

COMUNE DI AYAS
PROVINCIA DI AOSTA

REALIZZAZIONE DI UN NUOVO PARCHEGGIO
Rue Des Guides, Champoluc

PROGETTO PRELIMINARE

- **Relazione tecnico geologica**

IL TECNICO
Dott. Geol. Marco Vagliasindi

Région Autonome
Vallée d'Aoste



Regione Autonoma
Valle d'Aosta

Comune di



Commune de

Ayas

**SISTEMAZIONE PARCHEGGI IN LOCALITA' CHAMPOLUC - RUE DES GUIDES
PROGETTO PRELIMINARE**

RELAZIONE GEOLOGICA

ai sensi del D.M. 14/01/2008

<u>Data</u> <i>Dicembre 2017</i>	<u>Elaborato</u> <i>RGT</i>	BALTEA - Studio Geologico Associato Châtillon (AO), Via Menabrea 43 Tel./Fax: (+39) 0166.62.205 Cell. (+39) 3282830298 C.F./P.IVA: 01129450076	
Committente: V.I.CO. S.r.l.			
<u>Il tecnico incaricato</u> <i>Dott. Geol. Marco Vagliasindi</i>			

Sommario

1	Introduzione.....	3
1.1	Quadro normativo di riferimento	3
2	Inquadramento geografico e descrizione dell'intervento	5
3	Normativa urbanistica e vincoli	6
3.1	Disciplina d'uso.....	9
4	Caratterizzazione e modellazione geologica del sito	9
4.1	Inquadramento geologico e geomorfologico	9
4.2	Modello geologico del sottosuolo	12
4.3	Caratterizzazione idrologica del sito.....	13
4.4	Caratterizzazione idrogeologica del sito.....	13
5	Caratterizzazione geotecnica dei materiali	16
5.1	Valori caratteristici dei parametri geotecnici.....	16
5.2	Caratterizzazione sismica	17
5.3	Piano di indagine	20
5.4	Capacità portante dei terreni di fondazione	21
6	Prescrizioni operative	22
7	Gestione delle terre e rocce da scavo	24
8	Conclusioni	25

1 Introduzione

La presente relazione è redatta su incarico della V.I.CO S.r.l., con sede in Hône (AO) Loc. Closallaz n° 1, dal Dott. Geol. Marco Vagliasindi, titolare della Baltea Studio Geologico Associato con sede in Châtillon (AO), via Menabrea n. 43, iscritto all'Ordine dei Geologi della Valle d'Aosta con progressivo n. 27 (c.f. VGL MCS 71R14 F205K. La relazione accompagna il progetto preliminare di sistemazione di parcheggi in località Champoluc - Rue des Guides, in Comune di Ayas.

1.1 Quadro normativo di riferimento

L'indagine è stata effettuata in ottemperanza a quanto previsto dalle normative vigenti ed in particolare alle prescrizioni delle seguenti:

- ✓ **L.R. 06 aprile 1998 n° 11 e s.m.i.** (Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale della Valle d'Aosta);
- ✓ **D.G.R. n. 2939 del 10 ottobre 2008** (approvazione delle nuove disposizioni attuative della legge regionale 6 aprile 1998 n. 11 previste agli artt. 35, 36 e 37 in sostituzione dei capitoli I, II e III dell'allegato a alla deliberazione della giunta regionale 15 febbraio 1999, n. 422 e revoca della deliberazione della giunta regionale n. 1968/2008) e s.m.i.;
- ✓ **D.M. LL.PP. 14 gennaio 2008** (Norme Tecniche per le Costruzioni);
- ✓ **D.M. LL.PP. 11 marzo 1988** (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);
- ✓ **D. Lgs. 152 del 03 aprile 2006** (Norme in materia ambientale);
- ✓ **L.R. 3 dicembre 2007, n. 31** (nuove disposizioni in materia di gestione dei rifiuti);
- ✓ **D.G.R. n. 529 del 18 aprile 2014** (Approvazione, in sostituzione di quanto approvato con DGR 821/2013, delle linee-guida per la gestione dei materiali/rifiuti inerti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione e scavo, comprese le costruzioni stradali, con particolare riferimento alla gestione dei materiali inerti derivanti da attività di scavo, in attuazione della parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152);
- ✓ **O.P.C.M. 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);

- ✓ **L.R. 31 luglio 2012, n. 23** (Disciplina delle attività di vigilanza su opere e costruzioni in zone sismiche);
- ✓ **D.G.R. n. 1603 del 04 ottobre 2013** (approvazione delle prime disposizioni attuative di cui all'art. 3 comma 3, della legge regionale 31 luglio 2012, n. 23 "disciplina delle attività di vigilanza su opere e costruzioni in zone sismiche").

Nell'attuale fase di progettazione preliminare, ed in considerazione dell'ubicazione del sito all'interno di un'area nota allo scrivente e con caratteristiche deducibili dalla bibliografia esistente, viene fornita una valutazione di massima delle caratteristiche stratigrafiche dei terreni interessati dall'intervento sulla base di rilievi di superficie e di precedenti esperienze in aree limitrofe. In conformità a quanto previsto al punto 6.2.2. del suddetto Decreto Ministeriale, viene inoltre definito un piano di indagini per la caratterizzazione geotecnica e la definizione del modello geologico del terreno, commisurato alla tipologia ed alla rilevanza dell'opera in progetto.

2 Inquadramento geografico e descrizione dell'intervento

L'intervento in esame riguarda la sistemazione di un'area a parcheggio sita in località Champoluc, Rue des Guides, localizzata a Catasto al Fg. 33 n° 623. Il sito è localizzato nell'area di fondovalle, in sponda destra del torrente Evançon, ad una quota di circa 1570 m s.l.m.

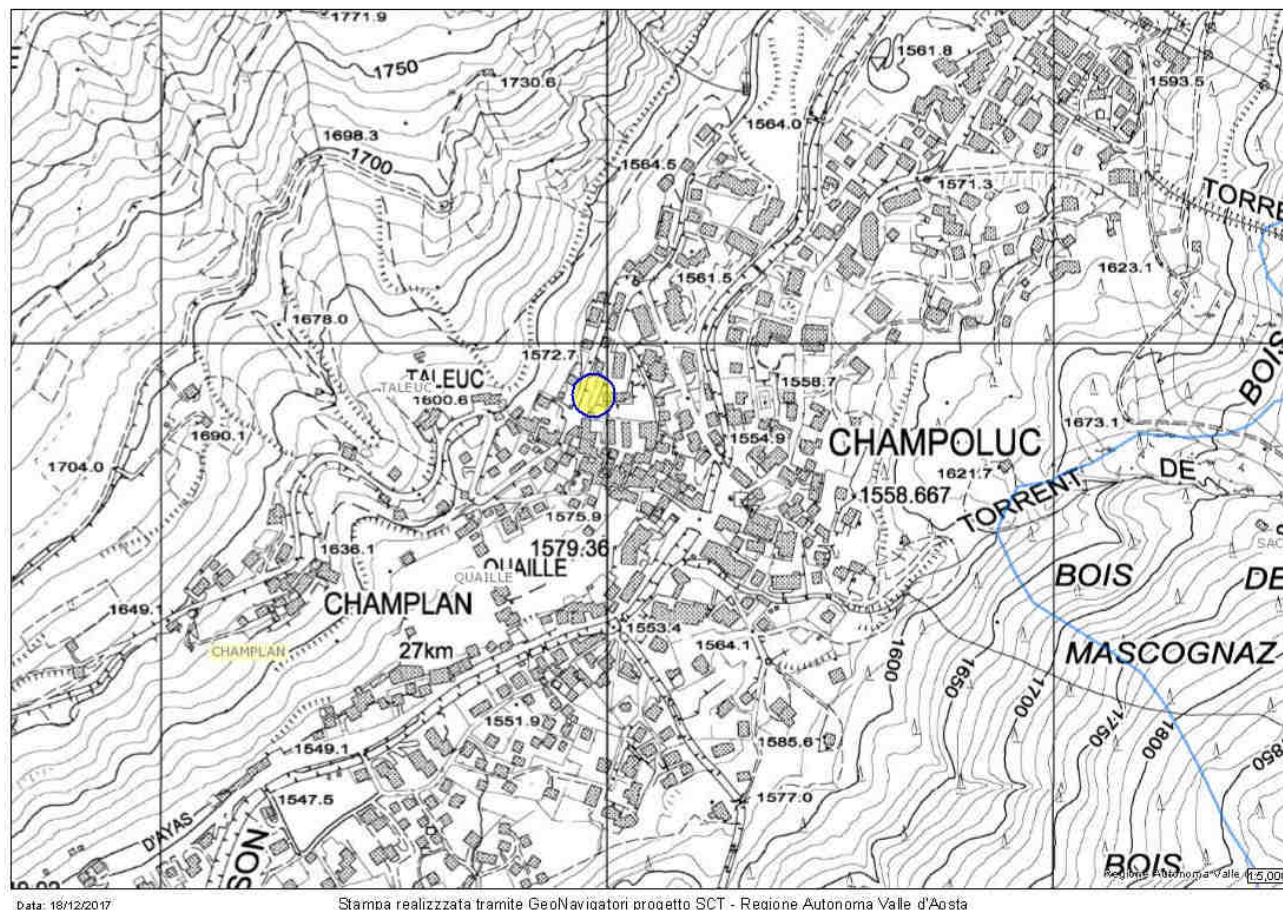


Figura1. Corografia dell'area di intervento dell'area di intervento (estratto da <http://geonavsct.partout.it/>). Il cerchio rosso indica l'area di intervento

L'intervento in progetto riguarda la realizzazione di un parcheggio con livello interrato nella posizione di un parcheggio a raso attualmente esistente. L'area è localizzata al margine della strada comunale "Ru des Guides" ed è costituita da un piazzale parzialmente in rilevato sul lato di valle (presumibilmente realizzato su materiale di riporto).

Il progetto prevede:

- realizzazione di un parcheggio a raso con ripavimentazione dell'area esistente;
- realizzazione di un livello interrato con rampa di accesso a partire dal lato nord dell'area fuori terra.

La struttura si adatterà alla morfologia del terreno e della strada adiacente, leggermente digradante verso nord e verso est, per cui il parcheggio presenterà una leggera pendenza longitudinale verso nord est. Il livello inferiore risulterà interrato sul lato di monte e parzialmente fuori terra sul lato di valle.

La struttura, in base a quanto ricavabile dagli elaborati di progetto, sarà realizzata con fondazioni a trave rovescia o platea: le murature perimetrali saranno presumibilmente realizzate con elementi prefabbricati in calcestruzzo vibrato accoppiati (sistema “bilastra”).

3 Normativa urbanistica e vincoli

L'area dell'intervento è soggetta ai seguenti vincoli:

Vincolo	Fascia
Art. 33 (L.R. 11/98 - aree boscate)	Non vincolato
Art. 34 (L.R. 11/98 - zone umide e laghi)	Non vincolato
Art. 35, comma 1 (L.R. 11/98 - terreni sedi di frane)	Non vincolato
Art. 36 (L.R. 11/98 - terreni a rischio di inondazione)	Non vincolato
Art.35, comma 2 (L.R. 11/98 - terreni sedi di fenomeni di trasporto di massa)	Non vincolato
Art. 37 (L.R. 11/98 - terreni soggetti al rischio di valanghe o slavine)	Non vincolato
Vincoli forestali (R.D. 3267 del 30/12/1923)	Vincolato
R.D. 25/07/1904 n. 523	Non vincolato

Tabella 1. Vincoli gravanti sull'area in esame

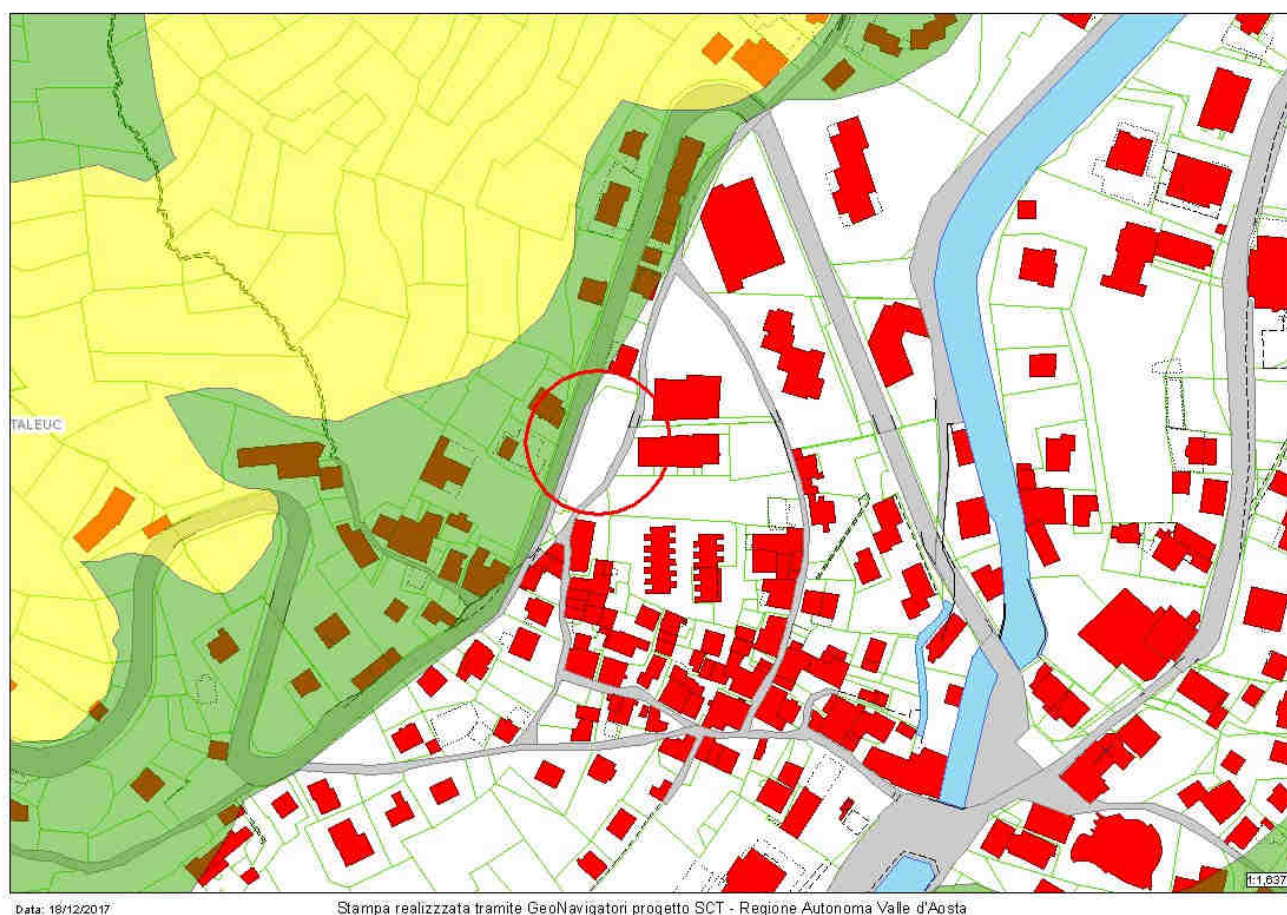


Figura 2. Estratto dal geonavigatore SCT R.A.V.A. Cartografia degli ambiti inedificabili del settore di intervento - art. 35 - terreni sedi di frane. Il cerchio rosso indica l'edificio oggetto di intervento

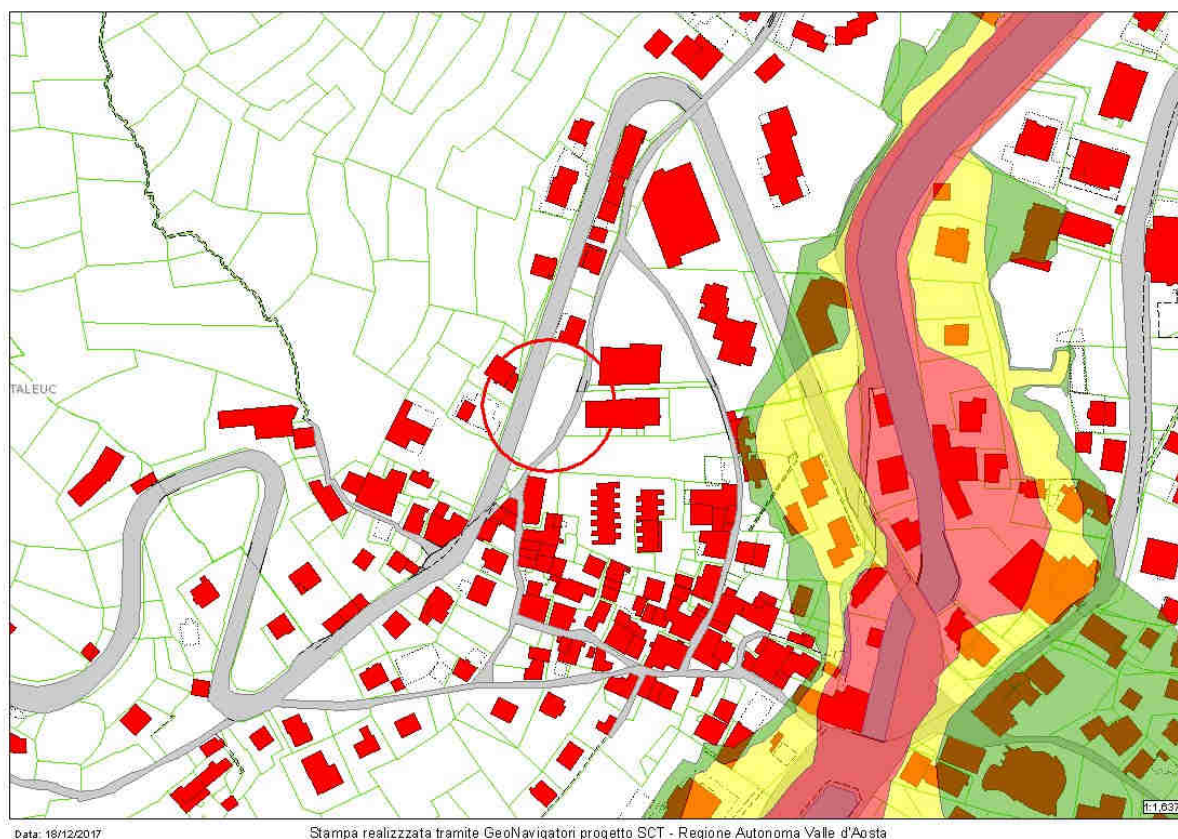


Figura 4. Estratto dal geonavigatore SCT R.A.V.A. Cartografia degli ambiti inedificabili del settore di intervento - art. 36 - terreni sedi di inondazione. Il cerchio rosso indica l'edificio oggetto di intervento

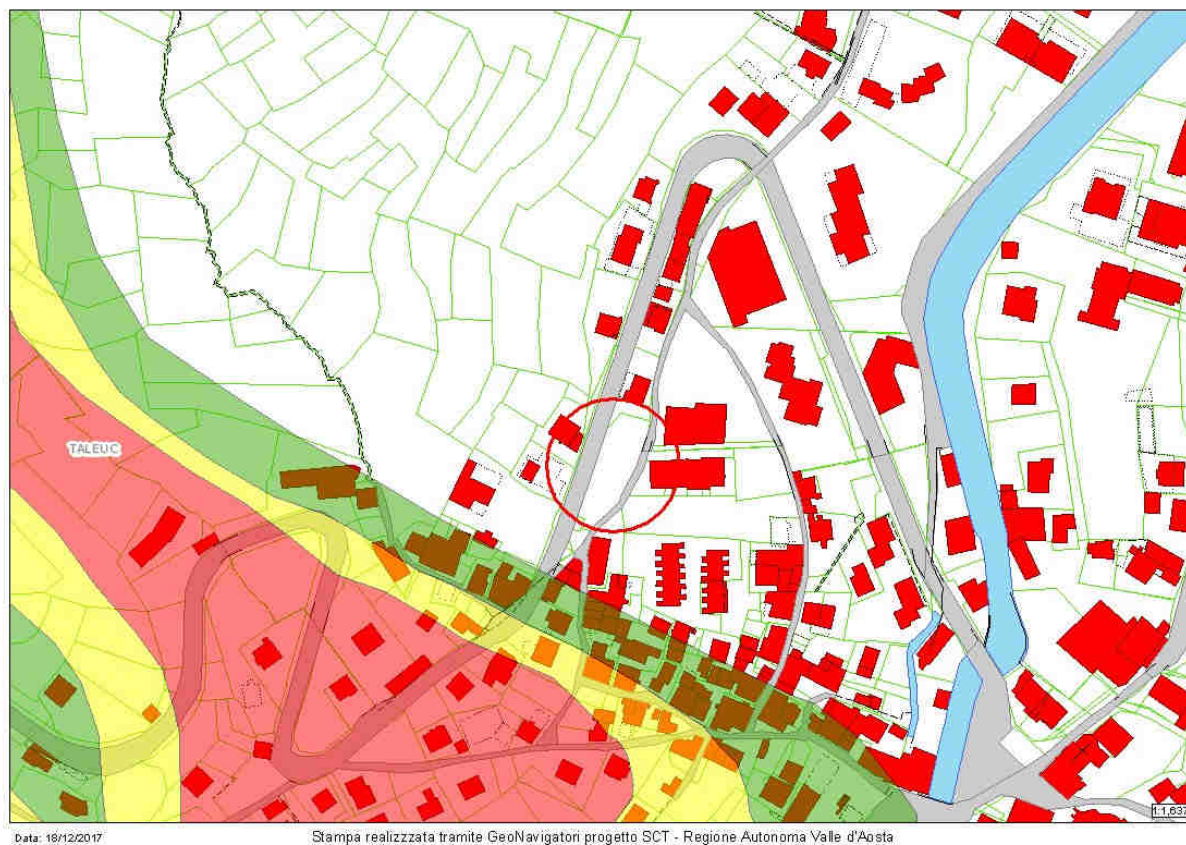


Figura 5. Estratto dal geonavigatore SCT R.A.V.A. Cartografia degli ambiti inedificabili del settore di intervento - art. 37 - terreni sedi di valanghe. Il cerchio rosso indica l'edificio oggetto di intervento

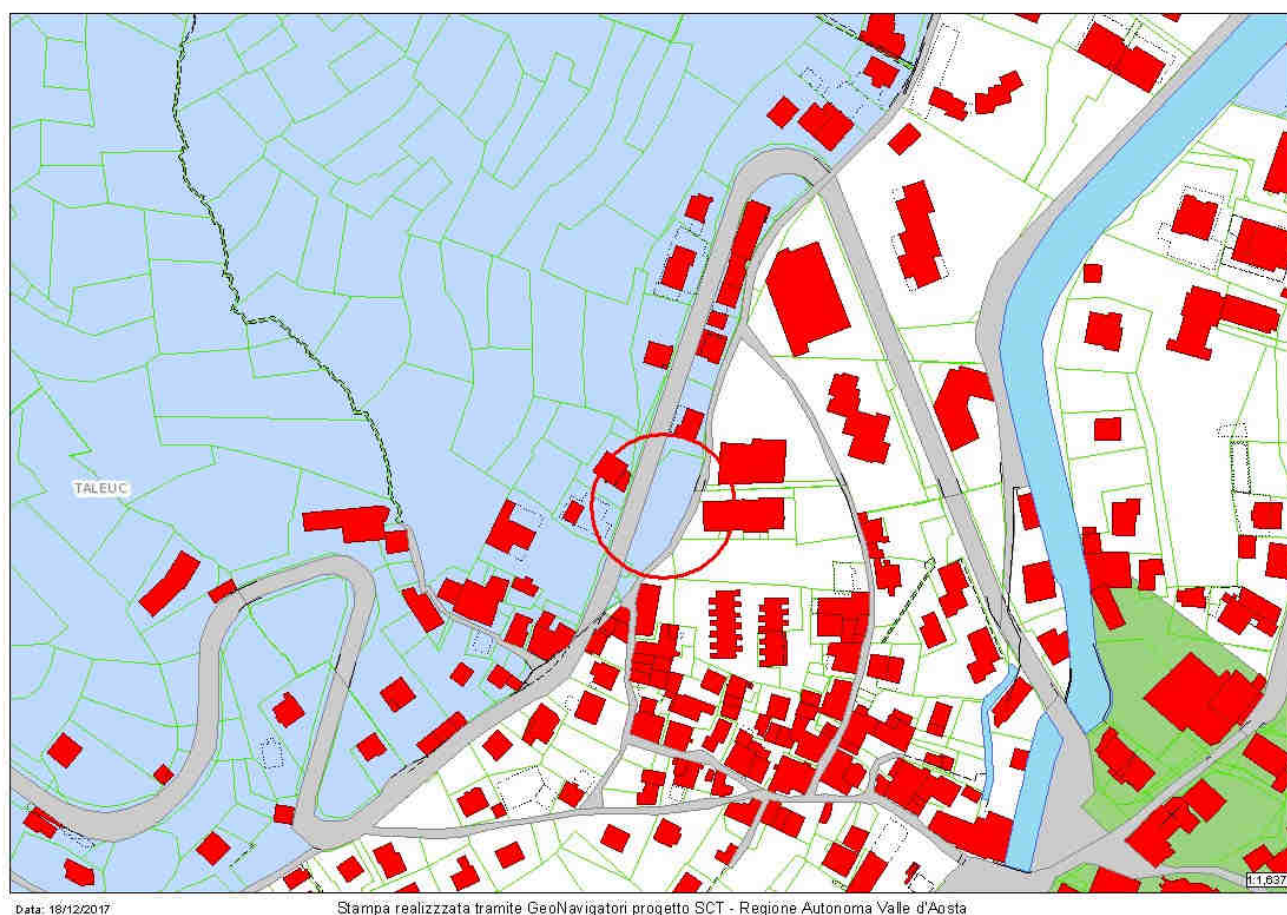


Figura 6. Estratto dal geonavigatore SCT R.A.V.A. Vincoli forestale ex R.D.3267/1923 -vincolo idrogeologico. Il cerchio rosso indica l'edificio oggetto di intervento

3.1 Disciplina d'uso

L'area non è soggetta a vincoli ai sensi della L.R. 11/98 artt. 35, 36, 37. E' pertanto ammesso ogni tipo di intervento edilizio e infrastrutturale, fatte salve ulteriori norme di carattere urbanistico.

4 Caratterizzazione e modellazione geologica del sito

4.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area oggetto di intervento è localizzata in destra idrografica del Torrente Evançon, ad una quota di circa 1570 m slm, al margine del centro edificato di Champoluc, ed all'interno, quindi, di un'area parzialmente antropizzata.

Dal punto di vista geomorfologico, il sito è localizzato nella parte inferiore del versante destro dell'alta Val d'Ayas, in una fascia altimetrica caratterizzata dalla prevalenza di depositi superficiali risultanti dai processi deposizionali attivi sul versante.

In dettaglio, come indicato nella sottostante carta geologica tratta dal geoportale “Geologia.vda” della Regione Autonoma Valle d’Aosta, il sito è localizzato al margine sinistro di una piccola conoide di deiezione depositata in corrispondenza dello sbocco sul fondovalle di una modesta asta torrentizia, priva di toponimo, in località Taleuc. La conoide, morfologicamente ben delineata, si sovrappone a circostanti depositi di origine glaciale. Dato il modesto sviluppo dell’asta torrentizia e del relativo bacino, i depositi di conoide sono verosimilmente costituiti dalla rielaborazione dei suddetti depositi, e formati quindi da materiali eterogenei, comprendenti blocchi grossolani con matrice sabbiosa o sabbioso limosa, con intercalazioni di ghiaie e sabbie selezionate. I depositi glaciali sottostanti sono formati da ghiaie sabbioso-limose con blocchi, massive, con clasti da subangolosi a subarrotondati.

Il substrato roccioso, formato da calcescisti e prasiniti della Zona del Combin, affiora lateralmente all’asta torrentizia ed a monte dell’area del parcheggio, a nord-est della stessa, tra le quote 1600 e 1750 circa.

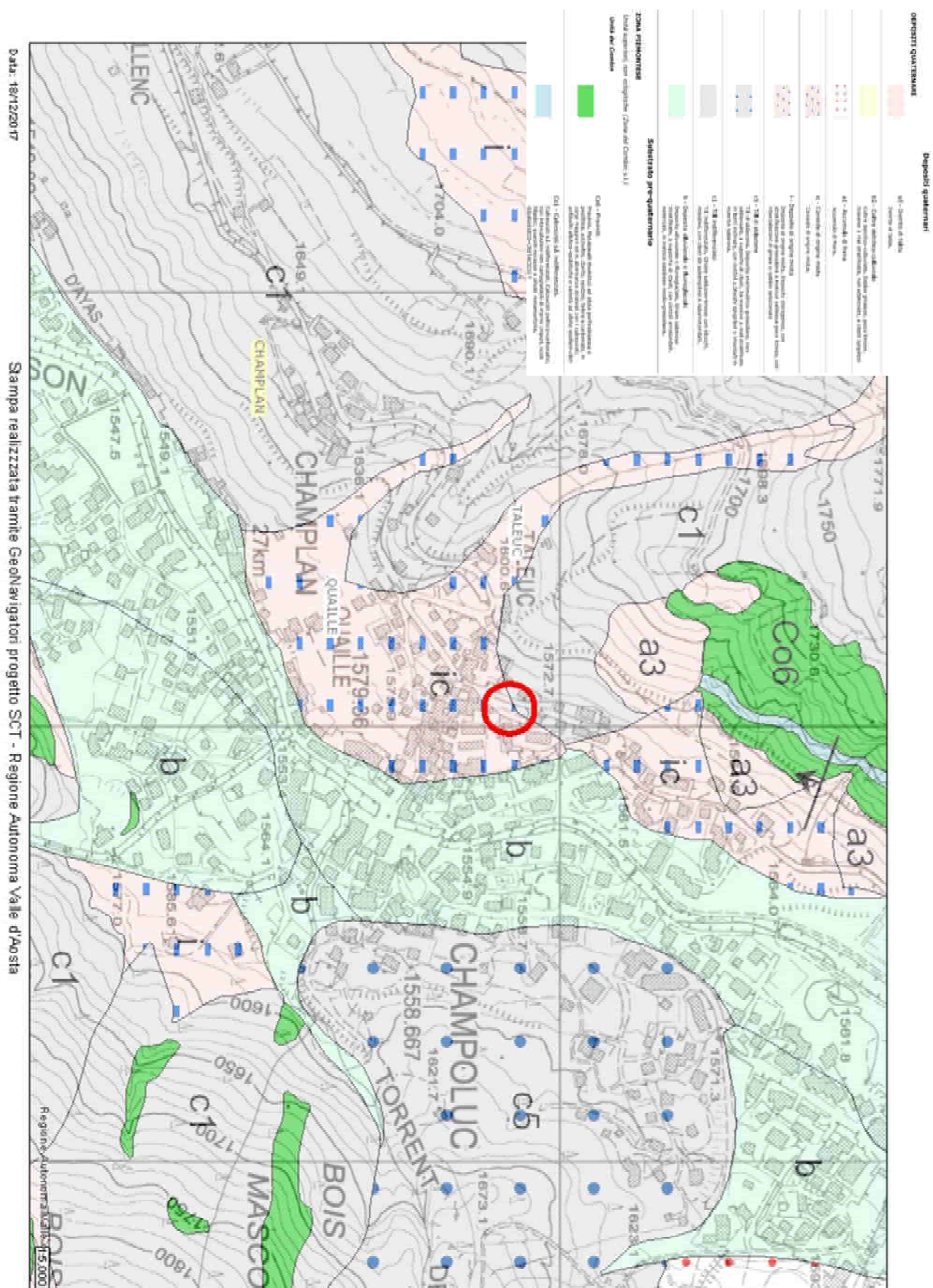


Fig. 7 Carta geologica del settore di interesse tratta dal geoportale Geologia.vda

4.2 Modello geologico del sottosuolo

Pur in assenza di specifici dati geognostici, la collocazione geomorfologica al margine della conoide alluvionale ed in prossimità del contatto con depositi glaciali, permette di ipotizzare con ragionevole sicurezza le caratteristiche stratigrafiche del sito. I livelli più superficiali saranno costituiti da depositi di sabbie e ghiaie, eventualmente con una debole componente limosa, inglobanti ciottoli e blocchi anche decimetrici e con presenza di livelli francamente ghiaiosi o sabbiosi, con accenni di stratificazione inclinata. Lo spessore di tali depositi è verosimilmente plurimetrico (5-10 m). I livelli sottostanti, costituiti da depositi glaciali, saranno formati da matrice sabbiosa o sabbioso-limosa con ghiaia, inglobante ciottoli e blocchi anche grossolani, con elevato grado di addensamento. Lo spessore complessivo dei depositi è stimabile in circa 20-30 m, anche se tale valutazione deve essere necessariamente confermata da indagini geognostiche o geofisiche. Il contatto con il substrato roccioso è con ogni probabilità posto ad una profondità inferiore a quella interessata dagli scavi e dal bulbo di pressione.

La morfologia del terreno evidenzia inoltre la probabile presenza di un riporto di materiale (a seguito della realizzazione della strada e del piazzale a raso attualmente esistente), in particolare nella parte rivolta verso valle.

Di seguito si riporta una sezione interpretativa di massima. Gli spessori indicati, in assenza di indagini geognostiche, sono da ritenersi del tutto indicativi, al solo scopo di indicare la posizione dell'area di intervento nel contesto geologico.

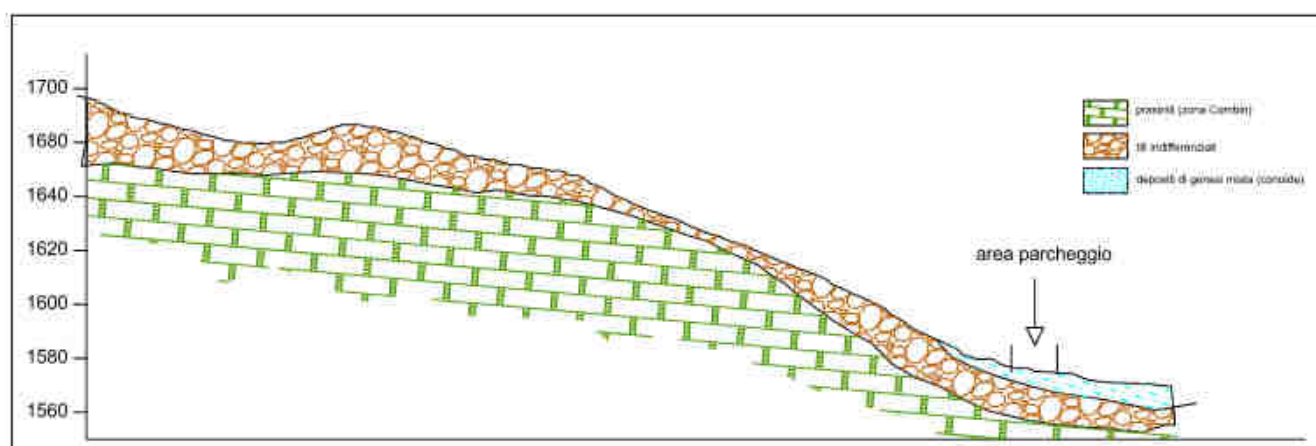


Fig. 8 Sezione geologica interpretativa dell'area di realizzazione del parcheggio

4.3 Caratterizzazione idrologica del sito

Il principale elemento idrologico che caratterizza il settore di intervento è costituito dal Torrente Evançon, il cui alveo si localizza mediamente ad una distanza di oltre 170 m e ad una quota inferiore di oltre 20 m rispetto all'area interessata dal parcheggio in progetto. Si escludono quindi interazioni con il torrente e la falda di subalveo.

L'asta torrentizia che attraversa la località Taleuc drena un bacino di modeste dimensioni localizzato sul versante SE del Mont Faceballe. L'impiuvio è morfologicamente rilevato dalla quota 2000 circa, in corrispondenza del canale irriguo Ru de Saint Vincent (è possibile che sia alimentato in parte anche da scarichi del Ru), mentre a valle dell'attraversamento della strada comunale a quota 1590 non è presente un'incisione torrentizia ed il torrente è probabilmente canalizzato in sotterraneo. Data l'assenza di aree di potenziale inondazione e trasporto in massa nella cartografia degli ambiti si valuta che il torrente non sia sede di fenomeni idraulici e di portata significative.

4.4 Caratterizzazione idrogeologica del sito

Come sopra indicato, data la localizzazione del sito, si escludono interazioni con la falda idrica di subalveo e di fondovalle. Date le caratteristiche dei depositi presenti in area, che presentano in generale un'elevata permeabilità ma con presenza di livelli eterogenei, è possibile la presenza di falde di versante localizzate e con andamento stagionale, a profondità maggiori rispetto a quella interessata dall'intervento.

Le cartografie sottostanti indicano, rispettivamente, la posizione delle sorgenti nell'intorno del settore di intervento come riportata nel *Piano di Tutela delle acque - classificazione dei corpi idrici sotterranei*, e la posizione delle sorgenti censite con relative fasce di tutela all'interno del Piano Regolatore Generale Comunale.

Come si evince dalle immagini sottostanti, nel PTA è riportata una sorgente in area di fondovalle, in sponda destra dell'Evançon, non lontana dall'area di intervento.

Nella *Carta degli usi e delle attrezzature di rilevanza urbanistica* del PRGC non è riportata tale sorgente, e tutte le sorgenti censite e tutelate si trovano a monte ed a distanza superiori a 500 m rispetto all'area di intervento.

Non sono inoltre riportati pozzi di prelievo nell'interno dell'area stessa.

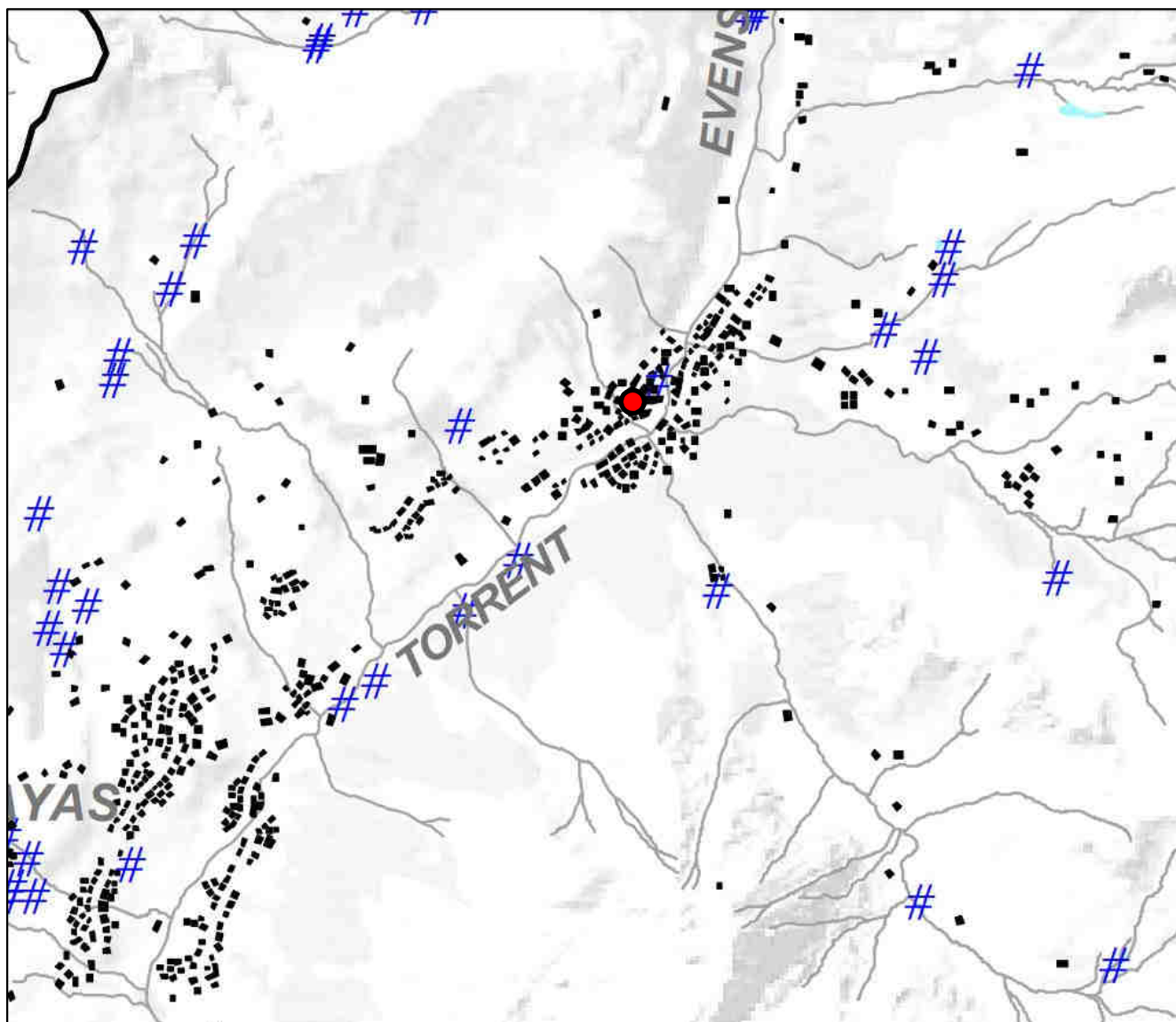


Figura 9. Da R.A.V.A. Dipartimento Territorio Ambiente e Risorse idriche - Piano di Tutela delle Acque - Carta della classificazione dei corpi idrici sotterranei regionali. Il punto rosso indica la localizzazione approssimativa dell'intervento. I punti blu indicano la posizione delle sorgenti

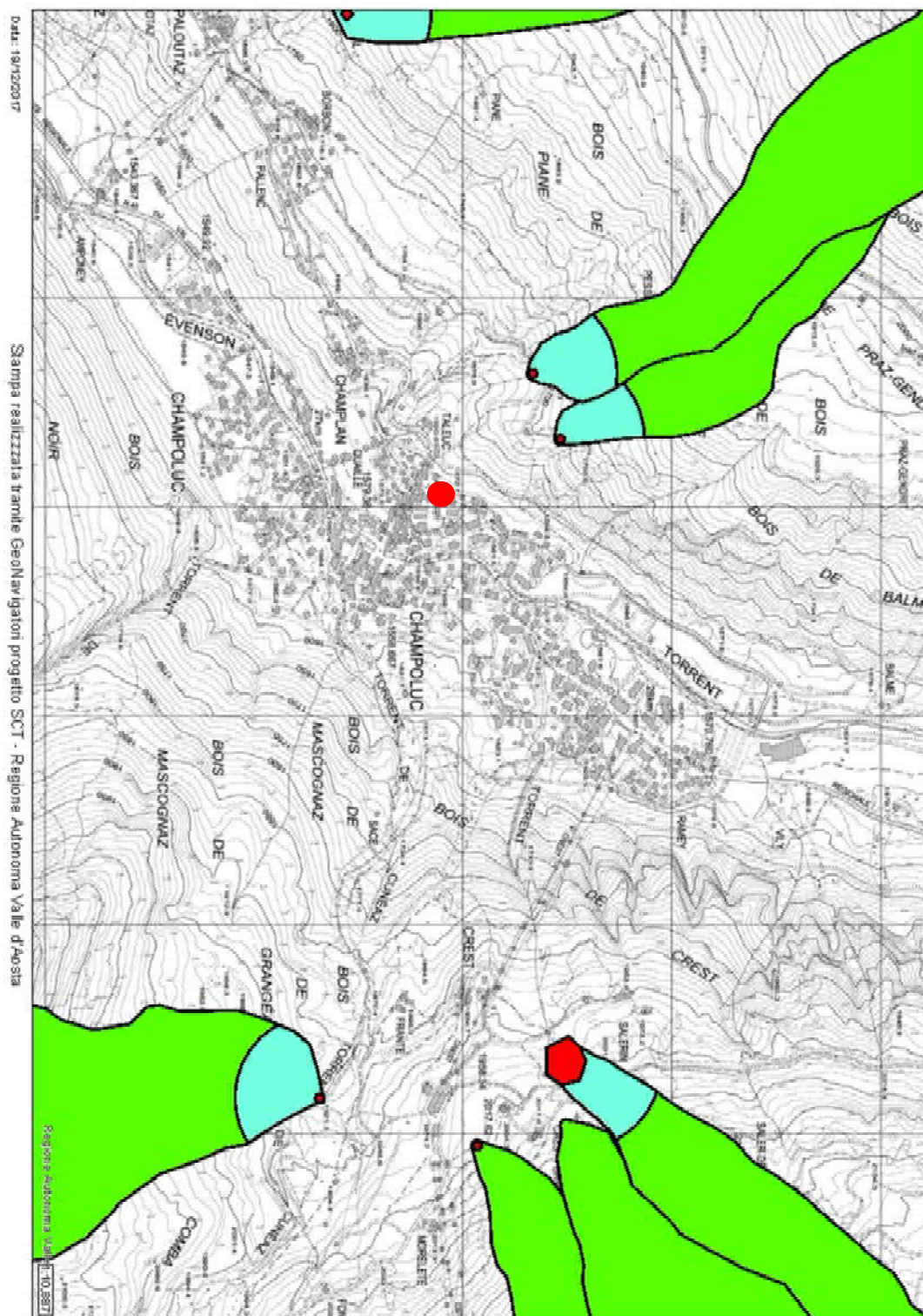


Figura 10. Da P.R.G.C. del Comune di Ayas - P3 - Carta degli elementi, degli usi e delle attrezzature con particolare rilevanza urbanistica. E' indicata la posizioni delle sorgenti e della fasce di rispetto nell'intorno dell'area di intervento (cerchio rosso)

5 Caratterizzazione geotecnica dei materiali

Nell'attuale fase di progettazione preliminare, e stante la tipologia e la rilevanza dell'opera in progetto, non sono state effettuate specifiche indagini geognostiche. Una caratterizzazione geotecnica di massima, finalizzata ad un primo dimensionamento delle strutture, può essere fornita sulla base di conoscenze disponibili ed esperienze dello scrivente, in conformità a quanto prescritto al § 6.2.2 del D.M. 14/01/2008. Preliminarmente alla fase di progettazione esecutiva sarà necessario effettuare una caratterizzazione più accurata, finalizzata al corretto dimensionamento strutturale, sulla base delle indicazioni riportate al paragrafo 5.2.

La realizzazione del progetto comporta l'effettuazione di uno scavo con una profondità variabile lungo l'asse del parcheggio, fino ad un massimo di circa 2.8 m, compreso lo spessore delle strutture di fondazione.

Come sopra indicato, sulla base delle conoscenze esistenti relative all'area in esame e di quanto rilevabile da sopralluoghi in superficie, nell'ambito delle profondità di scavo si incontreranno nella parte superiore probabili materiali di riporto (per la realizzazione del rilevato che sostiene l'attuale piazzale), di spessore limitato all'altezza del rilevato, sovrapposti a depositi di origine detritico-alluvionale costituiti da materiali di tipo granulare e non coesivi, in particolare formati da ghiaie e sabbie, localmente anche debolmente limose, inglobanti ciottoli e blocchi anche grossolani. In relazione alle modalità di deposizione, tali depositi presentano probabilmente un grado di addensamento medio.

I suddetti depositi, che rivestono probabilmente uno spessore plurimetrico, poggiano su depositi glaciali formati da matrice ghiaioso-sabbiosa inglobate ciottoli e blocchi grossolani, privi di stratificazione, con elevato grado di addensamento.

5.1 Valori caratteristici dei parametri geotecnici

Sulla base di conoscenze pregresse, per i terreni interessati dallo scavo si possono adottare i seguenti parametri geotecnici indicativi.

Parametro		Valore caratteristico
Densità relativa D_r	%	50
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio ϕ		0.62 - 0.64 (32-33°)
Coesione efficace	Mpa	0
Modulo elastico E	kN/cm ²	1.6

Tabella 2 - valori indicativi dei parametri geotecnici

Tali parametri possono essere adottati per un primo dimensionamento di massima delle strutture di fondazione e dei muri in elevazione. Le caratteristiche dei terreni dovranno essere verificate in sede esecutiva.

Per quanto attiene i materiali di riporto probabilmente esistenti nella parte rivolta verso valle del piazzale attuale, dovranno essere verificate le caratteristiche di addensamento e resistenza in fase esecutiva.

5.2 Caratterizzazione sismica

La Regione Autonoma Valle d'Aosta con D.G.R. n. 1603 del 04 ottobre 2013 recante "approvazione delle prime disposizioni attuative di cui all'art. 3 comma 3, della legge regionale 31 luglio 2012, n. 23 - disciplina delle attività di vigilanza su opere e costruzioni in zone sismiche" ha riclassificato l'intero territorio regionale in zona sismica 3.

La valutazione della pericolosità sismica locale utilizzando la procedura indicata nelle NTC/2008 e nella successiva Circolare n° 617/2009, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ($V_s > 800$ m/s), viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". La stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento riportato nell'Allegato B delle NTC/2008. Più precisamente la pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in tale sito si verifichi un evento sismico di entità pari ad un valore prefissato. Il suddetto lasso di tempo è denominato "periodo di riferimento" (V_R), mentre la probabilità è denominata "probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" (P_{VR}). Il periodo di riferimento V_R è dato per ciascun tipo di costruzione dalla seguente relazione:

$$V_R = V_N * C_U$$

dove:

V_N = vita nominale della costruzione

C_U = coefficiente d'uso dipendente dalla classe d'uso dell'opera

In particolare la vita nominale di una costruzione V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo alla quale è destinata. Il coefficiente d'uso C_U esprime la Classe d'uso nella quale sono suddivise le opere, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso.

Sulla base di quanto indicato nelle normative per le opere in progetto si assume $V_N \geq 50$ anni

(Opere ordinarie) e una Classe d'uso I (costruzione con presenza solo occasionale di persone) a cui corrisponde un valore di C_u pari a 0.7 e quindi si ottiene il seguente periodo di riferimento:

$$V_R = 35 \text{ anni}$$

Per quanto riguarda le probabilità (P_{V_R}) di superamento nel periodo di riferimento (V_R) esse variano al variare dello stato limite considerato. In particolare i valori cui riferirsi per individuare l'azione sismica sono riportati nella tabella sottostante.

Stati Limite		P_{V_R} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Tabella 3 Probabilità di superamento per i diversi stati limite e tempi di ritorno

La pericolosità sismica è definita dalle NTC in funzione delle accelerazioni (a_g) e dello Spettro di Risposta $S_e(T)$ su riferimento rigido in base ai seguenti tre parametri:

- ✓ 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 orizzontale.

Questi tre parametri sono tabulati per i 9 diversi Periodi di Ritorno (T_R) e definiti su un Reticolo di Riferimento con maglia di 10 km.

Valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLO	30	0.028	2.457	0.198
SLD	35	0.030	2.476	0.203
SLV	332	0.068	2.624	0.286
SLC	682	0.085	2.667	0.302

Tabella 4 Parametri sismici

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel § 7.11.3 delle

NTC. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Cfr. Tabella).

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).</i>
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).</i>

Tabella 5 Categorie sismiche di suolo secondo NTC 2008

Alla tabella precedente si sommano ulteriori 2 categorie identificate con le sigle S1 e S2 per le quali è necessario predisporre specifiche analisi per la definizione delle azioni sismiche, particolarmente nei casi in cui la presenza di terreni suscettibili di liquefazione e/o di argille d'elevata sensibilità possa comportare fenomeni di collasso del terreno.

Categoria	Descrizione
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < c_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Le configurazioni topografiche superficiali sono altresì considerate per la valutazione dell'azione sismica e, nel caso di semplici morfologie, si possono adottare le seguenti categorie:

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Tabella 6 Categorie topografiche

Nel caso in esame la **categoria della superficie topografia** da assumere ai fini della valutazione dell'azione sismica locale è la **T2**.

La categoria del suolo dovrà essere definita mediante specifica indagine in sito come indicato al paragrafo 5.3.

5.3 Piano di indagine

Al fine di verificare ed eventualmente adeguare i parametri geotecnici sopra indicati, conformemente alle prescrizioni del § 6.2.2 del D.M. 14/01/08, si effettueranno specifiche indagini in sito. In funzione della tipologia e dell'entità dell'opera, potrà essere adottato un programma di indagini semplificato consistente in:

1. **Pozzetti esplorativi** realizzati con semplice escavatore meccanico per verificare le caratteristiche stratigrafiche assunte; i pozzetti potranno essere realizzati nell'area interessata dallo scavo e nell'area immediatamente sottostante al fine di indagare l'intera profondità interessata dallo scavo; in particolare i pozzetti esplorativi permetteranno di definire la geometria, lo spessore e le caratteristiche degli eventuali materiali di riporto presenti nel rilevato attuale.
2. **Prove penetrometriche** effettuate dalla superficie con **penetrometro leggero** fino ad una profondità non inferiore a 6 m al fine di verificare il grado di addensamento ed i parametri di resistenza al taglio tramite correlazione, in particolare per quanto riguarda gli eventuali materiali di riporto.
3. Inoltre, al fine del dimensionamento delle strutture in condizioni sismiche, si dovrà effettuare la caratterizzazione sismica del terreno ricavando il parametro V_{s30} tramite **indagine geofisica** di superficie (tecnica MASW).

5.4 Capacità portante dei terreni di fondazione

Sulla base delle caratteristiche geotecniche ipotizzate è stata effettuata una prima valutazione di massima della capacità portante del terreno di fondazione.

La valutazione è stata effettuata ipotizzando strutture a trave rovescia e valutando il carico ammissibile per differenti larghezze della stessa, in modo da fornire un parametro di valutazione per il dimensionamento in relazione ai carichi prevedibili dai progettisti.

Il calcolo è stato effettuato adottando l'approccio 1, combinazione 2 previsto dalle N.T.C. 2008. La tabella seguente riporta i risultati ottenuti in termini di capacità portante.

Tali risultati devono essere intesi come valori di larga massima utili ad un primo dimensionamento delle fondazioni. Si rimane a disposizione dei progettisti per una definizione più approfondita della capacità portante a seguito della puntuale definizione della geometria delle fondazioni e delle condizioni di carico.

Baltea studio geologico associato

-Chatillon AO--

Committente: VICO Srl

Località: Champoluc Rue des Guides - Ayas

Data: dicembre 2017

Riferimenti:

Portanza delle fondazioni con parametri variabili

N.	Lar ghezza (m)	Lun ghezza (m)	Profondità di posa (m)	Inclinazione carico su B (°)	Inclinazione carico su L (°)	Carico SLU l2 (MPa)	Carico di progetto (MPa)
1	1.8	33	0.5	0	0	0.15	0
2	1.9	33	0.5	0	0	0.16	0
3	2	33	0.5	0	0	0.16	0
4	2.1	33	0.5	0	0	0.17	0
5	2.2	33	0.5	0	0	0.17	0
6	2.3	33	0.5	0	0	0.18	0
7	2.4	33	0.5	0	0	0.18	0
8	2.5	33	0.5	0	0	0.19	0

Metodo di calcolo: Brinch Hansen modificato D.M. 14.01.2008 App.I Comb.2 condizioni drenate

Fs parziale per l'angolo d'attrito: 1.25 Fs parziale per la coesione: 1.25 Fs globale: 1.8

Tabella 7 Portanza delle fondazioni

6 Prescrizioni operative

Il sottosuolo nel settore di interesse è composto da prevalenti materiali a granulometria ghiaioso-sabbiosa, inglobanti materiali detritici costituiti da frammenti centimetrici-decimetrici

Anche se localmente possono essere presenti livelli di spessore decimetrico con matrice a componente debolmente limosa, tuttavia il comportamento dei materiali interessati è di tipo granulare non coesivo.

Le caratteristiche geotecniche dei materiali possono essere variabili nello spazio, sia lateralmente che in profondità, in relazione al grado di compattazione del materiale detritico ed alla quantità di matrice fine presente.

Sulla base del modello geologico e geotecnico definito ai capitoli precedenti, nelle successive fasi progettuali e in fase operativa ci si dovrà attenere alle seguenti prescrizioni.

Progettazione fondazioni e carichi

- Prevedere carichi ammissibili sul terreno di sottofondazione dell'ordine di 0.15 kN/cm² (verificare puntualmente in sede esecutiva soprattutto in caso di presenza di materiali di riporto alla quota di fondazione).
- Dal momento che le caratteristiche geotecniche del terreno sono prevedibilmente variabili lateralmente e verticalmente, è preferibile adottare strutture fondazionali di tipo continuo, quali platee o graticcio di travi, in modo da evitare o minimizzare potenziali cedimenti differenziali e condizioni di carico fortemente differenziate.
- In caso di presenza di materiali di riporto alla quota del piano di fondazione, si dovrà provvedere alla loro rimozione e sostituzione con materiale granulare adeguatamente addensato, o direttamente alla compattazione dei materiali stessi se con caratteristiche idonee, o, in caso di spessore limitato, all'approfondimento del piano di imposta.

Fronti di scavo

- I fronti di scavo previsti raggiungeranno un'altezza massima di circa 2.8 m.
- Ai fini della sicurezza degli operatori, in fase di scavo dovranno essere adottare misure provvisoriale di sostegno provvisorio dei fronti di scavo stessi. In particolare,

ogni fronte di scavo di altezza superiore a 1.5 m che preveda la presenza di personale alla base dovranno essere tassativamente armati o dotati di opere provvisorie.

- Prevedere la protezione dei fronti di scavo dalle precipitazioni mediante la posa di teli impermeabili.
- Data la vicinanza alla strada sarà necessario effettuare fronti di scavi subverticali; si dovrà quindi prevedere lo scavo a conci di larghezza non superiore a 2-2.5 m, procedendo, per ciascuno dei conci, al sostegno provvisorio dello scavo per il tempo necessario alla realizzazione della fondazione ed alla successiva posa delle strutture prefabbricate in doppia lastra di calcestruzzo.

Prescrizioni generali

- Nella fase di cantierizzazione, prevedere la presenza di blocchi lapidei di grosse dimensioni ed adeguati metodi di demolizione degli stessi mediante mezzi meccanici, utilizzando eventualmente malte espansive in caso di necessità di demolire blocchi di grandi dimensioni.
- Per la preparazione del sottofondo: provvedere al livellamento del fondo scavo ed all'asportazione dal fondo scavo e dalle pareti di eventuali elementi lapidei a spigoli vivi; disporre sul fondo scavo uno strato di 10-15 cm di materiale granulare compattato (ghiaia 15-20 mm) su cui effettuare il getto del magrone di sottofondazione.
- Prevedere alla base della pavimentazione la posa di uno strato di materiale drenante ed il posizionamento di un vuoto sanitario (vespaio aerato) mediante elementi prefabbricati.
- Prevedere a tergo del muro controterra di monte un setto drenante, formato da materiale granulare collegato ad una tubazione drenante posata sul magrone di sottofondazione, onde prevenire l'insorgere di sovrappressioni idrauliche.
- Prevedere la possibilità di rinvenimento di locali falde sospese temporanee ed adeguati metodi di drenaggio delle stesse.

7 Gestione delle terre e rocce da scavo

Per quanto riguarda la produzione di inerti da scavo, in base agli elaborati di progetto si prevede un quantitativo complessivo di materiale pari a circa 1.000 m³.

A seguito dell'entrata in vigore delle disposizioni contenute nel DPR 120/2017, recante *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”*, ai fini dell'utilizzo dei materiali di scavo come sottoprodotto nel sito di produzione i materiali devono soddisfare i seguenti requisiti:

“a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;

b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza: 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali; 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;

d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale per le modalità di utilizzo specifico;

Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica frammisti ai materiali di origine naturale non può superare la quantità massima del 20% in peso.”

Nel sito in esame saranno prevedibilmente presenti materiali allo stato naturale, ad eccezione di parte dello scavo nell'attuale rilevato che sarà probabilmente costituita da materiale di riporto.

Sia per l'impiego del materiale in sito, sia per l'eventuale cessione, dovrà essere effettuata la caratterizzazione analitica come previsto all'Allegato 4 del D.P.R.120/2017

8 Conclusioni

L'ampiezza delle indagini effettuate è stata valutata in funzione dell'attuale fase progettuale, delle proporzioni e dell'importanza dell'opera in progetto, della complessità del sottosuolo e dello stato delle conoscenze sulla zona in esame.

Dallo studio eseguito non sono emerse situazioni a carattere geologico e geotecnico contrarie all'esecuzione dell'opera in progetto, fatte salve le indicazioni progettuali e i suggerimenti operativi contenuti nella presente relazione.

Nelle successive fasi progettuali, in particolare in relazione alla definizione delle strutture di fondazione e delle condizioni di carico, saranno necessarie ulteriori e più puntuali valutazioni, per le quali si rimane a disposizione dei progettisti.

Dicembre 2017

Il Tecnico

Dott. Geol. Marco Vagliasindi

