Studio di Geologia
Dott.ssa ELISABETTA BARBORO
Geologo Consulente ambientale
Viale F.Gambaro 19/3 –16146 Genova
Tel. 010/310.370
e.mail ebarboro@libero.it

COMUNE DI GENOVA

PROGETTO DI RICONVERSIONE DELL'AREA *"ITALCEMENTI S.p.A."* IN PARZIALE VARIANTE AL P.U.C. PER INSERIMENTO DI GRANDE SUP. DI VENDITA NON ALIMENTARE

VIA PONTE CARREGA N° 4
CIRCOSCRIZIONE – IV VALBISAGNO
GE - MOLASSANA

Richiedente: COOPSETTE SOC. COOP

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

Dott.ssa Geol. Elisabetta Barboro
O.R.G.L. N° 164



rif.87/2010

Genova, 29.11.2010

RELAZIONE GEOLOGIA INERENTE PROGETTO DI RICONVERSIONE DELL'AREA "ITALCEMENTI S.P.A." IN PARZIALE VARIANTE AL P.U.C. PER INSERIMENTO DI GRANDE SUP. DI VENDITA NON ALIMENTARE IN VIA PONTE CARREGA N° 4 CIRCOSCRIZIONE – IV VALBISAGNO IN GENOVA - MOLASSANA

PREMESSA

La scrivente ha ricevuto l'incarico, dalla COOPSETTE SOC. COOP, di effettuare un'indagine geologica inerente l'intervento di cui all'oggetto nell'area Italcementi situata in via Ponte Carena in Genova Molassana.

Presa visione degli elaborati progettuali, redatti dallo "Studio Canepa Associato" di Genova, la sottoscritta si è recata nei luoghi in oggetto allo scopo di rilevare l'assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico dei terreni.

Il progetto prevede la completa demolizione dei manufatti esistenti e la nuova costruzione di un unico edificio che pur ricalcando prevalentemente la giacitura e gli allineamenti dei manufatti preesistenti è stato traslato a Nord al fine di aprire la visuale verso la collina antistante caratterizzata peraltro da una folta vegetazione. Il manufatto pluripiano si sviluppa parallelamente all'andamento della valletta, nella porzione mediana dell'area e risulta pressochè integralmente "contornato" da aree di ampie dimensioni, sistemate a verde e parcheggi o piazzali per la movimentazione e sosta dei mezzi operativi.

La distribuzione ed il collegamento verticale è stata prevista con rampe carrabili dedicate. Tutto il sistema viario è stato volutamente previsto alle spalle dell'edificio (verso Nord) in modo tale da nasconderlo ai principali punti di vista e lasciando libero quindi il fronte principale del fabbricato prospiciente il rio e la collina verdeggiante. Tutto questo per liberare il polmone verde che, pur non essendo fisicamente fruibile (è impervio e molto scosceso) è comunque visivamente ben percettibile e definito. In buona sostanza l'allontanamento dell'edificato dal piede della collina è da ritenersi uno degli elementi qualificanti del progetto.

L'ossatura portante del manufatto sarà costituita da elementi prefabbricati in c.a. / c.a.p. così come i pannelli di tamponamento perimetrale. In generale comunque la tipologia costruttiva sarà uniformata alla semplicità formale caratteristica degli edifici a destinazione produttiva ma con la peculiarità di non cadere nella monotonia di fronti continui e ripetitivi grazie alla realizzazione di "fronti scavati" a formazione di aree porticate ed arretramenti volumetrici.

Oltre a quanto sopra, essendo necessario garantire per tutti i piani (vie di fuga dedicate) è stata scelta la soluzione di realizzare solo scale e passerelle esterne, prevalentemente in posizioni tra loro simmetriche. Questo consente quindi la realizzazione di corpi aggettanti che caratterizzano i prospetti con giochi di luce ed ombre sia in senso orizzontale che verticale.

Vediamo a questo punto il dettaglio dei singoli piani.

PIANO TERRA A QT. 39.60 – 41.60

Il piano in oggetto è articolato su due livelli tra loro sfalsati di ~ 2.00 mt. in funzione dell'andamento delle quote di sistemazione e della viabilità interna di accesso. Nella porzione posta verso valle (qt. 39.60) su una pianta chiusa di geometria regolare, è previsto l'inserimento della nuova grande struttura di vendita "BRICOMAN" Rivolta ad Ovest (verso il parcheggio clienti) la bussola di ingresso con la linea casse, verso Est l'area coperta destinata a carico scarico delle merci e dei prodotti. Nella porzione prospiciente il Rio Mermi, sempre per "BRICOMAN" è prevista la realizzazione del DRIVE-IN. Nella zona porticata adiacente alla grande struttura verranno stoccati i prodotti e materiali più ingombranti e/o sfusi. Il cliente entrerà nel "carosello" (piazzale dedicato) direttamente con l'automezzo sul quale caricare il materiale acquistato. In un box prefabbricato posto in prossimità dell'ingresso-uscita troverà sede la cassa per effettuare i pagamenti.

Sull'angolo sud è prevista la realizzazione di uffici e servizi di supporto all'attività medesima distribuiti su due livelli. Il PIANO AMMEZZATO (QT. 43.40) verrà infatti realizzato sfruttando l'altezza di interpiano prevista. Nella porzione verso monte (qt. 41.60) è prevista invece la realizzazione di n° 3 lotti a destinazione produttiva carrabilmente accessibili dal piazzale antistante servito dalla viabilità di servizio interna.

PIANO PRIMO A QT. 49.80

Seguendo la viabilità interna di servizio, si raggiunge un ampio piazzale posto a qt. 49.70 sul quale si imposta il piano in oggetto su un unico livello. Anche in questo caso è prevista la suddivisione dello spazio disponibile in autonomi lotti funzionali accessibili carrabilmente dal piazzale antistante. Sul fronte verso il Rio Mermi è prevista la realizzazione di un sistema di passerelle e scale esterne necessarie a garantire l'esodo in caso di necessità.

PIANO SECONDO A QT. 60.00

Attraverso una rampa carrabile adeguatamente dimensionata è possibile raggiungere il piano in argomento. Un ampio piazzale destinato a parcheggio e manovra dei mezzi operativi disimpegna i diversi lotti previsti. In uno di questi (il più grande) è previsto l'insediamento di una realtà produttiva già nota. Oltre alle linee di produzione/confezionamento è prevista la realizzazione di un magazzino scorte, degli uffici legati al processo e dei locali tecnici necessari ad ospitare gli impianti tecnologici (sotto rampa). Anche in questo caso, sul fronte verso il Rio Mermi, è prevista la realizzazione di un sistema di passerelle e scale esterne necessarie a garantire l'esodo in caso di necessità.

PIANO TERZO A QT. 70.30

L'accesso carraio a questo ultimo livello risulta garantito da una rampa "ritagliata" direttamente all'interno dell'edificio. L'ampio terrazzo di copertura sarà prevalentemente destinato a parcheggio pertinenziale. Solo una parte (~ 1.800 mq.) sarà destinata ad ospitare gli uffici operativi e direzionali della Società che al piano inferiore ha invece la propria sede produttiva. All'interno oltre ai locali di servizio è previsto l'inserimento degli uffici operativi e direzionali (singoli ed open space) oltre ad archivi e sale riunioni. Sul fronte rivolto verso il T. Bisagno, è prevista invece la realizzazione di un giardino pensile con terrazzo.

In zona più defilata verrà ricavata invece un'area destinata all'installazione di "pannelli solari" necessari alla produzione di acqua calda sanitaria.

LE SISTEMAZIONI ESTERNE

Prima di affrontare questo argomento occorrono alcune puntualizzazioni finalizzate alla chiara identificazione dei vincoli progettuali che è stato necessario rispettare:

- a) - La quota di imposta (39.50) del piano terra dell'edificio e conseguentemente dei piazzali antistanti (parcheggio), è stata determinata sulla base delle verifiche idrauliche effettuate per il Rio Mermi, che quindi hanno fissato le quote del pelo libero di piena duecentennale ed i relativi franchi di sicurezza.
- b) - Le quote della viabilità di servizio interna al lotto sono quindi state uniformate alle esigenze di cui al precedente punto a) nonché dalla necessità di non interferire con il Rio medesimo nei tratti già tombinati e non oggetto di intervento;
- c) - La quota di imposta (49.70) del piano primo dell'edificio e quindi dei relativi piazzali esterni è invece stata determinata dalle esigenze di altezza del piano terra. In buona sostanza per il corretto svolgimento della propria attività di vendita BRICOMAN necessita di un'altezza utile sotto trave ≥ ad 8.50 mt.. Aggiungendo a quest'ultima l'ingombro del "pacchetto strutturale" si arriva ad avere un interpiano di ~ 10.20 mt., ovvero quanto necessario.

Sulla base di questi tre vincoli inderogabili sono quindi state sviluppate tutte le sistemazioni esterne che ove possibile o necessario seguono l'andamento attuale del terreno e/o delle sistemazioni già esistenti.

In linea di massima comunque tutte le aree destinate alla viabilità interna, parcheggio e manovra

dei mezzi pesanti - per ovvie ragioni - verranno pavimentate in conglomerato bituminoso del tipo ad alta resistenza. Il piazzale antistante l'edificio destinato invece al solo transito e parcheggio di automobili verrà pavimentato con elementi autobloccanti. Le aree di stallo saranno tra loro delimitate da aiuole idoneamente piantumate con essenze a basso fusto e cespugli.

VIABILITÀ PUBBLICA ED ACCESSI

L'organizzazione delle reti infrastrutturali e quindi la predisposizone di un sistema viario adeguato alla tipologia dell' intervento è condizione necessaria ed imprescindibile. Per tale ragione – ricalcando peraltro le previsioni di P.U.C. – è stato predisposto lo schema viario di raccordo tra l'area in oggetto e Via Lungobisagno Dalmazia che tenga conto nel suo dimensionamento del traffico indotto dal nuovo previsto insediamento. Già il PIANO aveva indicato la necessità di allargare l'attuale sede stradale pubblica (Via Ponte Carrega) ma lasciava ad approfondimenti puntuali i sistemi di innesto e svincolo della stessa. In alternativa ad una più tradizionale regolamentazione dei flussi con impianto semaforico è stata invece prevista la realizzazione di due nuove rotatorie che risultano essere oggi decisamente più moderne e funzionali. Le motivazioni che hanno portato a tale scelta progettuale possono essere così sommariamente schematizzate:

1) eliminare appunto la semaforizzazione dell'incrocio "fluidiflicando" quindi il traffico veicolare;
2) moderare il traffico attraverso la responsabilizzazione dell'insieme degli automobilisti, tutti obbligati a dare precedenza ed a percorrere una traiettoria che comporta una riduzione della velocità, tanto più forte quanto più la rotatoria è compatta;
3) aumento della capacità grazie ad una riduzione dei punti di "conflitto" e ad una velocità ridotta, che consente pause più brevi fra i veicoli che attraversano l'incrocio;
4) miglioramento della sicurezza grazie sia all'eliminazione dei punti di "conflitto" secanti dovuta sia alla circolazione rotatoria a senso unico sia alla riduzione della velocità a cui si transita;
5) riduzione dei tempi di fermata in un incrocio a rotatoria rispetto a quelli con regolarizzazione semaforica;
6) riduzione delle emissioni sonore dovuta ad un insieme di fattori: velocità ridotta, guida meno aggressiva che non richiede né brusche frenate né intempestive accelerazioni;
7) riduzione dell'inquinamento: alcuni studi rilevano infatti - a parità di traffico - una diminuzione del consumo di carburante in un incrocio a sistemazione a rotatoria rispetto al consumo in un incrocio a controllo semaforico;
8) duttilità d'inserimento urbano come nel caso in fattispecie
9) occupazione accettabile di terreno rispetto a quella degli incroci con controllo semaforico e corsie multiple di preselezione;
10) flessibilità degli "itinerari" data dalla possibilità di inversione di marcia;
11) semplificazione della segnaletica verticale.

La PRIMA di innesto su Via Lungobisagno Dalmazia avrà raggio esterno pari a mt. 18.50, raggio interno di mt. 6,00 e larghezza della sede viaria pari a mt. 12,50 equivalente a 3 corsie da ~3,50 più 1,50 di sormonto centrale oltre banchina. Avrà marciapiedi perimetrali raccordati a quelli già esistenti.

La SECONDA di svincolo con la viabilità esistente in prossimità dell'accesso al nuovo insediamento, avrà raggio esterno pari a mt. 16,00, raggio interno di mt. 7,00 e larghezza della sede viaria pari a mt. 9,00 equivalente a 2 corsie da ~3,50 più 1,50 di sormonto centrale oltre banchina. Avrà marciapiedi perimetrali raccordati a quelli già esistenti.

La VIA PONTE CARREGA verrà allargata ad 8,00 mt. più due marciapiedi laterali.

Appare evidente che per l'attuazione di tali interventi sulla viabilità sarà necessario utilizzare aree sia pubbliche che private e anche fuori dall'AMBITO di progetto.

In particolare è opportuno segnalare che per la realizzazione della PRIMA ROTATORIA verrà interessata un'area che ricade entro il DISTRETTO LOGISTICO N° 23H – SUB SETTORE 3 -. Tale area

essendo di proprietà della SOC. PROPONENTE per una superficie complessiva di ~ 3.345 mq. può quindi essere resa disponibile.

In corrispondenza della SECONDA rotatoria verrà conservato l'innesto su Via Fossato di Montesignano e realizzato invece il nuovo accesso all'area che di massima ricalca quello preesistente.

La NUOVA VIABILITÀ INTERNA a servizio dell'insediamento seguirà di massima il tracciato del Rio Mermi e utilizzando le parti già tombinate come sede viaria. Avrà larghezza pari a mt. 8,00 compresa banchina e solo per il primo tratto – da rotatoria a piazzale intermedio – sarà dotata di marciapiede.

Questa relazione, pertanto, seguendo i dettami della normativa vigente e dello stato dell'arte è finalizzata alla costruzione del modello geologico, il quale è propedeutico per la redazione del modello geotecnico, facente parte integrante della relazione d'opera geotecnica; si intende inoltre che i contenuti della presente relazione risultano a livello di progettazione definitiva e quindi i argomenti trattati raggiungono l'obiettivo dell'accertamento della fattibilità ambientale dell'opera cosi come definito dai dettami delle NTC 2008.

Di seguito verranno specificate le condizioni di stabilità sia dei terreni investigati che delle strutture esistenti rispetto al contesto geologico dell'area, ed infine verranno date alcune osservazioni sulla fattibilità dell'intervento con le adeguate opere da eseguirsi, in fase esecutiva, in aggiunta e/o in sostituzione a quelle previste a progetto; inoltre verranno date alcune osservazioni sulle possibili ripercussioni che hanno avuto le opere già eseguite sul circondario

In base agli elementi emersi dall'indagine di dettaglio si espongono di seguito le considerazioni e conclusioni scaturite.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Decreto Ministeriale 14.01.2008 Testo Unitario –Norme Tecniche per le Costruzioni
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M.14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici – Pericolosità sismica e Criteri per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n.36 del 27.07.2007
- Eurocodice 8 (1988)
- Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture- Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)
- Eurocodice 7.1 (1997) -Progettazione geotecnica – Parte I : Regile Generali. – UNI
- Eurocodice 7.2 (2002) –Progettazione geotecnica- Parte II : Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002). UNI
- Eurocodice 7.3 (2002) –Progettazione geotecnica- Parte II : Progettazione assistita con prove in sito (2002). UNI
- Piano stralcio di Bacino del Bisagno
- L.R. n.4/99 ed annesse circolari regionali emanate a riguardo
- PUC di Genova "Norme Geologiche di Attuazione".

VINCOLI DI CARATTERE GEOLOGICO

L'area in esame è classificata, secondo le normative vigenti di carattere geologico del nuovo PUC del Comune di Genova, come zona B urbanizzata -Aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata-. L'intervento non comporta nuove impermeabilizzazioni poiché l'intero lotto risulta impermeabilizzato

Per quanto riguarda il Piano stralcio di Bacino del Bisagno l'area ricade nella zona classificata FI Fondovalle Insediato - modificabilità – esteso alla quasi totalità dell'area di intervento; AIN Aree Inondabili – Trasformazione in fascia B dovuta al solo Torrente Bisagno.– per la sola porzione di

valle verso il T. Bisagno;

Si riporta di seguito quanto formulato dal consulente Dott. Ing. P. Misurale:

Il Piano stabilisce per i rivi significativi in area FI e AIN una fascia di inedificabilità di 10 m. se indagati e di 40 m. se non indagati; questi ultimi sono derogabili a 10 m. previo redazione di uno Studio Idraulico approvabile dalla Provincia di Genova (art. 11, comma 4 e 5). Il Rio Mermi è individuato come rivo significativo nella carta del reticolo idrografico del Piano, ma non risulta indagato. Detto rio, che attraversa l'area oggetto di intervento per un tratto marginale, corre in parte a cielo libero ed in parte coperto (tombinato) con relative concessioni idrauliche già in essere:- CI 01218 – parte a monte; - CG 01015 – parte a valle;

In sintesi nell'area in oggetto si Ritiene Fattibile da un punto di vista idraulico un intervento di nuova edificazione secondo il seguente schema:

- *Allo stato attuale sono possibili nuove edificazioni lungo il Rio Mermi ad una distanza maggiore o uguale a 40 m. dalla sponda ed esternamente alla fascia inondabile del Bisagno con i vincoli dell'art. 19 del Piano di Bacino senza alcuno studio idraulico; tali distanze vanno osservate anche rispetto al tratto tombinato di monte (by-pass), che risulta demaniale.*
- *La distanza di 40 m. è derogabile a 10 m. previa presentazione di apposito STUDIO IDRAULICO (approvabile dalla Provincia) che determini le nuove fasce del Rio Mermi. A tal proposito va segnalato che le verifiche idrauliche puntuali allegate al Piano e ulteriori verifiche effettuate nell'ambito di studi più recenti sull'asta terminale del rio individuano una criticità idraulica del tratto terminale del rio Mermi esterno all'area di intervento, in particolare per il deflusso della portata 200-ennale;*
- *All'interno della fascia B sono consentite comunque nuove edificazioni (anche volumi interrati) ad una distanza maggiore o uguale a 10 m. dai limiti del torrente Bisagno e del rio Mermi con i vincoli degli articoli 19 e 21 previa presentazione di apposito studio idraulico di dettaglio.*

Valutazioni più approfondite sull'effettivo rischio idraulico dell'area, sulle modalità realizzative e sugli eventuali interventi di mitigazione sono rimandati allo studio idraulico di dettaglio allegato al progetto.

Infine si evidenzia che l'area in oggetto non interferisce con il nuovo tracciato dello scolmatore del Torrente Bisagno.

Ai sensi del'art.6 delle norme di attuazione del Piano di Bacino del T.Bisagno l'area non ricade all'interno della zona sottoposta al vincolo per scopi idrogeologici ai sensi dell'art.4 L.R.4/99.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area interessata dal nuovo intervento, rappresentata dalla cartografia in scala 1:5.000, è ubicata in Via Ponte Carrega n°4 in Genova-Molassana.

La quota media su cui si aggira la zona in esame è 39 s.l.m.m. Attualmente l'area è mediamente urbanizzata; si accede all'area di progetto direttamente dalla viabilità comunale.

I PARTE MODELLO GEOLOGICO LOCALE

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area d'intervento è ubicata in sponda idrografica di destra del Rio Mermi, tributario di sinistra del T.Bisagno, ed è sistemato nel fondovalle del versante meridionale di un dosso, denominato Crocetta, ben strutturato nella formazione rocciosa di base.

I versanti che costituiscono la valle del rio Mermi sono ben strutturati nella formazione rocciosa di base e si intravedono ancora vecchie sistemazioni agricole quali i terrazzamenti a fasce, soprattutto nelle porzione settentrionale del comparto.

L'area in esame gode di un'esposizione a sud-est ed il versante soprastante descrive un profilo con acclività media del 60%; mentre la parte di fondovalle è interessata da un'intensa urbanizzazione.

L'originaria morfologia del comparto è stata in parte modificata per la realizzazione di strade, disposte pressoché secondo le curve di livello e da edifici in nuclei concentrati in fondovalle sistemati in terrazzamenti sorretti da muraglioni di notevole altezza, mentre verso le quote di vetta in aree sparse. Verso il fondovalle è presente un tessuto urbanizzato molto fitto e disposto lungo le curve di livello.

L'elemento morfologico dominante è determinato dalla piana fluviale del T.Bisagno e meno estesa competente al rio Mermi, caratterizzate da depositi alluvionali recenti ed antichi. I depositi sono costituiti da ghiaie e sabbie in abbondante matrice limoso-argillosa, costituenti l'apporto solido del bacino del T.Bisagno e di alcuni suoi tributari di sinistra.

La piana alluvionale ristretta, su cui sorge il comprensorio dell'Italcamenti, si raccorda con i versanti, posti a nord, con una falda detritica, debolmente inclinata, costituente una frangia pedemontana di detrito colluviale frammista a matrice alluvionale, in molti tratti tale accumulo è stato totalmente modellato e risistemato dagli interventi antropici.

Al contrario il versante posto a sud risulta a roccia subaffiorante e mostra pendenza molto elevate.

Non si sono rilevati particolari geomorfologici, se non alcuni segni di erosione superficiale lungo il versante a monte non oggetto di terrazzamenti, inoltre non si sono rilevati evidenti fenomeni di dissesto nè aree a forte impregnazione idrica.

MODELLO STRATIGRAFICO LOCALE DEFINITO MEDIANTE INDAGINI GEOGNOSTICHE EFFETTUATE NELLE VICINANZE DEL COMPARTO IN ESAME

Da un'attenta ricerca bibliografia fatta presso il Servizio Geologico del Comune di Genova sono emerse le seguenti informazioni di carattere geologico nelle porzioni limitrofe al comparto in esame.

Campagna geognostica eseguita dal Comune di Genova Servizio Strade

Di seguito vengono allegati i due sondaggi gegonstici,eseguiti a carotazzio continuo, facenti parte di una più ampia indagine lungo la viabilità comunale, più vicina all'argine del T.Bisagno.

Anche se poco rappresentativi per l'area di interesse, si voluto comunque indicarle per valutare la profondità e qualità dei depositi alluvionali, seppur più competenti al trasposto del T.Bisagno.

S1

0-5,6 mt materiale terroso lapideo (riporti)

5,6-12 mt limo argilloso sabbioso inglobante elemanti lapidei parzialmente levigati ed arrotondati

S2

0-3 mt materile argilloso inglobante clasti eterometrici color marrone

3-5,3 mt materiale limo-argillosocolor marrone

5,3-15 mt limo argilloso sabbioso inglobante clasti parzialmente arrotondati

LINEAMENTI GEOLOGICI

L'indagine geologica di dettaglio eseguita sul territorio in esame ha evidenziato le seguenti informazioni sulle condizioni litologiche dall'area investigata.

Per la locuzione dei litotipi incontrati nel corso del rilevamento geologico, si è fatto riferimento alla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 foglio N°83 "Rapallo".

L'ossatura geologica della parte alta del versante idrografico di sinistro del bacino del T.Bisagno, e quindi della zona in oggetto, è impostata prevalentemente da terreni sedimentari appartenenti alla falda del "Flysch ad Helmintoidi del M.te Antola", nota in cartografia al termine di Formazione dei Calcari del M.te Antola.

Nel complesso si tratta di una serie di terreni a litofacies diversificate, se analizzate nel dettaglio, ma globalmente abbastanza uniformi, se si considerano le alternanze e le convergenze possibili fra i vari tipi litologici; essi comunque corrispondono tutti ad un identico processo genetico, sedimen-

tazione di tipo flyscioide, da cui derivano sia i termini totalmente argillosi, sia termini calcarei ed arenacei nelle varia combinazioni percentuali.

La formazione dei Calcari dell'Antola, che costituisce il substrato della zona in esame, è una sequenza di età Terziaria (Eocene inf.-Paleocene) costituita da calcari marnosi grigi, calcareniti, marne calcaree talora ardesiache, con livelli di argilloscisti.

La frequenza dei calcari marnosi, nell'ambito della sequenza sedimentaria, è dell'ordine del 50-60%.

Nella formazione sopracitata sono presenti:

-calcareniti compatte grigie: frequenza 25-30%

-arenarie costituenti il litotipo più tenace: frequenza 5-10%

-marnoscisti a pasta morbida: frequenza 0-10%

-argilliti grigio scure: frequenza 15-20%

Sono di colore grigio se alterati e tendente al nero al taglio fresco, compatti, talora scistosi poiché passano a componenti più marnose, e costituiscono, nell'ambito della formazione, un complesso compatto e rigido che ha reagito agli eventi tettonici prevalentemente fratturandosi.

Appaiono interessati da sistemi di fratturazione, fino ad un massimo di tre, incrociati tra di loro ed ortogonali rispetto agli strati; le fratture sono beanti o spesso interessate da fenomeni di ricementazione calcitica. Tali sistemi di fratturazione possono indebolire l'originaria compattezza, isolando blocchi di dimensioni variabili, suscettibili di fenomeni locali di scivolamento.

A volte sono presenti tra uno strato e l'altro di calcare marnoso livelletti di argilloscisti, i quali rappresentano il termine più plastico dell'intera formazione e si presentano non di rado fittamente micropieghettati.

Le sequenze sedimentarie caratterizzano bancate di spessore variabile da alcuni decimetri fino a 3-4 mt. frequentemente deformate da pieghe polifasate.

In corrispondenza del lotto in esame si possono notare numerosi affioramenti di calcare marnoso con strati in condizioni indifferenti o a reggipoggio sulla sponda di destra del rio Mermi; mentre per quella opposta abbiamo condizioni di giacitura a franapoggio.

In tale condizione strutturale assume importanza il fattore fratturazione: questa è presente in sistemi differenziati aventi tutti andamento perpendicolare rispetto ai piani di stratificazione e provoca situazioni di distacco in porzioni di strato.

Le coltri di tipo eluvio-colluviale sono presenti sul versante destro del rio Mermi e sono definite da argille limose di colore nocciola o prevalentemente di colore giallastro, coesive, con frammenti, scaglie e blocchi, localmente trovanti, di calcare marnoso grigio. Esse costituiscono orizzonti misti di accumulo di materiali provenienti dall'alterazione del substrato roccioso calcareo; sono in larga parte rimaneggiate dall'intervento antropico.

Al di sotto dell'intero edificio Italcementi si possono rinvenire depositi alluvionali debolmente ghiaiosi con livelli di sabbie e limi. Lo spessore indicativo dei depositi alluvionali si aggira sui 4-5 mt.

I sopraccitati depositi alluvionali sono ricoperti con continuità da riporti antropici eterometrici ed eterogenei di spessore indicativo sui 2-3 mt.

CENNI DI TETTONICA

L'area esaminata fa parte dell'Appennino Settentrionale e si trova compresa tra il vasto affioramento di rocce calcaree ad ovest ed a sud, che caratterizzano l'intero litorale tra Genova e Chiavari ed i ricoprimenti ofiolitici della zona del Bracco ad est.

Come noto l'assetto strutturale della Liguria Orientale è sinteticamente definibile come un sistema a falde a direzione NW-SE impostasi durante l'orogenesi Appenninica. In realtà sono stati riconosciuti fenomeni tettonici recenti realizzatisi nel Quaternario, che hanno condizionato l'evoluzione morfologica dell'Appenino ligure dando origine a sistemi di lineazione:

-a direzione appenninica;
-a direzione anti-appenninica;
-a direzione N-S ed intersecanti i due precedenti sistemi.

Lo stretto rapporto tra fenomeni morfogenetici e fenomeni neotettonici sarebbe inoltre testimoniato dall'assimetria degli affluenti dei corsi principali, da fenomeni di confluenza controcorrente nonché da una generale subsidenza attualmente in atto della fascia costiera ligure.

In particolare nella porzione di territorio in esame si sono individuate tre tipi di lineazioni con andamento NE-SW, E-W e NW-SE.

Quindi l'andamento della morfologia e della rete idrografica appare legato alla tettonica, poiché fortemente condizionato dal reticolo di faglie presenti nell'areale, le quali hanno dislocato e rimodellato l'originale morfologia dei versanti, distribuendo lungo particolari direzioni e lineazioni gli affioramenti di rocce diversamente resistenti all'erosione ed alla denudazione.

Il territorio indagato, fatte salve le complicazioni già riferite, non ha tuttavia evidenziato alcuna situazione riferibile a tangibili aspetti neotettonici attivi.

SISMICITA'

Sulla base della nuova classificazione sismica del territorio della Regione Liguria, approvata con D.G.R. n°1308 del 24/10/2008, il Comune di Genova è classificato sismico in Zona 3 sotto-zona 3B (bassa peri-colosità).

Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente".

L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite presi in considerazione viene definita partendo dalla "pericolosità di base" del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica.

Si presume, dai dati scaturiti dalla presente indagine, che sito in esame ricade quindi nella CATEGORIA DI SOTTOSUOLO B secondo la Tab. 3.2.II del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

Stima della pericolosità sismica

Per la determinazione di ag (accelerazione orizzontale massima attesa su di un sito di riferimento rigido) è necessario conoscere:

-coordinate geografiche dell'opera da verificare
-individuazione dei nodi del reticolo di riferimento
-Vita nominale Vn tab.2.41. NTC nel nostro caso Vn= 50 anni
-classe d'uso (derivata da NTC e da leggi regionali) nel nostro caso classe III
-coeficiente d'uso cu tab.2.4.1.II NTC nel nostro caso pari ad 1
-vita di riferimento >Vr= Vn*cu= 75
-condizioni topografiche nel nostro caso T1.

Parametri sismici
Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii e fondazioni
Sito in esame.Via Ponte Carrega Edificio Italcementi Genova
latitudine: 44,435454
longitudine: 8,968389
Classe: 3
Vita nominale: 50
Siti di riferimento

Sito 1	ID: 16696	Lat: 44,4477Lon: 8,9383	Distanza: 2748,293
Sito 2	ID: 16697	Lat: 44,4503Lon: 9,0082	Distanza: 3569,729
Sito 3	ID: 16919	Lat: 44,4004Lon: 9,0119	Distanza: 5210,281
Sito 4	ID: 16918	Lat: 44,3977Lon: 8,9421	Distanza: 4684,502

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T1
Periodo di riferimento: 75anni
Coefficiente cu: 1,5
Operatività (SLO):
Probabilità di superamento: 81 %
Tr: 45 [anni]
ag: 0,030 g
Fo: 2,526
Tc*: 0,207 [s]
Danno (SLD):
Probabilità di superamento: 63 %
Tr: 75 [anni]
ag: 0,037 g
Fo: 2,548
Tc*: 0,227 [s]
Salvaguardia della vita (SLV):
Probabilità di superamento: 10 %
Tr: 712 [anni]
ag: 0,088 g
Fo: 2,516
Tc*: 0,288 [s]
Prevenzione dal collasso (SLC):
Probabilità di superamento: 5 %
Tr: 1462 [anni]
ag: 0,114 g
Fo: 2,500
Tc*: 0,294 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,510
- St: 1,000
- Kh: 0,007
- Kv: 0,004
- Amax: 0,359
- Beta: 0,200

SLD:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,480
- St: 1,000
- Kh: 0,009
- Kv: 0,004
- Amax: 0,440
- Beta: 0,200

SLV:
- Ss: 1,200
- Cc: 1,410
- St: 1,000
- Kh: 0,021
- Kv: 0,011
- Amax: 1,035
- Beta: 0,200

SLC:
- Ss: 1,200

Cc: 1,400
St: 1,000
Kh: 0,033
Kv: 0,016
Amax: 1,340
Beta: 0,240

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50
Geostru software - www.geostru.com

L'esatta determinazione della categoria del suolo di fondazione verrà definita a conclusione della prevista campagna geognostica, da eseguirsi in fase successiva.

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

L'idrografia di superficie della zona è rappresentata dal T.Bisagno ed da un suo tributario di sinistra denominato rivo Mermi.

Il rio Mermi attraversa l'area oggetto di intervento per un tratto marginale e corre in parte a cielo libero ed in parte coperto (tombinato).

Le defluenze superficiali avvengono lungo le linee di maggior pendenza dei versanti ed in parte usufruiscono delle opere idrauliche a corredo delle sistemazioni agricole e degli edifici esistenti.

Uno dei temi principali dell'idrogeologia è ovviamente la permeabilità delle formazioni conoiderata, dalla quale dipendono i meccanismi di infiltrazione, circolazione e distribuzione delle acque in sotterraneo.

Coltri eluvio-colluviali, terreno rimaneggiato: Le coltri di copertura del versante sono del tipo eluviale definite da argille limose di colore nocciola, con frammenti, scaglie e blocchi, localmente trovanti, di calcare marnoso grigio; si tratta di materiale caratterizzato da elevata permeabilità per porosità per le granulometrie ben assortite, peraltro mitigata dal contenuto nella matrice dell'accumulo di frazione argillose, soprattutto in corrispondenza delle porzioni superficiali e di fascia terrazzata, se ancora coltivata. Esse costituiscono orizzonti misti di accumulo di materiali provenienti dall'alterazione dei calcari marnosi ad intercalazioni argillose ed arenacee, per azione degli agenti atmosferici e delle acque di imbibizione o di scorrimento superficiale; sono in larga parte rimaneggiate dall'intervento antropico

Tali materiali consentono una modesta infiltrazione per la presenza di matrice fine, dalla quale traggono alimentazione ridotti acquiferi confinati in aree a morfologia depressa.

La permeabilità per porosità è infatti dovuta alla presenza nella formazione di pori, spazi vuoti di dimensioni idonee, che formano una rete continua per cui l'acqua può passare filtrando da un poro all'altro.

Pertanto, sui versanti, le acque di precipitazione e di scorrimento superficiale, penetrando più o meno agevolmente nelle coltri, possono raggiungere il substrato roccioso, in corrispondenza del quale trovano una superficie che determina meccanismi di deflusso per gravità verso gli impluvi e, comunque, verso il materasso alluvionale di fondovalle.

Substrato roccioso: la circolazione delle acque nella zona in oggetto è strettamente legata alla litologia e struttura della stessa. Essendo il bed-rock costituito da calcari marnosi si segnala una permeabilità medio-bassa per fessurazione; tale caratteristica si accentua in corrispondenza delle zone di forte fratturazione dove l'assetto cataclastico dei materiali litoidi favorisce l'infiltrazione delle acque meteoriche.

II PARTE ELEMENTI PER MODELLO GEOTECNICO

MODELLO GEOTECNICO LOCALE - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Per la definizione del modello geotecnico locale è stato fatto riferimento al modello stratigrafico definito nella parte I.

La stratigrafia del sottosuolo indagato, ricostruita sulla base dei dati forniti dalla campagna di rilevamento condotta in sito alla scala di dettaglio, è stata schematizzata in 4 strati e riassunta nelle sezioni geologico-tecniche schematiche in allegato.

I parametri geotecnici e geomeccanici medi, ai sensi delle NTC 2008, riportati di seguito sono stati ricavati sulla base delle indagini geognostiche eseguite nelle immediate vicinanze, da prove di laboratorio eseguite dalla scrivente su terreni similari, e delle conoscenze già acquisite sul territorio, si possono ricavare i seguenti valori cautelativi dei parametri geotecnici e geomeccanici medi dei terreni direttamente interessati dall'intervento in progetto:

1.Livelli superficiale costituito da materiali di riporto e frammisti a coltri naturali:

Per questo livello si possono assumere i seguenti parametri geotecnici medi:
γ = 1,8-1,9 t/mt^3
In condizioni drenate:
φ' = 28°-29°
c' = 1-4 KPa
In condizioni non drenate:
c_u = 30-50 KPa
φ_u = 14°
K1= 3,5-5 Kg/cm^2
σ = coefficiente di Poisson 0,35

2.Coltre detritica rimaneggiata

Per questo livello si possono assumere i seguenti parametri geotecnici medi:
γ = 2,3 t/mt^3
γ_{sat} = 2,4 t/mt^3
φ' = 28°
c' = 30 KPa
In condizioni non drenate:
φ_u = 0
c_u = 130 KPa

3.ALLUVIONI

3.1 COSTITUITE DA LIMI ARGILLOSO-SABBIOSI

Questi terreni appartengono alla classe ML nella classificazione USCS.

Il peso di volume naturale è di 1,8-1,9 t/mt^3.

Per quanto attiene ai parametri di resistenza al taglio, facendo riferimento ai dati ricavati dalle prove S.P.T. ed a dati bibliografici, si può stimare un angolo di attrito efficace sui 28°-30° con corrispondente termine di coesione efficace nulla, mentre la coesione non drenata può es-sere stimata in 0,3-0,5 Kg/cm^2.

Per questo livello si possono pertanto assumere i seguenti parametri geotecnici medi:
γ = 1,8-1,9 t/mt^3
γ_{sat} = 2-2,1 t/mt^3
φ' = 28°-30°
c' = 0
φ_u = 0
c_u = 0,3-0,5 Kg/cm^2

3.2 ALLUVIONI COSTITUITE DA CIOTTOLI E GHIAIE CON SABBIE

Si tratta di depositi alluvionali costituiti da ciottoli e ghiaie grossolane con sabbie.

Tali materiali possono essere inseriti, in base alla classificazione USCS nella classe GP.

Il peso di volume maturale oscilla tra i 2,1 e 2,2 t/mt^3. Per quanto attiene la stima dei parametri di resistenza al taglio, non considerando le prove S.P.T., falsate dalla presenza di frammenti lapidei grossolani, e facendo riferimento a dati bibliografici, si può stimare un angolo di attrito efficace sui 36°-38° con corrispondente termine di coesione efficace nulla.

Per questo livello si possono assumere i seguenti parametri geotecnici medi:
γ = 2,1-2,2 t/mt^3
γ_{sat} = 2,4 t/mt^3

$\varphi' = 36°\text{-}38°$
$c' = 0$
$E = 500\text{-}600\ Kg/cm^2$

4.Calcari marnosi

4.1Calcari molto fratturati, ad aspetto breccioide, fissili o con interstrati argilloscistosi

Si tratta di calcari marnosi molto fratturati, fissili o con la presenza di intestarti argilloscistosi, caratterizzati da valori di R.Q.D. molto bassi, <30%, o nulli. Sulla base dell'osservazione delle carote di roccia estratte dai sondaggi realizzati e di prove già eseguite dalla scrivente su rocce simili, il substrato può essere inserito nella classe IV della classificazione di Bieniawsky (1989), attribuendogli i seguenti parametri geomeccanici medi:

$\gamma = 2{,}4\text{-}2{,}6\ t/mt^3$
$\varphi = 29°\text{-}31°$
$c = 100\text{-}150\ KPa$
$\sigma = 40\ MPa$

4.2.Calcari marnosi massicci da poco fratturati a fratturati

Si tratta di calcari marnosi massicci, da poco fratturati a fratturati di colore grigio, con valori di R.Q.D. mediamente alti (>50%). Sulla base dell'osservazione delle carote di roccia estratte dai sondaggi realizzati, e su studi eseguiti dalla scrivente su rocce simili, il substrato può essere inserito nella classe III della classificazione di Bieniawsky (1989), attribuendogli i seguenti parametri geomeccanici medi:

Calcari marnosi compatti e poco fratturati:
$\gamma = 2{,}6\ t/mt^3$
$\varphi = 33°\text{-}35°$
$c = 250\text{-}300\ KPa$
$\sigma = 90\text{-}100\ MPa$

PROGRAMMA DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

Considerato il quadro geologico-geomorfologico d'insieme in rapporto alle caratteristiche progettuali e la necessità di acquisire, preliminarmente alla fase esecutiva dei lavori, dati certi in ordine alle caratteristiche stratigrafiche, ai parametri geotecnici delle alluvioni e del substrato calcareo, appare indispensabile realizzare una campagna di indagini geognostiche.

In corrispondenza del comparto in progetto i dati relativi allo spessore ed alla natura dei terreni saranno acquisiti attraverso l'esecuzione di sondaggi geognostici, (l'esatta ubicazione e numero verrà valutata in corso d'opera in quanto il lotto è occupato da un'edificio produttivo ancora funzionante) spinti al di sotto del piano di posa delle fondazioni, con l'esecuzione di prove in situ ed prelievo, se possibile, di campioni indisturbati di terreno da sottoporre ad analisi di laboratorio e prove in situ. Verranno inoltre realizzati sondaggi sismici verticali al fine di determinare la Vs30 dei terreni.

VERIFICA DELLE POSSIBILI RIPERCUSSIONI SUL CIRCONDARIO, PRESCRIZIONI ESECUTIVE DI CARATTERE GEOLOGICO E CONCLUSIONI

Alla luce della situazione geomorfo-geologica esistente, valutata in rapporto alle caratteristiche progettuali l'intervento in oggetto si ritiene fattibile.

Sotto il profilo della tutela idrologica della zona, attualmente l'area è totalmente impermeabilizzata e provvista di opere di regimazione quali collettori fognari comunali per le acque superficiali.

Sotto il profilo geologico ed idrogeologico le possibili ripercussioni sul circondario possono avvenire:

- si ravvisano ripercussioni sull'esistente in fase di sbancamento solo sul lato a nord su cui insiste la viabilità comunale, peraltro di modesta affluenza;

- possibile interferenza della falda con le fondazioni dell'edificio;

In fase di esecuzione della campagna geognostica preventivata verranno effettuare mirate prove di permeabilità ed ulteriori misurazioni della falda nei piezometri già esistenti in situ al fine di determinare la "vulnerabilità" dell'acquifero sotterraneo in funzione di soluzioni progettuali di fondazioni profonde.

Di seguito vengono fornite le prescrizioni di carattere geologico da adottarsi in fase di realizzazione dell'intervento a progetto:

- la scelta della tipologia di sostegno dovrà essere valutata attentamente dal progettista delle strutture in funzione della tipologia dei terreni incontrati e della probabile presenza di una piezometrica;
- durante le operazioni di sbancamento non dovranno essere lasciati scavi aperti per periodi lunghi senza un adeguato sostegno e/o inaridimento dei terreni scavati;
- la fase attuativa dei lavori dovrà comprendere l'esecuzione di interventi finalizzati alla regimazione (raccolta e smaltimento) delle acque di scorrimento superficiale e di deflusso subcorticale, onde contenere il più possibile gli effetti della loro azione erosiva, a salvaguardia dei manufatti e delle sue pertinenze. In particolare si tratta di:

a)dotare i muri di contenimento di appropriate strutture drenanti;

b) sui lati interrati deve essere prevista l'intercapedine;

c)mettere in opera una canalizzazione per la raccolta e scolo degli apporti idrici (meteorici e di infiltrazioni), opportunamente dimensionata ed impermeabilizzata, collegata al più vicino collettore di scarico e diramata, sul fondo dell'intercapedine;

d)le acque raccolte dal sistema drenante e le acque di gronda e scarico del fabbricato dovranno essere adeguatamente raccolte mediante una canalizzazione opportunamente dimensionata ed impermeabilizzata, e convogliate al più vicino collettore di scarico.

e)regimare correttamente le acque intercettate dalla viabilità pedonale e veicolare, dagli spazi adibiti a parcheggio e dagli spiazzi sistemati a verde;

f)per gli interventi previsti di sistemazione esterna di superficie si adotteranno sistemi e/o materiali che facilitino la percolazione dell'acqua piovana nel terreno.

L'indagini geologica illustrata nella presente relazione ha permesso di ricostruire il quadro dei lineamenti geologici, geomorfologico ed idrogeologici del contesto in esame e di valutare le problematiche indotte dal progetto, nonché di fornire le prescrizioni geologico-tecniche di competenza per la progettazione definitiva delle opere, tenuto conto delle caratteristiche geotecniche dei materiali in sottosuolo.

La presente relazione costituisce adempimento alle Norme Tecniche di cui al D.M. 14.01.2008 ed alle norme geologiche di attuazione del PUC di Genova

IL TECNICO INCARICATO

ALLEGATI:

TAV. 1 - CARTA GEOLOGICO IN SCALA 1:5.000

TAV. 2 - CARTA GEOMORFOLOGICA IN SCALA 1:5.000

TAV. 3 – SEZIONE GEOLOGICA SCHEMATICA A-A E B-B IN SCALA 1:500

CARTA GEOLOGICA

Scala 1: 5000

(Base tratta dalla C.T.R. 1:5000)

TAV. 1

Legenda

UNITÀ DI M. ANTOLA

Paleoc. Cret. — Formazione del M. Antola

Ubicazione sondaggi Banca Geologica

QUATERNARIO

Alluvioni antiche e recenti

Alluvioni attuali

Coltri detritico-colluviali di importanza particolare

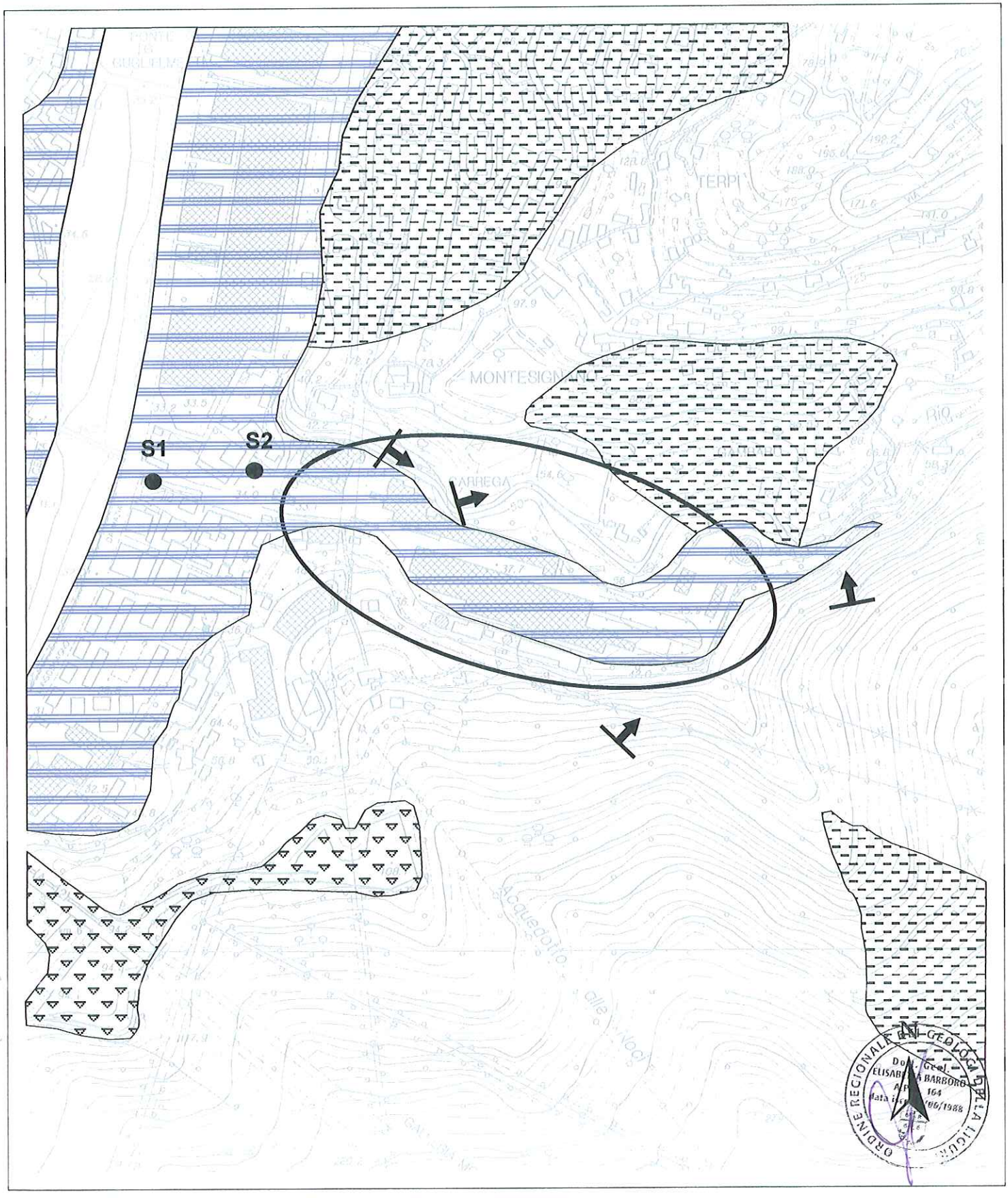
Riporti artificiali e discariche
Depositi vari rimaneggiati

DATI STRUTTURALI

Faglie certe e presunte

Giaciture inclinate di scistosità e stratificazione

Ubicazione dell'area di intervento



CARTA GEOMORFOLOGICA

Scala 1: 5000

(Base tratta dalla C.T.R. 1:5000)

TAV. 2

Legenda

- Roccia affiorante o sub-affiorante in buone condizioni di conservazione
- Roccia affiorante o sub-affiorante in scadenti condizioni di conservazione
- Alluvioni antiche e recenti
- Alluvioni attuali
- Coltri eluvio-colluviali di spessore >5 mt.
- Coltri eluvio-colluviali di spessore compreso tra 0,5-2 mt.
- Riporti artificiali
- Frane e paleofrane quiescenti in materiali sciolti
- Frane attive non cartografabili
- Ubicazione dell'area di intervento

