

Provincia di Vicenza



Comune di Roana

## **PROGETTO ESECUTIVO**

**POTENZIAMENTO CENTRALE A BIOMASSE  
E AMPLIAMENTO RETE DI  
TELERISCALDAMENTO PER GLI EDIFICI  
PUBBLICI DELLA FRAZIONE DI CANOVE  
COMUNE DI ROANA(VI)**

# ***RELAZIONE GEOLOGICA (presa d'atto)***

Roana, febbraio 2016



Ecorisorse Impianti s.r.l.

**Il tecnico  
Ing. Simone Micheletto**



Regione Veneto

## INDICE

PREMESSA .....	2
1. CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE E MORFOLOGICHE.....	3
2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA IN ESAME.....	4
3. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE ED IDROGEOLOGICHE .....	5
4. CONCLUSIONI.....	6

## PREMESSA

La presente indagine geologico-geotecnica è stata eseguita in relazione al progetto di un *impianto di teleriscaldamento alimentato con biomasse legnose per la frazione di Canove* nel comune di Roana .

Lo scopo principale dello studio è quello di determinare l'andamento delle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni di fondazione, in osservanza alle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con D.M. 14.01.08 e alla Circolare 02.02.09 che riporta le relative istruzioni e applicazioni tecniche. La presente indagine riassume quindi la caratterizzazione sia geologica che geotecnica del sottosuolo dell'area d'intervento in quanto intrinsecamente correlate fra loro e documentate da indagini in sito oltre che dall'esperienza maturata dalla sottoscritta in zona (par. 6.2.2. del D.M.)

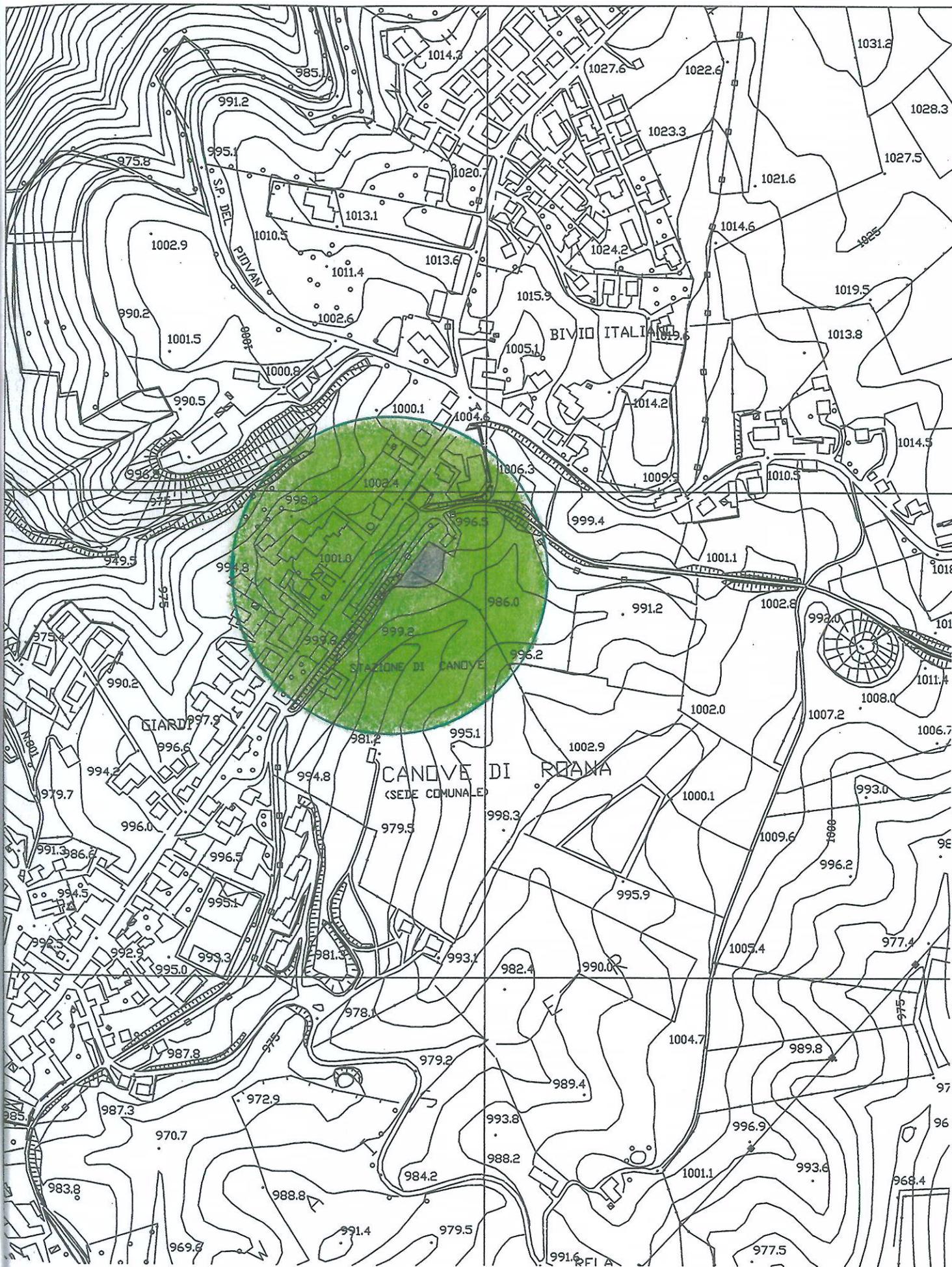
Inoltre facendo riferimento all'Ordinanza del C.M. n° 3274 del 20/03/2003 in materia di rischio sismico", le cui categorie di terreni sono stata recepite anche dalle nuove Norme tecniche per le costruzioni, si è provveduto a classificare il terreno di fondazione in base alla velocità di propagazione delle onde sismiche  $V_{s30}$  secondo quanto stabilito da tale normativa vigente.

Pertanto, dopo aver esaminato gli elaborati progettuali, sono state dapprima individuate le caratteristiche morfologiche del territorio in esame per procedere poi attraverso l'analisi geologico-stratigrafica del sottosuolo del sito d'intervento; quindi sulla base dei risultati di alcune prove penetrometriche dinamiche condotte nelle vicinanze, opportunamente verificati con un *saggio esplorativo* in corrispondenza dell'area edificabile, sono stati valutati i parametri geotecnici e meccanici più significativi del substrato di fondazione dell'edificio ove sarà alloggiato l'impianto tecnologico in progetto.

Fig. 1 : UBICAZIONE AREA D'INTERVENTO

Estratto CTR Scala 1 : 5.000

 Terreno di riporto       Roccia sub-affiorante (Biancone)



## 1. CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE E MORFOLOGICHE

L'area in esame è ubicata in prossimità del centro abitato di Canove, a circa 200 m di distanza dall'incrocio fra la strada provinciale per Roana e la statale del Costo, sulla sinistra orografica della Val D'Assa.

Il territorio, morfologicamente dolce e vario, è circondato da piccoli dossi rocciosi e da avvallamenti che testimoniano una antica circolazione idrica superficiale ora quasi estinta; si tratta infatti di un ambiente tipicamente carsico con numerose forme di erosione e dissoluzione carbonatica quali doline, piccoli inghiottitoi e valli asciutte o sospese.

Una delle poche incisioni torrentizie che ospitano un corso d'acqua passa a sud del sito d'intervento, a qualche chilometro di distanza; si tratta del torrente Ghelpach che scende dalle pendici del M.te Longara e, dopo aver attraversato l'abitato di Gallio e quello di Asiago prosegue in direzione S-O verso il pendio meridionale dell'Altopiano.

L'area d'intervento si trova lungo il tracciato della vecchia ferrovia dell'Altopiano, ora dismessa ed abbandonata, che delimita il margine nord ed ovest del lotto; questi si trova quindi in posizione sopraelevata di 2-3 m rispetto la quota del piano campagna circostante, su una superficie di spianamento realizzata con del terreno naturale di riporto.

L'edificio che ospita la centrale termica esistente occupa una superficie coperta di 120 mq circa e comprende, sul lato sud un grande container di 12 x 4 ml di copertura per lo stoccaggio delle *biomasse legnose*; il progetto di potenziamento dell'impianto prevede la duplicazione dei volumi esistenti allo scopo di raddoppiare la potenzialità dell'impianto medesimo, inserendo uno scivolo di accesso di altezza superiore ai 3,0 m sul lato est del piazzale. Lungo tale lato è

prevista una recinzione muraria di oltre 4 m di altezza per garantire la sicurezza ai mezzi di trasporto e stoccaggio delle *bio-masse*.

## 2. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA IN ESAME

I litotipi presenti nel territorio in esame appartengono interamente alla *Formazione del Biancone* in quanto rappresenta l'unità sedimentaria più diffusa e ben distribuita in tutto l'Altopiano di Asiago.

Si tratta di rocce calcaree a grana finissima e di colore bianco avorio che assumono talvolta un aspetto marnoso con locali lenti o noduli di selce; presentano infatti una differenziazione litologico-stratigrafica a partire dal basso verso l'alto passando da banchi di spessore metrico molto compatti e resistenti a strati sottili e centimetrici di soli 5-10 cm. Tali caratteristiche, tipiche della porzione superiore, sono all'origine della loro facile degradabilità e/o gelività che determina l'elevata frammentazione dell'ammasso roccioso affiorante producendo forti quantità di materiale detritico sciolto.

I terreni di copertura (quaternario recente ed antico) presenti in più punti dell'Altopiano di Asiago sono costituiti principalmente da *depositi glaciali e fluvioglaciali* lasciati dopo le ultime glaciazioni Pleistoceniche. Quelli morenici si compongono di elementi lapidei molto eterogenei e spesso di elevate dimensioni, inglobati in un'abbondante matrice limoso-argillosa fine; i fluvioglaciali sono invece più classati in quanto comprendono soprattutto elementi ghiaioso-ciottolosi, simili a quelli dei depositi alluvionali, che tendono a disporsi seguendo la direzione del flusso idrico. Entrambi possono raggiungere potenze di alcune decine di metri ricoprendo per ampie superfici il sottostante substrato roccioso calcareo (contrade Fontana e Mosele).

In corrispondenza della zona di fondovalle, ove scorre il torrente Ghelpach, sono stati individuati dei *depositi alluvionali* recenti a granulometria

ghiaioso-ciottolosa con una scarsa matrice limosa fine che viene facilmente asportata dalle acque di dilavamento meteorico (acque corrosive).

### 3. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE ED IDROGEOLOGICHE

Dalle informazioni raccolte nel sito d'intervento è emerso che il sottosuolo del locale che ospita la centrale termica esistente è costituito da *terreno di riporto a granulometria grossolana* proveniente dalla frantumazione e/o demolizione della roccia calcarea di *Biancone*, affiorante nelle immediate vicinanze.

Lo scavo esplorativo effettuato in corrispondenza del piazzale ha riesumato del terreno sciolto con numerosi elementi lapidei, di diversa pezzatura, prodotti dalla frantumazione meccanica degli strati rocciosi calcarei. Questi strati, prossimi al piano campagna, sono disposti secondo la direzione del pendio collinare (NE-SO) ed hanno inclinazioni moderate di 10°-20° circa, con immersione a nord.

La *gelività* del *Biancone* e la sua facile aggressione da parte degli agenti atmosferici sono all'origine dell'intensa degradazione e frantumazione dell'intero ammasso roccioso nei primi 4 -5 m di profondità; la morfologia del pendio collinare consente però di accogliere, nelle zone più depresse e riparate, questo materiale detritico frammisto a terreno limoso-argilloso sciolto ricco di sostanza organica e spesso ossidato (tracce ferruginose).

In definitiva, il terreno "di riporto" esistente nell'area edificabile presenta caratteristiche meccaniche del tutto simili ai depositi naturali "eluviali" che abitualmente ricoprono il substrato roccioso coerente. Le sue buone caratteristiche geotecniche quali resistenza alla penetrazione e tenacità testimoniano una elevata capacità portante; il carico massimo ammissibile (Qa) calcolato secondo le NTC 2008 è stato qui di seguito calcolato ipotizzando l'utilizzo di una *fondazione continua* di lato B = 5,0 ml.

Il calcolo della Capacità Portante limite ( $Q_{lim}$ ) del terreno al di sotto del piano di posa della fondazione dipende dalla seguente relazione di Terzaghi :

$$Q_{lim} = A * ( c * N_c + q * N_q * S_q + 1/2 B * \gamma' * N_{\gamma} * S_{\gamma} )$$

e quindi ponendo  $c = 0$  (in quanto si tratta di ghiaie e sabbie prive di coesione), con  $q = Z * \gamma$  dove, nel caso dell'ampliamento  $Z = 0,7 \text{ m}$  ed il peso di volume  $\gamma = 2.0 \text{ t/mc}$ , ( $q = 1,4 \text{ t/mq}$ ). Se ipotizziamo una "platea" di lato  $B = 5 \text{ m}$ , i coefficienti  $S_q$ ,  $S_{\gamma}$  che rappresentano dei fattori correttivi "di forma" della fondazione, assumono i seguenti valori :  $S_q = 1,0$  ;  $S_{\gamma} = (1 - 0,2 * B/L) = 1 - (0,2 * 0,5) = 0,9$ .

Mancano ora i coefficienti  $N_q$ ,  $N_{\gamma}$  desumibili dall'abaco di Terzaghi in funzione dell'angolo di attrito  $\phi$  che nel caso specifico con  $Z = 0,7 \text{ m}$   $\phi' = 40^\circ$ . La normativa vigente prevede una riduzione dell'angolo  $\phi'$  effettivo secondo il coefficiente parziale  $\gamma_{\phi'} = 1,25$ . Si ottiene quindi il valore del carico limite  $Q_{lim}$  calcolato per singolo metro lineare di fondazione continua di lato  $B = 5 \text{ ml}$ , ovvero :

$\phi'_d = \text{tg}^{-1} (\text{tg}40^\circ / 1,25) = 33,8^\circ$  da cui i valori  $N_q = 30$   $N_{\gamma} = 30$  :

$$Q_{lim} = B * ( q * N_q + 1/2 B * \gamma * N_{\gamma} * 0,9 ) = 5 * ( 1,4 \text{ t/mq} * 30 + 0,5 * 5 \text{ m} * 2,0 \text{ t/mc} * 30 * 0,9 ) = 885 \text{ t/ml}$$

Infine per risalire al carico massimo ammissibile  $Q_{amm}$  si dovrà introdurre l'altro coefficiente parziale  $\gamma_R = 1,8$  che rappresenta una sorta di *fattore di sicurezza* atto a determinare dal carico ammissibile di progetto sempre riferito ad un metro lineare di fondazione continua di lato  $B = 0,8 \text{ m}$  :

$$Q_{amm} = Q_{lim} / 1,8 = 491,7 \text{ t/ml}$$

In relazione alla nuova normativa tecnica in materia di *rischio sismico* il substrato di fondazione dell'autorimessa in progetto rientra nella categoria **B** della *rocce tenere o depositi di terreni a grana grossa molto addensati* per i quali i valori di  $V_{s30}$  sono compresi tra  $360 \div 800 \text{ m/s}$  ( $N_{spt} > 50$  e  $C_u > 2.5 \text{ Kg/cmq}$ ). Il coefficiente da utilizzare per il calcolo dello *spettro di risposta elastico S*

viene assunto pari a  $S = 1,25$  per la componente orizzontale del moto ed  $S= 1,0$  per quella verticale (cfr. Del. 3274 : Calcolo dell'azione sismica).

Dal punto di vista idrogeologico il terreno detritico campionato presenta una discreta permeabilità alle acque meteoriche, data la ridotta frazione argillosa fine in esso contenuta; considerato comunque che possono però essere presenti delle locali concentrazioni di terreno "coesivo", tali da ostacolare il naturale deflusso delle acque meteoriche in profondità, è richiesta una adeguata regimazione di tutte le acque superficiali in circolazione nel lotto d'intervento.

#### 4. CONCLUSIONI

Dall'indagine geologico-geotecnica svolta è emerso che il substrato di fondazione della *centrale termica* esistente e del nuovo ampliamento in progetto è composto da terreno di riporto a granulometria rocciosa grossolana, ben costipato, livellato sul posto da mezzi meccanici.

La sua composizione eterogenea, con numerosi elementi "a scaglie" di *Biancone*, lo rende del tutto simile al terreno naturale di "copertura" che spesso ricopre, per qualche metro di spessore, il substrato roccioso calcareo. Si tratta infatti di prodotti di disgregazione e/o della medesima roccia madre, sottoposta all'azione meccanica e chimico-fisica ad opera degli agenti atmosferici (gelo, pioggia, neve); si trovano infatti elementi lapidei spigolosi (scaglie) di dimensioni decimetriche immersi in una matrice limoso-argillosa fine, più abbondante nei primi 50 cm di sottosuolo.

Considerate le caratteristiche meccaniche di tale copertura detritica, che variano in relazione al contenuto in frammenti rocciosi, la capacità portante del sottosuolo, sempre comunque piuttosto elevata, si consiglia di utilizzare una

tipologia di fondazione continua, a platea o nastroforme continua, in quanto adatte a contrastare le possibili discontinuità stratigrafiche del sottosuolo come quelle tra roccia e detrito.

Il calcolo del carico massimo ammissibile effettuato (cfr. par. precedente) supponendo che la base della fondazione sia paria a  $B = 5$  ml ( lato minore), ha dato come risultato una valore piuttosto elevato pari a  $Q_{amm} = 491,7$  t/ ml di siffatta fondazione ( 98 t/mq ca).

Per quanto riguarda inoltre lo smaltimento delle acque pluviali è opportuno realizzare dei pozzetti di raccolta con della condotte che vadano a convogliare il flusso all'interno di un *pozzo perdente*, di dimensioni standard (1,5 = diametro e 3,0 m = altezza) posto verso valle e ad opportuna distanza dall'edificio o dal muro di recinzione in progetto.

Maggiore attenzione andrà posta invece all'opera muraria di recinzione, la cui altezza sarà superiore ai 3,0 ml e che richiederà necessariamente l'utilizzo di tirantature e vincoli verso l'interno della proprietà; per il loro dimensionamento è richiesto un calcolo strutturale a parte che ne valuti l'entità di infissione nel terreno o nelle struttura edile in progetto.

Marostica lì, 29.11.10

Dr. Geol. Lilia Viero