



PROVINCIA DEL VCO
COMUNE DI AURANO

RIQUALIFICAZIONE EX-SCUOLA DI SCARENO AD USO RIFUGIO ESCURSIONISTICO PROGETTO ESECUTIVO

Richiedente

COMUNE DI AURANO (VB)

Progettista

Dott. Geol. MASSIMILIANO CORETTA
Corso Cobianchi 33
28921 - Verbania Intra
email: maxcoretta@tiscali.it

Impresa



Direzione Lavori

DATA	REV	SCALA	FORMATO
09/09/2015	01	-	A4

Titolo

TAV

RELAZIONE GEOLOGICA
(Ai sensi del D.M. 14 Gennaio 2008 e del D.M. 11 Marzo 1988)

AII02

INDICE

1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTO NORMATIVO	1
3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE	3
4	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	5
5	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE	5
5.1	GEOMORFOLOGIA	7
5.2	GEOLOGIA	7
6	ASSETTO STRATIGRAFICO LOCALE	8
7	INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO	10
8	CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA	11
8.1	ASPETTI GENERALI	11
8.2	DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI A_G , F_0 , T_c^*	12
8.3	DETERMINAZIONE DELLA CATEGORIA DI SUOLO	14
8.4	DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE C_G , S_T ED S_s	14
8.5	VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE	15
9	CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DELL'AMMASSO ROCCIOSO	15
9.1	ANALISI GEOMECCANICA DELL'AMMASSO	17
9.2	APPLICAZIONE DEI CRITERI DI ROTTURA DI HOEK & BROWN	17
9.3	DEFINIZIONE DEI PARAMETRI CARATTERISTICI	18
10	ANALISI DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ DELLE AREE DI PROGETTO E DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE VIGENTI	19
11	ASPETTI ESECUTIVI	25
11.1	SCAVI	25
11.2	FONDAZIONI	26
11.3	INDICAZIONI RIGUARDANTI LA CAPACITÀ PORTANTE DEGLI AMMASSI ROCCIOSI	26
11.4	CEDIMENTI	28
12	GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	29
13	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	31

1 PREMESSA

Il presente elaborato viene redatto dal sottoscritto, Dott. Geol. Massimiliano Coretta, con studio in Verbania, Corso Cobianchi 33, iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi del Piemonte, su incarico dell'amministrazione comunale di Aurano a corredo del progetto di riqualificazione dell'ex scuola di Scareno ad uso rifugio escursionistico.

Il progetto è stato redatto dall'arch. Brandani Samuele e riguarda la ristrutturazione edilizia del fabbricato che ospitava le scuole elementari della frazione di Scareno al fine di renderlo fruibile come rifugio escursionistico.

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

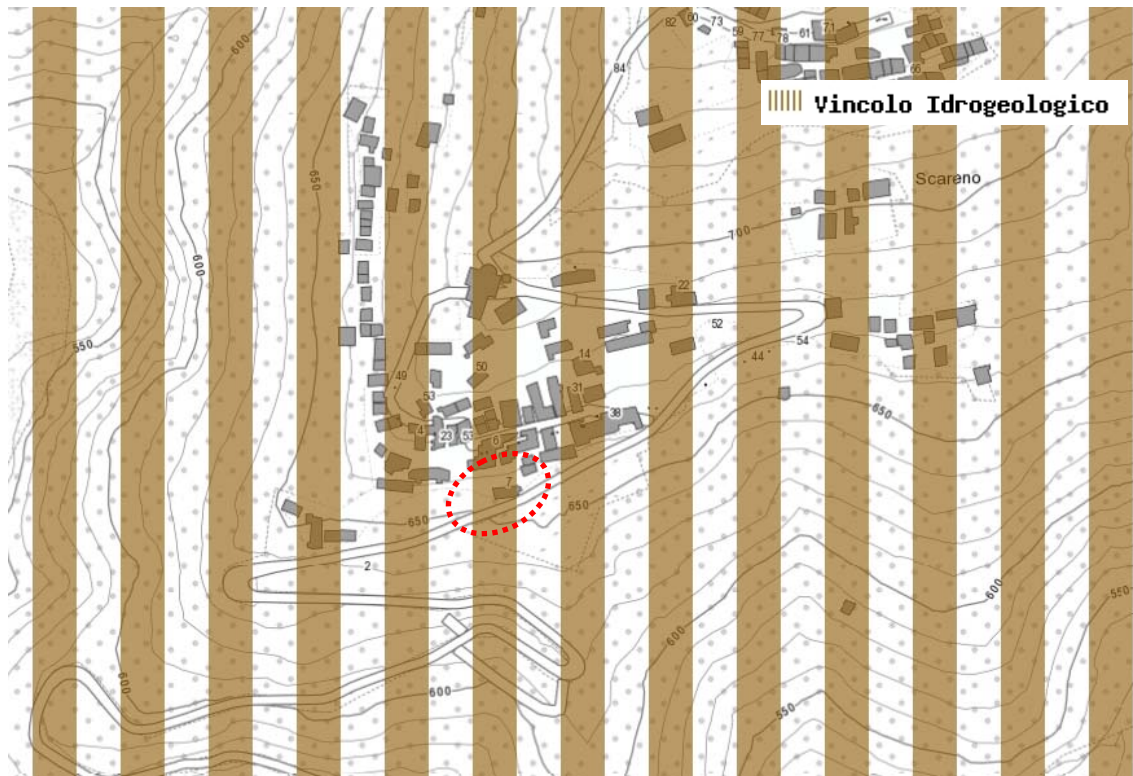
Il presente elaborato si configura come relazione geologica ai sensi della normativa vigente con particolare riferimento a:

- ✓ Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008 e s.m.i. "Nuove norme tecniche per le costruzioni".
- ✓ Decreto Ministeriale 11 Marzo 1988 e s.m.i. "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- ✓ Legge Regionale 45/89 e s.m.i. "Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici".
- ✓ Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale" per gli aspetti legati alla gestione delle terre e rocce da scavo.

In particolare l'elaborato viene redatto ai sensi degli articoli 6.2.1. del D.M. 14 gennaio 2008 e contiene la caratterizzazione e la modellazione geologica del sito che consiste nella ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e di pericolosità del territorio in cui s'inserisce l'opera in progetto nonché come caratterizzazione e modellazione geotecnica del sito volto alla definizione del modello geotecnico del sottosuolo necessario, ai sensi dell'articolo 6.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008, per la progettazione delle opere di fondazione e sostegno connesse con l'intervento in esame.

La verifica dei limiti del vincolo per scopi idrogeologici istituito con R.D. 3267/1923 messi a disposizione dalla Regione Piemonte evidenzia che gli interventi in progetto ricadono su terreni

sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici e quindi risultano disciplinati dal regime autorizzativo di cui alla L.R. 45/1989 e s.m.i..



Individuazione dell'area di previsto intervento su BDTRE
con individuazione delle aree soggette a vincolo idrogeologico

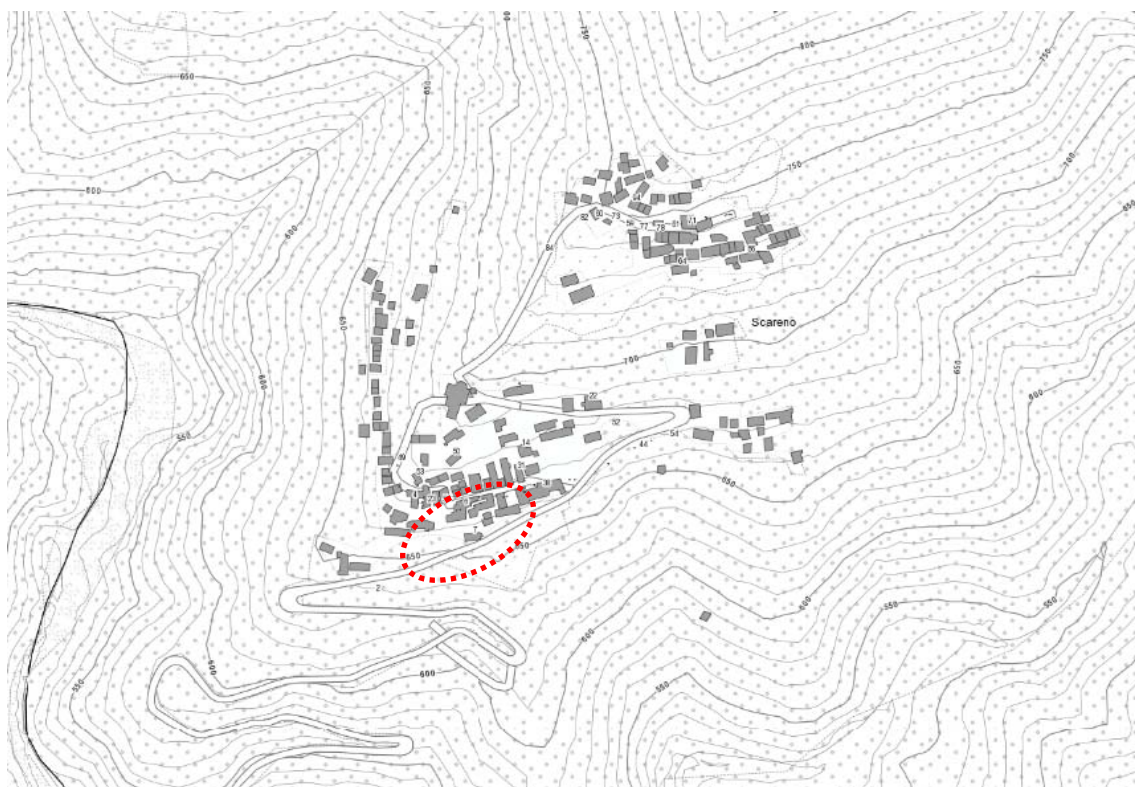
3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

L'area di progetto è posta nella parte di valle dell'abitato di Scareno, frazione del Comune di Aurano, a monte della strada di accesso alla frazione ad una quota di circa 660 m s.l.m. (vedi allegato 1 – Corografia).

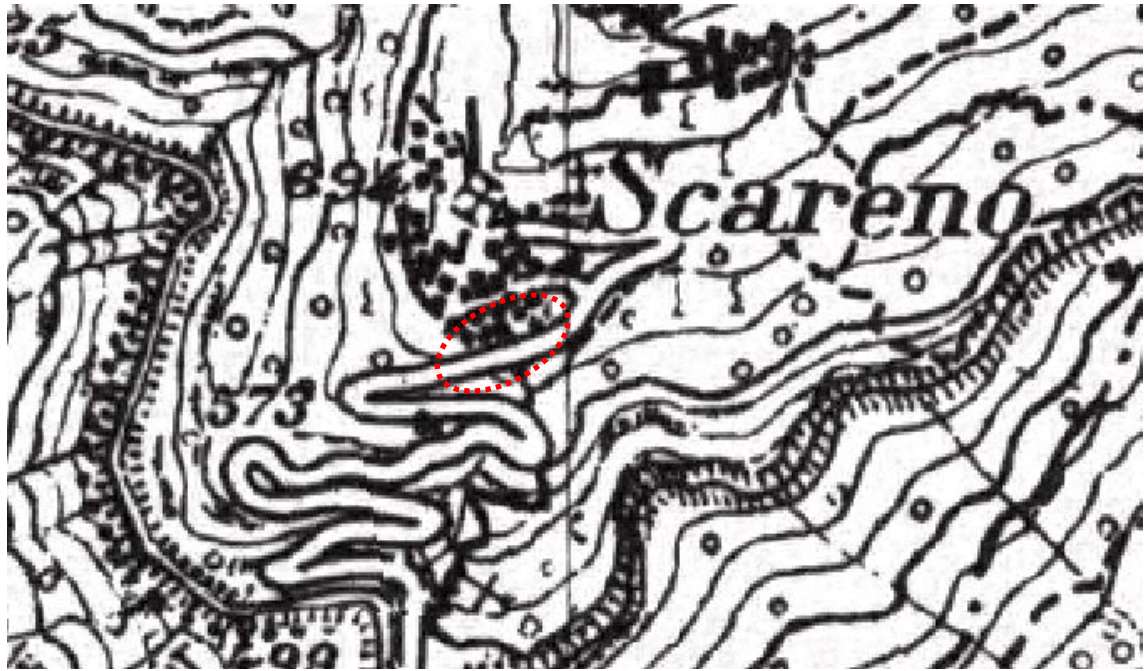
Cartograficamente le aree sono comprese all'interno dei seguenti strumenti cartografici:

- ✓ Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti (BDTRE) – scala 1:10.000
- ✓ Carta dell'Istituto Geografico Militare (IGM) – scala 1.25.000

Di seguito si riportano gli estratti degli strumenti cartografici elencati ai punti precedenti oltre che una vista aerea con indicazione delle aree oggetto d'intervento.



Estratto della Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti (BDTRE) (zona di partenza)
scala originale 1:10.000



Estratto della Carta dell'Istituto Geografico Militare (IGM) (zona partenza) – scala originale 1:25.000



Foto Aerea dell'area d'intervento

4 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Il progetto prevede la ristrutturazione di un fabbricato ormai inutilizzabile che ospitava in passato le scuole elementari della frazione di Scareno.

Il fabbricato, a pianta rettangolare, è costituito da 3 piani fuori terra; il piano terra è realizzato, verso monte, in aderenza al versante mentre i piani primo e secondo sono liberi su tutti e 4 i lati.

Lateralmente, lungo il lato est del fabbricato è presente un piccolo corpo di fabbrica, probabilmente aggiunto successivamente, in cui sono presenti i servizi igienici.

Il progetto prevede la completa ristrutturazione del fabbricato esistente con il rifacimento delle coperture, l'adeguamento dei solai ai piani e dei balconi; il rifacimento delle coperture comporterà la realizzazione di una modesta sopraelevazione dei muri perimetrali perché è prevista la modifica delle pendenze delle falde.

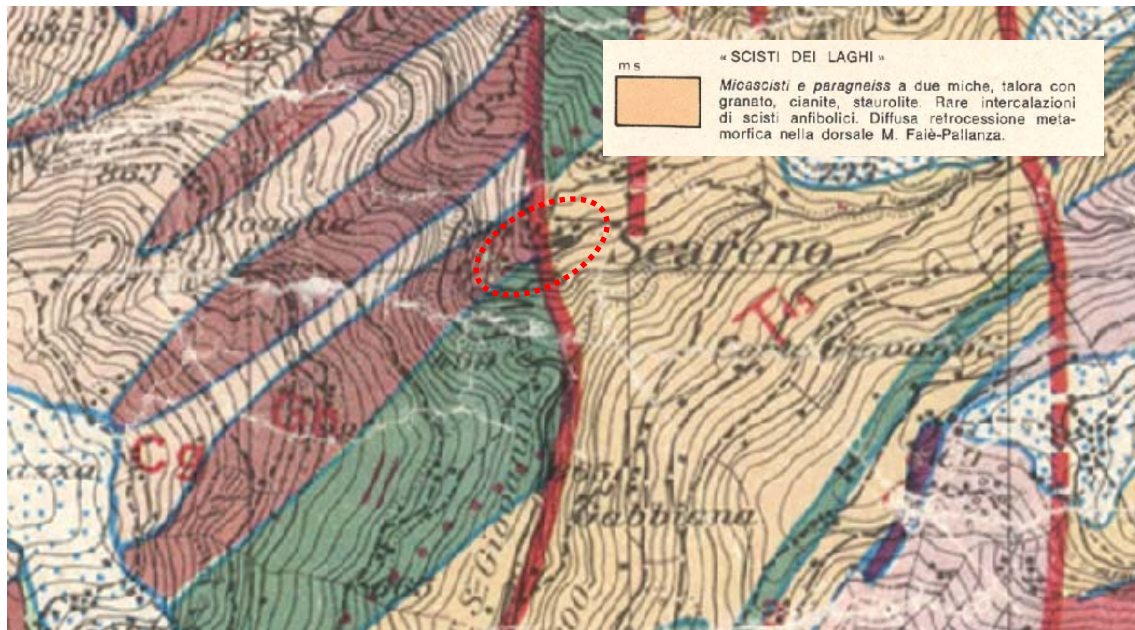
È prevista la demolizione della porzione di fabbricato laterale che attualmente ospita i servizi igienici al posto del quale sarà realizzata la torre ascensore per il collegamento dei 3 piani; sempre lungo il lato est è previsto la sopraelevazione del muro di contenimento perimetrale per la formazione di un locale tecnico da adibirsi a deposito attrezzature.

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

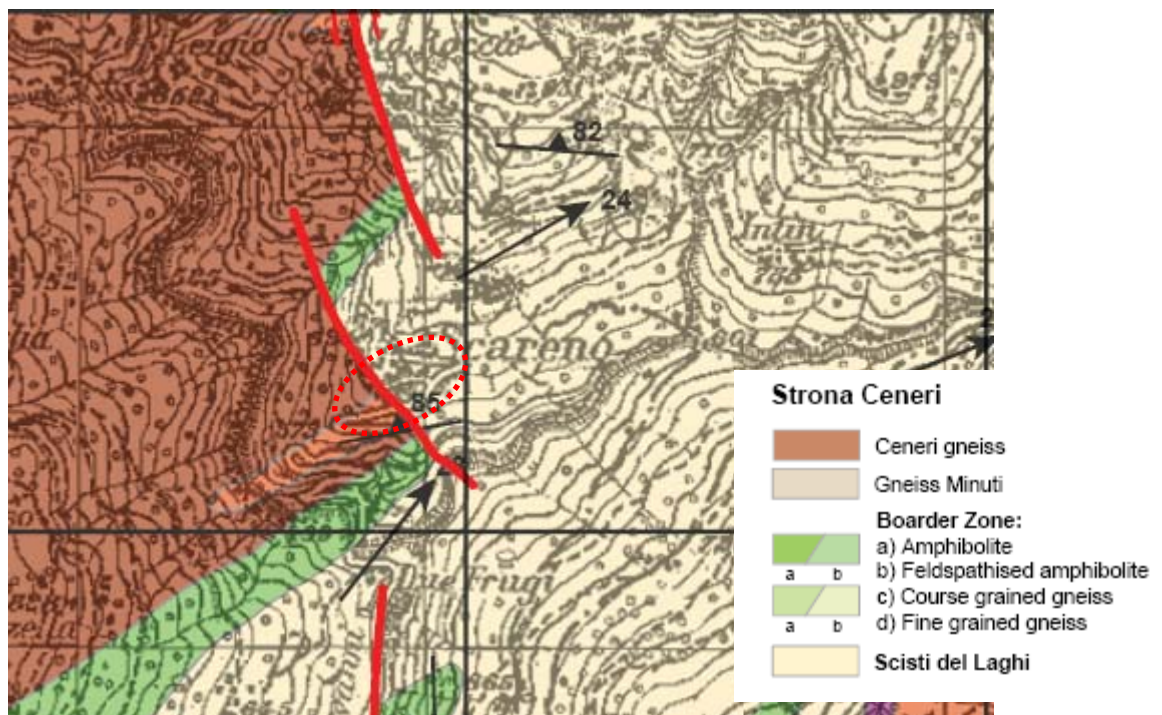
Di seguito si fornisce un inquadramento geologico e geomorfologico generale dell'areale di previsto intervento con la descrizione dei principali caratteri riscontrati sul terreno e dall'analisi della documentazione di carattere geologico esistente.

Le aree oggetto d'intervento sono contenute nei seguenti strumenti cartografici di cui, di seguito, si riportano gli estratti:

- ✓ Carta Geologica della zona di Verbania – Scala 1:50.000
- ✓ Carta Geologica del Parco Nazionale della Valgrande – Scala 1:25.000



Estratto della carta Geologica della zona di Verbania – scala originale 1:50.000



Estratto della carta Geologica del Parco della Valgrande – scala originale 1:25.000

5.1 GEOMORFOLOGIA

L'abitato di Scareno è diviso in due porzioni distinte separate da un dislivello di circa 40 metri e si sviluppa su un rilievo che svolge funzione di spartiacque tra due rami secondari del Torrente San Giovanni, il Rio della Lesana a nord ovest e il Rio del Brigalone a sud est; l'intervento è ubicato nella parte più a valle del nucleo abitato.

Il versante su cui si sviluppa l'abitato di Scareno presenta una pendenza media di circa 30/35 gradi, la morfologia di tale porzione di territorio è quella tipica di versante con un profilo longitudinale modellato, anche per la passata attività agricola ed edificatoria, attraverso la realizzazione di diversi ordini di terrazzi di natura antropica sostenuti da muri a secco di altezza variabile caratterizzati dalla presenza, a tergo dei muri, di terreno agricolo.

Il versante, in corrispondenza delle aree di previsto intervento, così come l'areale circostante, non presenta evidenze geomorfologiche e morfostrutturali di dinamica gravitativa superficiale o profonda che interessi il substrato e nemmeno le sovrastanti coperture superficiali eluvio-colluviali.

5.2 GEOLOGIA

Il versante all'interno del quale s'inserisce l'area di progetto è caratterizzato dalla presenza di substrato roccioso affiorante e sub affiorante quando risulta ricoperto da spessori modesti di coltri eluvio colluviali costituite da coltri eluvio colluviali; si tratta di un'alterazione pedogenetica con formazione di minerali argillosi e contenuto organico in percentuale anche elevata che costituiscono lo strato di alterazione più superficiale dei terreni e del substrato roccioso; queste risultano essere poco sviluppate con spessori massimi di circa un metro.

Il substrato roccioso presente appartiene alla Serie dei Laghi all'interno della quale si distinguono tre unità:

Scisti dei Laghi: si tratta di micascisti e paragneiss di natura pelitico-arenacea composti da plagioclasio, quarzo, biotite, muscovite, granato e $\pm$ staurolite e cianite, interpretati come metasedimenti di ambiente distale.

Zona Marginale della Strona-Ceneri: è data da una fascia che separa gli Scisti dei Laghi dalla Strona-Ceneri e presenta una composizione estremamente eterogenea, sono presenti infatti metasedimenti di differente composizione (paragneiss di origine terrigena), metabasiti interpretabili come metatufiti e lenti di rocce mafiche e ultramafiche (metagabbri, pirosseniti, orneblenditi e serpentiniti).

Zona Strona-Ceneri: a sua volta è suddivisa in:

- ✓ *Cenerigneiss*: paragneiss con protoliti arenacei a grana generalmente media-grossolana caratterizzati dalla presenza di noduli a silicati di Ca; sono diffuse facies granitizzate;
- ✓ *Gneiss Minuti*: paragneiss a grana fine a due miche con aspetto tabulare derivati da arenarie fini e siltiti.

La Serie dei Laghi contiene inoltre corpi lentiformi di ortogneiss granodioritici di età ordoviciana con impronta metamorfica ercinica, nonché gabbrodioriti (Appinniti) e plutoni granitici di età permiana non metamorfosati.

Nello specifico in corrispondenza dell'area di progetto il substrato roccioso è costituito dagli Scisti dei Laghi; si tratta di rocce metamorfiche micascistose, con subordinati paragneiss, caratterizzati da una foliazione pervasiva e 2 o 3 set di discontinuità di tipo fragile; la foliazione è l'elemento strutturale dominante e condiziona l'andamento e la geometria degli affioramenti e, di conseguenza, la morfologia del versante e la stabilità dell'ammasso roccioso.

6 ASSETTO STRATIGRAFICO LOCALE

L'assetto stratigrafico dell'area di progetto rispecchia quanto indicato in precedenza, si osserva infatti la presenza di substrato roccioso affiorante, sia a monte dell'area d'intervento. Lungo la strada pedonale che porta all'interno dell'abitato di Scareno che, proprio in corrispondenza dell'edificio oggetto d'intervento, nella parte più interna del piano terra.



Affioramenti rocciosi presenti lungo la strada di accesso all'abitato di Scareno

Il substrato, quando non affiora direttamente risulta ricoperto da spessori di coltri eluvio colluviali di spessore metrico.

Particolarmente evidenti, nell'intorno dell'area di progetto, le trasformazioni di natura antropica costituite principalmente dalla formazione di terrazzamenti sostenuti da muri di contenimento in pietrame.



Vista laterale del fabbricato oggetto d'intervento dove sarà realizzata la torre dell'ascensore e dei muri di contenimento dei terrazzamenti antropici

Dato l'assetto stratigrafico dell'area, con la presenza di substrato roccioso affiorante e sub affiorante, si osserva che il fabbricato esistente poggia, per buona parte, direttamente sul substrato roccioso all'interno del quale dovranno essere impostate anche le strutture di fondazione delle nuove opere in progetto.

7 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO

L'area è inserita in una porzione di versante corrispondente ad uno spartiacque superficiale e a monte dell'area di progetto non si osserva la presenza di colatori o linee di ruscellamento; la zona appare sufficientemente drenata, le acque meteoriche vengono smaltite prevalentemente per infiltrazione all'interno delle aree non impermeabilizzate mentre le acque di corrivazione scorrono in superficie in maniera diffusa senza generare linee di ruscellamento preferenziale o solchi di ruscellamento concentrato.

Solo in corrispondenza della viabilità esistente è possibile il verificarsi, in occasione di periodi caratterizzati da precipitazioni intense, di fenomeni di ruscellamento concentrato.

In ogni caso, nel corso del rilevamento, lungo i terreni circostanti e i tracciati stradali non si sono rilevate particolari evidenze di fenomeni (anche di modesta energia) legati all'azione delle acque di scorrimento superficiale lungo percorsi preferenziali.

All'interno dei depositi superficiali, data la loro discontinuità e il loro spessore ridotto, non si è osservata la presenza di una vera e propria falda freatica, va tuttavia osservato che in occasione di periodi caratterizzati da precipitazioni abbondanti è in genere presente una zona satura di carattere effimero alla loro base, al contatto con il substrato roccioso impermeabile sottostante (avente bassa permeabilità secondaria), il cui livello piezometrico è strettamente connesso con l'andamento delle precipitazioni.

Le acque meteoriche che si infiltrano nei depositi superficiali tendono a infatti a produrre una circolazione idrica sotterranea che si sviluppa prevalentemente al contatto tra depositi incoerenti e substrato roccioso e con direzione di deflusso avente, indicativamente, la stessa direzione del versante e con gradienti simili all'andamento della superficie topografica che si ritiene rispecchi l'andamento del tetto del substrato roccioso.

Non è da escludere una possibile circolazione idrica per permeabilità secondaria all'interno dei diversi sistemi di fratturazione che caratterizzano il substrato roccioso.

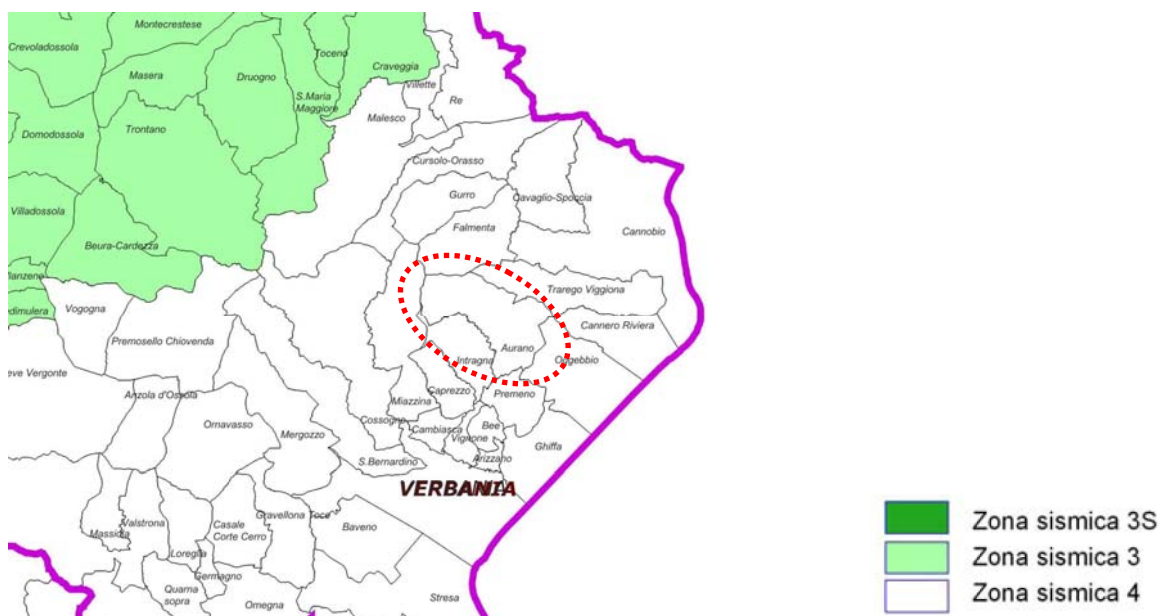
Vista l'esiguità delle coltri nell'area di intervento si ritiene che non possano essere rinvenute durante i lavori porzioni sature significative, ma al limite percorsi di filtrazione preferenziali in seguito a prolungati periodi piovosi, per lo più effimeri, al contatto tra substrato roccioso e sovrastanti depositi di copertura, od anche in corrispondenza di livelli a differente permeabilità, da affrontarsi, all'occorrenza, attraverso un adeguato drenaggio degli scavi.

8 CLASSIFICAZIONE SISMICA DELL'AREA

8.1 ASPETTI GENERALI

La classificazione sismica del territorio nazionale contenuta nell'OPCM n.3274/2003 ha portato alla suddivisione dello stesso in 4 zone sismiche contraddistinte da un diverso valore del parametro a_g , definito come accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A ed espresso come frazione dell'accelerazione di gravità g ; in particolare, il Comune di Aurano è posto in zona 4.

La DGR 19 gennaio 2010 n. 11-13058 "Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006", ha confermato la classificazione proposta per il comune di Aurano.



Classificazione sismica della Provincia di Verbania

Il metodo di calcolo da adottare è generalmente quello agli stati limite ad eccezione di quanto previsto dall'art. 2.7 del D.M. 14 gennaio 2008 secondo cui per le costruzioni di tipo 1 e 2 e Classe d'uso I e II, limitatamente a siti ricadenti in Zona 4, è ammesso il Metodo di verifica alle tensioni ammissibili e pertanto è possibile fare riferimento alle norme tecniche di cui al D.M. 11 marzo 1988 per le opere e i sistemi geotecnici.

Le azioni sismiche debbono essere valutate assumendo pari a 5 il grado di sismicità S , quale definito al punto B.4 del D.M. 16 gennaio 1996, ed assumendo le modalità

costruttive e di calcolo di cui al D.M. citato, nonché alla Circ. LL. PP. 10 aprile 97, n. 65/AA.GG. e relativi allegati.

Applicando il calcolo agli stati limite la progettazione di nuove strutture dovrà essere condotta secondo i criteri previsti dall'OPCM 3274/2003 e s.m.i. che deriva dalla Normativa Europea EN 1998, Eurocodice 8, per la progettazione in zona sismica successivamente inseriti nel D.M. 14 gennaio 2008 - Nuove Norme tecniche per le costruzioni.

8.2 DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI A_G , F_0 , T_c^*

La pericolosità sismica di un'area dipende, oltre che dalla velocità sismica attesa nel sito di riferimento anche dai fenomeni di amplificazione sismica locale; quest'ultima è funzione delle condizioni litologiche (categoria di suolo) e morfologiche (caratteristiche topografiche) dell'area di progetto in quanto influenzano le caratteristiche del moto del suolo in superficie.

Per fornire gli spettri di risposta previsti per il sito di progetto è necessario conoscere, oltre che la categoria di suolo, anche i seguenti elementi:

- ✓ ubicazione del sito
- ✓ vita nominale dell'opera (V_n)
- ✓ coefficiente d'uso (C_u)
- ✓ periodo di riferimento (V_r)

Ubicazione del sito

Le coordinate U.T.M. ED 50 dell'area di previsto intervento sono le seguenti:

Lat. 46.011

Lon. 8.585

Vita nominale dell'opera

La vita nominale di un'opera strutturale (V_n) corrisponde al numero di anni nel quale l'opera, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata (Tab. 2.4.I delle NTC-08).

L'opera in progetto rientra nella seguente categoria:

Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale come ritenuta.

Per la quale la vita nominale V_n è ≥ 50 anni.

Classe d'uso dell'opera

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso (Punto 2.4.2 delle NTC-08).

L'opera in progetto ricade nella classe d'uso II definita nel modo seguente:

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

Per la quale il valore del coefficiente d'uso C_u è pari a 1 (Tab. 2.4.II delle NTC-08).

Periodo di riferimento dell'opera

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione al periodo di riferimento (V_r) che si ricava dal prodotto della vita nominale (V_n) per il coefficiente d'uso (C_u) ed è determinata per ciascun tipo di costruzione.

Pertanto per l'opera in progetto con vita nominale (V_n) ≥ 50 anni, classe d'uso II e coefficiente d'uso (C_u) pari a 1 il periodo di riferimento è:

$$V_r = V_n * C_u = 50 \text{ anni}$$

Definiti questi parametri è possibile ricavare i valori di a_g , F_0 , T_c^* per la struttura in progetto associati a ciascuno stato limite considerato:

Stato Limite	T_r (anni)	A_g (g)	F_0	T_c^* (s)
SLO	30	0.016	2.570	0.153
SLD	50	0.021	2.553	0.177
SLV	475	0.046	2.637	0.281
SLC	975	0.056	2.718	0.303

Dove:

SLO Stato Limite di Operatività

SLD Stato Limite di Danno

SLV Stato Limite di salvaguardia della Vita

SLC Stato Limite di Crollo

a_g accelerazione orizzontale massima al sito

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale

T_c^* periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione secondo i diversi stati limite

8.3 DETERMINAZIONE DELLA CATEGORIA DI SUOLO

In base alle osservazioni in sito e alle conoscenze dell'areale è possibile affermare che i terreni, dal punto di vista sismico, ricadono nella seguente categoria.

Terreni di tipo A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di v_s superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

8.4 DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE C_c , S_t ED S_s

Coefficiente C_c

Il valore di C_c per una categoria di suolo di tipo A è pari all'unità.

Coefficiente di amplificazione stratigrafica (S_s)

Il valore di S_s per una categoria di suolo di tipo A è pari all'unità.

Coefficiente di amplificazione S_t

La valutazione dell'amplificazione topografica può essere effettuata utilizzando il coefficiente di amplificazione topografica (S_t); le categorie topografiche individuate dalla normativa sono quattro rispettivamente: T_1 , T_2 , T_3 e T_4 (Tab. 3.2.IV delle NTC-08).

Gli effetti topografici possono essere trascurati per pendii con inclinazione media inferiore a 15° .

Le opere in progetto ricadono all'interno della categoria topografica T_2 definita nel modo seguente:

Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$

Per i quali il coefficiente d'amplificazione topografica è assunto pari a 1,2.

Coefficiente di amplificazione S

Il coefficiente di amplificazione S è dato dal prodotto dei fattori di amplificazione stratigrafica (S_s) e topografica (S_t) e, nel caso in questione, è pari a 1,2.

È pertanto possibile riassumere nella tabella seguente i valori dei parametri ottenuti dall'analisi sismica effettuata in precedenza oltre ai coefficienti sismici orizzontale (k_h) e verticale (k_v) e al coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito (β) dipendenti dalla categoria di sottosuolo (Tab. 7.11.II e formule 7.11.3 e 7.11.4 delle NTC-08).

STATO LIMITE	T_R (anni)	a_g (g)	F_o (-)	T_c^* (s)	C_c	S_t	S_s	k_h	k_v	β
SLO	30	0.016	2.570	0.153	1.00	1.20	1.00	0,004	0,002	0,200
SLD	50	0.021	2.553	0.177	1.00	1.20	1.00	0,005	0,003	0,200
SLV	475	0.046	2.637	0.281	1.00	1.20	1.00	0,011	0,006	0,200
SLC	975	0.056	2.718	0.303	1.00	1.20	1.00	0,013	0,007	0,200

8.5 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Le Nuove Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 prevedono, nella progettazione in condizioni sismiche, prevedono la verifica alla liquefazione dei terreni.

La liquefazione è il fenomeno fisico per cui all'interno dei terreni si osserva una perdita di resistenza al taglio o l'accumulo di deformazioni plastiche in terreni saturi, prevalentemente sabbiosi, sollecitati da azioni cicliche e dinamiche e che agiscono in condizioni non drenate.

Al capitolo 7.11.3.4.2 delle N.T.C. sono elencate le circostanze in cui la verifica alla liquefazione può essere omessa; tra queste rientra la condizione per cui si abbiano "accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g".

Nel caso specifico, considerando il valore di a_g riferito allo stato limite SLV, l'accelerazione massima prevista in sito si ottiene dall'applicazione della formula:

$$a_{max} = S_s \cdot S_t \cdot a_g$$

E corrisponde a 0.055; l'accelerazione massima prevista è minore di 0.1 g e pertanto la verifica alla liquefazione viene omessa.

9 CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA DELL'AMMASSO ROCCIOSO

Viste le caratteristiche geologico-geomorfologiche delle aree d'intervento e l'assetto stratigrafico locale osservato in situ si ritiene che per la realizzazione degli interventi previsti sarà interessato, oltre alla coltre eluvio-colluviale il substrato roccioso.

Le caratteristiche geomeccaniche del substrato roccioso dipendono dalla composizione e dal fabric mineralogico, dagli elementi strutturali e microstrutturali, dallo stato di alterazione ma, soprattutto, dalla presenza e dalle caratteristiche delle superfici di discontinuità (piani di scistosità, contatti fra differenti litologie, fratture, ecc.).

Nello specifico, un materiale roccia come quello osservato in corrispondenza degli affioramenti presenti nell'intorno dell'area di intervento, qui costituito, come detto, da paragneiss e micascisti mostra, in generale, buone caratteristiche meccaniche, eccezion fatta per eventuali porzioni più superficiali a maggior grado di alterazione e di fratturazione; nel complesso al

medesimo substrato è possibile attribuire caratteristiche geomeccaniche perlomeno discrete, sia in termini di stabilità dei fronti di scavo sia come piano di posa di opere di fondazione, a patto di eliminare il primo livello alterato di contatto con le coltri superficiali sovrastanti, laddove presente, ed in assenza di fratture beanti o di intensi sistemi di fratturazione.

Al fine di effettuare la caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso è stato effettuato un rilievo di dettaglio sugli affioramenti presenti a monte dell'area di progetto, lungo la strada pedonale che sale verso il nucleo edificato di Scareno, ritenuti rappresentativi dello stato dell'ammasso roccioso interessato dalle opere in progetto.

Come già indicato il substrato roccioso è costituito da Scisti dei Laghi; si tratta di micascisti e paragneiss interpretati come metasedimenti di ambiente distale.

Le caratteristiche fisico-meccaniche del materiale roccia sono note in letteratura e possono essere brevemente riassunte nel modo seguente:

- ✓ Peso di volume: 2.65 t/m^3
- ✓ Carico di rottura a compressione semplice: 75 MPa

Tali caratteristiche, valide per il materiale roccia, sono di fatto minori qualora venga considerato l'ammasso roccioso nel suo insieme data la presenza all'interno dello stesso dei set di discontinuità che lo attraversano.

9.1 ANALISI GEOMECCANICA DELL'AMMASSO

L'esecuzione del rilievo geomeccanico ha permesso di individuare ed analizzare le principali superfici di discontinuità che caratterizzano l'ammasso roccioso in esame che influiscono sulle sue caratteristiche.

L'esame dei dati del rilievo geostrutturale ha evidenziato la presenza di tre set di discontinuità principali (di seguito S, K1 e K2), tra loro ortogonali, tra cui quello principale dato dalla scistosità, caratterizzati da valori di JRC variabili da 8 a 10.

La spaziatura risulta variabile da 10-15 cm a 60-70 cm per la scistosità, da 20 cm a 150 cm per il set K1 e da 10 cm a 80 cm per il set K2.

L'analisi delle caratteristiche globali dell'ammasso roccioso è avvenuta mediante la classificazione geomeccanica basata sull'indice di qualità GSI (Hoek, 1994).

Il metodo GSI (Geological Strength Index) si fonda sull'identificazione di una categoria di appartenenza dell'ammasso roccioso in esame sulla base dello stato di fratturazione dell'ammasso roccioso e delle superfici di discontinuità.

Il GSI è un indice di qualità, funzione delle differenti condizioni geomeccaniche nonché del grado di alterazione e permette di utilizzare il criterio di rottura di Hoek e Brown (2002) per la stima dei valori di resistenza dell'ammasso roccioso.

9.2 APPLICAZIONE DEI CRITERI DI ROTTURA DI HOEK & BROWN

Il criterio di rottura di Hoek e Brown assimila il comportamento di un roccioso fratturato a quello di un provino di roccia sottoposto ad una prova di compressione triassiale in laboratorio.

I parametri d'ingresso necessari alla definizione della capacità portante dell'ammasso roccioso sono i seguenti:

- ✓ Resistenza a compressione monoassiale del materiale roccia (dato desunto dai valori di letteratura): 75 MPa
- ✓ Valore di GSI (calcolato a partire dai dati di terreno): 48

Gli altri parametri necessari all'applicazione dei criteri di rottura sono:

- ✓ m_b Valore della costante m per gli ammassi rocciosi
- ✓ s, a Costanti dipendenti dalle caratteristiche dell'ammasso roccioso

Questi ultimi sono stati ricavati attraverso l'utilizzo del software RocLab della Rockscience Inc.

I risultati ottenuti dall'applicazione di tali criteri, mediante l'applicativo citato, sono i seguenti:

Parametrizzazione dell'ammasso roccioso	
Parametro	Risultato ottenuto
σ_c del materiale roccia	75 MPa
GSI	48
m_i	28 (gneiss)
m_b	4.371
s	0.0031
a	0.507
σ_c dell'ammasso roccioso	18.75 MPa
Coesione	4.9 MPa
Angolo d'attrito	39°

9.3 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI CARATTERISTICI

Al fine di procedere con la definizione del modello geotecnico del terreno si propone la seguente determinazione dei parametri caratteristici del terreno e dell'ammasso roccioso.

La valutazione dei parametri caratteristici dei terreni di fondazione è stata condotta secondo le "Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici (CSLP) sulle Norme Tecniche per le Costruzioni".

Secondo tali istruzioni i valori caratteristici possono essere assunti prossimi ai valori medi quando è coinvolto un elevato volume di terreno e prossimi ai valori minimi nel caso in cui siano coinvolti modesti volumi di terreno.

Quando la struttura a contatto con il terreno non è in grado di trasferire le forze dalle zone meno resistenti a quelle più resistenti a causa della sua insufficiente rigidità la scelta dei valori caratteristici deve essere orientata ai valori minimi.

Nel caso in esame le fondazioni delle opere in progetto possono essere considerate tali da trasferire le azioni alle zone maggiormente resistenti ed è quindi possibile utilizzare come parametri caratteristici i valori medi.

I valori caratteristici così valutati sono riportati nella tabella seguente:

Terreni	φ'	c_u	n	γ	γ_a	γ_s	γ_i
Substrato roccioso	39	4.9	-	2.65	-	-	-

Dove:

- ϕ' : angolo di resistenza al taglio efficace ($^{\circ}$)
- c_u : coesione non drenata (MPa)
- n : porosità (%)
- γ : massa volumica (t/m^3)
- γ_a : peso di volume del terreno asciutto (t/m^3)
- γ_s : peso di volume del terreno saturo (t/m^3)
- γ_i : peso di volume del terreno immerso (t/m^3)

10 ANALISI DELLE CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ DELLE AREE DI PROGETTO E DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE VIGENTI

Nella porzione di versante interessata dalle opere previste da progetto e nei suoi immediati dintorni non sono stati osservati processi geomorfologici in atto connessi all'azione della gravità.

Per quanto riguarda i fenomeni legati all'azione delle acque di scorrimento superficiale, questi si possono ricondurre per lo più a limitati fenomeni di ruscellamento concentrato lungo i tracciati stradali più acclivi.

Relativamente alle acque incanalate, in occasione dei sopralluoghi non si è osservata interferenza tra il Rio Vignolo e le aree oggetto d'intervento.

I depositi superficiali non presentano spessori elevati e pertanto, vista la possibilità di raggiungere sempre il substrato roccioso le loro caratteristiche geotecniche non risultano influenti per la realizzazione di opere di fondazione in quanto dovranno sempre essere asportati ma sono comunque da verificarsi puntualmente in fase esecutiva.

Strumenti di pianificazione vigenti

Il Comune di Aurano è dotato di un Piano Regolatore Generale Intercomunale approvato dalla Regione Piemonte con Delibera della Giunta Regionale n° 58-43070 in data 11/04/1985 dotato di analisi geologica redatta dal Dott. Geol. Fulvio Epifani.

Lo strumento urbanistico è dotato di analisi geologica e classificazione del territorio in classi di idoneità urbanistica precedenti all'entrata in vigore della Circ. 7/LAP/96 e del Piano per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Po (PAI).

Di seguito si riportano gli estratti dello strumento urbanistico vigente.

COMUNITA' MONTANA VAL GRANDE

ULS. 55

ASSESSORATO AMBIENTE E TERRITORIO
Il sottoscritto attesta che la presente copia, composta da n. 1 fogli è conforme all'originale del documento allegato al Prov. Amm. Reg. la Torino, il 12/12/82, n. 44/82.

COMPRESORIO DI VERBANIA
PROVINCIA DI NOVARA

piano regolatore generale intercomunale

l.r. n°56 del 5.12.77 e successive modifiche e integrazioni

IL PRESIDENTE
IL SINDACO
IL SEGRETARIO
IL PROGETTISTA

AZZONAMENTO AREE EXTRAURBANE PER DESTINAZIONI CULTURALI IN ATTO CLASSI DI IDONEITA' URBANISTICA

L'ASSESSORE REGIONALE
TORINO 2 OTT 1985

comune di AURANO

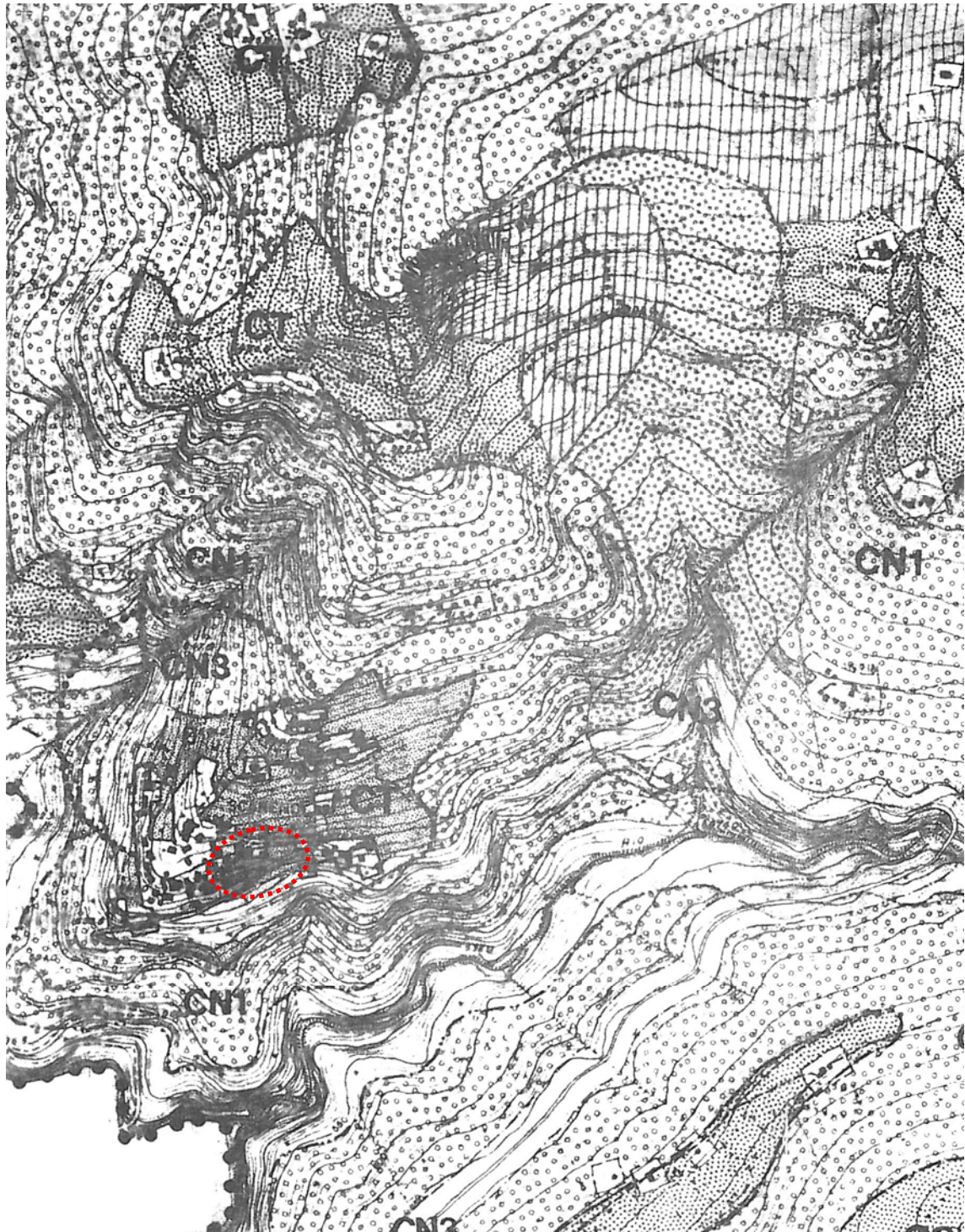
AGGIORNAMENTO 1982	DELIBERA PROGRAMMATICA ADOTTATA DAL C.C.M. N. 42..
STESURA 11-12/82	DEL 3/11/79..... RESA ESECUTIVA IL 15/12/79
SCALA 1:5000	DELIBERA PROGRAMMATICA ADOTTATA DAL C.C. N. 5..
copie conforme all'originale in carta	DEL 16/4/80..... RESA ESECUTIVA IL 5/8/80
PROGETTO PRELIMINARE	ADOTTATO DAL C.C.M. N. 14..
DEL 12/4/82.....	RESO ESECUTIVO IL 16/5/82.....
PROGETTO PRELIMINARE	ADOTTATO DAL C.C. N. 15..
DEL 5/4/82.....	RESO ESECUTIVO IL 3/5/82.....
PROGETTO DEFINITIVO	ADOTTATO DAL C.C.M. N. 8..
DEL 5/2/83.....	RESO ESECUTIVO IL 13/3/83.....
PROGETTO DEFINITIVO	ADOTTATO DAL C.C. N. 34..
DEL 20/12/83.....	RESO ESECUTIVO IL 23/2/83.....

architetto: Rigotti Giulio
collaboratori: Fontana Astorio
Collaboratori: ...

del COOP/ARCH G.1
Novara via Negrone 4, 0321/220020-21311

Con la collaborazione dell'ufficio tecnico della Comunità Montana

tav. 4



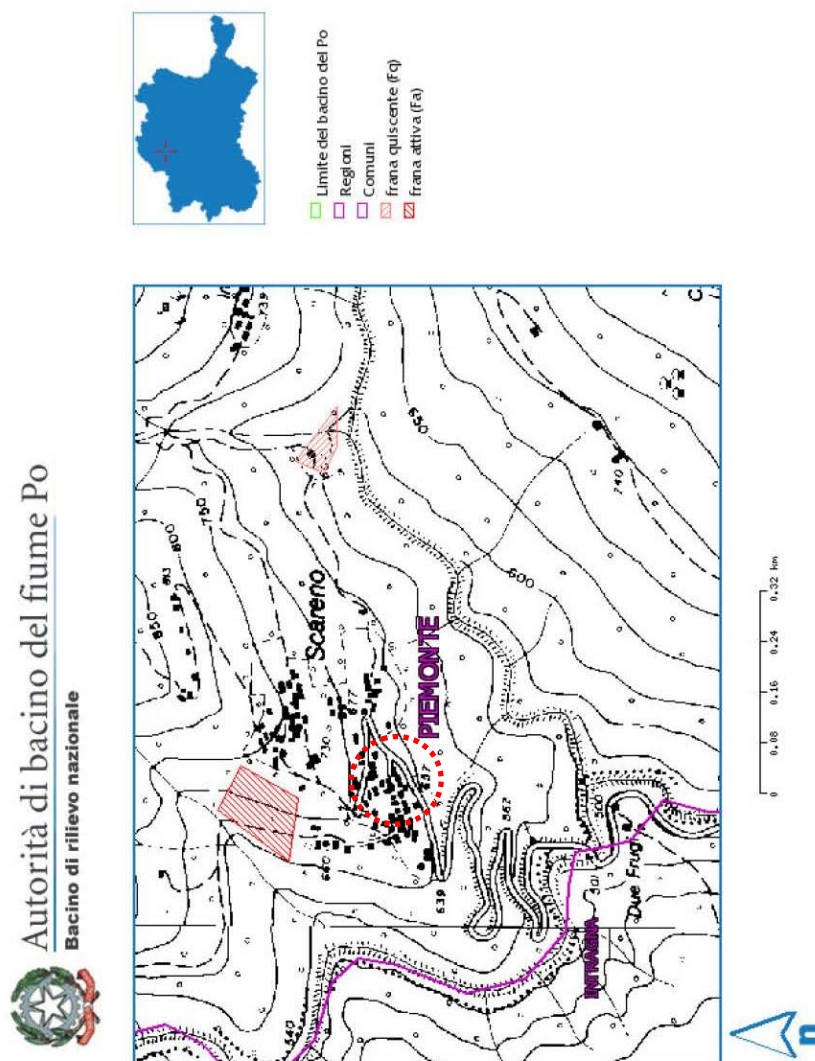
CLASSI DI IDONEITA' URBANISTICA	
CN classe di idoneità nulla	
	CN1 ZONA DI RISPETTO IDROGEOLOGICO
	CN2 FASCIA DI RISPETTO DEI FIUMI
	CN3 FASCIA DI RISPETTO VIABILITA' EXTRAURBANA
	FASCIA CIMITERO
	D FASCIA DEPURATORE
	IMPIANTO DI RISALITA PER SPORT INVERNALI
	CN4 PARCO DELLA VAL GRANDE
CC classe di idoneità condizionata	
CT classe di idoneità totale	
	AREE DI CUI SI PROPONE L'ESONERO DAL VINCOLO IDROGEOLOGICO DI CUI AL R.D. 30-12-23 N. 3267 AI SENSI DEL 2° COMMA, ART. 30 DELLA L.R. N. 56/77 E SUCCESSIVE MODIFICAZIONI E INTEGRAZIONI

L'area oggetto d'intervento è inserita in classe d'idoneità totale.

Poiché il Piano Regolatore non risulta adeguato al PAI e alla L.R. 7/LAP/96 si è provveduto a verificare che le aree di progetto non siano ricadenti all'interno di aree ritenute in dissesto dal PAI; di seguito si riportano gli estratti dell'atlante dei rischi nei quali è possibile osservare che l'area d'intervento non ricade in zone classificate in dissesto.

http://www.adbpo.it/mapiab_projects/webgis/adbpo_gis/stampa.php?PrevStateKey=BBOX=467523...

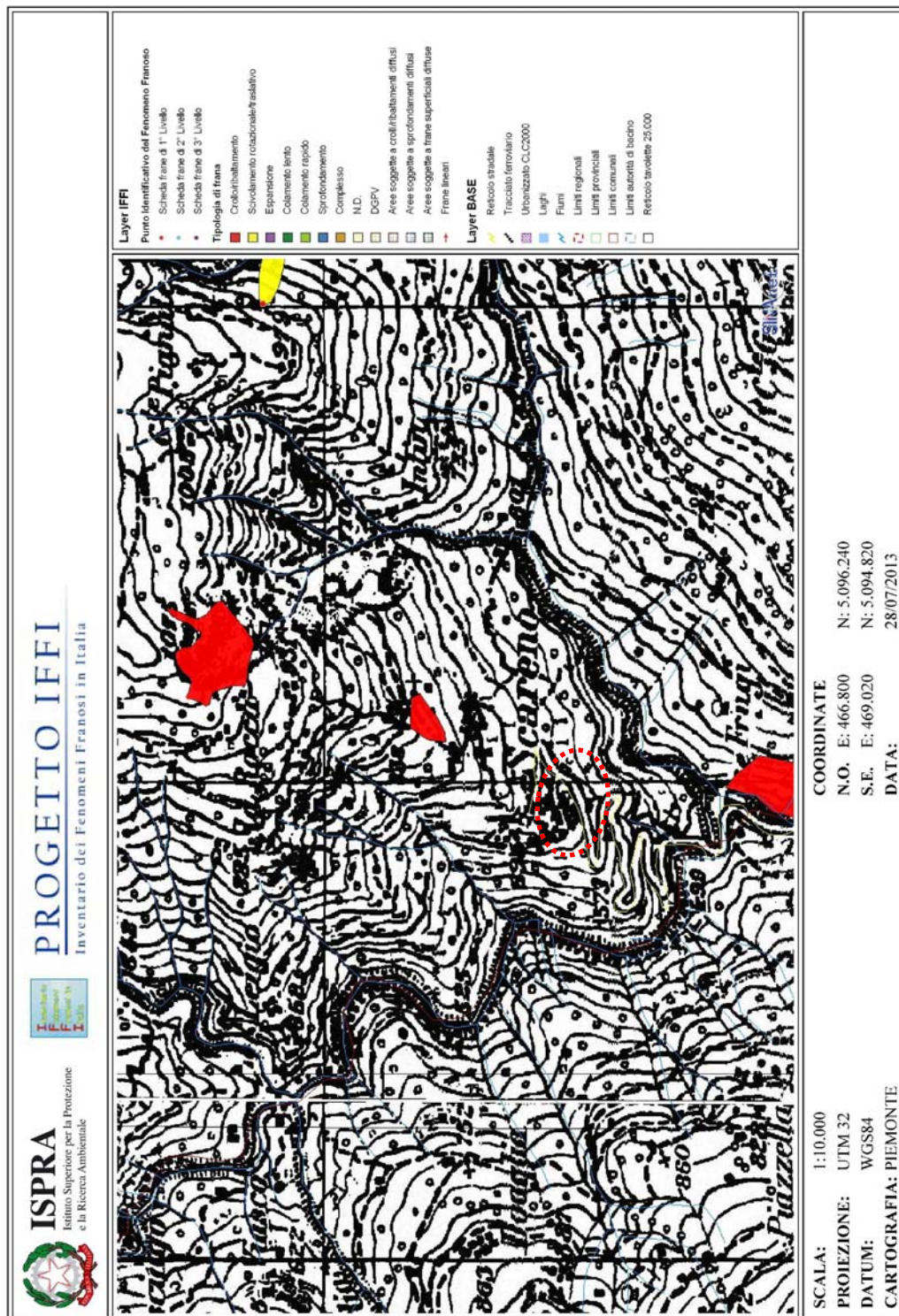
stampa.php (immagine PNG, 864x663 pixel) - Riscalata (90%)



28/07/2013 9.10

1 di 1

È stato anche analizzato il quadro IFFI che non evidenzia aree in dissesto nelle porzioni di territorio interessate dalle opere in progetto come evidenziato negli estratti riportati di seguito.



11 ASPETTI ESECUTIVI

11.1 SCAVI

Le nuove opere di fondazione riguarderanno la formazione del vano ascensore, in aderenza al barricato esistente che sarà mantenuto; sarà quindi necessario realizzare il piano di fondazione della nuova parte in ampliamento in prossimità alle fondazioni dell'edificio.

Sul lato opposto si osserva invece la presenza di un muro di contenimento che delimita i terreni della proprietà adiacente al lotto d'intervento pertanto la demolizione del corpo di fabbricato che ospita gli attuali servizi igienici e la realizzazione degli scavi di sbancamento necessari alla formazione del piano di posa delle fondazioni della nuova struttura in progetto dovranno essere eseguiti con la massima cautela.

Gli sbancamenti previsti per la realizzazione di quanto in progetto saranno di altezze limitate e finalizzati esclusivamente al raggiungimento del substrato roccioso dove andrà impostato il piano di posa delle fondazioni delle nuove parti in ampliamento.

I movimenti di terreno dovranno essere limitati allo stretto necessario, assumendo le necessarie precauzioni al fine di evitare il verificarsi di smottamenti, dilavamenti e/o rotolamenti di materiali a valle.

In corso d'opera tutti gli scavi dovranno comunque essere effettuati nel rispetto delle norme di sicurezza e per brevi periodi; dovranno altresì essere eventualmente adottati gli accorgimenti tecnici e provvisori più indicati al fine di adeguare le caratteristiche geometriche degli scavi nonché la scelta dei metodi di scavo ad eventuali diverse situazioni riscontrate.

Andrà valutata, in funzione delle effettive caratteristiche dei terreni presenti e della geometria degli scavi, l'opportunità di realizzare opere di sostegno provvisorie o definitive in tempi brevi, sia per evitare il dilavamento delle pareti di scavo ad opera di acque ruscellanti nel caso di forti piogge, sia per garantirne la generale stabilità.

Qualora non fosse possibile assumere angoli di scarpa sufficientemente sicuri, in relazione alla presenza di terreni con scadenti caratteristiche geotecniche, o alle condizioni di stabilità e sicurezza dei manufatti limitrofi, si potrà prevedere uno scavo a campioni di ampiezza limitata, realizzando le opere di sostegno delle pareti in ogni scavo prima di eseguire lo scavo del campione successivo.

In fase esecutiva, pertanto, andranno adattate le metodologie di scavo e le caratteristiche geometriche degli scavi alle eventuali diverse situazioni riscontrate.

In ogni caso sarà possibile verificare, durante i lavori, le qualità dei materiali rinvenuti e le eventuali filtrazioni d'acqua, correggendo, se necessario, le geometrie di progetto con pendenze più ridotte e valutando l'opportunità di realizzare opere di sostegno provvisori.

Gli scavi dovranno comunque essere immediatamente seguiti dalla realizzazione delle opere di contenimento definitive; nel caso in cui gli scavi rimangano aperti per temporanei fermi-cantiere sarà opportuno stabilizzare gli stessi e ricoprire i fronti mediante teli impermeabili.

11.2 FONDAZIONI

Viste le condizioni geologiche e geotecniche dell'area si può affermare che fondazioni di tipo diretto saranno adatte a sostenere i carichi previsti; le fondazioni dovranno essere dimensionate in modo tale da esercitare sul piano di posa una sollecitazione massima (q_{amm}) compatibile con le caratteristiche geomeccaniche dell'ammasso roccioso.

In ogni modo dovrà essere realizzato un adeguato piano di appoggio che sia il più possibile regolare e dovranno essere asportate le porzioni di roccia aventi elevata alterazione o fratturazione; inoltre dovrà essere garantita la perfetta aderenza tra il piano di fondazione ed il substrato lapideo realizzando un adeguato sistema di ancoraggio del piano di fondazione al substrato roccioso, mediante l'infissione di barre ad aderenza migliorata opportunamente cementate per una profondità non inferiore a 1,00/1,50 m, all'interno del substrato roccioso inalterato e compatto.

11.3 INDICAZIONI RIGUARDANTI LA CAPACITÀ PORTANTE DEGLI AMMASSI ROCCIOSI

Le nuove norme tecniche per le costruzioni introducono, per le nuove opere strutturali, il concetto di verifica agli stati limite; in particolare si distinguono:

- Verifiche allo stato limite ultimo (SLU)
- Verifiche allo stato limite d'esercizio (SLE)

La realizzazione delle opere in progetto comporterà la realizzazione di nuove fondazioni di tipo superficiale per la realizzazione dell'edificio in corrispondenza della stazione di partenza, di quella di arrivo e della struttura polifunzionale e di tipo profondo per l'ancoraggio della partenza dell'impianto a fune.

Per quanto riguarda le strutture fondazionali si individuano, dal punto di vista geotecnico, come verifica allo stato limite d'esercizio, la quantificazione dei cedimenti previsti mentre, come verifica allo stato limite ultimo, la definizione della capacità portante del terreno.

La verifica agli stati limite non è più basata sul rispetto di un fattore di sicurezza stabilito, come invece previsto in precedenza dal DM 11 marzo 1988, (che per le fondazioni assumeva il valore di 3) ma viene introdotta la disuguaglianza:

$$E_d \leq R_d$$

Dove:

E_d indica l'insieme delle azioni di progetto (permanenti, variabili, eccezionali e sismiche) e viene ottenuto moltiplicando il valore caratteristico dell'azione per il proprio coefficiente parziale di sicurezza.

R_d indica la resistenza di progetto e viene ottenuto moltiplicando il valore caratteristico della resistenza per il relativo coefficiente parziale di sicurezza.

I coefficienti parziali di sicurezza indicati all'interno delle norme tecniche per le costruzioni dipendono dall'approccio progettuale che viene adottato; si ricorda che per le verifiche geotecniche agli stati limite ultimi è ammesso l'utilizzo dell'approccio 1 combinazione 1 e 2 e dell'approccio 2.

Nello specifico, per le verifiche di tipo geotecnico si propone, in questa fase, di adottare l'approccio di progetto 2 (DA2) che prevede per la verifica di fondazioni dirette, come coefficienti parziali per i parametri del terreno la combinazione M1, pari all'unità, e quindi i parametri caratteristici precedentemente indicati; mentre per le resistenze i coefficienti parziali R3, pari a 2,3, così come indicato nelle tabelle 6.2.II e 6.4.I delle norme tecniche per le costruzioni.

A titolo esemplificativo, vengono di seguito riportati alcuni calcoli predimensionali, al fine di poter fornire al progettista un primo ordine di grandezza dei carichi ammissibili dal substrato destinato ad ospitare le nuove opere di fondazione.

Di seguito si riportano le analisi relativi alla determinazione della capacità portante (q_a) del substrato roccioso, calcolata in funzione di una fondazione di tipo quadrato con lato pari a 1.2 metri secondo i criteri di calcolo di Terzaghi:

PARAMETRI DELL'AMMASSO ROCCIOSO		
Angolo d'attrito dell'ammasso	39	° (gradi)
Coesione dell'ammasso	100	kPa
Peso di volume della roccia	25	KN/mc

R.Q.D.	30	%
COEFFICIENTI DI FONDAZIONE		
Fattore Nc	96.6	
Fattore Nq	84.9	
Fattore N _γ	85.9	
FATTORI DI FORMA		
Fattore di forma Sc	1.3	
Fattore di forma S _γ	0.8	
Coefficiente Parziale R3 (DA2)	2.3	

Larghezza	Profondità	Sigma n	Capacità portante limite calcolata con approccio di progetto 2 (DA2)	
B (m)	D (m)	kPa	kPa	kg/cmq
1.2	0	0	532	5.21

Le considerazioni relative ai carichi sono funzione dell'approccio di progetto scelto e valide solo per tale approccio; qualora in fase di progettazione esecutiva si optasse per un diverso approccio progettuale si dovranno rivedere anche i valori di capacità portante ammissibile e dei parametri geotecnici utilizzati in funzione dei coefficienti propri dell'approccio scelto.

11.4 CEDIMENTI

Le valutazioni di capacità portante non escludono a priori possibili cedimenti; nelle ipotesi fatte circa le caratteristiche geologiche dell'area per cui le fondazioni poggeranno direttamente sul substrato roccioso, in ragione dei possibili carichi delle strutture in progetto i cedimenti saranno pressoché nulli e comunque di natura istantanea manifestandosi conseguentemente in corso d'opera.

12 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La proposta progettuale prevede che i materiali di risulta degli scavi venga riutilizzato completamente in sito per le operazioni di reinterro e per la modellazione delle aree esterne.

Con l'entrata in vigore del D.M. n.161 del 08/10/2012: "Disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo – Criteri qualitativi da soddisfare per essere considerati sottoprodotti e non rifiuti", è stato abrogato l'articolo 186 del D.Lgs. 152/2006 (successivamente reintrodotta dalla L. n. 71 del 24/06/2013 per cantieri di piccole dimensioni la cui produzione non superi i 6000 m³ di materiale) che, fino ad ora, è stata la norma di riferimento per la disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo.

A seguito dell'abrogazione dell'articolo 186 con l'entrata in vigore del DM 161/2012, nonostante la sua reintroduzione per effetto della L. 71/2013, non sono più applicabili le "Linee guida per la gestione delle terre e rocce da scavo" adottate con D.G.R. n. 24-13302 del 15 febbraio 2010.

Neanche il DM 161/2012 però riusciva a coprire tutte le casistiche, in quanto non era chiara la sua applicabilità ai piccoli cantieri (< 6.000 m³), per i quali il comma 7 dell'art. 266 del d. lgs. 152/06 e s.m.i. prevedeva una specifica normativa semplificata.

Nel 2013 attraverso la pubblicazione del decreto legge 21 giugno 2013, n° 69 e, successivamente, con la conversione del decreto legge n° 43/2013, con modifiche, nella legge n° 71/2013 e infine, con la pubblicazione (S.O. n° 63 della G.U. n° 194 del 20 agosto 2013) della legge n° 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto legge 21 giugno 2013, n° 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" ("decreto Fare"), in vigore dal 21 agosto 2013, la normativa in materia è nuovamente cambiata, in quanto l'art. 41bis, abrogando l'art. 8bis del decreto legge n° 43/2013 convertito, con modifiche, nella legge n° 71/2013 (che aveva, per alcune casistiche, risuscitato il già abrogato art. 186 del d.lgs. 152/06), definiva delle nuove modalità operative.

La situazione che si viene a delineare in tema di gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti è dunque la seguente:

- ✓ Smaltimento in qualità di rifiuti;
- ✓ Reimpiego per rinterro diretto nel medesimo sito di escavazione ai sensi dell'art. 185 del DLgs 152/06;
- ✓ Reimpiego come sottoprodotti con l'applicazione, a seconda dei casi, dell'art. 41, comma 2, del Regolamento di cui al DM 161/2012 per i materiali da scavo derivanti da opere sottoposte a VIA o ad AIA per cantieri superiori a 6000 m³ o applicazione dell'art. 41bis in

tutti gli altri casi, quindi non solo per i cantieri inferiori a 6.000 m³, ma per tutte le casistiche che non ricadono nel DM 161/2012.

Per quanto riguarda la porzione di terreno proveniente dagli scavi che sarà riutilizzato all'interno del sito di produzione, trattandosi del medesimo sito di escavazione, dato che si interverrà in un'area per la quale non risulta siano mai state svolte attività potenzialmente inquinanti né si siano verificati eventi accidentali che possano aver contaminato in passato la matrice suolo e sottosuolo, il materiale di scavo non rientra nel campo di applicazione della parte quarta (gestione Rifiuti) del D.Lgs. 152/2006, pertanto si può considerare, ai sensi del citato art.185 comma c del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., "suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato escavato" con conseguente esclusione dalla "Disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo".

I materiali in eccesso che non saranno riutilizzati per le operazioni di reinterro verranno conferiti in discarica non saranno sottoposti alle procedure per la gestione delle terre e rocce da scavo e pertanto sottoposti al regime di gestione dei rifiuti.

Come previsto dalla normativa vigente in materia di rifiuti sarà compito dell'impresa incaricata dell'esecuzione delle opere, in qualità di produttore del rifiuto, procedere alla definizione della sua tipologia mediante una caratterizzazione e individuare la discarica, o eventualmente l'impianto di trattamento idoneo, in cui conferire il materiale di risulta degli scavi.

Verificata l'accettabilità da parte dell'impianto individuato del suddetto materiale, l'impresa dovrà compilare e conservare i formulari che documentano il trasporto e lo smaltimento; qualora le analisi evidenziassero che l'impianto non fosse idoneo al ricevimento del materiale, l'impresa dovrà individuare un ulteriore impianto idoneo.

13 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Sulla base delle indagini condotte e sopra riassunte, in relazione alla realizzazione, così come in progetto, dell'ampliamento previsto, rispetto all'assetto idrogeomorfologico locale, è possibile fare le seguenti considerazioni:

Allo stato attuale, i versanti interessati dagli interventi appaiono stabili e privi di particolari evidenze di elementi di pericolosità geomorfologica e conseguente rischio per le opere in progetto legati a fenomeni dissestivi, sia di carattere gravitativo che connessi con le acque di scorrimento superficiale.

Tuttavia, al fine di non determinare interferenze negative tra le opere in progetto e le condizioni di stabilità in atto, dovrà essere garantita la completa stabilità dell'insieme opera-terreno, sia durante i lavori che ad opere completate.

Si ritiene che l'intervento, così come previsto in progetto risulti compatibile con l'assetto idrogeomorfologico dell'area precedentemente descritto.

dott. geol.
Massimiliano Coretta

Verbania, settembre 2015

