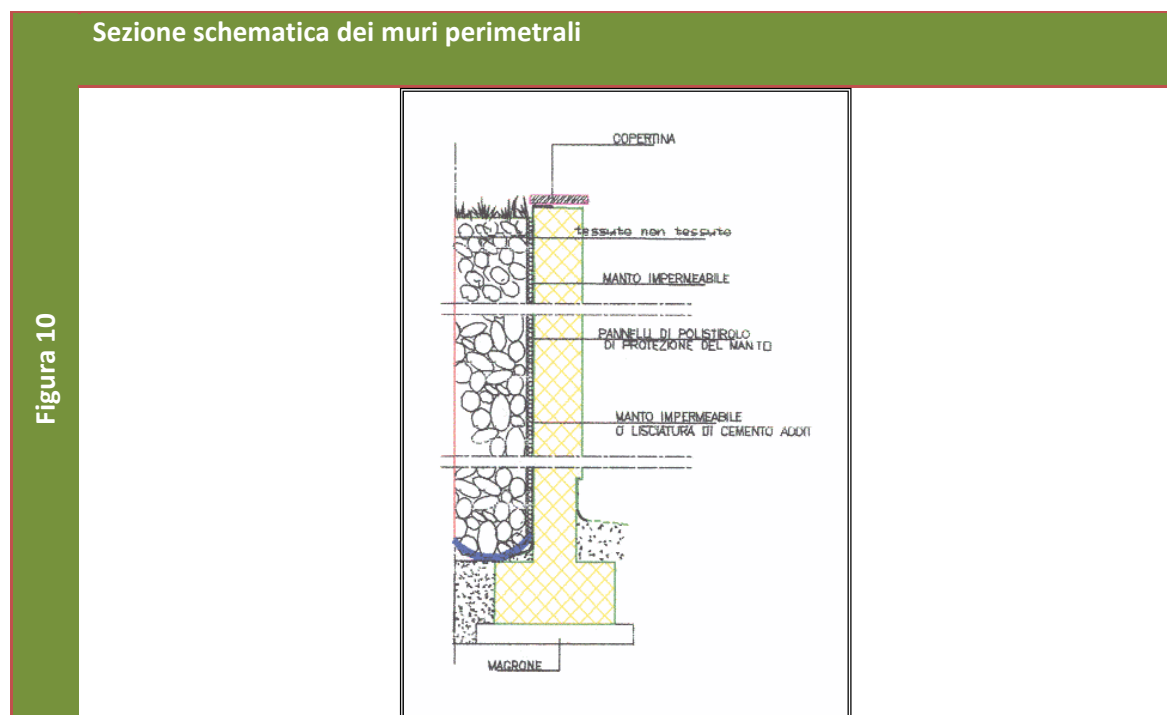
L'orizzonte che costituisce il substrato di appoggio delle fondazioni è costituito dai litotipi ascrivibili alla fascia alteritica del substrato, le cui caratteristiche geotecniche sono riportate nell'ambito del paragrafo 8.

Per quanto riguarda la tipologia fondale da adottare, in analogia a quella pregressa, potrà essere realizzata una platea in c.a..

Sarà il tecnico strutturista che verificherà in relazione ai carichi trasmessi la portanza ed il decorso dei cedimenti in funzione delle caratteristiche geotecniche dei litotipi.

Al fine di preservare e/o non alterare la vulnerabilità del manufatto che sarà realizzato, nonché per garantire condizioni di stabilità locali, in relazione alle condizioni litologiche e morfologiche del sito oggetto di intervento, si ritiene necessario prescrivere alcune opere accessorie di seguito indicate:

- realizzazione di adeguato drenaggio a tergo dei paramenti armati che delimiteranno il volume interrato, con materiale lapideo di grossa pezzatura, secondo lo schema riportato in fig.7;





- adeguato smaltimento ed allontanamento delle acque derivanti da pluviali e superfici impermeabilizzate.

### **9.1 ANALISI DELLE CONDIZIONI DI STABILITA' DELL'AREA**

Il rilevamento geologico e geomorfologico e le elaborazioni cartografiche eseguite hanno consentito di definire le condizioni di stabilità dell'area ove è ricompresa la particella 377. Sostanzialmente l'area in funzione della posizione che occupa rispetto al versante retrostante, e delle condizioni morfometriche e litologiche dello stesso, può ritenersi, come indicato peraltro dalla cartografia tematica del piano stralcio, quale area a suscettibilità elevata da fenomeni di invasione per frane di crollo.

In relazione a tali fenomenologie, difficilmente monitorabili, si ritiene, di adottare sia in fase di cantiere che in fase conclusiva dei lavori misure strutturali di tipo attivo e passivo per la mitigazione del rischio da frana tipo crollo.

Gli interventi prescrittivi per quanto riguarda le **fasi di scavo**, possono essere così sintetizzati:

- osservare una distanza di sicurezza rispetto al pendio ed alla parete rocciosa retrostante il lotto di intervento;
  - utilizzare trivelle a rotazione escludendo la percussione, per lo scavo del pozzo.

In relazione, invece, alla suscettibilità del lotto ad essere invasa da blocchi rocciosi instabili, occorrerà attuare i seguenti interventi:

- adozione di una barriera paramassi provvisoria da collocare a tergo del manufatto in fase di cantiere;
- successiva verifica, delle traiettorie di crollo di eventuali blocchi instabili e progettazione, se necessario, di adeguata struttura per la difesa passiva, permanente.

## 10. Classificazione sismica del territorio comunale

La classificazione sismica del territorio Regionale aggiornata dalla deliberazione della **Giunta Regionale n°5447 del 07 Novembre 2002** ha confermato per il territorio comunale di Cava dè Tirreni la **III categoria** e quindi il **grado di sismicità S=6**.

Con la pubblicazione della nuova Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20 marzo 2003, "**Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica**", ( G.U. n. 105 del 8-5-2003 - Suppl.Ordinario n. 72 ), viene riformata ed integrata la classificazione sismica del territorio nazionale, dando ampio spazio alla **risposta sismica del suolo**.

La **normativa attuale** abbandona il concetto di categoria per assumere quello di **zona** sostituendo il **coefficiente S** con quello di **accelerazione probabile**. I gruppi restano comunque gli stessi, il "non classificato" della vecchia normativa diviene ora la "zona 4" con  $a_g < 0,05$ . Nell'ambito di tale riclassificazione del territorio nazionale il comprensorio comunale di **Positano** rientra nella zona 3 caratterizzata da:

| Zona | Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g/g$ ) | Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico ( $a_g/g$ ) |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| "3"  | 0.05-0.15                                                                                   | 0.15                                                                                   |

### 10. 1. CARATTERIZZAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE DEL SITO OGGETTO DELL'INTERVENTO

#### 10.1.1 Categorie di sottosuolo e condizioni topografiche

La **pericolosità sismica di base** costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche. Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi; tuttavia in assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un **approccio semplificato (§ 3.2.2 delle NTC)** che si basa **sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento**. Pertanto fatta salva la necessità della caratterizzazione geotecnica dei terreni nel volume significativo, ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione può essere effettuata in base ai valori della velocità equivalente Vs30 di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità.

La Normativa Italiana prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura, che dello spessore della stessa. Vengono identificate, in tal modo, 5 classi, ad ognuna delle quali è associato uno spettro di

risposta elastico. Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:

| Classe                                                                                     | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b>                                                                                   | Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s30}$ superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.                                                                                                                    |
|  <b>B</b> | Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ compresi fra 360 m/s e 800 m/s ( $N_{spt} > 50$ o coesione non drenata $> 250$ kPa). |
| <b>C</b>                                                                                   | Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di $V_{s30}$ compresi fra 180 e 360 m/s ( $15 < N_{spt} < 50$ , $70 < cu < 250$ kPa).                                                   |
| <b>D</b>                                                                                   | Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ( $N_{sp} < 15$ , $cu < 70$ kPa).                                                                                                                              |
| <b>E</b>                                                                                   | Profili di terreno costituiti da strati superficiali non litoidi (granulari o coesivi), con valori di $V_{s30}$ simili a quelli delle classi C o D e spessore compreso fra 5 e 20 m, giacenti su un substrato più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.                                                                        |

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E.

Alle cinque categorie descritte se ne aggiungono altre due per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare.

| Classe    | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>S1</b> | Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ( $IP > 40$ ) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ( $10 < cu < 20$ kPa). |
| <b>S2</b> | Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria non rientrante nelle classi precedenti.                                                                                                                   |

A corredo del presente studio la determinazione della categoria di suolo **è stata eseguita secondo l'approccio semplificato previsto dal § 3.2.2 delle NTC**, sulla base di indagini geofisiche in sito. In particolare sono stati presi come riferimento i dati dell'indagine masw n°8 a corredo del PUC eseguita in un ambito limitrofo all'area di intervento.

Il calcolo delle  $V_{s30}$ , è risultato pari a .... m/sec; pertanto, la Categoria di Suolo corrisponde a "B" .

In base alla categoria di sottosuolo individuata sono stati ottenuti i seguenti valori del coefficiente di amplificazione **stratigrafica SS** (cfr. Tabella 3.2.V del D.M. 14/01/08):

nel caso di verifiche SLV ( $F_0=2.524$ ,  $a_g=0.20$ ):

| Categoria di Sottosuolo | Ss (coefficiente stratigrafico)                       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|
| B                       | $1.00 \leq 1,40 - 0,40 F_0 \cdot a_g / g \leq 1.20 =$ |

nel caso di verifiche SLD ( $F_0=2.360$ ,  $a_g=0.052$ ):

| Categoria di Sottosuolo | Ss (coefficiente stratigrafico)                       |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|
| B                       | $1.00 \leq 1,40 - 0,40 F_0 \cdot a_g / g \leq 1.20 =$ |

### 10.1.2 Classificazione delle condizioni topografiche tabelle 3.2.IV e 3.2.VI delle NTC

In base alle condizioni topografiche caratteristiche del sito in esame ( $T1 =$  pendii con inclinazione media  $i < 15^\circ$ ) nelle verifiche deve essere utilizzato il seguente valore del coefficiente di amplificazione topografica  $St$  (cfr. Tabella 3.2.VI del D.M. 14/01/08):

| Categoria Topografica | St (coefficiente di amplificazione topografica) |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| T2                    | $St=1,2$                                        |

### 10.1.3 Periodo di riferimento per l'azione sismica

L'accelerazione orizzontale massima attesa al sito dipende dal periodo di riferimento considerato per la definizione dell'azione sismica. Si ritiene di attribuire alla struttura in progetto, ai sensi della tabella 2.4.I del D.M. 14.01.2008, **una vita nominale  $VN \geq 50$  anni** nonché una **classe d'uso II**.

In base alla tabella 2.4.II il **coefficiente d'uso vale  $CU = 1$**

Pertanto il **periodo di riferimento per l'azione sismica** vale:

$$VR = VN \cdot CU = 50 \times 1 = 50 \text{ anni}$$

### 10.1.4 Parametri sismici

I parametri sismici di base sono stati calcolati utilizzando l'apposito foglio di calcolo della **geo-stru** inserendo le coordinate geografiche del sito (esprese in forma decimale).



## Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii-fondazioni

|                                                                                            |                                                                                                              |             |              |              |                    |               |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------------|---------------|-------|
| Sito in esame.                                                                             | latitudine: 40,636336<br>longitudine: 14,483362<br>Classe: 2<br>Vita nominale: 50                            |             |              |              |                    |               |       |
| Siti di riferimento                                                                        |                                                                                                              | ID          | Latitudine   | Longitudine  | Distanza           |               |       |
|                                                                                            | Sito 1                                                                                                       | 34092       | Lat: 40,6307 | Lon: 14,4782 | Distanza: 761,288  |               |       |
|                                                                                            | Sito 2                                                                                                       | 34093       | Lat: 40,6301 | Lon: 14,5441 | Distanza: 5175,573 |               |       |
|                                                                                            | Sito 3                                                                                                       | 33871       | Lat: 40,6801 | Lon: 14,5449 | Distanza: 7116,978 |               |       |
|                                                                                            | Sito 4                                                                                                       | 33870 Lon:  | Lat: 40,6807 | Lon:14,4790  | 4945,396           |               |       |
| Parametri sismici                                                                          | Categoria sottosuolo: B<br>Categoria topografica: T2<br>Periodo di riferimento: 50anni<br>Coefficiente cu: 1 |             |              |              |                    |               |       |
| Parametri sismici                                                                          | Probabilità di superamento %                                                                                 | Tr (anni)   | ag (g)       | Fo (.)       | Tc* (s)            |               |       |
| Operatività (SLO):                                                                         | 81 %                                                                                                         | 30 [anni]   | 0,036 g      | 2,349        | 0,278 [s]          |               |       |
| Danno (SLD):                                                                               | 63 %                                                                                                         | 50 [anni]   | 0,045 g      | 2,378        | 0,320 [s]          |               |       |
| Salvaguardia della vita (SLV):                                                             | 10 %                                                                                                         | 475 [anni]  | 0,098 gg     | 2,563        | 0,419 [s]          |               |       |
| Prevenzione dal collasso (SLC):                                                            | 5 %                                                                                                          | 975 [anni]  | 0,119 g      | 2,650        | 0,438 [s]          |               |       |
| Coefficienti Sismici                                                                       |                                                                                                              |             |              |              |                    |               |       |
|                                                                                            | Ss                                                                                                           | Cc          | St           | Kh           | Kv                 | Amax (m/sec²) | Beta  |
| SLO                                                                                        | 1,200                                                                                                        | 1,420       | 1,200        | 0,010        | 0,005              | 0,506         | 0,200 |
| SLD                                                                                        | 1,200                                                                                                        | 1,380       | 1,200        | 0,013        | 0,006              | 0,633         | 0,200 |
| SLV                                                                                        | 1,200                                                                                                        | 1,310       | 1,200        | 0,028        | 0,014              | 1,385         | 0,200 |
| SLC                                                                                        | 1,200                                                                                                        | 1,300       | 1,200        | 0,041        | 0,020              | 1.673         | 0,240 |
| Le coordinate espresse in questo file sono in ED50 -Geostru software -<br>www.geostru.com- |                                                                                                              |             |              |              |                    |               |       |
| Coordinate WGS84                                                                           |                                                                                                              | latitudine: | 40.728085    | longitudine: | 14.702780          |               |       |

## 9. Conclusioni

Le risultanze dell'indagine espletata sul settore territoriale ubicato in Via Monsignor Saverio Cinque del **Comune di Positano (SA)**, su cui è ubicato il serbatoio idrico oggetto di demolizione e ricostruzione, al cui interno si prevede di realizzare un nuovo punto di prelievo idrico, consentono di esprimere le seguenti considerazioni di carattere conclusivo:

- l'area in esame ricade in un settore territoriale del comprensorio comunale di Positano, ubicato a nord rispetto al centro abitato, ed è parte integrante del bacino idrografico del Vallone Porto (**cfr. Tav.I**).
- Le litologie che affiorano e che costituiscono l'immediato sottosuolo sono rappresentate da una coltre di materiale eluvio-colluviale, pedogenizzato nel primo metro, in appoggio sul substrato locale costituito dai depositi calcareo-dolomitici del mesozoico (**cfr. Tav II**).
- Dal punto di vista morfologico il settore territoriale è attestato su un tratto medio del versante sud-orientale di Monte S. Maria del Castello ad una quota di 256,5m s.l.m..
- Nell'ambito del piano stralcio redatto dall'Autorità di Bacino regionale Campania sud, il settore territoriale è classificato a **pericolosità da frana P3 e rischio R3** e secondo l'articolo 16 comma b delle norme di attuazione la realizzazione di un manufatto qualificabile come volume tecnico è consentita.
- La realizzazione degli interventi, anche in relazione alle opere secondarie, prescritte nella presente relazione (cfr. paragrafo 9) non comporterà un'alterazione dei luoghi e del contesto geo-ambientale in quanto:
  - per la realizzazione dell'area di imposta del nuovo punto di prelievo idrico è prevista la demolizione parziale del manufatto esistente e la ricostruzione secondo le medesime caratteristiche dimensionali e tipologiche. Quindi se si esclude lo scavo del pozzo di diametro variabile tra 400mm e 300mm, non saranno eseguiti scavi di notevole entità, né saranno alterate in modo sostanziale le condizioni orografiche del sito;
  - in relazione alle condizioni geologiche e di acclività dell'area, ma anche in funzione dei modesti interventi in progetto, si esclude qualsiasi turbativa sulla stabilità globale dell'areale;
  - la posizione e la distanza del manufatto rispetto all'alveo del Vallone Porto che disseca il versante, non precludono la possibilità di realizzare futuri interventi di messa in sicurezza del territorio qualora, in presenza di eventi

eccezionali, si debbano eseguire opere di somma urgenza o di sistemazione idraulica.

- In relazione alla particolare posizione del lotto prossimo al versante sud-orientale di Monte S. Maria del Castello , occorre in fase di cantiere adottare un'**opera provvisoria** per la sicurezza dei lavoratori , idonea per contenere fenomeni di crollo (barriera paramassi provvisoria). Successivamente in seguito ad accertamenti e rilievi in parete , dovrà essere verificata la necessità di realizzare una **struttura permanente**, di difesa passiva e/o attiva per mitigare il pericolo derivante dall'invasione di blocchi instabili, provenienti dalle pareti rocciose retrostanti .
- La costituzione litologica del sottosuolo è stata ricostruita attraverso l'analisi comparata del rilevamento geologico con i dati stratimetrici ricavati dalla realizzazione di un pozzo ubicato nelle immediate vicinanze del lotto in esame.
- Le indagini in situ, sia pregresse che a corredo dell'intervento, hanno evidenziato una sostanziale uniformità litologica del substrato fondale, che rappresenta una condizione favorevole sia in relazione al decorso dei cedimenti, che per la risposta alle sollecitazioni sismiche.
- L'indagine geofisica (MASW ) eseguita a corredo dell'intervento, ha consentito di caratterizzare i terreni dal punto di vista sismico e di definire l'azione sismica secondo un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento. Il calcolo delle VS30, è risultato pari a ----- m/sec; pertanto, la Categoria di Suolo corrisponde a "B".
- L'opera da realizzare consiste in un modesto manufatto ad uso tecnico e può essere classificata secondo quanto previsto dalle tabelle 2.4.1 ; 2.4.2. ;2.4.3 del D.M. 14/01/2008, così come segue:

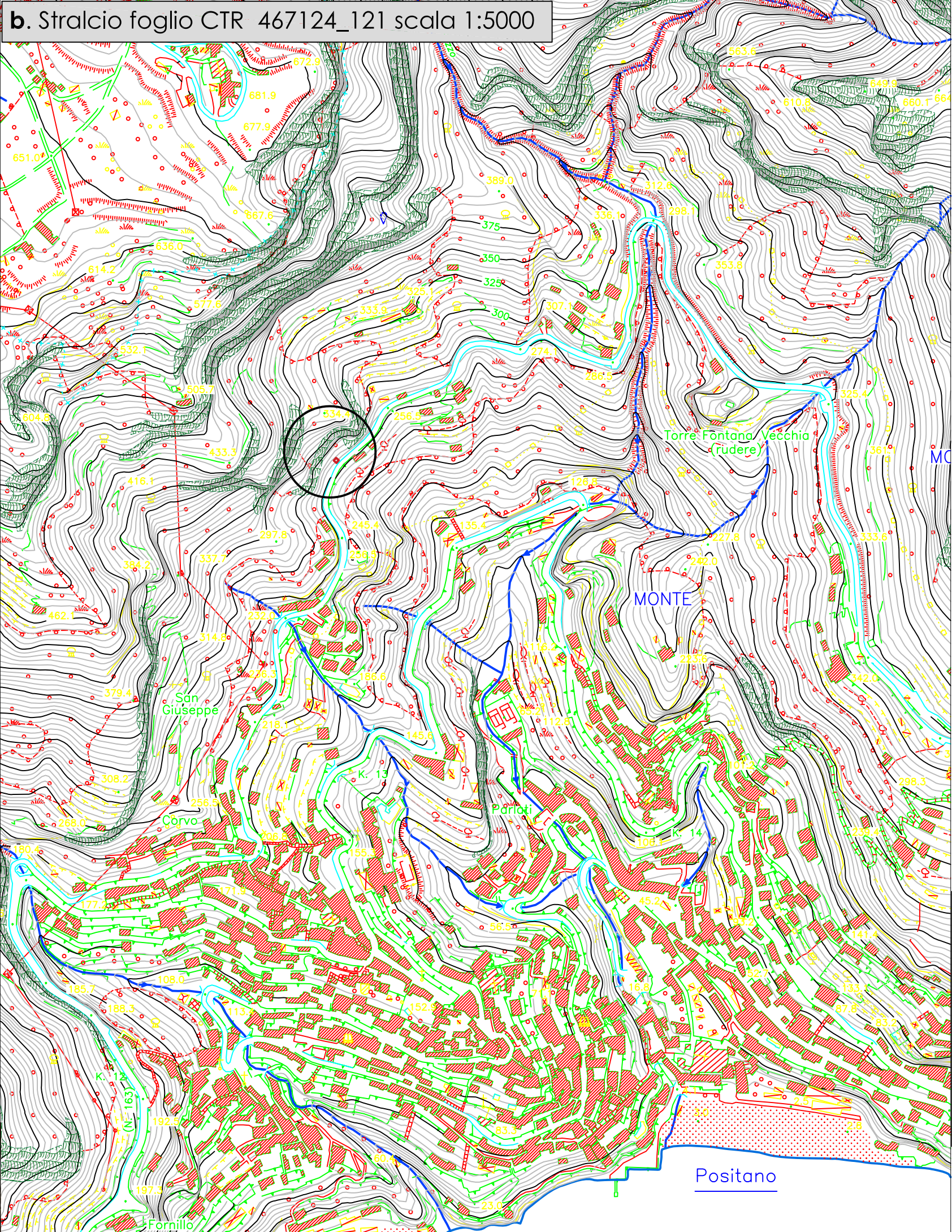
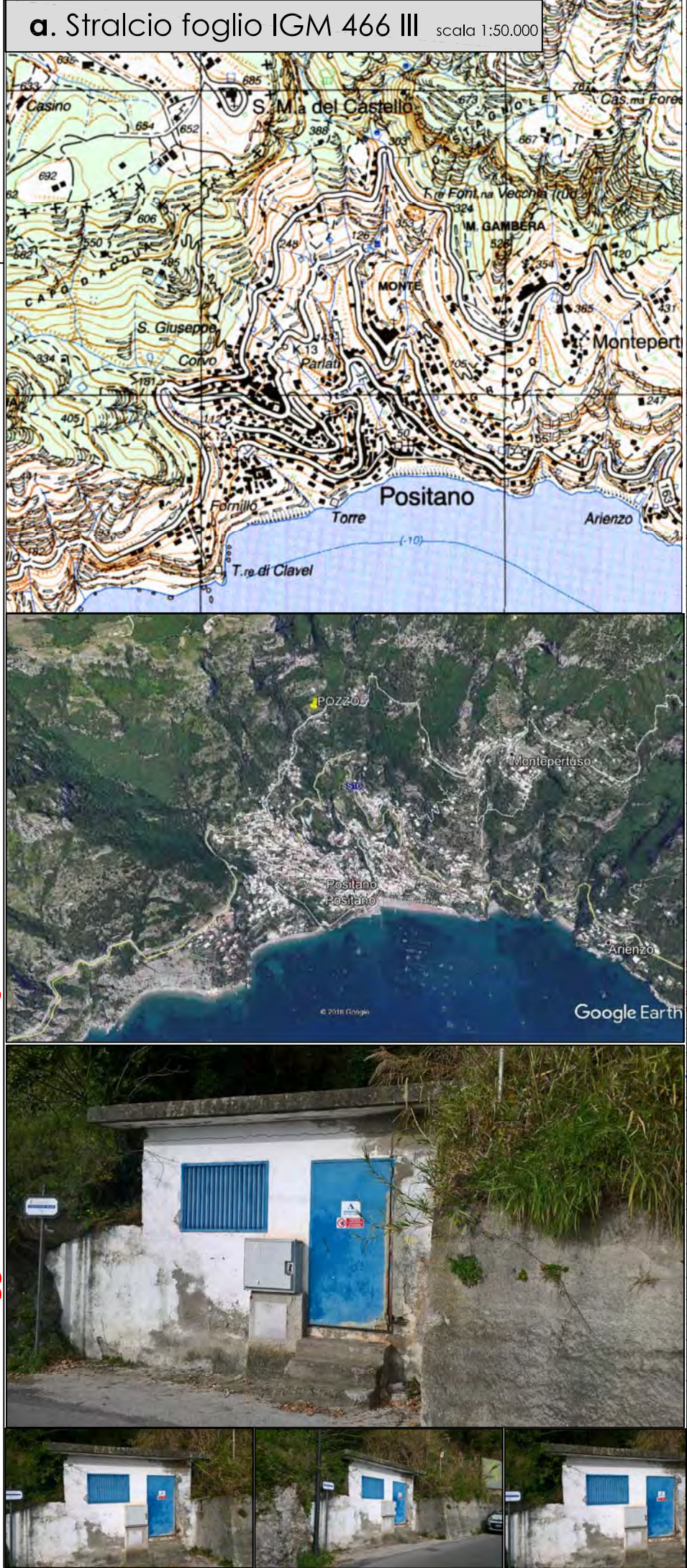
| vita nominale | classe d'uso |
|---------------|--------------|
| VN ≥ 50 anni  | II           |

Cava dè Tirreni, Dicembre 2017

**Dr. Geol. Rosanna Miglionico** \_\_\_\_\_



Oggetto della tavola: INQUADRAMENTO TERRITORIALE





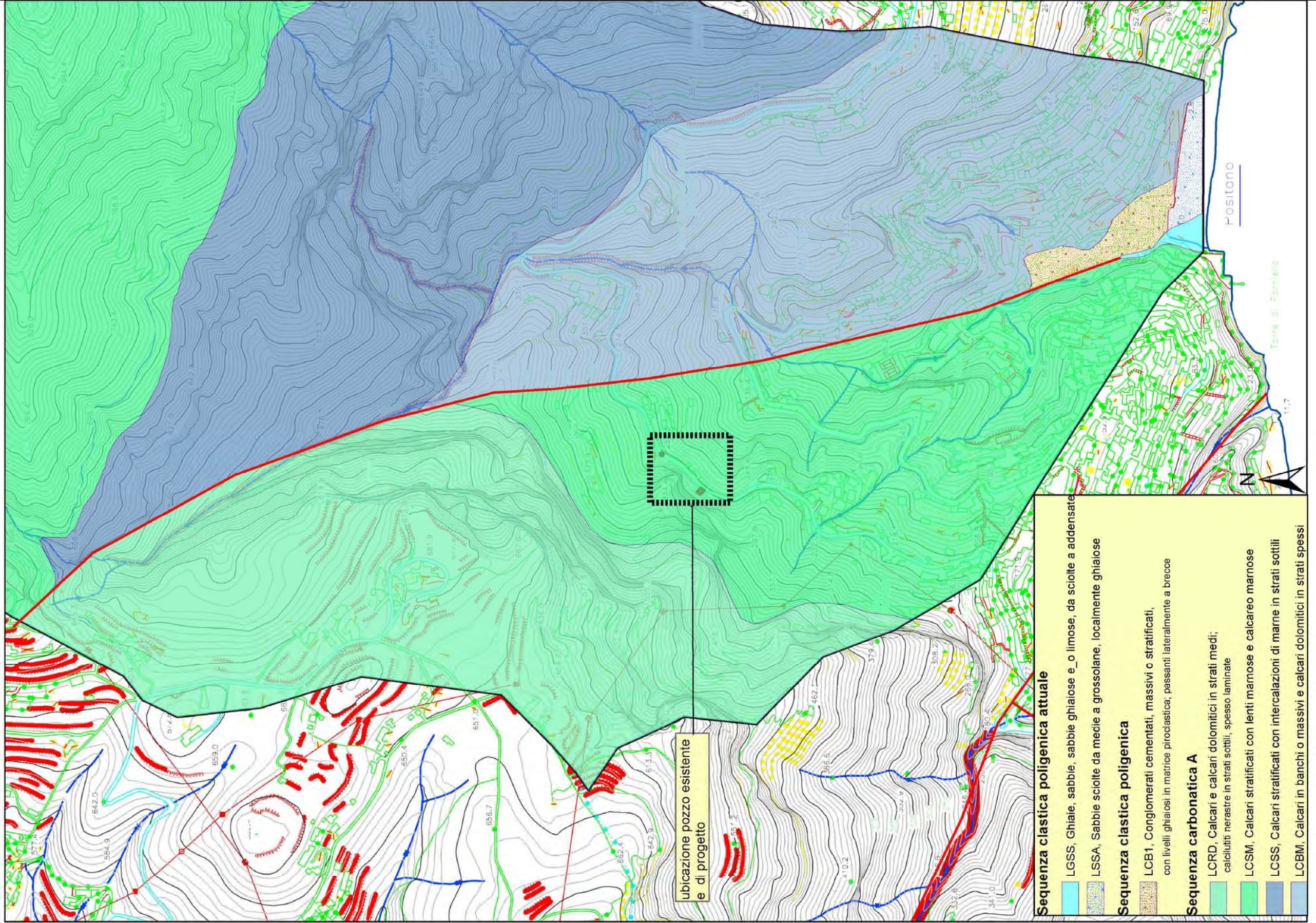
GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO NEL TERRITORIO DENOMINATO "COSTA D'AMALFI"  
LAVORI PER LA SOSTITUZIONE DEL POZZO LOCALIZZATO IN LOCALITA' MONTEPERTUSO  
DEL COMUNE DI POSITANO

Tav. II

Land@geo.group

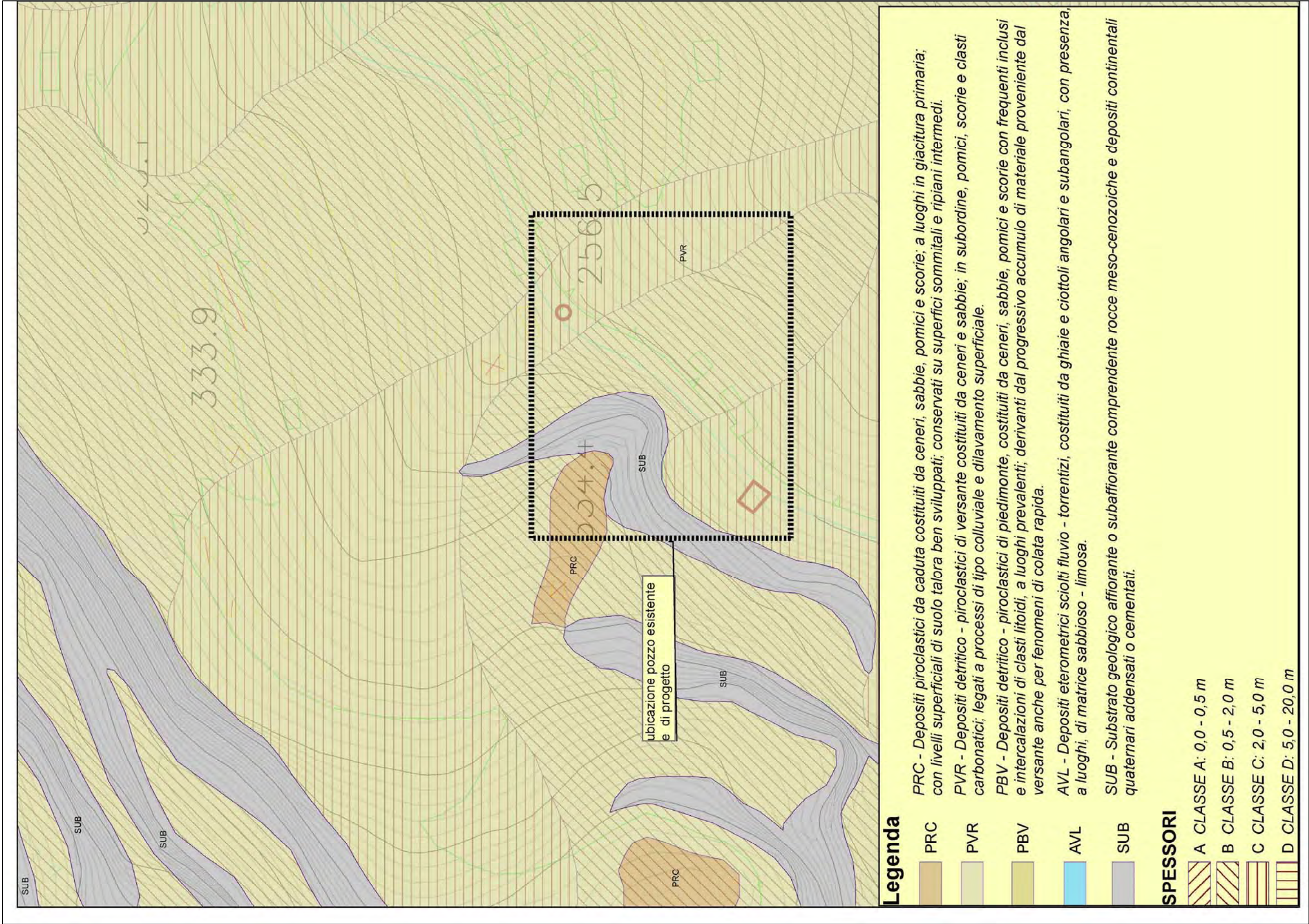
Geol. Rosanna Miglionico

Oggetto della tavola: CARTA GEOLITOLOGICA scala 1:5000 fone ADB Campania sud



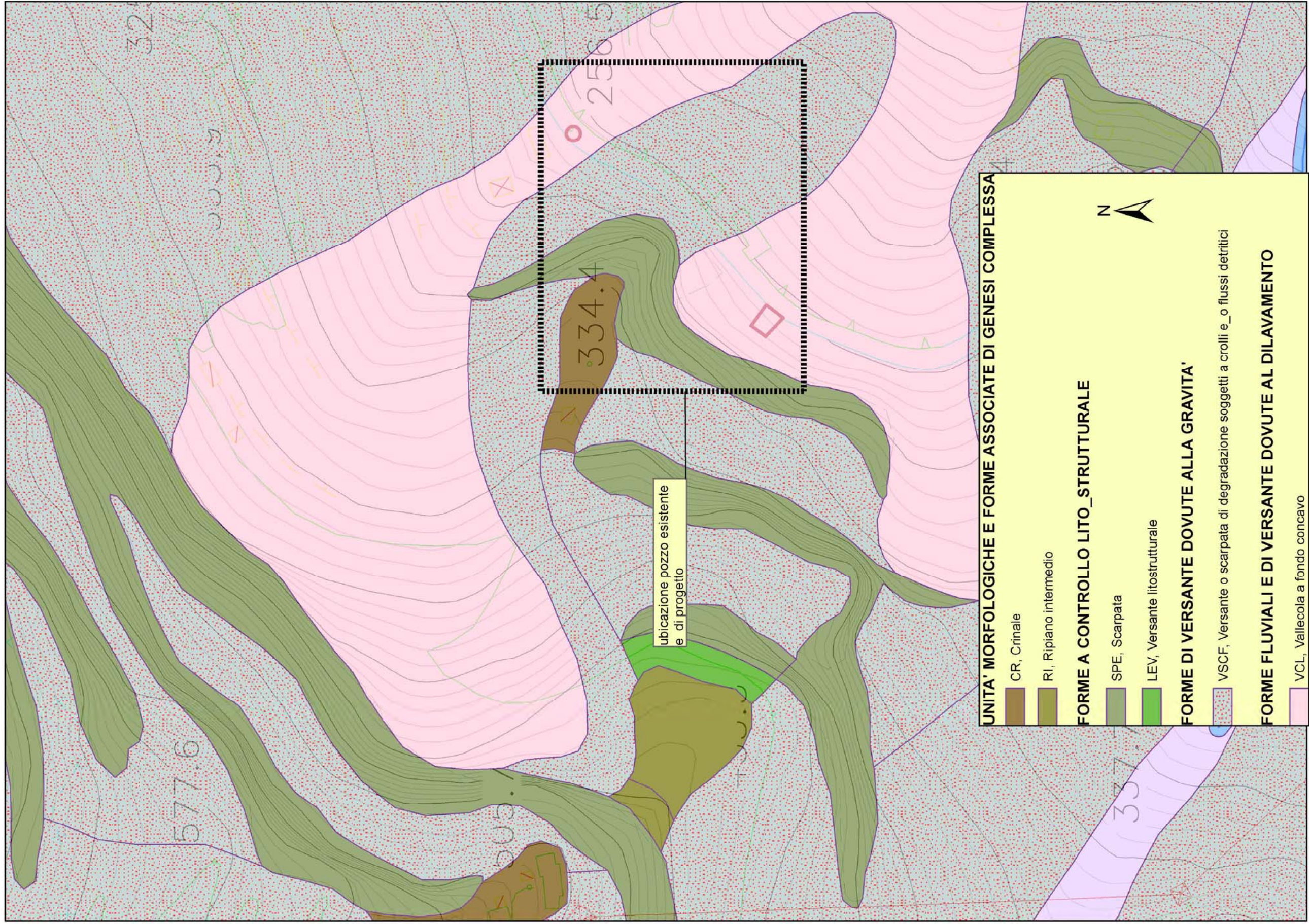


Oggetto della tavola: CARTA degli spessori dei terreni di copertura   scala 1:1000    fonte ADB Campania sud





Oggetto della tavola: CARTA geomorfologica scala 1:1000 fonte ADB Campania sud





GESTIONE DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO NEL TERRITORIO DENOMINATO "COSTA D'AMALFI"  
LAVORI PER LA SOSTITUZIONE DEL POZZO LOCALIZZATO IN LOCALITA' MONTEPERTUSO  
DEL COMUNE DI POSITANO

Oggetto della tavola: **PROFILO TOPOGRAFICO**





Oggetto della tavola: Planimetrie stato di fatto e di progetto

