COMUNE DI IVREA

PROVINCIA DI TORINO

Piano Esecutivo Convenzionato Area AT1-9 in Via C.so Vercelli

INDAGINE GEOLOGICA
con indicazioni Geotecniche

Committenti: *Sigg. BERTONE Giancarlo Edoardo, BERTONE Maria Grazia, BERTONE Nicola, GIOVANETTO Caterina, VINCENTI Roberto, GRASSIS Angela, RAGOZZI Sonia, STIEVANO Igor Simone, GIGLIO Renata, QUACCIA Franco, FORNERO Maria Rita, GRASSIS Patrizia*

Data presentazione elaborato: *Febbraio 2017*

STUDIO DI GEOLOGIA

Dott. Marco Zantonelli
Via Vittorio Veneto n° 5
Borgosesia (VC)
tel/fax 0163/27283

1 - PREMESSA

I ***Sigg. BERTONE Giancarlo Edoardo, BERTONE Maria Grazia, BERTONE Nicola, GIOVANETTO Caterina, VINCENTI Roberto, GRASSIS Angela, RAGOZZI Sonia, STIEVANO Igor Simone, GIGLIO Renata, QUACCIA Franco, FORNERO Maria Rita, GRASSIS Patrizia*** hanno incaricato il tecnico scrivente dell'esecuzione della presente indagine geologica in riferimento a *Piano Esecutivo Convenzionato Area AT1-9* in Corso Vercelli, in Comune di IVREA (TO).

L'area è individuabile nell'ambito della cartografia catastale con i mappali n° 70, 71, 134, 140, 144, 145, 213, 704, 706, 707, 711, 715, 720, 721, 723, 725, 726, 727, del Foglio n° 51 della MAPPA N.C.T. del Comune di IVREA.

Si allega estratto di mappa reso in scala 1 : 1.000.

Lo studio geologico e geotecnico condotto si rende necessario in relazione a quanto previsto da parte del Comune di IVREA, in quanto il settore è ascritto in prevalenza alla ***CLASSE II2*** *(Ambiti di pianura con limitazioni riconducibili alla presenza di falda idrica superficiale e/o alla natura dei materiali. Ogni nuovo intervento deve essere valutato alla luce di una specifica indagine che accerti la situazione geologica, le caratteristiche geotecniche dei materiali, l'andamento piezometrico locale e i rapporti con gli elementi della rete idrografica locale. I risultati delle indagini devono essere recepiti a livello di progetto esecutivo, che deve prevedere le eventuali soluzioni tecniche adeguate a superare le limitazioni esistenti).*

Le indagini sono state così articolate, con le seguenti determinazioni:

1) Analisi geomorfologica del settore;
2) ricostruzione della situazione litostratigrafica locale e dei caratteri geotecnici e geomeccanici effettuata sulla base di precedenti indagini realizzate in aree prossime;
3) Ricostruzione di modello geologico ed analisi della compatibilità degli interventi
4) Formulazione del modello geotecnico preliminare.

L'insieme dei dati così rilevato è stato inoltre corroborato con le essenziali informazioni bibliografiche e dagli esiti di esperienze professionali condotte dallo scrivente nel medesimo ambito territoriale, grazie alle quali si è potuto meglio definire la situazione locale in rapporto al contesto geologico regionale.

Sulla base degli elementi raccolti è stato possibile sviluppare un'attendibile analisi geologica condotta secondo quanto previsto dalla vigente normativa ed in particolare dal D.M. 14/01/2008.

ALLEGATI:

- COROGRAFIA CTR 1 : 10.000
- ESTRATTO DI MAPPA IN SCALA 1 : 1.000

2 - ASPETTI GEOLOGICI, IDROGEOLOGICI E LITOSTRATIGRAFICI

2.1 - Morfologia e Geomorfologia

L'area in esame si pone sulla piana fluvioglaciale-alluvionale del F. Dora Baltea, poco a valle del centro cittadino di IVREA. Essa si colloca in sinistra orografica, ad una distanza di 1 Km circa in direzione ENE dal corso d'acqua, il quale decorre con andamento NNW-SSE, entro ad un alveo scarsamente incassato rispetto alla piana circostante. In tale settore la pendenza dell'alveo è molto contenuta, come in tutto il settore interno alla cerchia morenica wurmiana. Pertanto il corso d'acqua presenta una manifesta tendenza al sovra-alluvionamento e per tale motivo la fascia morfologica del settore d'alveo risulta interessata da una spiccata tendenza al divagamento.

Nell'ambito di tale settore la piana si articola in due distinti livelli terrazzati. Quello inferiore risulta di poco sopraelevato rispetto alla quota dell'alveo, articolandosi intorno a quota 233 m. Il terrazzo superiore si sviluppa invece intorno a quota 235-238 m e si raccorda alla superficie inferiore per mezzo di una netta scarpata. Il ciglio della predetta scarpata di terrazzo si snoda in modo evidente ad una distanza non inferiore a 500 m in direzione Ovest dall'area in esame.

Venendo più direttamente a trattare dell'assetto morfologico del sito sede dell'opera, esso presenta assetto pianeggiante e risulta discosto da irregolarità morfologiche naturali, avendo conservato esso l'originaria connotazione agraria. L'area interessata dagli interventi edificativi si discosta di non meno di 200 m dalla sponda sinistra del Naviglio di Ivrea, il quale scorre con prevalente andamento NNW-SSE.

Per ciò che attiene all'assetto del reticolo tributario, nel settore non si rilevano elementi naturali degni di nota. Per il resto la campagna circostante è interessata da una fitta rete di cavi artificiali.

2.2 - Litostratigrafia

I terreni quaternari costituenti i corpi sedimentari entro cui è modellato il settore della piana considerato, sono costituiti prevalentemente da facies ghiaioso-sabbiose, alternate a livelli sabbioso-ciottolosi ed a subordinati livelli a granulometria più fine, segnatamente limoso-sabbiosi.

Le facies sabbiose possono risultare a luoghi prevalenti, particolarmente in corrispondenza della sommità della serie, come risulta rilevarsi presso l'area in esame. I depositi assumono in effetti connotazioni di energia media o medio-alta, in relazione alle condizioni geomorfologiche che regolano ed hanno regolato l'equilibrio del corso d'acqua.

Le condizioni litostratigrafiche locali possono presentare eteropie laterali, in relazione alla natura lentiforme degli orizzonti.

Sulla base degli elementi raccolti nel settore, risulta che in prossimità della sommità della serie siano presenti orizzonti grossolani prevalentemente ghiaiosi.

Il substrato dei corpi quaternari è rappresentato nel settore da litotipi rocciosi riconducibili alla "ZONA IVREA-VERBANO". Si valuta che presso l'area in esame tale substrato sia rilevabile a profondità non inferiori a 15 m.

In relazione a quanto emerso dagli esiti di campagne geognostiche effettuate presso lotto di indagine contiguo (Ambito AT 1-8, C.so Vercelli angolo Via Burolo) Nel dettaglio è ipotizzabile la seguente situazione litostratigrafica:

Situazione litostratigrafica tipo	
Profondità dal p.c.	**Litostratigrafia**
00.00 - 01.00 m	terreni relativamente addensati (sabbie limose con isolati ciottoli)
01.00 - 02.00 m	Terreni in prevalenza sciolti / molto sciolti (limi sabbiosi)
Oltre 02.00 m	Terreni da addensati a molto addensati (sabbie e ghiaie)
Condizioni idrogeologiche: Falda idrica non rilevata	

Sulla base degli elementi relazionati, ne risulta pertanto le fondazioni delle opere potranno essere attestate sui terreni sabbioso-limosi più superficiali, i quali risultano relativamente addensati e pertanto potranno offrire accettabile risposta a fondazioni superficiali di dimensione idonea.

2.3 – Idrogeologia

I terreni sabbiosi e ghiaioso-sabbiosi presenti in loco sono caratterizzati da elevata permeabilità per porosità primaria e pertanto veicolano con discreta facilità gli apporti idrici sotterranei.

Il livello piezometrico della falda ha quale elemento di riferimento essenziale il livello del F. Dora ed il corso del Naviglio di Ivrea, con andamento dei filetti liquidi diretti verso NW-SE.

L'andamento della superficie freatica è logicamente correlato al regime degli elementi tributari ed ai cicli di alimentazione meteorica. A livello dell'area in esame la soggiacenza media della falda è stimabile nell'ordine di 4-5 m circa e pertanto si deve ritenere che ben difficilmente la superficie freatica potrà interagire stabilmente con il livello di posa delle fondazioni dell'opera.

Non potendosi peraltro escludere episodiche interferenze della superficie freatica con i corpi di fabbrica interrati, si consiglia pertanto di predisporre la miglior impermeabilizzazione degli stessi, abbinata all'esecuzione di idonei drenaggi atti a consentire lo smaltimento di eventuali apporti sotterranei.

2.4 – Condizioni di vulnerabilità geomorfologica

Il sito sede di intervento risulta esterno alle fasce fluviali determinate dal P.S.F.F. e dal PAI.

Nell'ambito del vigente PRGC (cf. TAV. P 8.1 –Sintesi della pericolosità geologica ed assetto urbanistico – Dott. Geol. Renata De Vecchi Pellati – 2006), l'area in esame è cartografata tra i settori ascritti alla ***CLASSE II$_2$*** *(Ambiti di pianura con limitazioni riconducibili alla presenza di falda idrica superficiale e/o alla natura dei materiali. Ogni nuovo intervento deve essere valutato alla luce di una specifica indagine che accerti la situazione geologica, le caratteristiche geotecniche dei materiali, l'andamento piezometrico locale e i rapporti con gli elementi della rete idrografica locale. I risultati delle indagini devono essere recepiti a livello di progetto esecutivo, che deve prevedere le eventuali soluzioni tecniche adeguate a superare le limitazioni esistenti).*

Anche l'esame di INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI (IFFI, ARPA PIEMONTE, 2005), non ha evidenziato la presenza di dissesti cartografati a carico dei settori presi in esame e ad altrettanto indicano gli studi di dettaglio esperiti da parte del tecnico scrivente.

L'analisi di dettaglio condotta da parte dello scrivente ha evidenziato che l'area è discosta da elementi idrografici di rilievo, tali da influire negativamente sull'equilibrio della stessa. Neppure si rileva la presenza all'intorno di irregolarità morfologiche che possano eventualmente ingenerare dissesti gravitativi.

Alla luce di tali indicazioni ne consegue pertanto che le condizioni di vulnerabilità geomorfologica del settore risultano evidentemente assai moderate e tali da non pregiudicare la fattibilità delle opere in progetto, la cui attuazione delle non modificherà negativamente gli equilibri in atto.

3 - ANALISI GEOTECNICA

3.1 - Caratteri geotecnici dei terreni

Richiamandosi alla ricostruzione litostratigrafica in precedenza riferita ed agli esiti delle richiamate indagini geognostiche eseguite in lotto prossimo, è possibile proporre la seguente successione di livelli geotecnici:

LIVELLO GEOTECNICO 1 - terreni relativamente addensati (sabbie limose)
LIVELLO GEOTECNICO 2 - terreni in posto prevalentemente sciolti (limi-sabbiosi)
LIVELLO GEOTECNICO 3 - terreni addensati (ghiaie sabbiose anche limose)

La definizione dei valori dei parametri di resistenza dei terreni di fondazione è stato effettuato utilizzando approccio semi-probabilistico (Eurocodice 7 - UNI ENV 1997-1/2/3), richiamandosi anche agli esiti di precedenti indagini svolte in analogo contesto.

Alla luce di tali considerazioni, si reputa pertanto coerente l'assunzione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici fondamentali a seguito riportati.

PESO DI VOLUME

Si assume come valore di progetto medio rappresentativo quello acquisito attraverso i dati bibliografici e consolidato dall'esperienza. Pertanto, per i diversi terreni si sono assunti i seguenti rispettivi valori:

Livello 1
$\gamma' = 18{,}0\ kN\ m^{-3}$
Livello 2
$\gamma' = 17{,}0\ kN\ m^{-3}$
Livello 3
$\gamma' = 19{,}5\ kN\ m^{-3}$

COESIONE

La granulometria dei materiali costituenti i tre distinti livelli esclude contributi di natura coesiva, quindi, per essi c' = 0,00

RESISTENZA AL TAGLIO

Per il terreno limoso-sabbioso (Livello 2) si è assunto un valore cautelativo pari a 25°, per il terreno sabbioso-limoso (1 B) pari a 29°, mentre per il terreno ghiaioso-sabbioso si è invece assunto un valore pari a 34°.

In sintesi, per i terreni in questione si sono assunti i seguenti valori:

Livello 1 – Sabbie limose

Estensione verticale	m da p.c.	0,00 - 1.00 m Max
γ'	kN m^{-3}	18,0
φ'_{cv}	°	29°
C'	kPa	0

Livello 2 – Limi sabbiosi

Estensione verticale	m da p.c.	1,00 - 3.60 m Max
γ'	kN m^{-3}	17,0
φ'_{cv}	°	25°
C'	kPa	0

Livello 3– Sabbie anche limose

Estensione verticale	m da p.c.	> 3,60 m Max
γ'	kN m^{-3}	19,5
φ'_{cv}	°	34
C'	kPa	0

Le attitudini alla stabilità presso pendii e fronti di scavo palesate dai litotipi affioranti nel settore soggetto agli interventi sono stati riassunti nella tabella riprodotta al seguito:

natura dei litotipi	pendenza fronti di scavo
Terreni limosi sciolti	25 – 35°
Terreni sabbiosi	30-35°

3.2 – Aspetti legati alla risposta sismica

Il Comune di IVREA rientrava tra i Comuni classificati "*a bassa sismicità*" secondo Ord. 3274 del 20/03/03, in quanto ricadente nella ZONA 4. Tale classificazione è stata approvata anche con l'adozione della "*nuova classificazione sismica del territorio piemontese*", approvata con D.G.R. n. 11-13058 del 19/01/2010.

Al riguardo della caratterizzazione sismica e della classificazione del terreno di fondazione (D.M. 14.01.2008 "Norme tecniche per le costruzioni"), considerato quanto emerso dall'indagine MASW e che NSPT > 50, si può porre lo stesso entro la seguente categoria di suolo di fondazione:

C - *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 Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT,30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu,30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).*

3.1.2.1 – Pericolosità Sismica di Base

Descrizione:		Realizzazione di P.E.C.
Committente:		D&G Costruzioni S.r.l.
Cantiere:		Ivrea
Località:		C.so Vercelli
Data:		13/02/2017
Vita nominale (Vn):	50	[anni]
Classe d'uso:	II	
Coefficiente d'uso (Cu):	1	
Periodo di riferimento (Vr):	50	[anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLO:	30	[anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLD:	50	[anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLV:	475	[anni]
Periodo di ritorno (Tr) SLC:	975	[anni]
Tipo di interpolazione:	Media ponderata	
Coordinate geografiche del punto		
Latitudine (WGS84):	45,4688100	[°]
Longitudine (WGS84):	7,8997070	[°]
Latitudine (ED50):	45,4697600	[°]
Longitudine (ED50):	7,9007950	[°]

Coordinate dei punti della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il sito e valori della distanza rispetto al punto in esame

Punto	ID	Latitudine (ED50) [°]	Longitudine (ED50) [°]	Distanza [m]
1	12020	45,453920	7,863243	3417,58
2	12021	45,457210	7,934292	2961,78
3	11799	45,507100	7,929639	4721,67
4	11798	45,503820	7,858524	5020,13

Parametri di pericolosità sismica per TR diversi da quelli previsti nelle NTC08, per i nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento

Punto 1

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,018	2,601	0,162
SLD	50	0,022	2,586	0,191
	72	0,026	2,658	0,199

	101	0,029	2,663	0,216
	140	0,032	2,666	0,228
	201	0,035	2,668	0,241
SLV	475	0,043	2,666	0,284
SLC	975	0,051	2,735	0,299
	2475	0,062	2,836	0,322

Punto 2

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,018	2,601	0,162
SLD	50	0,021	2,582	0,191
	72	0,025	2,656	0,198
	101	0,028	2,657	0,214
	140	0,030	2,658	0,227
	201	0,034	2,658	0,240
SLV	475	0,042	2,648	0,287
SLC	975	0,050	2,712	0,303
	2475	0,060	2,827	0,325

Punto 3

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,018	2,600	0,162
SLD	50	0,022	2,582	0,191
	72	0,025	2,657	0,199
	101	0,028	2,671	0,215
	140	0,031	2,674	0,228
	201	0,034	2,677	0,240
SLV	475	0,043	2,678	0,284
SLC	975	0,051	2,738	0,301
	2475	0,062	2,855	0,322

Punto 4

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,019	2,600	0,162
SLD	50	0,023	2,586	0,191
	72	0,026	2,657	0,201
	101	0,029	2,671	0,217
	140	0,032	2,680	0,229
	201	0,036	2,683	0,241
SLV	475	0,044	2,696	0,282
SLC	975	0,053	2,758	0,299
	2475	0,064	2,863	0,320

Punto d'indagine

Stato limite	Tr	ag	F0	Tc*

	[anni]	[g]	[-]	[s]
SLO	30	0,018	2,600	0,162
SLD	50	0,022	2,584	0,191
SLV	475	0,043	2,669	0,285
SLC	975	0,051	2,733	0,301

3.1.2.2 – Pericolosità Sismica del Sito

Coefficiente di smorzamento viscoso ξ: 5 %
Fattore di alterazione dello spettro elastico η=[10/(5+)ξ]^(1/2): 1,000
Categoria sottosuolo:
C: 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 Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero NSPT30 compreso tra 15 e 50 nei terreni a grana grossa cu30 compreso tra 70 e 250 kPa nei terreni a grana fina).
Categoria topografica:
T1: Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media minore o uguale a 15°

Coefficienti sismici stabilità di pendii e fondazioni

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0,005	0,007	0,013	0,015
kv	0,003	0,003	0,006	0,008
amax [m/s²]	0,265	0,325	0,632	0,752
Beta	0,200	0,200	0,200	0,200

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali

	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	η [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,0	0,018	2,600	0,162	1,500	1,910	1,000	1,500	1,000	0,103	0,310	1,672	0,027	0,070
SLD	1,0	0,022	2,584	0,191	1,500	1,810	1,000	1,500	1,000	0,115	0,346	1,688	0,033	0,086
SLV	1,0	0,043	2,669	0,285	1,500	1,590	1,000	1,500	1,000	0,151	0,452	1,772	0,064	0,172
SLC	1,0	0,051	2,733	0,301	1,500	1,560	1,000	1,500	1,000	0,156	0,469	1,804	0,077	0,209

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso ξ: 5 %
Fattore di alterazione dello spettro elastico η=[10/(5+)ξ]^(1/2): 1,000

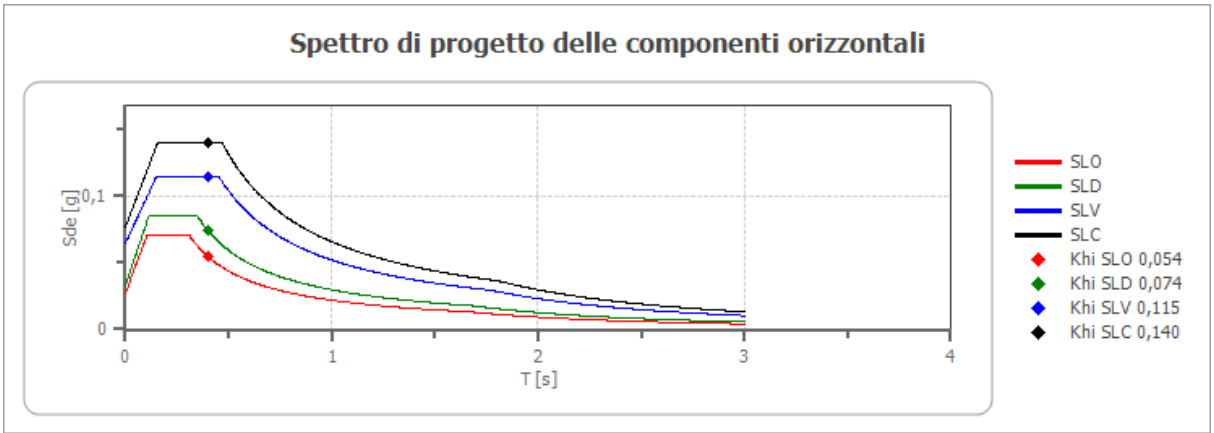
	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	η [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Se(0) [g]	Se(TB) [g]
SLO	1,0	0,018	2,600	0,162	1	1,910	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,003	0,009
SLD	1,0	0,022	2,584	0,191	1	1,810	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,004	0,011

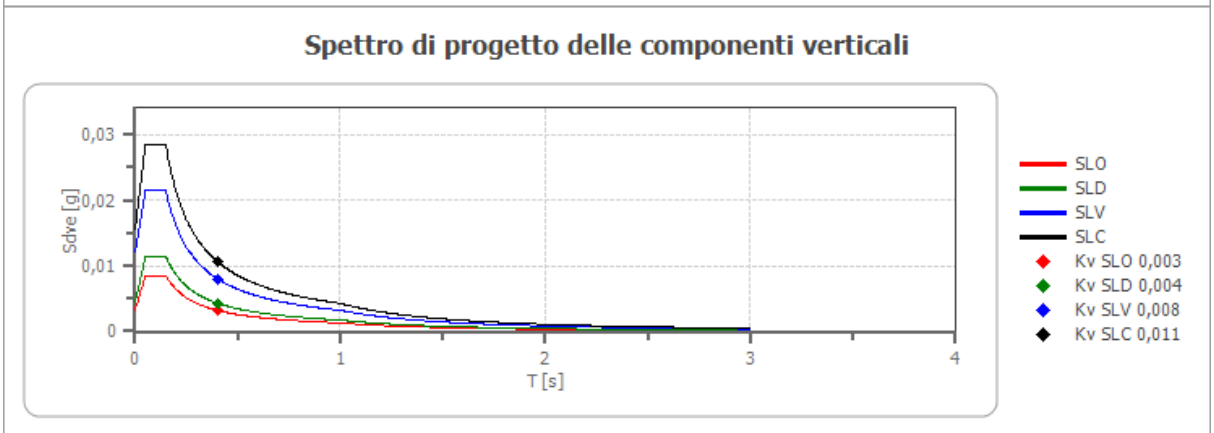
SLV	1,0	0,043	2,669	0,285	1	1,590	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,012	0,032
SLC	1,0	0,051	2,733	0,301	1	1,560	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,016	0,043

Spettro di progetto

Fattore di struttura spettro orizzontale q: 1,50
Fattore di struttura spettro verticale q: 1,50
Periodo fondamentale T: 0,40 [s]

	SLO	SLD	SLV	SLC
khi = Sde(T) Orizzontale [g]	0,054	0,074	0,115	0,140
kv = Sdve(T) Verticale [g]	0,003	0,004	0,008	0,011





	cu	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	S [-]	q [-]	TB [s]	TC [s]	TD [s]	Sd(0) [g]	Sd(TB) [g]
SLO orizzontale	1,0	0,018	2,600	0,162	1,500	1,910	1,000	1,500	1,000	0,103	0,310	1,672	0,027	0,070
SLO verticale	1,0	0,018	2,600	0,162	1,500	1,910	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,003	0,009
SLD	1,0	0,022	2,584	0,191	1,500	1,810	1,000	1,500	1,000	0,115	0,346	1,688	0,033	0,086

orizzontale														
SLD verticale	1,0	0,022	2,584	0,191	1,500	1,810	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000	0,004	0,011
SLV orizzontale	1,0	0,043	2,669	0,285	1,500	1,590	1,000	1,500	1,500	0,151	0,452	1,772	0,064	0,115
SLV verticale	1,0	0,043	2,669	0,285	1,500	1,590	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,012	0,021
SLC orizzontale	1,0	0,051	2,733	0,301	1,500	1,560	1,000	1,500	1,500	0,156	0,469	1,804	0,077	0,140
SLC verticale	1,0	0,051	2,733	0,301	1,500	1,560	1,000	1,000	1,500	0,050	0,150	1,000	0,016	0,028

4 - VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI E PRIME VERIFICHE GEOTECNICHE

4.1 - Cenni descrittivi sugli interventi

L'attuazione del P.E.C. prevede allo stato attuale la realizzazione di 27 unità residenziali tipologia uniresidenziali e bifamiliari e 1 edificio a destinazione commerciale.

Nel quadro dell'attuazione del P.E.C. è prevista la realizzazione delle fondamentali opere di urbanizzazione, individuate da aree parcheggio intere ed esterne, viabilità interna, illuminazione e recinzione.

Considerato che gli edifici non si avvarranno di interrato, il piano di posa delle fondazioni risulterà superficiale e non è prevedibile che lo stesso si attesti a quote superiori a 1.00 m dal piano di campagna attuale.

Al riguardo delle scelte fondazionali, si potrà valutare di attestare direttamente le fondazioni su terreni sabbioso-limosi con isolati ciottoli di cui al Livello 1. In alternativa si potrà valutare l'esecuzione di parziale bonifica del terreno per uno spessore variabile compreso tra 0.50-1.00 m, con successiva rullatura del sottofondo ed apposizione di adeguato geotessile portante ed apporto di terreni ghiaioso-sabbiosi grossolani ed eterometrici opportunamente selezionati (*misto naturale di fiume*). Tali terreni andranno quindi stesi in strati di spessore non superiore a 0,40 m, venendo quindi convenientemente costipati mediante rullo vibrante.

Nelle ipotesi di calcolo della SLU si è ipotizzata in particolare la realizzazione di fondazioni continue aventi lato B = 0.80 m e di plinti isolati aventi lati B = L = 1.50 m.

4.2 – Verifiche nei confronti degli SLV

Tali verifiche hanno riguardato la realizzazione di fondazioni aventi la tipologia a seguito descritta:

1) CASO 1 = Trave di fondazione con lato B = 1,00 m; CASO 2 = Piastra con lato B = 6,50 m e L = 12,20 m;

2) per il Caso 1 fondazioni attestate sul terreno sabbioso-limoso (Livello 1), per il Caso 2 fondazioni attestate su terreno di riporto ghiaioso grossolano γ' = 1,90 t/mc, ϕ' = 34° e c' = 0,00 t/mq;
3) incastro laterale della fondazione non considerato per il Caso 2, pari a 0,50 m per il Caso 1;
4) assenza di coesione;
3) condizioni sature del terreno di fondazione.

Per la determinazione del valore limite della portanza si è utilizzato il metodo proposto da BRINCH-HANSEN (1961, 1970).

Tenendo conto di coesione nulla, la formula può essere così espressa:

Qlim = [0.5 * γ‘ * B * Nγ‘ * Sγ‘ + q' * Nq * Sq]

dove:

γ' = peso di volume del terreno
B = larghezza della fondazione
Nγ, Nq = fattori di capacità portante f(ϕ)
Sγ, Sq = fattori di forma della fondazione
q' = tensione efficace a livello del piano di campagna

Le verifiche forniscono i seguenti risultati:

CASO 1

Trave lato B = 1,00 m

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	16,44
Fattore [Nc]	27,86
Fattore [Ng]	17,12
Fattore forma [Sc]	1,04
Fattore profondità [Dc]	1,2
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1,0
Fattore inclinazione base [Bc]	1,0
Fattore forma [Sq]	1,04
Fattore profondità [Dq]	1,18
Fattore inclinazione carichi [Iq]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1,0
Fattore inclinazione base [Bq]	1,0
Fattore forma [Sg]	0,98
Fattore profondità [Dg]	1,0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1,0
Fattore inclinazione base [Bg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1,0
Carico limite	302,31 kN/m²

CASO 2

Piastra lato B = 6,50 m e L = 12,20 m

Autore: Brinch - Hansen 1970 (Condizione drenata)

Fattore [Nq]	29,44
Fattore [Nc]	42,16
Fattore [Ng]	38,37
Fattore forma [Sc]	1,31
Fattore profondità [Dc]	1,0
Fattore inclinazione carichi [Ic]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gc]	1,0
Fattore inclinazione base [Bc]	1,0
Fattore forma [Sq]	1,3
Fattore profondità [Dq]	1,0

Fattore inclinazione carichi [Iq]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gq]	1,0
Fattore inclinazione base [Bq]	1,0
Fattore forma [Sg]	0,84
Fattore profondità [Dg]	1,0
Fattore inclinazione carichi [Ig]	1,0
Fattore inclinazione pendio [Gg]	1,0
Fattore inclinazione base [Bg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zq]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zg]	1,0
Fattore correzione sismico inerziale [zc]	1,0
Carico limite	1856,56 kN/m²

Per il calcolo del *valore di progetto della resistenza* (**Rd**) si è utilizzato l'Approccio 2 : (A1 + M1 + R3), dove:

Rd = Qlim * B / γr

dove:

γr (R3) = 2,3

Da cui:

CASO 1

Rd = Qlim * B / γr = ***302,31 * 1,00 / 2,3 = 131,43 KN / m***

CASO 2

Rd = Qlim * B / γr = ***1.856,56 * 6,50 * 12,20 / 2,3 = 64.010,96 KN***

Si dovrà verificare che **Ed < Rd**.

Si è omessa la verifica alla liquefazione dei terreni, in relazione a quanto ammesso dalle NCT 08 (M < 5).

Per il Caso 1 l'entità dei cedimenti potrà risultare nell'ordine di 8 mm come cedimento immediato e di 12 mm considerato differimento a 15 anni. Per i Caso 2 la stessa sarà rapportabile alla qualità della lavorazione determinata per i terreni granulari su cui sarà attestata la fondazione, nonché in relazione alla preparazione del sottofondo.

4.3 – Fattibilità degli interventi in progetto

L'indagine geologica condotta ha evidenziato che l'assetto del lotto sede degli interventi edificativi è nel suo insieme omogeneo e caratterizzato da assetto morfologico pianeggiante / subpianeggiante.

L'area destinata ad edificazione non è sede di processi erosivi accelerati o di particolari forme di dissesto.

Si può pertanto ritenere, che ove le opere siano eseguite eseguite rispettando la buona norma, esse potranno risultare pienamente compatibili con il contesto geomorfologico locale, così da non alterare l'equilibrio dei luoghi.

L'analisi geotecnica ha evidenziato che, in relazione alle caratteristiche dei terreni presenti in sito, le fondazioni delle opere potranno essere attestate sui terreni sabbioso-limosi più superficiali, i quali risultano relativamente addensati e pertanto potranno offrire accettabile risposta a fondazioni superficiali di dimensione idonea.

Non è prevedibile che la falda freatica possa interagire stabilmente con il piano di posa delle fondazioni, presentando la superficie freatica soggiacenze nell'ordine di 4-5 m.

In corso d'opera si dovrà vigilare in merito all'emergenza di eventuali novità riguardanti le condizioni litostratigrafiche o idrogeologiche.

5 - CONCLUSIONI

L'indagine geologica condotta ha evidenziato che l'assetto del lotto sede degli interventi edificativi è nel suo insieme omogeneo e tale da consentire la realizzazione delle opere, nel rispetto dell'equilibrio geomorfologico.

Gli aspetti litologici e geotecnici non pongono particolari problematicità, potendosi pertanto prevedere l'adozione di fondazioni superficiali, tenendo fede a quanto riportato al precedente §. 4.

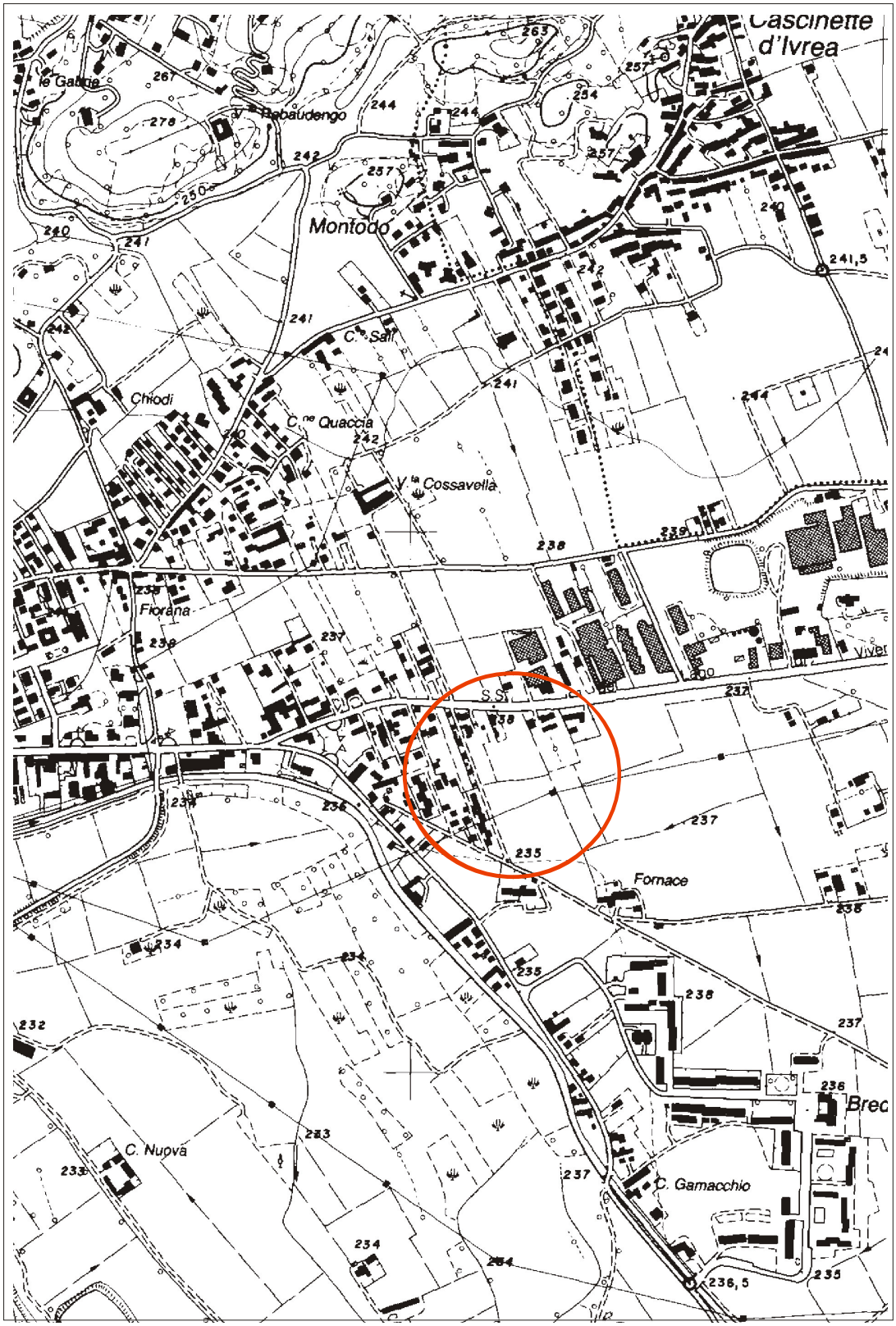
In conclusione si valuta che la realizzazione delle opere edificatorie in progetto, ove eseguite con appropriate cautele, potrà risultare compatibile con il contesto geomorfologico locale, così da non alterare l'equilibrio dei luoghi, come meglio motivato nell'ambito dei precedenti §. 2.4 e 4.3.

Si raccomanda comunque l'attenzione alle seguenti cautele:

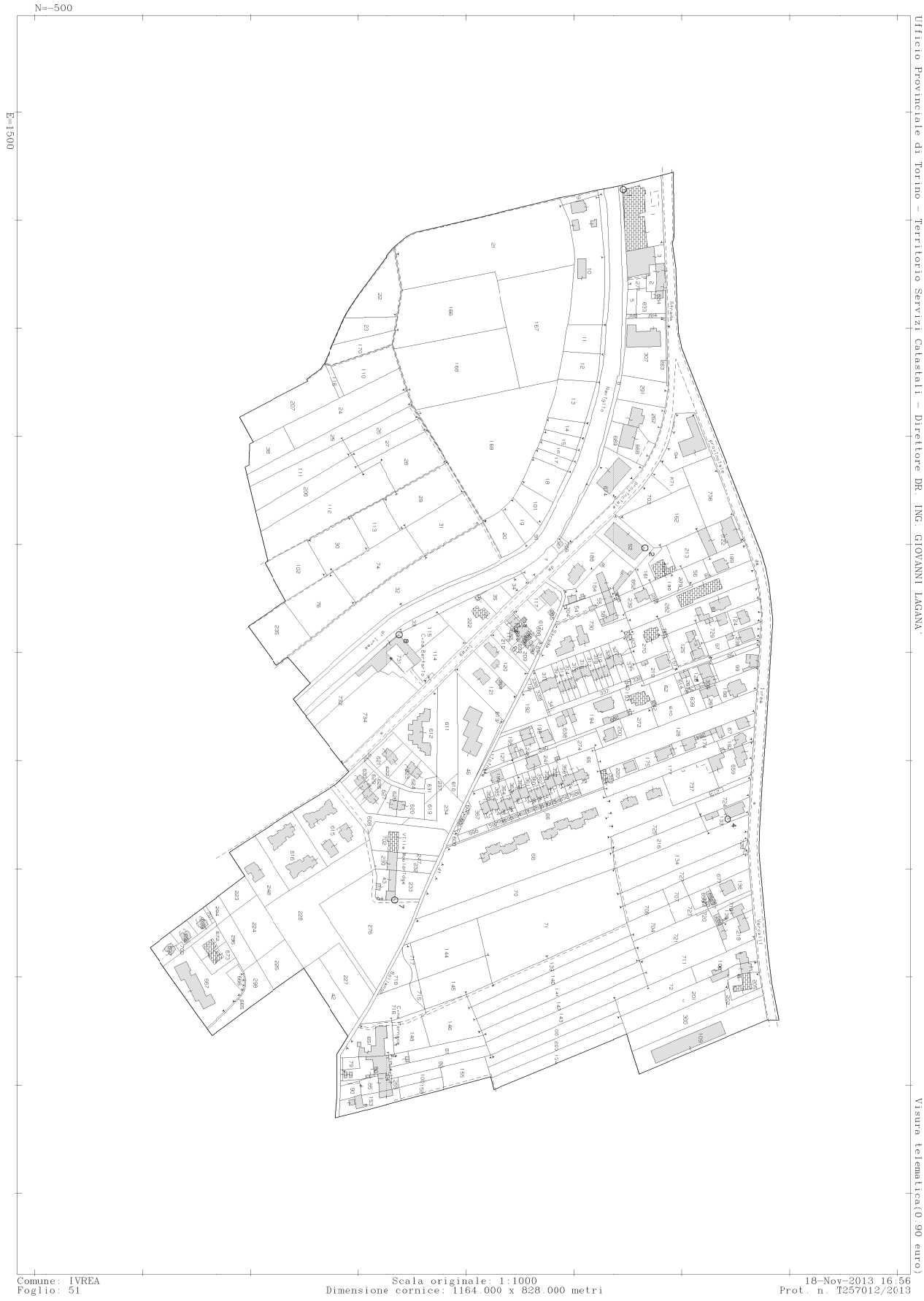
- si consiglia di realizzare eventuali scavi di sbancamento con la massima rapidità in periodi contrassegnati da scarsi apporti idrici, al fine di evitare il fastidioso rammollimento dei terreni limosi di copertura;
- nell'esecuzione degli scavi andrà previsto il sostegno dei fronti oltre la profondità di 1.50 m; gli scavi di sbancamento dovranno essere in tal caso difesi dall'azione delle acque di pioggia apponendo teli impermeabili;
- si consiglia pertanto di predisporre la miglior impermeabilizzazione degli stessi, abbinata all'esecuzione di idonei drenaggi atti a consentire lo smaltimento di eventuali apporti sotterranei;
- nel caso si riscontri nel corso degli scavi la sussistenza di condizioni litostratigrafiche o idrogeologiche difformi da quanto previsto, andrà interpellato il consulente Geologo e dovranno essere eventualmente adottati correttivi alle tecniche fondazionali previste;
- ove non si dia corso a varianti autorizzate si dovrà garantire la conformità delle opere ai dati progettuali predetti; in ogni caso eventuali varianti significative determinate in corso d'opera dovranno essere valutate anche sotto il profilo geologico e geotecnico.

ALLEGATI

- ***COROGRAFIA C.T.R. resa in scala 1 : 10.000***
- ***ESTRATTO DI MAPPA IN SCALA 1 : 1.000***



ESTRATTO DA C.T.R. IN SCALA 1 : 10.000


N=-500
E=1500
Ufficio Provinciale di Torino - Territorio Servizi Catastali - Direttore DR ING GIOVANNI LAGANA'
Visura telematica(0.90 euro)
Comune: IVREA
Foglio: 51
Scala originale: 1:1000
Dimensione cornice: 1164.000 x 828.000 metri
18-Nov-2013 16:56
Prot. n. T257012/2013