

Provincia di Vicenza

Comune di Conco

PIANO PARTICOLAREGGIATO
"LEBELE"

- VARIANTE IN PARZIALE SANATORIA -
SISTEMAZIONE AMBITO "GELMINI"

RELAZIONE di COMPATIBILITA'
GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA
ed IDROGEOLOGICA

Committente

GELMINI LIDIO



- Dicembre 2014 -

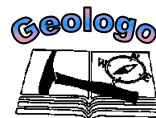
Bertolin dr. Andrea

36015 SCHIO (VI) – STRADA POZZATO 46

☎ 0445525087 📞 335257574

✉ geologo.bertolin@gmail.com

P. IVA 02453360246



PREMESSA

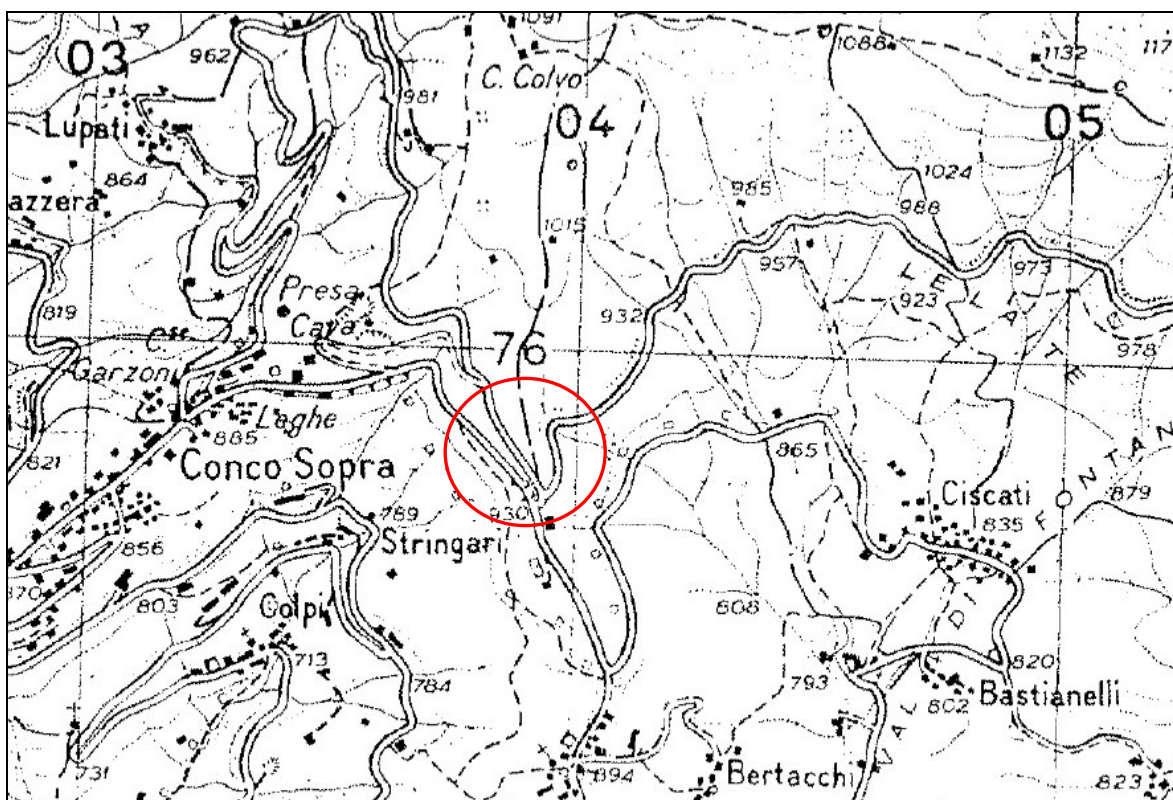
Per conto del Sig. Gelmini Lidio è stata redatta la presente relazione di compatibilità geologica, geomorfologica ed idrogeologica relativa al progetto, elaborato dallo Studio di Progettazione dell'Ing. Mario Oro con sede in Asiago, del Piano Particolareggiato denominato "Lebele" Stralcio "A" - Gelmini Lidio, nel Comune di Conco.

In ottemperanza a quanto disposto dalla Legge Regionale. n. 11/2004 (lett. d Comma 2 art. 19) la relazione si articola nei seguenti capitoli:

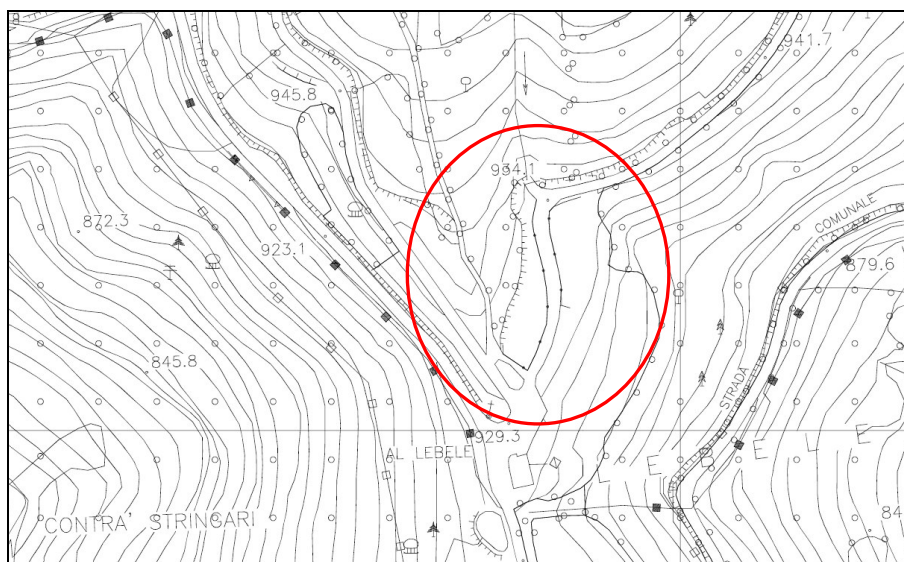
1. l'inquadramento generale geografico, geologico, morfologico, idrogeologico, sismico ed urbanistico dell'area,
2. la descrizione della natura dell'intervento in progetto,
3. il resoconto delle indagini svolte in sito,
4. il modello geologico, geotecnico ed idrogeologico locale,
5. valutazioni geologico-applicate inerenti l'intervento in progetto.

1 - INQUADRAMENTO GENERALE

1.1 - Inquadramento Geografico



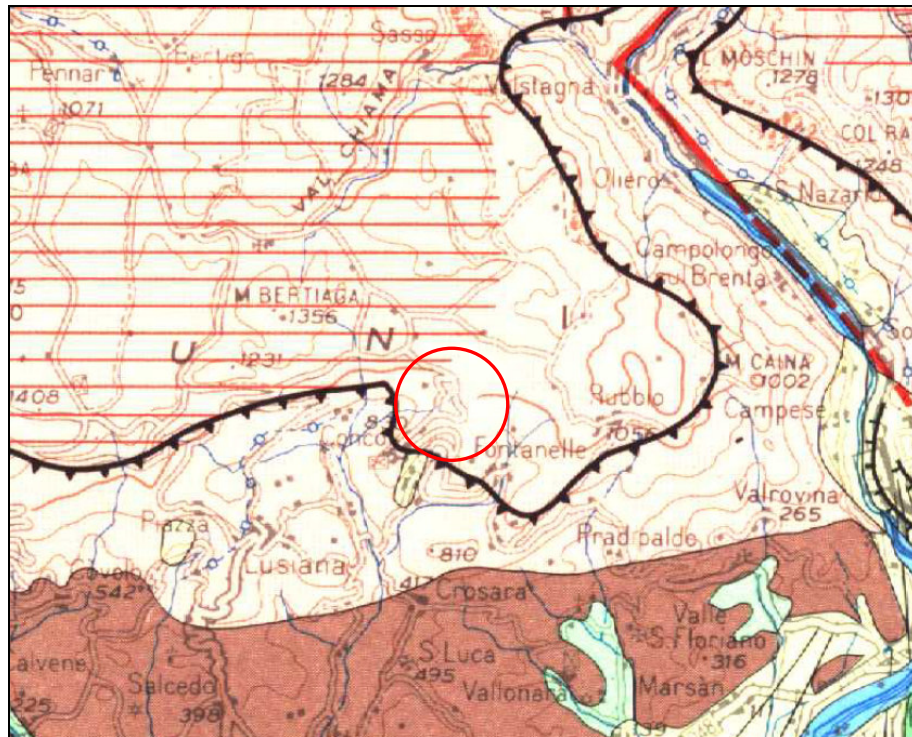
- Estratto non in scala da I.G.M. alla scala 1:25.000 Foglio 37 III NE Conco -



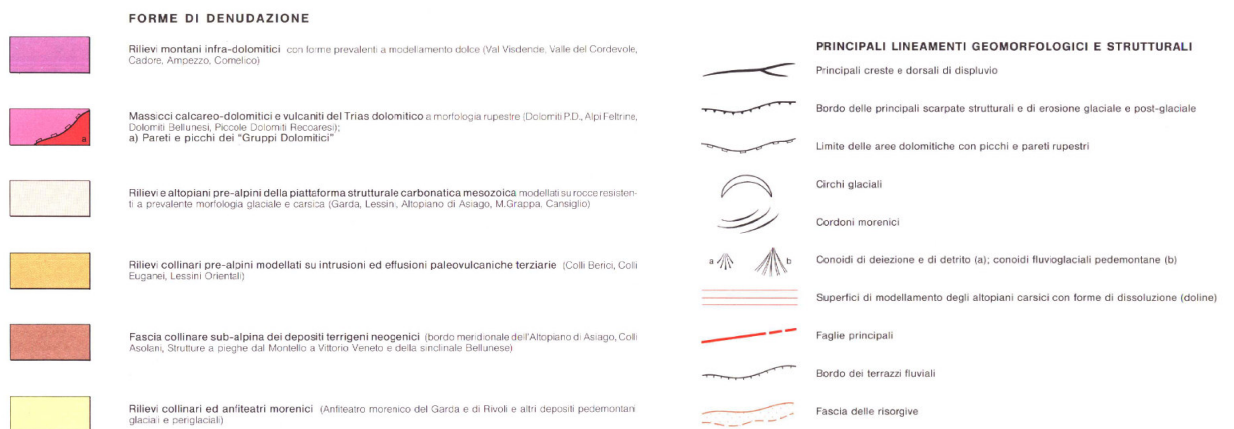
Estratto non in scala da C.T.R. alla scala 1:5.000 - Elemento 082162 Rubbio

L'area oggetto dell'intervento si trova in prossimità di località Lebele, nella parte centrale del territorio comunale di Conco, ad est del centro del capoluogo.

1.2 - Inquadramento Geomorfologico



- Estratto non in scala della Carta Geomorfologica del Veneto alla scala 1:250.000 -



Dall'osservazione dell'estratto sopra allegato, si evince che il bacino idrografico della Val Firlaita si estende sulla parte sud-orientale dell'Altipiano dei Sette Comuni, il quale è interamente costituito da una piattaforma carbonatica mesozoica modellata su rocce competenti a prevalente morfologia glaciale e soprattutto carsica.

1.3 - Inquadramento Geologico



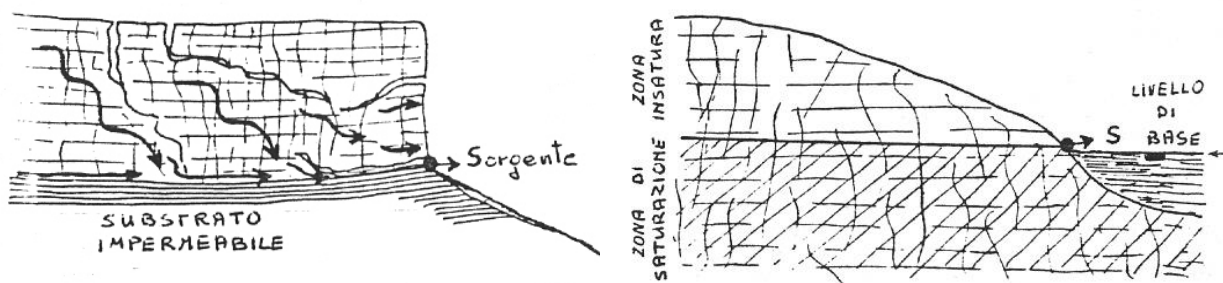
- Estratto non in scala dalla Carta Geologica delle tre Venezie -
Foglio Bassano del Grappa

Dall'osservazione dell'estratto sopra allegato, si evince che nella parte sud-orientale dell'Altipiano dei Sette Comuni affiora la tipica sequenza carbonatica di età Giurassico-Cretacica diffusa su tutti gli altipiani vicentini: si tratta delle formazioni denominate Calcari Grigi di Noriglio, Rosso Ammonitico Veronese e Biancone.

1.4 Inquadramento Idrogeologico

L'assetto idrogeologico locale è quello tipico di tutti gli altopiani vicentini: trattandosi di rilievi montuosi costituiti da rocce calcareo-dolomitiche carsificate, la maggior parte delle precipitazioni alimenta solo in minima parte il ruscellamento superficiale, tanto che i compluvi esistenti sono di norma asciutti: solo in occasione di eventi meteorici particolarmente intensi e prolungati, per brevi tratti, sono presenti acque superficiali che, rapidamente, si infiltrano nel sottosuolo. Il reticolo idrografico superficiale, peraltro ben sviluppato, è attribuibile ad uno stadio evolutivo precedente in cui il carsismo non era ancora molto sviluppato.

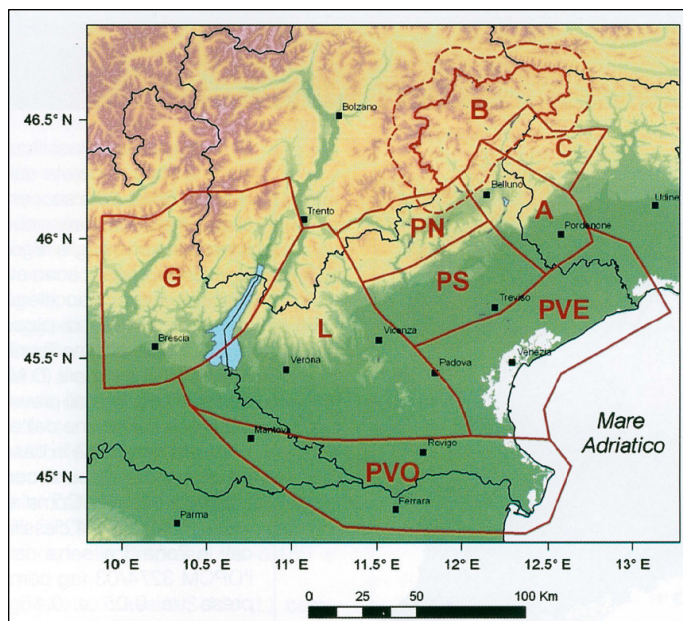
La percentuale maggiore delle precipitazioni si infiltra nelle formazioni rocciose calcareo-dolomitiche fortemente incarsite per lo più interessate da numerosi disturbi tettonici i quali, oltre a favorire l'infiltrazione e la percolazione delle acque in profondità, condizionano le direzioni di deflusso delle acque sotterranee, le quali, con moto verticale prevalente, si dirigono verso il livello di base, che può essere costituito da rocce impermeabili o dall'acqua di fondo (si vedano i due schemi esemplificativi di seguito riportati).



Localmente è possibile siano presenti acque sotterranee a causa della presenza di terreni argillosi che permettono l'esistenza di falde sospese e/o reti acquifere sotterranee. Si tratta, tuttavia, di fenomeni di entità modesta, effimeri, che interessano aree con estensione limitata.

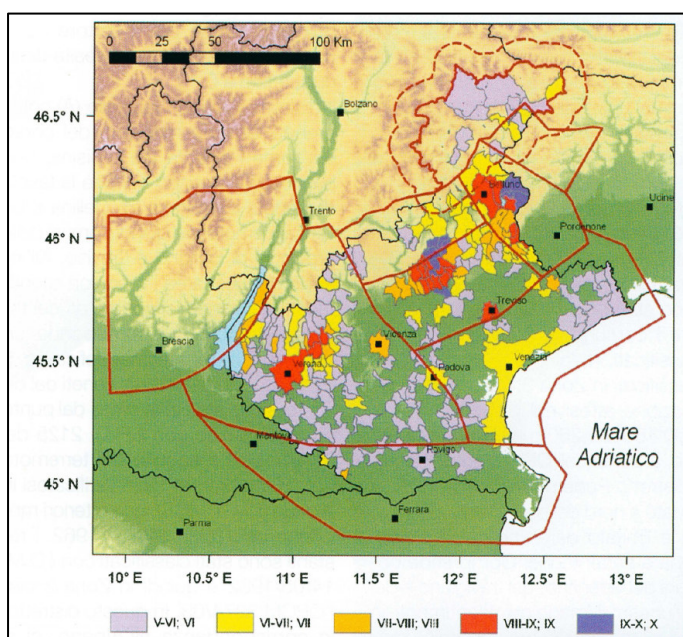
1.5 - Inquadramento Simico

Il Veneto è una regione disomogenea dal punto di vista geologico-strutturale e, quindi, lo è anche dal punto di vista simico. Sono stati riconosciuti dei "distretti sismici" definibili come zone all'interno delle quali i terremoti possono essere identificati da alcuni elementi sismogenetici comuni. Nella figura che segue vengono mostrati i distretti sismici del Veneto (tratto da Sukan e Peruzza - 2001).



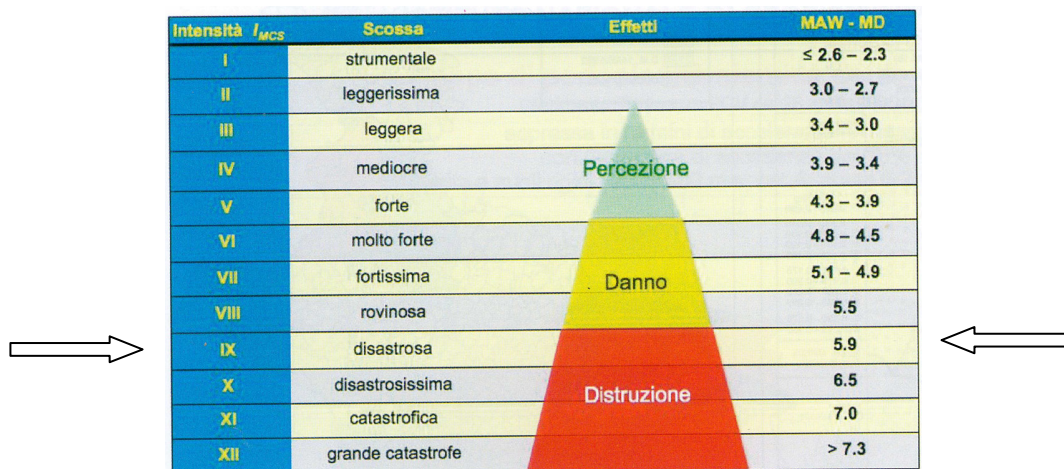
Distretti sismici del Veneto: G Giudicarie; L Lessini-Schio; PS Pedemontana Sud; PN Pedemontana Nord; A Alpago-Cansiglio, C Calut; B Alto Bellunese-Dolomiti; PVE Pianura Veneta Est; PVO Pianura Veneta Ovest

Il Comune di Lusiana si trova all'interno del distretto sismico PS - Pedemontana sud. All'interno di questo territorio i maggiori risentimenti in termini di intensità macrosismica sono stati del IX grado MCS (si veda la figura sotto riportata).



Massima intensità macrosismica osservata al di sopra della soglia di primo danno (V-VI MCS) - tratto da Stucchi et al. 2007.

Ad una situazione di questo tipo corrisponde un livello nella scala degli effetti di *distruzione* come indicato nella figura sottostante.

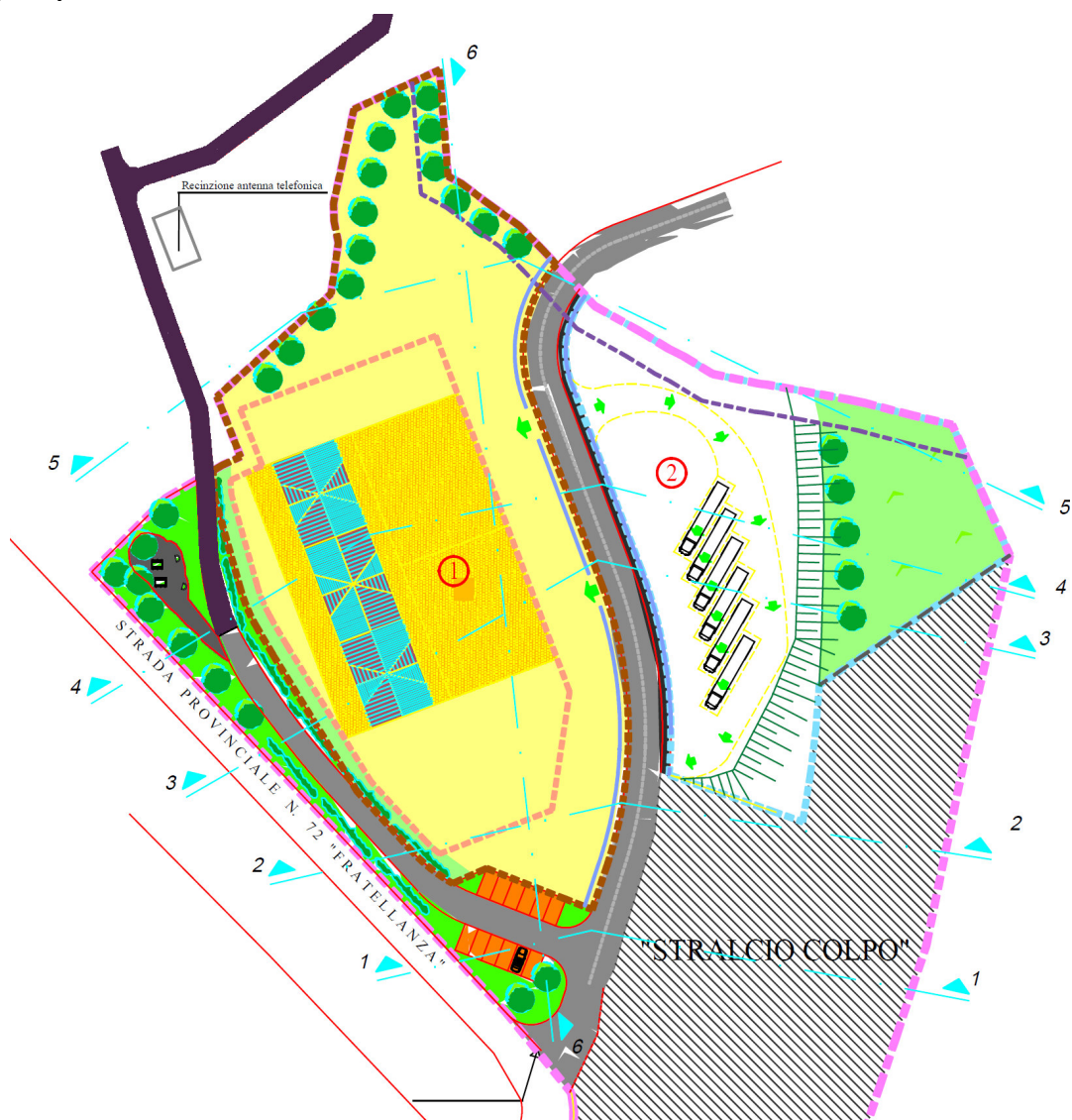


Intensità I_{MCS}	Scossa	Effetti	MAW - MD
I	strumentale		$\leq 2.6 - 2.3$
II	leggerissima		3.0 - 2.7
III	leggera		3.4 - 3.0
IV	mediocre	Percezione	3.9 - 3.4
V	forte		4.3 - 3.9
VI	molto forte		4.8 - 4.5
VII	fortissima	Danno	5.1 - 4.9
VIII	rovinosa		5.5
IX	disastrosa		5.9
X	disastrosissima	Distruzione	6.5
XI	catastrofica		7.0
XII	grande catastrofe		> 7.3

Relazione orientativa tra intensità macrosismica MCS, effetti e scala di magnitudo strumentali.

2 - DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

Il progetto propone la realizzazione di alcuni edifici ad uso artigianale nel lotto n. 1 e di utilizzare il lotto n 2 come area pertinenziale del lotto n. 1; i due lotti sono corredati dagli standards previsti dalle normative urbanistiche vigenti (strade, parcheggi ed aree da adibire a verde pubblico - si vedano le immagini sotto riportate tratte dagli elaborati di progetto).



3 - INDAGINI IN SITO

Tenuto conto dello stato in cui attualmente si trova la lottizzazione, non sono state eseguite prove in sito ad hoc per ricostruire il modello geologico, geotecnico ed idrogeologico locale, ma sono stati sufficienti i rilievi di campagna di superficie e la bibliografia tematica disponibile.

4 - MODELLO GEOLOGICO E GEOTECNICO

4.1 - Assetto Morfologico

Come indicato nell'inquadramento cartografico e negli elaborati di progetto, il piano di lottizzazione si estende su di un versante con esposizione sud-est, compreso fra la sommità di una dorsale orientata nord-sud posta ad ovest ed una valletta, la Val Firlaita, anch'essa grossomodo con la medesima direzione, posta ad est.

Originariamente l'area poteva essere assimilata ad un piano inclinato immergente verso sud-est con una pendenza pari al 18% circa nella parte posta a più a monte, compresa fra il 22% ed il 25% in quella posta più a valle.

L'attuale configurazione consiste, invece, in un ampio pianoro ricavato in parte in sbancamento, in parte in riporto che si raccorda all'originario piano campagna.



- Immagine satellitare -

4.2 - Assetto Geologico e Geotecnico

L'assetto geologico e geotecnico locale è stato rappresentato nella carta geologica e nella sezione interpretativa di pagina 12 e 13. Il sottosuolo è costituito da una sottile coltre colluviale che poggia direttamente sul substrato roccioso del versante. La prima è composta da terreni argilloso-limosi caratterizzati dalla presenza di un abbondante scheletro grossolano (blocchi eterometrici di natura calcarea); il suo spessore nell'area oggetto dell'indagine è pari ad appena poche decine di centimetri tanto che, nel caso in esame, la coltre è di fatto sostituita dal terreno vegetale. Il substrato roccioso è costituito dai calcari biancastri a stratificazione sottile e frattura concoide appartenenti alla Formazione del Biancone (si vedano le foto di seguito riportate); si tratta di una formazione lapidea, competente, stratificata che, generalmente, si presenta incarsita, piuttosto alterata e fratturata, almeno in superficie (si veda la foto di seguito riportata).



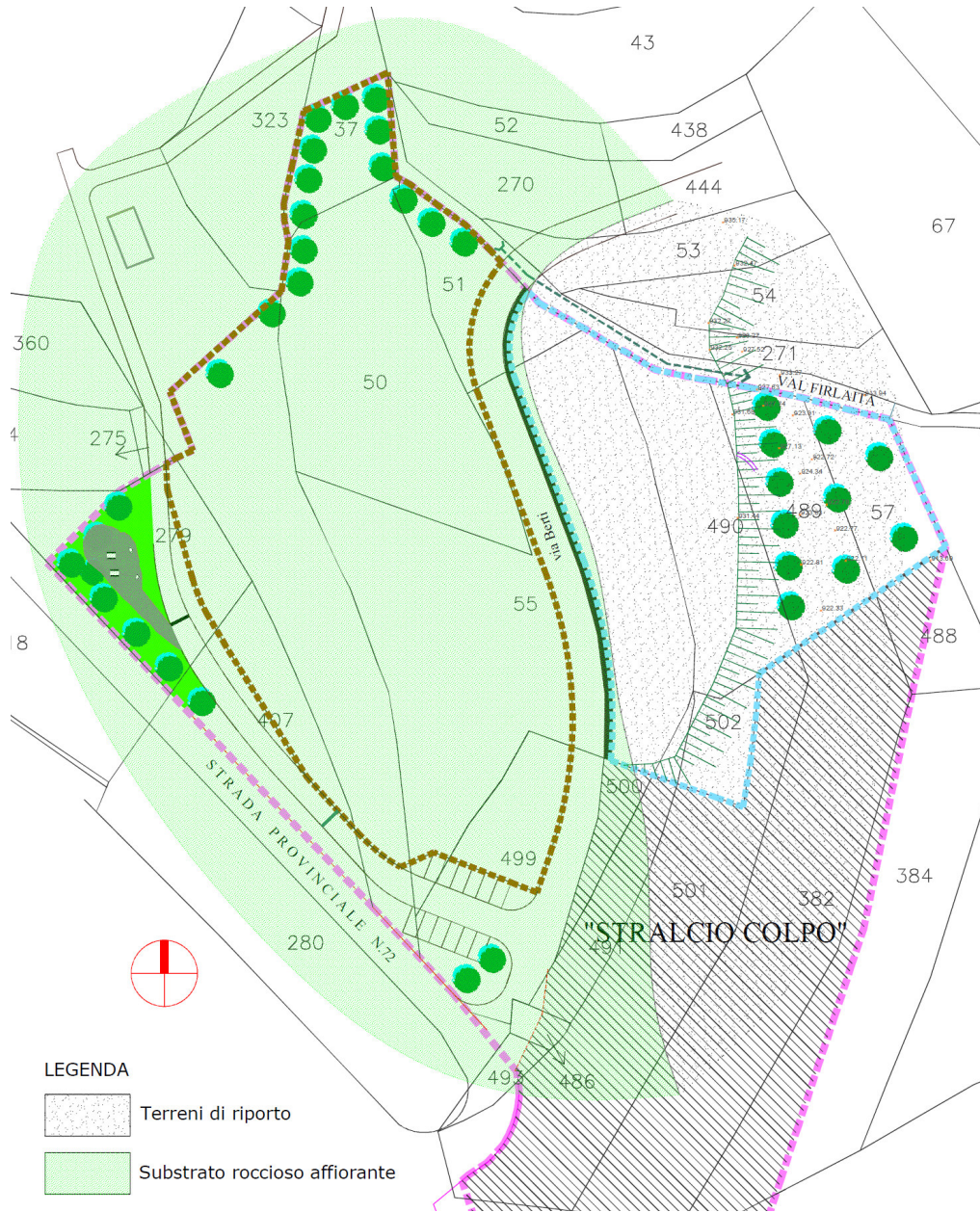
Affioramento del substrato roccioso lungo il confine settentrionale del Piano Particolareggiato.

Il substrato roccioso ha le seguenti caratteristiche geomeccaniche:

- VRU (volume roccioso unitario) $\approx 0.05 \text{ m}^3$
- RQD (rock quality designation) $\approx 10\%$
- $\gamma \approx 24 \div 25 \text{ kN/m}^3$
- $\Phi \approx 30^\circ \div 35^\circ$
- c (coesione) $\approx 2.000 \div 3.000 \text{ kN/m}^2$
- permeabilità: bassa; ammassi rocciosi di questo tipo, tuttavia, sono in genere caratterizzati da una permeabilità secondaria dovuta a fatturazione e carsismo che conferisce al litotipo una permeabilità in grande elevata
- giacitura: gli strati sono pressochè orizzontali
- ai fini edificatori si tratta di terreni che si possono considerare ottimi.

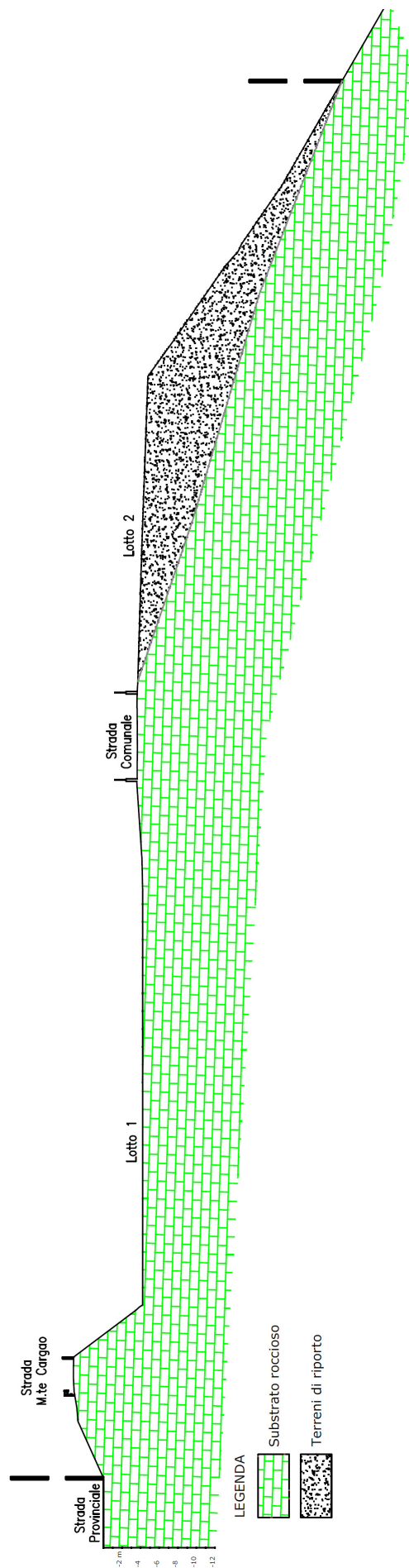
A seguito delle modifiche plano-altimetriche apportate all'area, lo stralcio A del piano particolareggiato può essere suddiviso in due settori ben distinti: ad ovest di via Berti, il substrato roccioso è affiorante sia su tutta l'area pianeggiante, sia sulla scarpata posta a

monte; ad est della strada comunale, invece, il medesimo substrato roccioso è occultato da una coltre di terreni di riporto costituita dalla roccia sbancata nella parte occidentale e sistemata in quella orientale, in modo da ricavare un piazzale.



- Carta Geologica -

SEZIONE INTERPRETATIVA
(tratta da Sez.4-4)



4.3- Assetto Idrogeologico ed Idraulico

4.3.1- Assetto Idrogeologico

Per quanto riguarda il substrato roccioso, quest'ultimo è dotato di una permeabilità primaria trascurabile, tuttavia, essendo l'ammasso roccioso piuttosto fratturato, è presente una permeabilità secondaria in grande piuttosto elevata, a tal punto che, dal punto di vista idrogeologico, la formazione può essere assimilata ad un detrito di versante granulare grossolano con un coefficiente di permeabilità - k - pari a non più di 5×10^{-4} m/s: si tratta pertanto di "terreni" con una buona permeabilità.

In merito ai terreni di riporto presenti ad est di via Berti, quest'ultimi, essendo costituiti dal substrato roccioso sopra descritto demolito e sistemato in posto a formare un rilevato, dal punto di vista idrogeologico sono assimilabili ad un deposito granulare grossolano. Il coefficiente di permeabilità - k - di questi terreni è pari ad almeno 1×10^{-2} m/s (si veda la tavola sotto riportata): si tratta pertanto di terreni che si possono considerare molto permeabili.

k (m/s)	1	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}	10^{-9}	10^{-10}	10^{-11}
GRADO DI PERMEABILITÀ	alto			medio		basso		molto basso		impermeabile		
DRENAGGIO	buono					povero			praticamente impermeabile			
TIPO DI TERRENO	ghiaia pulita		sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita			sabbia fine, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati			terreni impermeabili argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici			
						terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo						

- permeabilità e capacità drenante dei terreni -

Da rilievi di superficie si è potuto accertare che non esistono affioramenti di acque sotterranee né a monte, né a valle dei confini del piano particolareggiato.

4.3.2- Assetto Idraulico

L'assetto idraulico locale è caratterizzato dalla presenza di una valle demaniale, la Val Firlaita, che, come già riportato in precedenza, costituisce il confine nord-orientale del piano particolareggiato. Si tratta della parte apicale dell'asta torrentizia che poi confluisce nella Val di Fontanelle, poi Val del Gatto, a sua volta tributaria di sinistra del T. Laverda.

I lavori di lottizzazione hanno portato al tombamento del tratto iniziale della valletta: tale intervento è stato inserito in un progetto ad hoc il quale è anche corredato di una

relazione idraulica da me redatta che verifica il corretto dimensionamento dell'intervento eseguito.

4.4 Stabilità del Sito

I rilievi di superficie hanno permesso di accertare che il tratto di versante oggetto del piano è stabile: non sono stati osservati segni di dissesto neanche in forma incipiente o latente né sulle scarpate poste a monte, né su quelle che delimitano il riporto su cui poggia il lotto n. 2.

5 - VALUTAZIONI GEOLOGICO-APPLICATE

Come indicato nei precedenti paragrafi, l'area interessata dal piano di lottizzazione non pone particolari problemi di natura geologica, geomorfologica ed idrogeologica alla prevista edificazione.

Seguono delle valutazioni su quanto realizzato ed alcune indicazioni operative alle quali il Progettista si dovrà attenere per procedere nella progettazione esecutiva delle opere di urbanizzazione e della successiva edificazione dei lotti.

5.1 Lotti n. 1 e 2

Le indagini eseguite hanno permesso di accertare che a monte di via Berti il substrato roccioso è affiorante. Ai fini edificatori il lotto n. 1 è caratterizzato dalla presenza di terreni ottimi che non pongono problematiche geotecniche di sorta: il valore del carico limite sarà molto elevato e non vi è possibilità che si generino cedimenti di sorta. Gli edifici che verranno realizzati, pertanto, potranno essere dotati di normali fondazioni di tipo superficiale. Successive relazioni specialistiche (relazione geotecnica) affronteranno il presente argomento in fase di progettazione esecutiva di ciascun intervento edilizio.

Tenuto conto dell'assetto idrogeologico locale descritto nel paragrafo 4.3.1, non sarà necessario dotare eventuali volumi interrati di particolari sistemi di impermeabilizzazione, tenuto conto della buona permeabilità secondaria che caratterizza l'ammasso roccioso.

Il lotto n. 2, invece, insiste interamente su di un rilevato costituito da terreni di riporto con uno spessore massimo che raggiunge la decina di metri circa. Quest'ultimo è stato realizzato con terreni di natura granulare grossolana derivanti dallo sbancamento del lotto n. 1: si tratta di ciottoli, blocchi e trovanti, tutti di natura calcarea, a spigoli vivi, caratterizzati da una rugosità piuttosto elevata, con pezzatura molto eterogenea, scarsa è la matrice ghiaiosa, praticamente assenti le granulometrie più fini.

La bibliografia geotecnica propone per un materiale calcareo quale quello utilizzato mediamente un angolo d'attrito di 40° , che consente al detrito di mantenersi stabile su inclinazioni molto elevate che possono raggiungere i 60° . Nel caso in cui, però, sia prevalente il materiale lastroide, si dovrà assumere come angolo d'attrito quello che si sviluppa tra le facce piane delle scaglie e, quindi, l'angolo di natural declivio del materiale può ridursi anche sensibilmente. Nel caso in esame, tuttavia, dato che i materiali hanno pezzatura molto eterogenea, è modesto il contenuto della matrice ghiaiosa ed i blocchi sono caratterizzati da una rugosità piuttosto elevata, si può attribuire un angolo d'attrito di almeno $36^\circ \div 38^\circ$. Quest'ultimo si traduce in un angolo di natural declivio ancora piuttosto elevato, pari ad almeno 45° , corrispondente a pendenze dell'ordine del 100%.

La scarpata che delimita il rilevato, alla luce di quanto sopra riportato, si può quindi ritenere stabile, anche a lungo termine, dato che la pendenza conferita non supera il 75%. Quanto sopra riportato è confermato dall'osservazione diretta di altri rilevati simili a quello in esame, peraltro piuttosto diffusi sull'Altipiano dei Sette Comuni, i quali si mantengono stabili anche con geometrie e spessori più importanti di quello oggetto del presente studio.

Le ottime caratteristiche geotecniche ed, in particolare, la natura granulare grossolana dei terreni impiegati, impediscono anche il formarsi di significativi fenomeni di consolidamento del riporto, ossia del manifestarsi di un abbassamento del rilevato a causa del progressivo costipamento del terreno (reso possibile da una riduzione dei vuoti all'interno dei terreni stessi): tale fenomeno, infatti, si esplica solamente se vengono impiegati per la realizzazione del rilevato terreni fini (argille, limi, sabbie).

5.2 Viabilità Interna e Realizzazione dei Sottoservizi

Per quanto riguarda la realizzazione del sottofondo stradale, sia che si tratti del substrato roccioso presente nel lotto n. 1, sia che si tratti dei terreni di riporto presenti nel lotto n. 2, non sono necessarie particolari cautele o attenzioni, tenuto conto anche della tipologia della viabilità di progetto.

In merito alla posa dei sottoservizi, per quanto riguarda il lotto n. 1, gli scavi interesseranno il substrato roccioso: sarà necessario in gran parte l'impiego del demolitore; gli scavi saranno in grado di mantenersi stabili in trincee con pareti sub-verticali a breve termine con altezza di almeno tre÷quattro metri; in caso sia necessario eseguire scavi a profondità maggiori, sarà necessario predisporre opere provvisorie, oppure, eseguire le opportune verifiche di stabilità.

Per quanto riguarda il lotto n. 2, invece, i terreni di riporto sono in grado di mantenere stabili trincee con pareti sub-verticali per i tempi necessari all'esecuzione dei lavori fino ad

una profondità massima di 1.5 m; nel caso in cui sia necessario spingersi a profondità maggiori, sarà indispensabile sostenere le pareti; per profondità pari a non più di 2.5 m, tuttavia, sarà sufficiente conferire a quest'ultime una inclinazione pari ad almeno 30°÷35° dalla verticale.

Tenuto conto dell'assetto idrogeologico locale, si ricorda, infine, che gli scavi in entrambe i lotti non potranno essere interessati da acque sotterranee.

5.3 Infiltrazione acque meteoriche

Per quanto riguarda il lotto n. 1, grazie alla presenza di un substrato roccioso dotato di una elevata permeabilità in grande dovuta a fratturazione e carsismo, sarà possibile infiltrare le acque meteoriche nel sottosuolo attraverso la realizzazione di impianti di infiltrazione delle acque meteoriche (e.g.: pozzi, trincee disperdenti). Anche nel lotto n. 2 sarà possibile infiltrare le acque meteoriche nel sottosuolo grazie alla presenza di un considerevole spessore di terreni di riporto di natura prevalentemente granulare grossolana molto permeabile in contatto diretto con un substrato roccioso incarsito e fratturato, dotato quindi di una elevata permeabilità.

5.4 Strada del M. Cargao

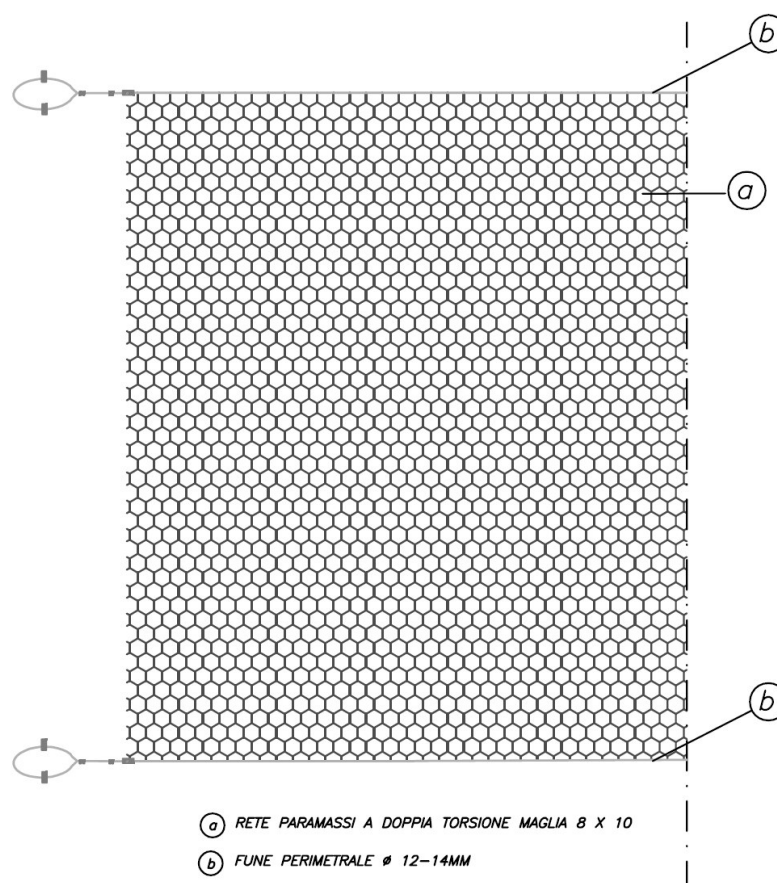
Rispetto al progetto originario, la presente variante del piano particolareggiato ha in parte modificato il tratto di pendio posto ad est del della Strada comunale del M. Cargao presente lungo il confine occidentale del piano particolareggiato.

La strada per un tratto costeggia una scarpata prospiciente il sottostante lotto n. 1 con una pendenza del 120% (50°) ed una altezza variabile da sei ad otto metri.

Tale configurazione si ritiene stabile anche a lungo termine in quanto l'intera scarpata ed anche il sedime della strada comunale poggiano direttamente sul substrato roccioso (si veda la sezione interpretativa di pagina 13) il quale, come già riportato nel paragrafo 4.2, è costituito da una formazione lapidea, stratificata che, pur essendo nel caso in esame piuttosto fratturata, costituisce comunque un ammasso roccioso competente, in grado di mantenersi stabile, anche a lungo termine, su scarpate con le dimensioni e l'inclinazione quale quella proposta nella variante.

La scarpata, tuttavia, essendo esposta all'azione degli agenti esogeni (gelo-disgelo, acque battenti, ecc.), è soggetta a fenomeni di erosione superficiale che la possono progressivamente degradare, complice anche l'elevata inclinazione, la natura stessa del substrato roccioso (caratterizzato da una stratificazione sottile e da una fratturazione piuttosto pervasiva) e l'assenza di una copertura vegetale.

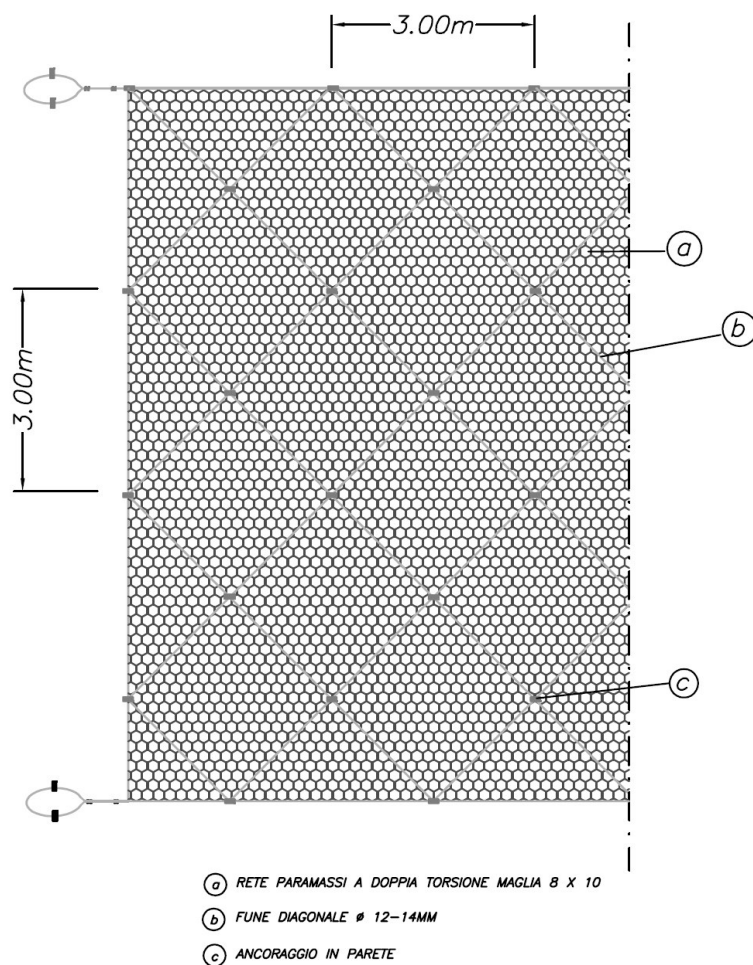
Per impedire il propagarsi e l'evolvere dei fenomeni erosivi sopra citati, laddove necessario, si propone di rivestire la parete con la posa di una rete paramassi (impiegando rete metallica zincata a maglia esagonale - dimensioni 8x10 cm - a doppia torsione - filo da 2.7 mm) con funi perimetrali come da schema esemplificativo sotto riportato.



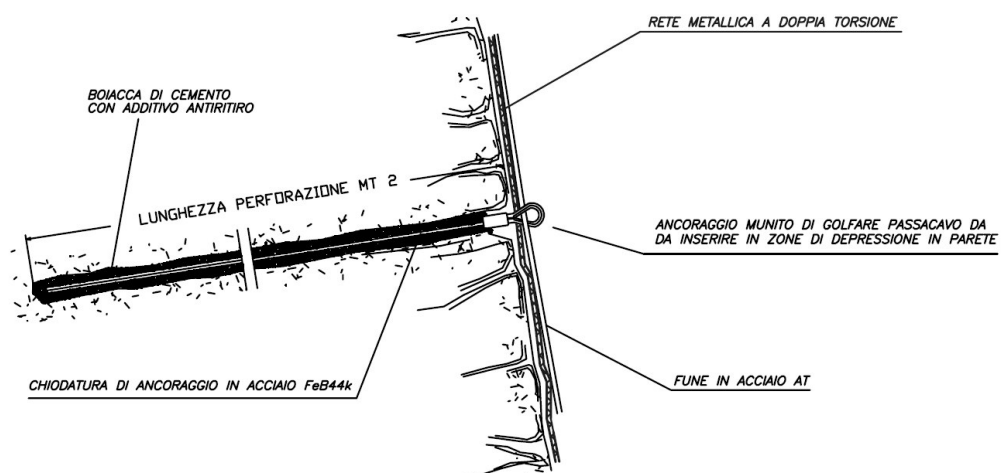
- rivestimento semplice con rete paramassi -

Al posto della tradizionale rete paramassi, si consiglia l'impiego di una rete paramassi accoppiata con una rete metallica zincata a maglia fine a triplice torsione (prodotti del tipo RECS-MET - Borghi Azio) che avrebbe una maggiore efficacia antierosiva. In alternativa, potrebbe essere utilizzata una biostuoia (prodotti del tipo Carlex II), eventualmente rinverdita con la piantumazione di essenze vegetali rampicanti sempreverdi.

Laddove l'ammasso roccioso dovesse essere eccessivamente fratturato e non fosse possibile conferire alla parete l'adeguata inclinazione, oltre al consolidamento corticale sopra descritto potrebbe essere possibile ricorrere ad consolidamento strutturale: in questo caso sarà necessario armare la rete paramassi con trefoli di acciaio con maglia da definire come indicato nello schema esemplificativo sotto riportato.



SISTEMI DI ANCORAGGIO IN PARETE



consolidamento strutturale con rete paramassi armata - schema esemplificativo

Il Direttore Lavori, in fase esecutiva, dovrà adottare le tecniche più adeguate al caso in esame a seconda delle dimensioni della parete, della sua inclinazione e dello stato di fratturazione che caratterizza l'ammasso roccioso.

Schio, li 16 dicembre 2014



Bertolin dr. Andrea