

DOTT. MAURO GUIDI

- GEOLOGO -

ISCRITTO AL NR. 1384 DELL'ORDINE DEI GEOLOGI DELLA REGIONE LOMBARDIA

INDAGINI, CONSULENZE E CALCOLI DI GEOLOGIA APPLICATA – GEOTECNICA – IDROGEOLOGIA - GEOLOGIA
AMBIENTALE - BONIFICA SITI INQUINATI – GEOTERMIA – ENERGIE RINNOVABILI:

**RELAZIONE GEOLOGICA AI SENSI AI SENSI DEL D.M.
14/01/2008 A SUPPORTO DEL PROGETTO PER IL PIANO
DI LOTTIZZAZIONE, NEL COMUNE DI MESE, IN LOCALITÀ
SCANDOLERA (So).**

**COMMITTENTE: SIG.RI CIPRIANI LARA – GADALDI EMANUELA –
VALTER MEZZANO – RENATO CAVAZZUTI – DARIO DE STEFANI**

PRATA CAMPORTACCIO LI'

GENNAIO 2014



VIA MARIO DEL GROSSO NR. 33 – 23020 – PRATA CAMPORTACCIO (So)

TEL.&FAX 0343-32069 – CELL. +39 347 8102645 - E MAIL: info@guidimauro.it

P.E.C.: mauro.guidi@epap.sicurezzapostale.it

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	RELAZIONE GEOLOGICA	4
2.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E MORFOLOGICO	4
2.2	INQUADRAMENTO SISMICO	5
2.3	ANALISI CARTOGRAFICA ESISTENTE.....	8
2.4	STRATIGRAFIA GEOLOGICA LOCALE.....	9
2.5	STABILITA' DEI FRONTI DI SCAVO	9
2.6	PROGRAMMA INDAGINI GEOGNOSTICHE	11
3.	CONCLUSIONI.....	12

Tavole:

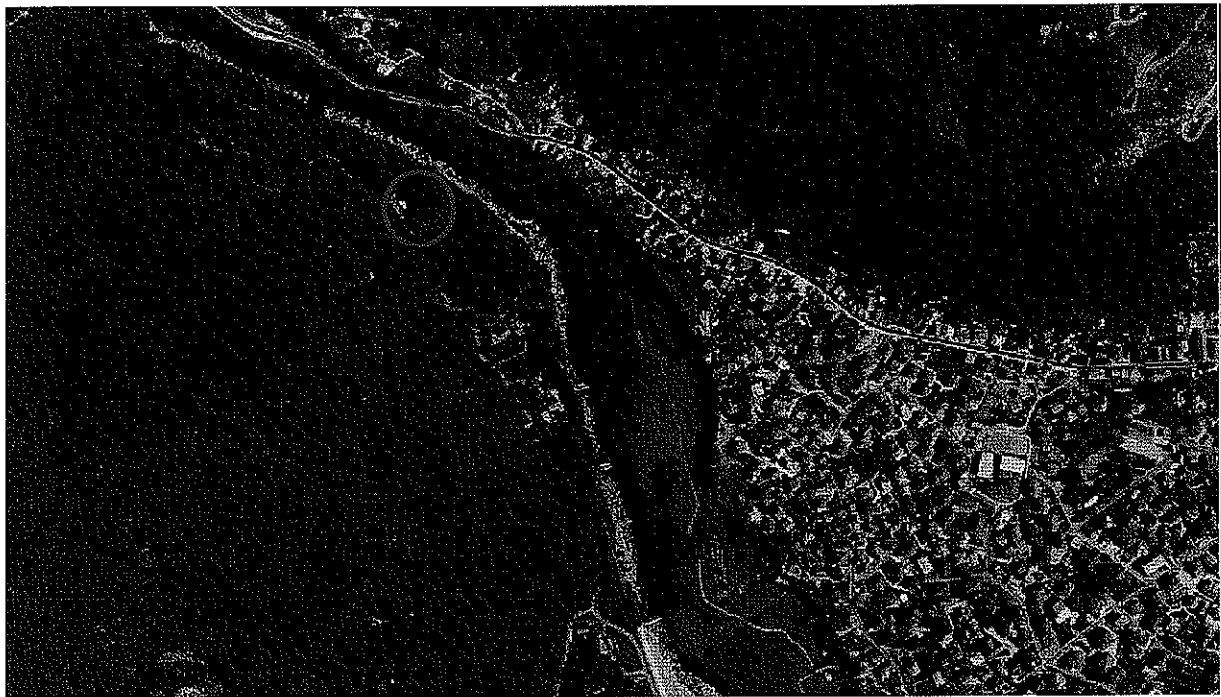
Tav.1 - Ubicazione area in oggetto (scala 1:10.000)

1. PREMESSA

Su richiesta dell'Ing. Piergiorgio Geronimi, in nome e per conto dei sig.ri Cipriani Lara – Gadaldi Emanuela – Valter Mezzano – Renato Cavazzuti e Dario De Stefani, è stata redatta la presente relazione geologica, a supporto del progetto per la realizzazione del piano di lottizzazione in località Scandolera, nel comune di Mese (So)

Per la realizzazione delle opere sono previsti scavi con fronti nell'ordine dei 4 m da p.c attuale.

Il terreno in esame si trova in località Scandolera.



Ubicazione area in oggetto - Ortofoto (volo 2007)

Fonte informativa: Geoportale della Regione Lombardia " Unità Organizzativa Infrastruttura per l'Informazione Territoriale, Direzione Generale Territorio e Urbanistica - Regione Lombardia".

Il terreno, si trova ad una quota media di circa 370 m s.l.m..

1.1 FINALITA'

1. Ottemperare alle disposizioni del D.M. 14/01/2008 e della vigente normativa nella redazione della relazione geologica, definendo la situazione idrogeologica e la fattibilità dell'opera in progetto ed è da considerarsi di supporto per ogni singola proposta edificatoria futura compatibilmente con i volumi previsti dal PL 03;
2. verificare le prescrizioni/indicazioni contenute nelle N.T.A. dello studio geologico a supporto PGT comunale e del P.A.I.;

1.2 MODALITA'

1. Ricerca e analisi dei dati storici bibliografici e tecnici disponibili;
2. sopralluogo e rilievo geologico, geomorfologico e idrogeologico di dettaglio dell'area di intervento e limitrofe (monte, valle);
3. elaborazione dei dati acquisiti durante i rilievi e restituzione sotto forma di relazione geologica.

Per l'ubicazione dell'area di studio si rimanda alla tavola 1 allegata al testo.

2. RELAZIONE GEOLOGICA

2.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E MORFOLOGICO

Dal punto di vista geologico i terreni in esame sono costituiti dai depositi generati dall'attività torrentizia del fiume Liro. Si tratta di depositi alluvionali, eterogenei. Vista la forte attività del fiume, soprattutto durante gli eventi di piena, è probabile che all'interno dei depositi vi siano con una disposizione spaziale non determinabile, trovanti e blocchi rocciosi anche con dimensioni metriche.

Dal punto di vista morfologico l'area interessata dalle opere in progetto si trova in un'area pressoché pianeggiante.

Il substrato roccioso non affiora nelle immediate vicinanze dell'area oggetto d'intervento.

Dai dati di precedenti indagini effettuate in prossimità dell'area in esame, si può dedurre che la circolazione idrica profonda è diretta dai versanti montuosi settentrionali verso la piana alluvionale del fiume Liro, ed è strettamente connessa alla falda di subalveo. La permeabilità medio - bassa dei terreni superficiali comporta una circolazione idrica ridotta nei primi metri di terreno superficiale, mentre il flusso idrico diviene più importante nei metri sottostanti, dove i terreni sono costituiti da depositi alluvionali dotati di una maggiore permeabilità.

La superficie piezometrica si raccorda alla falda di sub alveo del Fiume Liro; è quindi possibile stimare la quota della falda sotto i terreni in esame valutando i dislivelli dall'alveo del Fiume Liro.

Ne consegue che la profondità della falda libera nei terreni interessati dalle opere in progetto è stimata a circa - 5 m da p.c. attuale.

In ogni caso è probabile che durante periodi piovosi intensi e prolungati, si possono generare orizzonti idrici e/o filtrazioni sospese, anche a livello dei terreni di futura edificazione.

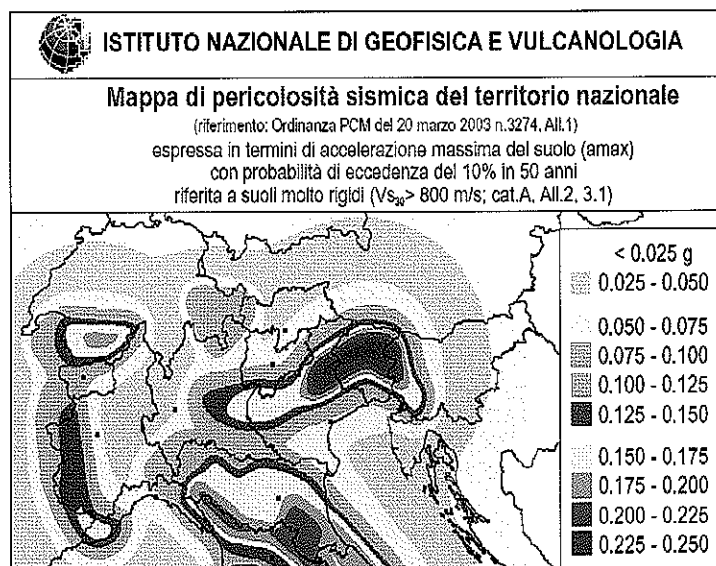
2.2 INQUADRAMENTO SISMICO

Per l'applicazione della normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica (ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 Marzo 2003) l'intero territorio nazionale è suddiviso in zone sismiche, con grado di pericolosità crescente da 4 a 1 (vedi allegato A della normativa: classificazione sismica dei comuni italiani); ciascuna zona è contrassegnata da un valore del parametro di accelerazione di picco orizzontale al suolo (a_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale, secondo la tabella seguente:

zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni [a_g/g]	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [a_g/g]
1	> 0.25	0.35
2	0.15-0.25	0.25
3	0.05-0.15	0.15
4	<0.05	0.05

- Zona 1: è la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti
- Zona 2: zona in cui possono verificarsi terremoti abbastanza forti
- Zona 3: zona in cui possono verificarsi scuotimenti modesti
- Zona 4: zona meno pericolosa; possibilità di danni sismici basse

Di seguito si riporta la mappa di pericolosità del territorio Nazionale e locale espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s).



Il comune di Mese rientra nella zona sismica 4 (D.G.R. 14964/2003 e s.m.i.)

Dal punto di vista della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica, è attualmente in vigore il D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni", che sostituisce il precedente D.M. 14 settembre 2005; dal 1 luglio 2009, perciò, la progettazione antisismica, per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici è regolata dal D.M. 14 gennaio 2008.

Ai fini della definizione dell'azione sismica, deve essere valutata l'influenza delle azioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie mediante studi specifici di risposta sismica locale o, in mancanza di tali studi, mediante una classificazione dei terreni compresi tra il piano di imposta delle fondazioni degli edifici/opere ed un substrato rigido di riferimento.

La classificazione sismica dei terreni può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_s , o sul numero medio di colpi N_{SPT} ottenuti in una prova penetrometrica dinamica, o sulla coesione non drenata media C_u ; in base alle grandezze sopra definite si identificano le seguenti *categorie del suolo di fondazione*:

Categoria A Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi, caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m;

Categoria B Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $NSPT > 50$, o coesione non

Relazione geologica ai sensi della normativa vigente a supporto del progetto per il piano di lottizzazione, nel comune di Mese, in località Scandolera (So).

- drenata $c_u > 250$ kPa;
- Categoria C** Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < NSPT < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa);
- Categoria D** Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($NSPT < 15$, $c_u < 70$ kPa);
- Categoria E** Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C e D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.
- Categoria S1** Terreni che includono uno strato di almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto d'acqua, con $10 < c_u < 20$ kPa e caratterizzati da valori $V_{s30} < 100$ m/s.
- Categoria S2** Terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Non essendo state fatte prove per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione si può ipotizzare che la categoria sismica sia la **Categoria C**, ossia "Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < NSPT < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa)".

Il nuovo testo unico sulle costruzioni D.M. 14.01.2008 al punto 2.7 prevede che per le costruzioni di tipo 1 e 2 e di classe d'uso I e II, le verifiche di sicurezza possono essere condotte alle tensioni ammissibili (D.M. 11.03.88 e D.M. 16.01.96).

TIPI DI COSTRUZIONE	Vita Nominale VN (in anni)
1 Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	< 10
2 Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3 Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Classe d'uso

Classe I : Costruzioni con **presenza solo occasionale di persone**, edifici agricoli.

Classe II : Costruzioni il cui uso prevede *normali affollamenti*, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in classe d'uso III o in classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti. Ambienti ad uso residenziale. *Sono compresi* in questa categoria *i locali di abitazione e relativi servizi, gli alberghi.* (ad esclusione delle aree suscettibili di affollamento), *gli uffici, i negozi.*

La normativa per verifiche con il metodo delle tensioni ammissibili impone di assumere un grado di sismicità S = 5.

2.3 ANALISI CARTOGRAFICA ESISTENTE

Il terreno d'intervento fa parte di una zona sostanzialmente stabile e non interessata da dissesti; queste ipotesi sono suffragate, oltre che da un attento sopralluogo dei luoghi e da un rilievo geologico - morfologico di dettaglio, anche dall'analisi della cartografia ufficiale (come di seguito spiegato).

↳ Pubblicazione della Regione Lombardia – CNR “Centri abitati instabili della Provincia di Sondrio”

Non è indicato alcun dissesto geologico - morfologico in atto nel terreno in oggetto e nelle sue immediate vicinanze.

↳ Progetto di Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) – Autorità di bacino del fiume Po

Non è indicato alcun dissesto geologico - morfologico in atto nel terreno in oggetto e nelle sue immediate vicinanze.

↳ Studio Geologico a supporto del PGT di Mese (attualmente in vigore)

L'area in oggetto ricade nella classe 3: “Fattibilità con consistenti limitazioni”. La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Relazione geologica ai sensi della normativa vigente a supporto del progetto per il piano di lottizzazione, nel comune di Mese, in località Scandolera (So).

2.4 STRATIGRAFIA GEOLOGICA LOCALE

In base alle conoscenze da parte dello scrivente delle condizioni geologiche dell'area e dall'analisi della morfologia della zona, è possibile stimare in via preliminare le caratteristiche stratigrafiche dei terreni interessati dalle opere in progetto.

Molto probabilmente i terreni sono costituiti nella parte superficiale da un suolo in parte di coltivo e in parte di riporto (spessore di circa 0.5 - 1 m.), i quali sono seguiti dai depositi alluvionali caratterizzati da ghiaie e ciottoli immersi in una matrice sabbiosa con presenza di rari blocchi, anche se non si escludono lenti di sabbia fine-limoso.

In ogni caso è molto probabile che vista l'elevata energia e capacità di trasporto del Fiume Liro, soprattutto in concomitanza d'eventi alluvionali eccezionali, è possibile che all'interno del terreno in esame siano presenti massi anche di dimensioni metriche.

2.5 STABILITA' DEI FRONTI DI SCAVO

Gli scavi previsti per la realizzazione dei piani interrati interrati raggiungono una profondità massima di circa - 4.0 m dal p.c. attuale.

La stabilità dei fronti di scavo è influenzata dall'altezza e inclinazione dei fronti, dall'angolo d'attrito, dalla coesione non drenata del terreno, dalla presenza di sovraccarichi, dalle condizioni meteorologiche (variazioni di temperatura-precipitazioni), da eventuali venute d'acqua dai fronti stessi e dal tempo nel quale lo scavo resterà aperto.

In generale al fine di minimizzare i possibili dissesti si consiglia di mantenere gli scavi aperti per il minor tempo possibile e di coprire il bordo degli scavi mediante teli impermeabili, nel caso d'abbondanti piogge, nonché di predisporre un sistema provvisorio, preventivo, di raccolta, canalizzazione e smaltimento controllato per le acque meteoriche e d'eventuali filtrazioni.

Nella realizzazione degli sbancamenti, nel caso venissero a giorno delle filtrazioni idriche, si dovranno immediatamente sospendere i lavori di scavo, prevedendo le soluzioni necessarie (captazione, drenaggio, ecc.).

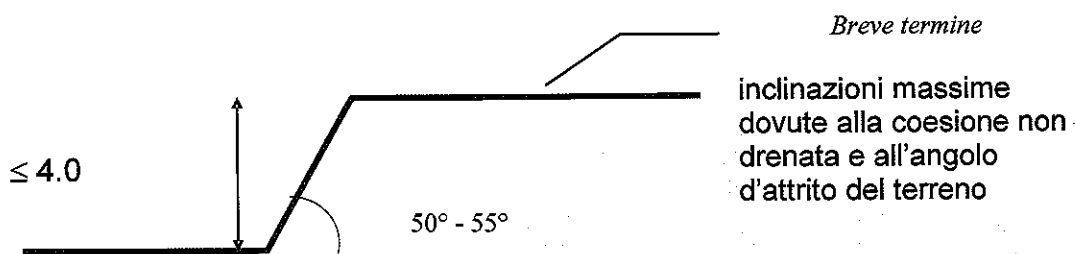
Scavi in sezione ristretta, d'altezza maggiore a 1.5 m, nei quali si presuppone la permanenza anche temporanea e/o il passaggio delle maestranze, dovranno essere messi in sicurezza tramite opere di sostegno anche provvisorie (armature, sbadacchiature, ecc.).

In generale dovrà comunque essere rispettato quanto previsto dalla normativa vigente.

- **Art. 12 e 13 D.P.R n 164 del 07/01/1956** norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni; **art 12** "quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, d'infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno" **art 13** "Nello scavo di pozzi o trincee profondi più di 1,5 m, quando la consistenza del terreno non dia sufficientemente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno"
- D.L.gs n 494 del 14 Agosto 1996 modificato dal D.L.gs n 528 del 19 Novembre 1999 Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;
- Decreto presidente Consiglio dei Ministri 14 ottobre 1997, n. 412 – Regolamento recante l'individuazione delle attività lavorative comportanti rischi particolarmente elevati, per le quali l'attività di vigilanza può essere esercitata dagli ispettori del Lavoro dalle Direzioni Provinciali del Lavoro

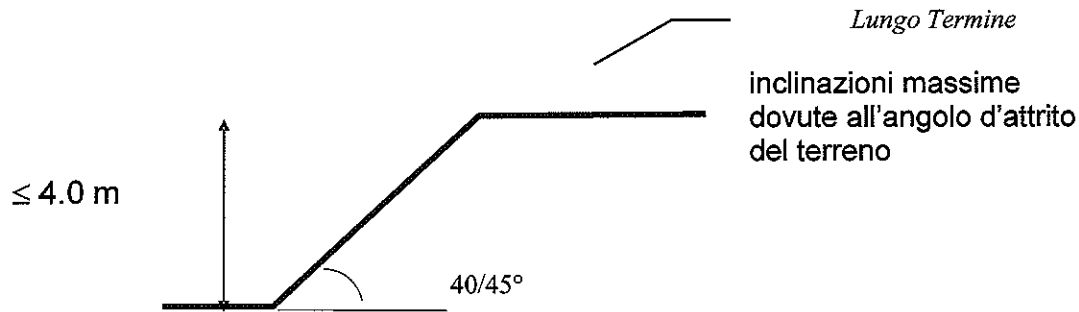
Stabilità a breve termine

Nel caso in oggetto quindi, a breve termine, considerando un terreno con angolo d'attrito mediamente di 32° , dotato di minima coesione non drenata in assenza di carichi e acqua, si potranno adottare inclinazioni di circa $50-55^\circ$ con scavi di altezza di circa 4.0 m.



Stabilità a lungo termine

Nell'ambito della realizzazione del progetto, considerando una situazione a lungo termine, al fine di garantire stabilità ai fronti e la sicurezza agli operatori, si suggerisce per altezze di scavo di circa 3.0 m di realizzare fronti di scavo con inclinazioni massime di 40/45°.



Si consiglia comunque per entrambi i casi di non sovraccaricare i fronti, e di proteggerli con teli impermeabili durante eventi piovosi.

Nel caso in cui s'incontrino durante gli scavi dei trovanti, per la loro riduzione o demolizione completa potrebbe essere necessario l'uso di martellone (trovanti plurimetrici); cautelativamente durante le eventuali operazioni di demolizione dei trovanti con martellone, bisognerà fare attenzione a non eccedere con le vibrazioni, al fine di non danneggiare i manufatti limitrofi.

2.6 PROGRAMMA INDAGINI GEOGNOSTICHE

Per una più precisa valutazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione e di scavo, e quindi delle capacità portanti, si consiglia l'apertura di 4 scavi d'assaggio e/o l'esecuzione di 4 prove penetrometriche dinamiche continue standard con penetrometro pesante o superpesante, con uso d'aste e di rivestimenti, da spingersi sino al rifiuto alla penetrazione.

Gli scavi dovranno essere spinti sino ad almeno 3 m di prof. da p.c. attuale, con rilievo stratigrafico di dettaglio, prelievo di campione per analisi di classificazione.

Il tutto al fine di determinare direttamente le caratteristiche d'addensamento e precisare la stratigrafia dei depositi di copertura, per il calcolo delle pressioni ultime e ammissibili, dei relativi cedimenti elastici, con indicazione delle eventuali opportunità e/o precauzioni per l'ottimizzazione delle opere di fondazione, di sostegno delle terre, di drenaggio delle eventuali acque d'infiltrazione, d'apertura e messa in sicurezza dei principali fronti di scavo previsti dal progetto.

3. CONCLUSIONI

Sono state definite le caratteristiche geologiche, morfologiche, idrogeologiche ed idrografiche dell'area ospitante l'intervento in oggetto e delle zone limitrofe.

Sono state analizzate le condizioni di stabilità, di potenziale rischio geologico – morfologico - idrogeologico delle suddette aree e zone, anche con riferimento alla cartografia e alle pubblicazioni relative redatte dagli Enti di controllo sovracomunali.

Si ritiene che le condizioni geologiche, stratigrafiche e geotecniche, supposte per i terreni entro l'area d'intervento in oggetto, con riferimento alle conoscenze acquisite a seguito d'indagini geognostiche svolte in zone vicine e di simili caratteristiche geomorfologiche, siano compatibili con la tipologia delle strutture in progetto.

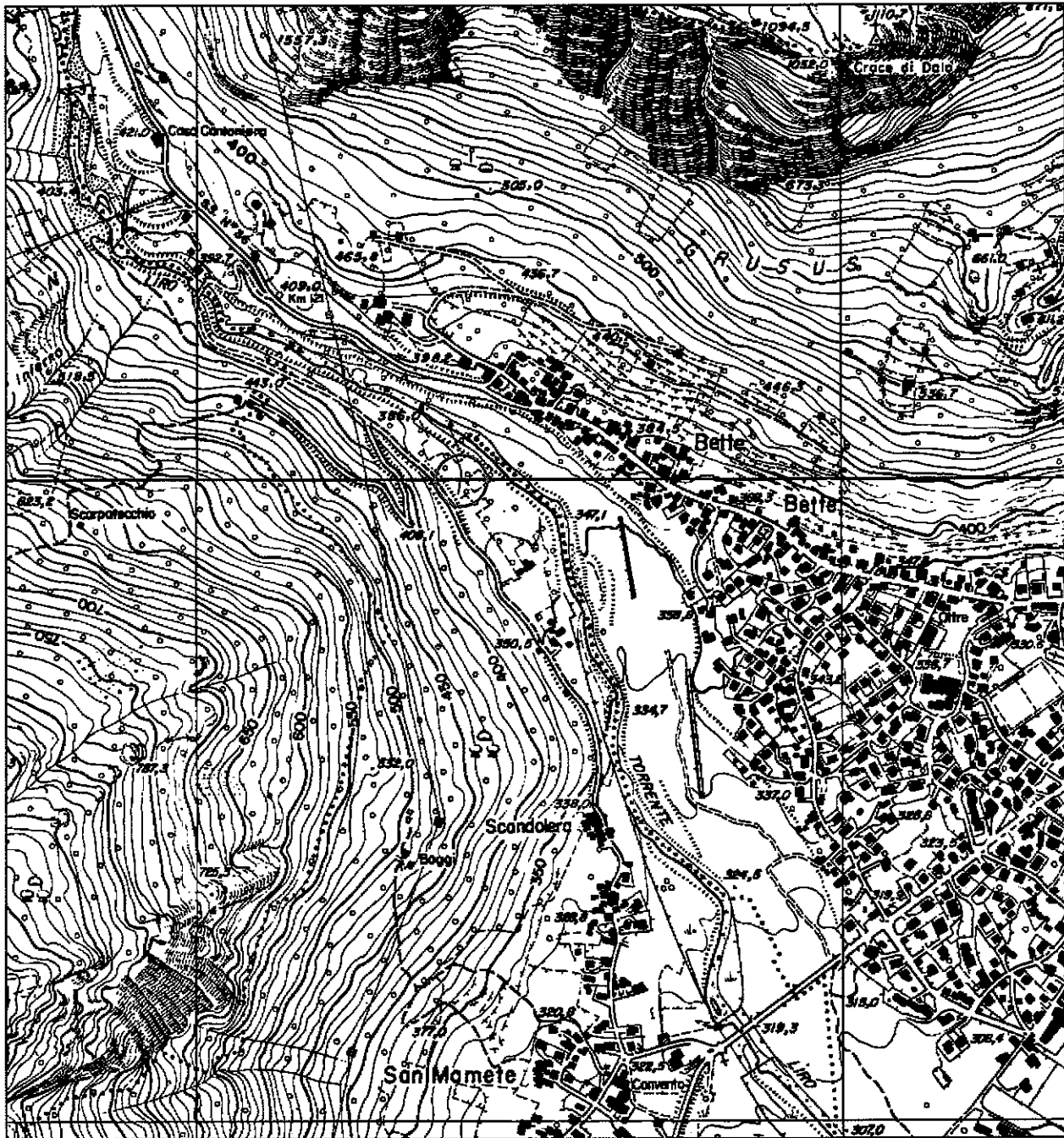
In considerazione di tutto quanto sopra esposto, si ritiene che vi siano le condizioni idonee per poter realizzare le opere in oggetto e che tale intervento è conforme alle norme geologiche allegate al P.g.t. attualmente in vigore (classe di fattibilità 3 : "fattibilità con consistenti limitazioni").

L'eventuale attuazione d'accertamenti geognostici (prove SCPT e/o scavi d'assaggio) permetterà di precisare e puntualizzare le caratteristiche geotecniche dei terreni.

Nel caso in cui durante la realizzazione degli scavi per la realizzazione del piano di posa, si dovessero incontrare livelli di terreni fini dalle caratteristiche geotecniche scadenti, si raccomanda di contattare lo scrivente per valutare le soluzioni tecniche idonee per scongiurare eventuali cedimenti differenziali nelle strutture.

Dott. Geologo Mauro Guidi





Estratto CTR Regione Lombardia



Area in oggetto

Committente: sig.ri Cipriani Lara - Gadaldi Emanuela -
Valter Mezzano - Renato Cavazzuti - Dario de Stefani

Relazione geologica ai sensi della normativa vigente a
supporto del progetto per il piano di lottizzazione, nel
comune di Mese, in località scandolera (So).

Oggetto: Ubicazione area in oggetto

Scala: 1: 10.000

Tav. 1



Foto 1. Vista verso Sud area oggetto d'intervento



Foto 2. Vista verso Nord area oggetto d'intervento