

Geologia & Ambiente

Sede operativa: via del Moro, 59 - 28047 Oleggio (No) tel. 0321/998824 info@geologiaambiente.net

Geologia Tecnica, Idrogeologia, Ingegneria del suolo, Interventi sul terreno e Bonifiche

Dott. Geol. Claudio VIVIANI

Dott. Geol. Roberto GRIMOLDI

REGIONE PIEMONTE – PROVINCIA DI NOVARA

Comune di MEZZOMERICO

PROGETTO	<i>Nuova sala mensa per scuola primaria in prossimità di Via Manzoni nr. 25</i>
ELABORATO	RELAZIONE GEOLOGICA
COMMITTENTE	Spett.le Comune di Mezzomerico Via S. Maria nr. 12 - 28070 Mezzomerico
DATA	DICEMBRE 2018

Dr. Geol. Claudio VIVIANI

Il presente elaborato tecnico è tutelato sui diritti d'autore dalle leggi nr. 633 del 22/04/1942 e nr. 1485 del 14/12/1942 e pertanto ogni riproduzione anche parziale risulta essere proibita senza la preventiva autorizzazione dei progettisti.

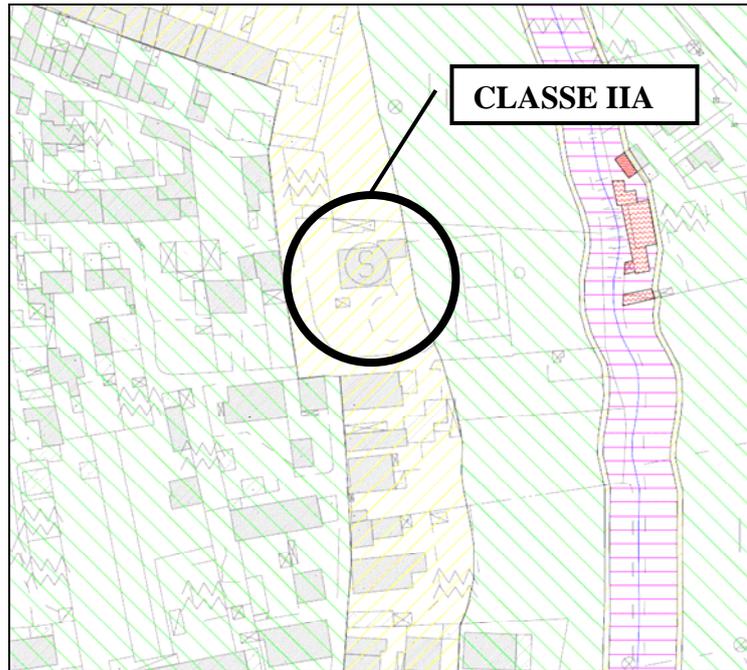
1. PREMESSA

In seguito ai colloqui intercorsi con il Dr. Arch. L. Colombo, ci è stato affidato l'incarico professionale per la redazione della presente documentazione geologica a corredo del progetto di realizzazione di un nuovo edificio da adibirsi a sala mensa in adiacenza del complesso della scuola primaria nel Comune di Mezzomerico (No). La presente documentazione viene redatta secondo quanto indicato ella seguente normativa:

- D.M. 11.03.1988 *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*;
- DECRETO 14 gennaio 2008 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e s.m.i.: *“Norme tecniche per le costruzioni”* e Circolare 21/01/2019 nr. 7 C.S.LL.PP.: *“Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni”*.
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del n. 3519 28/04/2006 e s.m.i.: *“Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”*.

Secondo le norme geologiche a corredo del PRGC vigente di cui alla Circolare PGR 8 maggio 1996 nr 7/LAP e relativa nota tecnica esplicativa, l'area di intervento ricade in CLASSE II: *“Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di Norme di attuazione ispirate al D.M. 11 marzo 1988 e realizzabili a livello di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionare la propensione all'edificabilità”*.

Nello specifico SOTTOCLASSE **II A** con condizioni pericolosità moderata determinata da morfologia articolata con versanti a bassa acclività (da 5° a 10°) in cui le caratteristiche geotecniche dei terreni presenti risultano essere compatibili con l'acclività stessa e dove il deflusso delle acque di precipitazione può determinare erosioni e/o dissesti superficiali non controllati.



Seguendo gli estremi delle suddette normative verranno valutate le caratteristiche geologiche di un intorno significativo, al fine di verificare la compatibilità dell'opera con le condizioni locali.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO

2.1 UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'area di indagine si ubica in prossimità di Via Manzoni nr. 25 nel Comune di Mezzomerico, in Provincia di Novara, come indicato nella Tav. 1 realizzata su di uno estratto della Carta Tecnica Regionale della Regione Piemonte (DBTRE), Sezione 94160; il nuovo edificio si posiziona ad una quota media di piano campagna pari a 246,00 metri sul livello del mare.

2.2 GEOMORFOLOGIA

A grande scala l'area in cui è inserito l'intervento, rientra nell'ampio territorio posto a valle dell'anfiteatro morenico del Verbano, che deve la propria morfologia alle dinamiche glaciali e fluvio-glaciali legate alle glaciazioni quaternarie. In particolare l'area di intervento in un settore a debole pendenza inferiore a 5° già interessato da attività urbanistiche pregresse. I rilievi e i sopralluoghi condotti non hanno evidenziato fenomeni geomorfologici in atto tali da sconsigliare l'intervento in progetto.

2.3 GEOLOGIA

2.3.1 Generalità

Per l'inquadramento geologico dell'area è stato preso in esame il Foglio 44 della Carta Geologica d'Italia: "Novara" alla scala 1:100.000 e la carta geologica in dettaglio alla scala 1:10.000 (BINI,

2000). Quest'ultima carta utilizza i nuovi criteri di rilevamento per i depositi quaternari e pertanto identifica i depositi continentali quaternari utilizzando le "Unità Allostratigrafiche". L'Unità Allostratigrafica è definibile come un corpo di rocce sedimentarie cartografabile, risolto ed identificato sulla base di discontinuità che lo delimitano; l'Alloformazione è l'unità fondamentale di questa classificazione e comprende i sedimenti appartenenti ad un determinato evento deposizionale. Di rango inferiore all'Alloformazione è l'"Unità", di rango superiore è l'"Allogruppo". Secondo il suddetto rilevamento geologico (Tav. 2), l'area di indagine rientra nell'unità formazionale denominata:

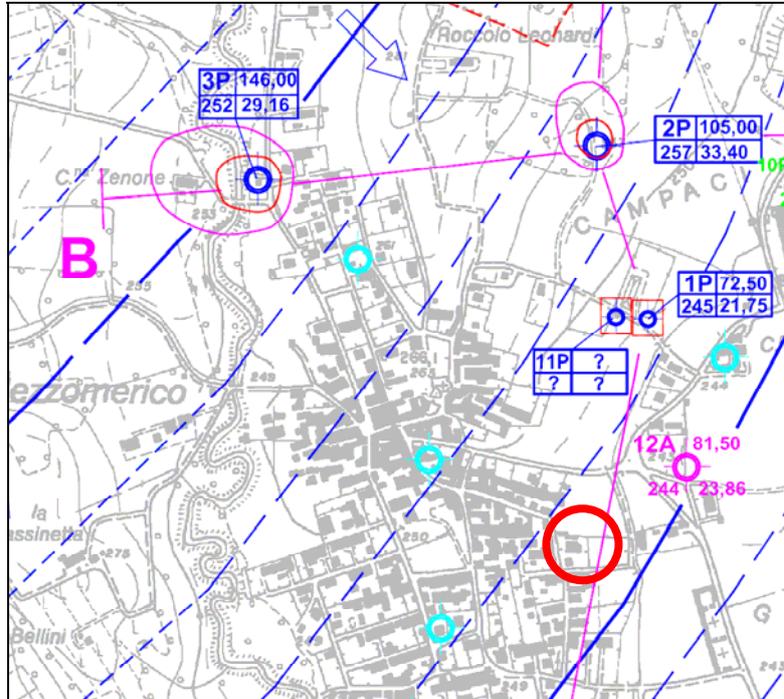
ALLO FORMAZIONE DI ALBIZZATE

Costituita da depositi di origine fluvioglaciale la cui litologia è formata da ghiaie e ciottoli eterometrici e poligenici a supporto di matrice limoso argillosa. I ciottoli, originari della zona Verbano-Ossola e presenti come graniti, scisti, porfidi e gneiss sono in genere ben arrotondati e parzialmente alterati. Il colore della matrice varia tra 5/7.5 YR (giallo-rosso) (Munsell Soil Color Chart®). In affioramento, i depositi di origine fluvioglaciale di presentano ben compattati. A tali orizzonti si intercalano anche livelli sabbiosi e sabbiosi limosi continui e/o discontinui. Caratteristica per tale unità geologica è la presenza nella parte più prossima alla superficie topografica della copertura di loess, deposito eolico a granulometria fine.

Il loess può essere definito come un silt (granulometria compresa \varnothing 0.06 e 0.002 mm) non stratificato ed omogeneo. Si tratta di un sedimento poroso, consolidato e non consolidato che in talvolta forma pendii anche ripidi; la sua origine primaria è eolica, ed è associato a condizioni climatiche aride in ambiente desertico o proglaciale. Una simile definizione è tuttavia pienamente accettata solo per il loess tipico; altri depositi di tipo loessico possono avere natura colluviale (ovvero possono essere stati rimaneggiati) o essere anche trasportati da correnti fluviali e successivamente risedimentati. Le particelle loessiche, per quanto riguarda la composizione mineralogica, consistono essenzialmente di granuli quarzosi, che si sono in gran parte originati in seguito alla disgregazione delle rocce di partenza da parte del sole o del gelo. Questi processi producono una gran quantità di polvere nelle regioni a clima arido e caldo. Le particelle argillose, prese in carico dal vento si associano e assumono la granulometria di un silt durante la deposizione o la diagenesi; questo fenomeno è facilitato soprattutto dalla presenza di elementi quali Fe e Al. I granuli di quarzo rappresentano circa il 65% dell'intera composizione mineralogica, i feldspati il 10-20% e i carbonati di Ca e Mg il 0-35%. Sono ovviamente anche presenti i minerali pesanti. Come risultato di varie combinazioni di processi fisico-chimici e colloidali, i minerali argillosi si formano autogeneticamente nel loess. Tale sedimento, dalla colorazione giallo-marrone si rinviene con spessore e continuità variabili e determina un orizzonte caratteristico ed estremamente esteso.

2.3.2 Modello geologico preliminare

Ai fini della definizione del modello geologico locale da adottare in prima analisi, è possibile assumere la seguente successione litostratigrafica tipo non alterata desunta da dati di bibliografia e dalla sequenza stratigrafica derivata dall'analisi dei pozzi limitrofi all'area (vedi stralcio carta idrogeologica):



- **in superficie:** una copertura loessica (limo sabbioso) di origine primaria con spessori metrici variabili.
- **in profondità:** ghiaie e ciottoli a supporto di matrice sabbia limosa argillosa; i clasti poligenici (graniti, gneiss, scisti) sono di dimensioni medie da decimetriche a metriche, la matrice è una sabbia; presenza di alcuni livelli sabbiosi e limosi argillosi dalla continuità laterale e spessore variabile.

In fase esecutiva sarà pertanto necessario verificare la situazione stratigrafica sopra prospettata mediante l'esecuzione di scavi esplorativi valutando attentamente la tipologia fondazionale da adottare in relazione ai litotipi su cui si intende attestare la fondazione stessa escludendo di intestare le fondazioni sullo strato superficiale (loess) salvo adeguate valutazioni geotecniche derivate da prove geognostiche sito specifiche.

3. GEOFISICA

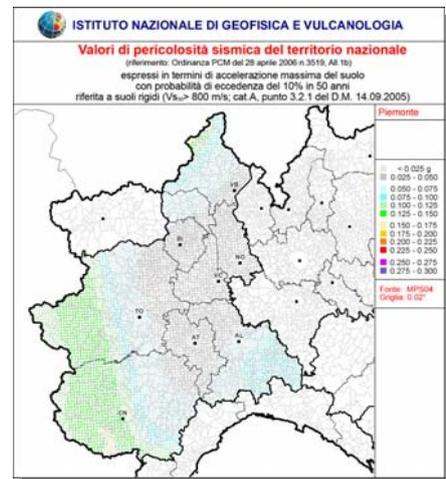
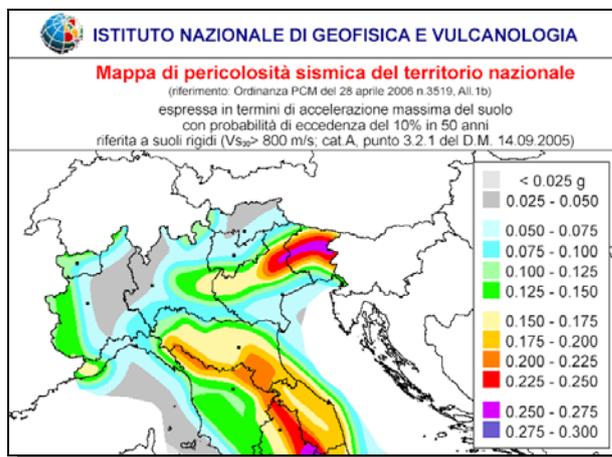
3.1 GENERALITÀ

Lo studio della risposta sismica delle pianure alluvionali ha acquistato grande rilevanza negli ultimi anni, in quanto si è constatato che un ruolo fondamentale, in termini di distribuzione spaziale dei

danni in caso di terremoti, può essere giocato dalle variazioni su piccola scala delle proprietà meccaniche dei sedimenti superficiali e dalla geometria del bacino. L'ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" ha approvato:

- 1 - i criteri per l'individuazione delle zone sismiche;
- 2 - le norme tecniche per gli edifici;
- 3 - le norme tecniche per i ponti;
- 4 - le norme tecniche per le opere di fondazione.

Con l'emanazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28 aprile 2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" sono stati approvati i criteri generali e la mappa di pericolosità sismica di riferimento a scala nazionale riportata in figura.



La mappa riportata rappresenta graficamente la pericolosità sismica del territorio nazionale ed in particolare quello regionale, espressa in termini di accelerazione massima del suolo a_g , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi (Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi categoria A di cui al punto 3.2.1 del D.M. 14/09/05) caratterizzati da una velocità di propagazione delle onde sismiche di taglio $V_{s30} > 800$ m/s. Tale mappatura e i rispettivi valori di accelerazione massima si traducono in zone sismiche così suddivise:

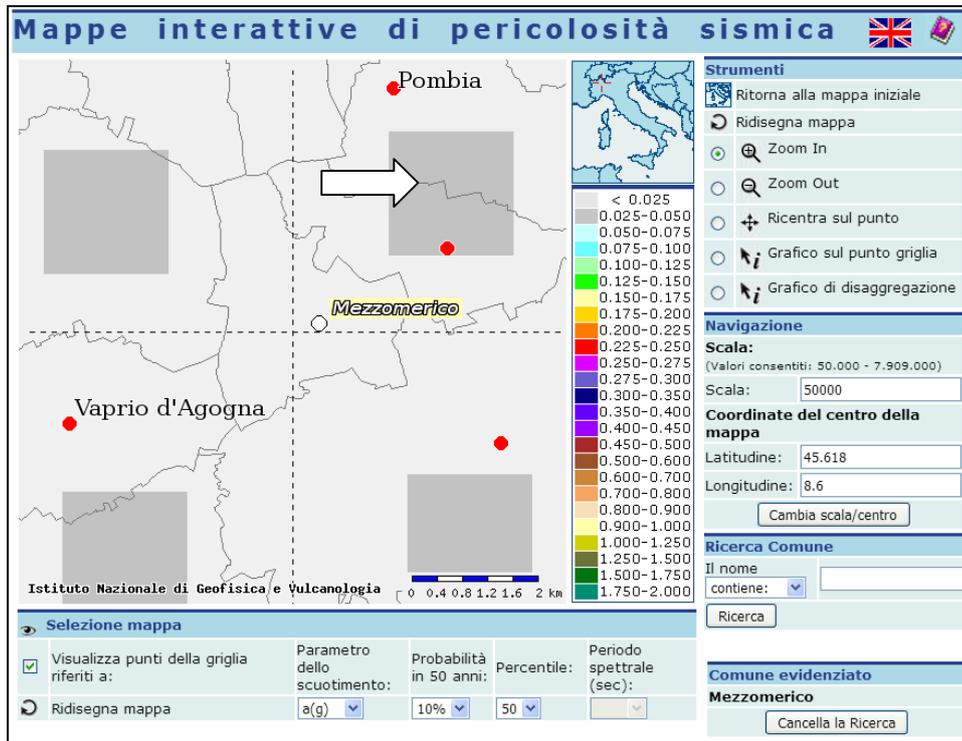
		ZONA	ACCELERAZIONE MASSIMA AL SUOLO (m/sec)
		1	$0,250 < a_g < 0,300$
		2	$0,150 < a_g < 0,250$
		3	$0,050 < a_g < 0,150$
		4	$0,025 < a_g < 0,050$

Secondo tale mappatura il territorio comunale di Mezzomerico ricade in ZONA 4. Con la D.G.R. n. 4-3084 del 12/12/2011 la Regione Piemonte ha approvato l'aggiornamento e l'adeguamento delle procedure di controllo e gestione delle attività urbanistico-edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico ed è stata anche recepita la nuova classificazione sismica dell'intero territorio regionale di cui alla precedente D.G.R. nr. 11-13058 del 19/01/2010. Secondo la suddetta nuova classificazione il territorio comunale di Mezzomerico rimane in ZONA 4. Nella figura seguente si possono osservare alcuni dati relativi alla storia sismica del Comune contenuti nel Database Macrosismico Italiano DBMI15 (M. Locati, R. Camassi M. Stucchi e alii 2015).

Mezzomerico										
PlaceID	IT_04418									
Coordinate (lat, lon)	45.619, 8.606									
Comune (ISTAT 2015)	Mezzomerico									
Provincia	Novara									
Regione	Piemonte									
Numero di eventi riportati	1									
Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mv
3	2000	08	21	17	14	Monferrato		595	6	4.94

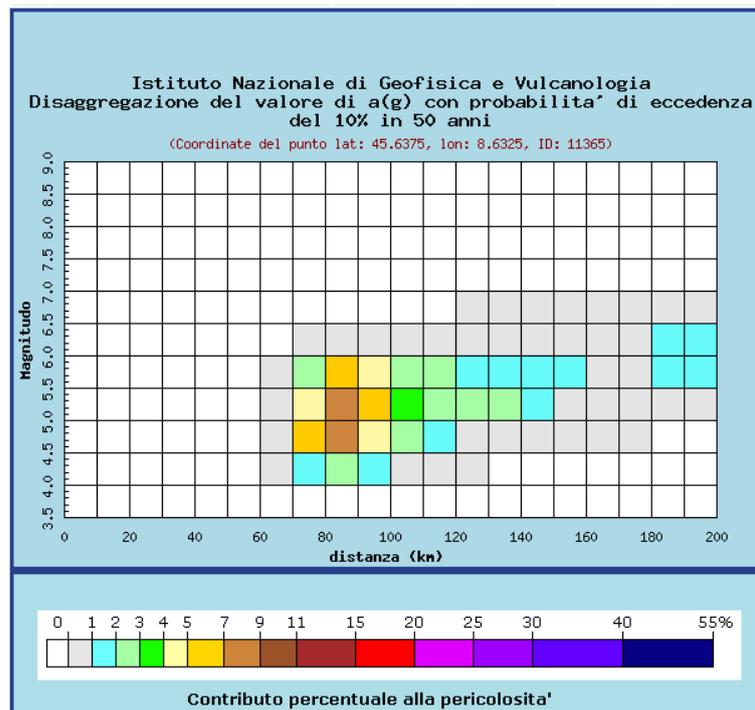
Località vicine (entro 10km)		
Località	EQs	Distanza (km)
Oleggio	7	3
Pombia	1	4
Vaprio d'Agogna	3	4
Suno	1	5
Varallo Pombia	2	6
Momo	2	7
Vizzola Ticino	2	7
Bogogno	2	8
Borgo Ticino	3	8
Agrate	2	8
Presa Ticino	1	8
Cressa	1	8
Cavaglietto	2	8
Cavaglio d'Agogna	2	9
Tornavento	2	10
Veruno	1	10

Sulla base dei riscontri sismici territoriali è stata elaborata la mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale.



Pericolosità sismica del comune da INGV

E' possibile stimare la magnitudo M, relativa agli eventi sismici attesi per il sito in oggetto, con il processo di disaggregazione desunto sempre dal sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni: in tal caso risulta pari a 5.320.



Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 45.6375, lon: 8.6325, ID: 11365)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.088	0.231	0.184	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	1.810	5.080	4.700	2.980	0.424	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	2.150	7.230	7.750	5.750	0.880	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	1.070	4.760	5.810	4.420	0.697	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.398	2.670	3.790	2.890	0.453	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.105	1.590	2.990	2.070	0.263	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.010	0.895	2.540	1.930	0.289	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.449	2.130	1.900	0.437	0.059	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.168	1.480	1.630	0.636	0.105	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.053	0.892	1.200	0.597	0.105	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.016	0.508	0.863	0.505	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.002	0.353	0.812	0.651	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.364	1.120	1.110	0.063	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.279	1.120	1.250	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.320	107.000	1.930

Valori di Magnitudo ottenuti con il processo di disaggregazione tratte da Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

3.1 CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE LOCALI

Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione riportata nella tabella sottostante, attribuendo all'area di intervento la categoria topografia "T1".

CATEGORIE TOPOGRAFICHE	PROFILO STRATIGRAFICO
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza di cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza di cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

3.2 CATEGORIE DI SOTTOSUOLO

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi di terreno (prova geofisica di tipo M.A.S.W. (multichannel analysis of surface waves) che consentano la definizione del profilo della velocità delle onde di taglio Vs. Le norme consentono, in alternativa, la definizione del suddetto profilo Vs mediante il ricorso a correlazioni empiriche "di comprovata affidabilità" ma solo in subordine, attribuendo, di fatto, un diverso e inferiore rango a queste metodologie per la determinazione di Vs. Considerando, per l'intervento in progetto la storia sismica locale, e la conoscenza del contesto geologico, si è fatto riferimento alla correlazione tra le informazioni stratigrafiche derivanti dalle

stratigrafie dei pozzi limitrofi e la tabella sottostante. In relazione a quanto sopra espresso, in via preliminare si attribuisce ai depositi presenti la categoria di sottosuolo “C”.

TIPO DI TERRENO	PROFILO STRATIGRAFICO
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi:</i> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti:</i> caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m:</i> caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m:</i> caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D:</i> con profondità del substrato non superiore a 30 m

4. IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA

4.1 IDROGRAFIA

Nelle immediate vicinanze dell’area di intervento non sono presenti corsi d’acqua. Il deflusso superficiale delle acque di precipitazione risulta essere particolarmente condizionato dalla presenza delle strutture abitative, anche se è individuabile una prevalente pendenza della superficie topografica in direzione S – SE. L’analisi degli scenari di pericolosità e rischio alluvionale evidenziati dalle cartografie alla scala 1:25.000 derivanti dall’applicazione sul territorio piemontese della Direttiva Alluvioni 2007/60 CE e del D.Lgs 49/2010, non evidenzia particolari criticità per l’area di intervento.

4.2 IDROGEOLOGIA

4.2.1 Discretizzazione idrogeologica regionale

In relazione allo studio eseguito dal Dipartimento Scienze della Terra dell’Università degli Studi di Torino convenzionato con la Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche della Regione Piemonte (Giugno, 2002), l’intero territorio regionale è stato suddiviso in aree con caratteristiche idrogeologiche specifiche. In particolare l’area di intervento ricade all’interno dell’AREA “P” cioè aree di pianura alluvionale, e nello specifico in SOTTOAREA “PA” dove è possibile individuare la

base dell'acquifero superficiale. Secondo tale studio la base dell'acquifero superficiale per l'area di interesse è stata individuata alla quota assoluta media pari a 170,00 metri sul livello del mare che corrisponde alla quota relativa media di -75,00 metri di profondità.

4.2.2 Caratteristiche idrogeologiche areali

Al fine di determinare la circolazione idrica nel sottosuolo è stata consultata diversa documentazione esistente ed è stato condotto uno studio idrogeologico particolareggiato del comune di Mezzomerico e delle zone limitrofe. Per ricostruire l'andamento della superficie piezometrica, valutando attentamente le informazioni stratigrafiche sono stati utilizzati i dati dei pozzi potabili identificati con codice provinciale, e di alcuni pozzi privati identificati sia con codice provinciale sia con codice numerico generale. Dall'esame della Carta Idrogeologica (Tav.3) si può osservare come la direzione di flusso della falda più superficiale di tipo semiconfinato sia principalmente NW-SE; ciò è in accordo con la direzione principale di deflusso areale della falda stessa, e con la caratteristica del Fiume Ticino che ribadisce la sua azione drenante nei confronti della falda stessa, come già evidenziato anche da diversi altri studi idrogeologici. Il livello statico di tale falda si attesta ad una profondità media pari a - 25,00 metri dal piano campagna con oscillazioni stagionali dell'ordine metrico. In relazione alla presenza dello strato superficiale limoso argilloso è possibile la presenza e l'accumulo di acqua, dovuto ad un drenaggio ritardato e alla scarsa possibilità di infiltrazione, soprattutto in relazione ad intensi eventi meteorici.

4.2.3 Determinazione della Vulnerabilità

La determinazione della vulnerabilità con il metodo G.O.D. permette una stima semi quantitativa attraverso l'attribuzione di un indice per ogni parametro.

La sigla G.O.D. non è altro che l'abbreviazione che sintetizza i parametri presi in considerazione:

G. = Grounwater occurrence;

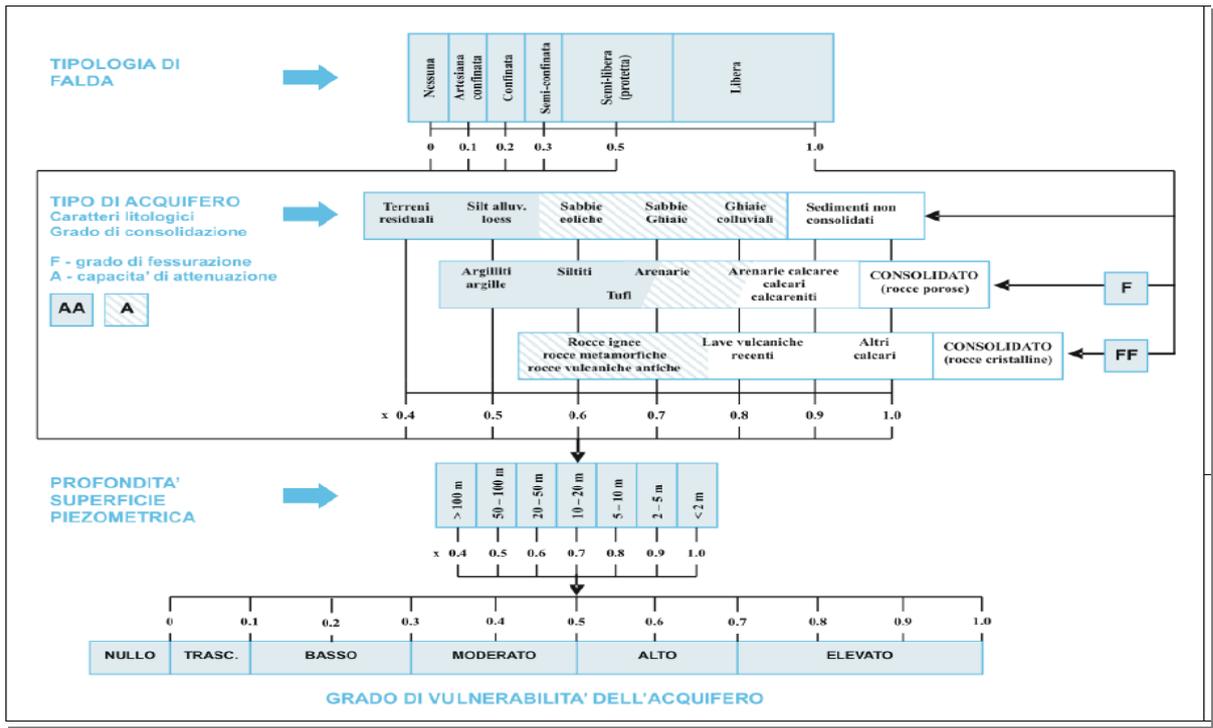
O. = Overall lithology of acquiperm o acquitard;

D. = Depth to groundwater table (unconfined) or strike (confined)

Attenendosi allo schema allegato si valutano in successione:

- il tipo di acquifero captata (emergente , confinato, semiconfinato, semilibero, libero);
- le caratteristiche dei terreni insaturi sovrastanti l'acquifero (litologia, grado di compattazione, contenuto in argilla, ecc.);
- la profondità dall'acquifero (livello statico per la falda libera, tetto dello strato acquifero per quella confinata).

Il prodotto degli indici attribuiti ai sopracitati parametri restituisce un valore compreso tra zero e uno che caratterizza il grado di vulnerabilità (0 = nulla - 1 = estrema).



Considerando la situazione locale si ottiene:

GRADO CONFINAMENTO	CARATTERISTICHE LITOLOGICHE	SOGGIACENZA DELLA FALDA O PROFONDITA' DEL TETTO	INDICE GOD	VULNERABILITA'
0,4	0,5	0,5	0,14	bassa

5. INDICAZIONI LITOTECNICHE

Relativamente all'attribuzione dei valori dei parametri geotecnici fondamentali ai terreni si è fatto riferimento anche ad esperienze personali condotte in contesti confrontabili ed in zone limitrofe (esecuzione di back-analysis), nonché a dati dedotti dalla bibliografia tecnica (cf. P. COLOMBO, 1975; R. LANCELOTTO, 1987; TERZAGHI PECK 1967). In via preliminare considerando la presenza in superficie di un orizzonte a granulometria fine (loess) è possibile stimare i seguenti parametri:

LITOLOGIA	PARAMETRO	SIMBOLO	VALORE
Limo sabbioso (loess)	peso su volume	γ'	19 kN/m ³
	angolo di resistenza al taglio	ϕ'	27° - 29°
	coesione	c'	0 kPa

LITOLOGIA	PARAMETRO	SIMBOLO	VALORE
Ghiaia con ciottoli limosa	peso su volume	γ'	19 kN/m ³
	angolo di resistenza al taglio	ϕ'	30° / 35°
	coesione	c'	0 kPa

I parametri geotecnici sopra riportati devono essere considerati solo ed esclusivamente a livello indicativo non essendo derivati in ambito locale da prove geotecniche sitospecifiche.

6. SCAVI E MOVIMENTAZIONE DEI LITOTIPI

La normativa che riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo (costituite dal suolo proveniente da attività di scavo che sia privo di sostanze pericolose contaminanti e/o materiali quali plastica, macerie, c.l.s. , metalli, ecc.) è ad attualmente disciplinata da:

- D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120: “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”.
- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.: "Norme in materia ambientale".

Il suddetto D.P.R. riunisce in un'unica normativa tutta la gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti e non come rifiuti. A fronte di quanto sopra esposto le terre e rocce da scavo possono essere trattate o come sottoprodotti o come rifiuti. Qualora si intenda trattare i materiali scavati, sia che questi rimangano in posto sia che questi vengano trasportati al di fuori dell'area di cantiere, come sottoprodotti è necessario redigere adeguata documentazione ai sensi del suddetto D.P.R. .

Le attività di scavo, così come quelle di riutilizzo, devono essere autorizzate dagli enti competenti in quanto attività edilizie e quindi l'iter autorizzativo dovrà comunque essere coordinato con l'iter edilizio.

7. CONCLUSIONI

I dati consultati ed il sopralluogo condotto permettono di trarre le seguenti conclusioni dal punto di vista geologico:

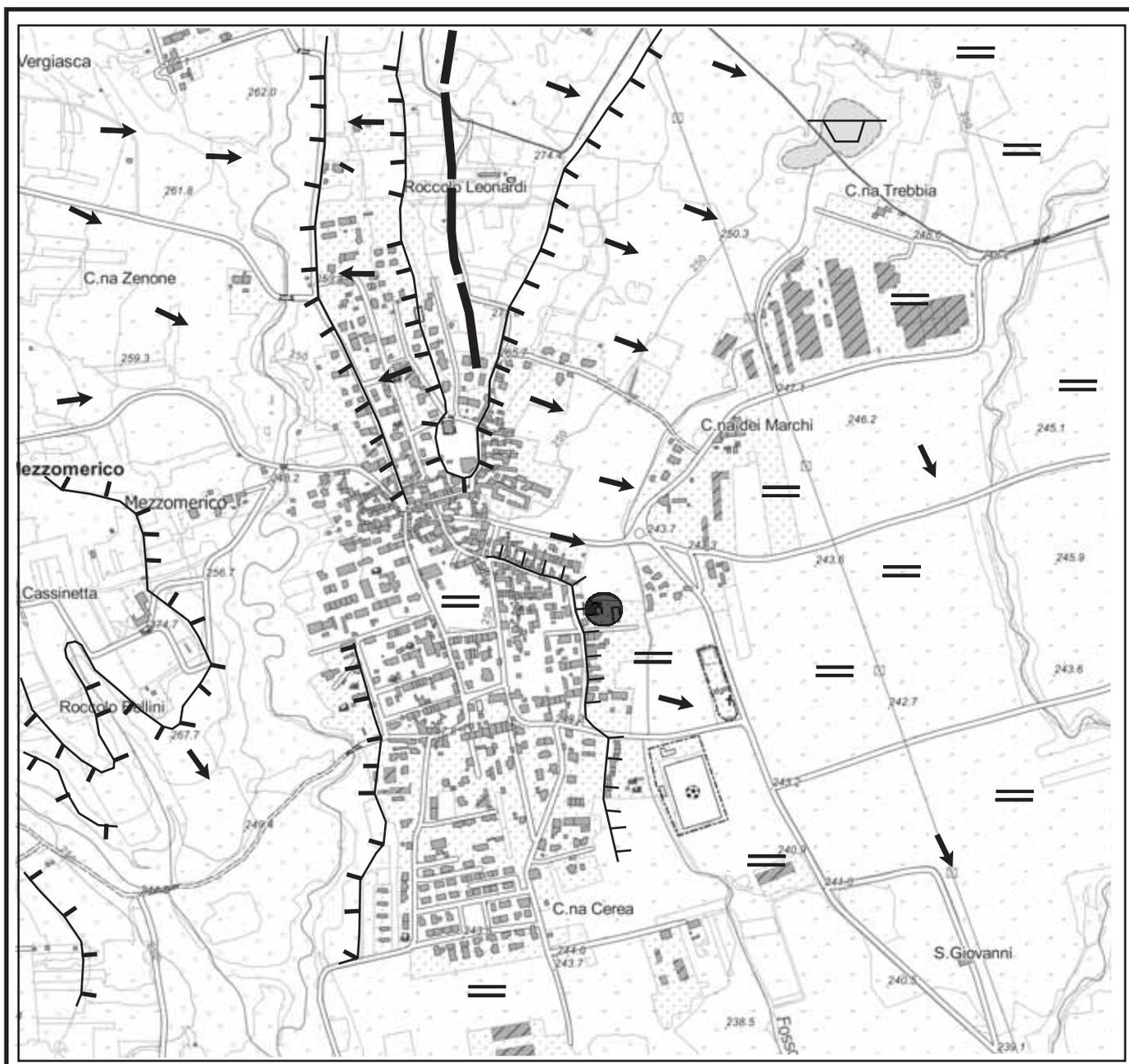
- Geomorfologia: l'area indagata è inquadrata come pianalto di origine fluvioglaciale; l'area non presenta fenomeni geomorfologici accelerati in atto tali da sconsigliare l'intervento in progetto.
- Geologia e condizioni litostratigrafiche: l'area indagata rientra nell'unità geologica denominata “Alloformazione di Albizzate” caratterizzata, superficialmente, da una coltre di terreni dalla granulometria fine; in profondità si rileva un substrato costituito da ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa; tale situazione stratigrafica dovrà essere accertata anche mediante l'esecuzione di scavi esplorativi le cui risultanze dovranno essere confermate dagli scriventi.
- Geofisica: in relazione alla documentazione disponibile è possibile inquadrare il sito oggetto di indagine nella categoria di terreno “C” e nella categoria topografica “T1”.

- Idrogeologia: la profondità della superficie piezometrica è tale da non interferire con il manufatto oggetto di studio; per la presenza, a partire dalla superficie topografica, di un orizzonte di depositi a granulometria fine argilloso – limoso (loess), dallo spessore variabile, si evidenzia che i primi metri di terreno possono essere interessati da fenomeni di ristagno dovuto al lento drenaggio soprattutto in relazione ad repentini e intensi eventi meteorici.

Per garantire la massima efficienza esecutiva delle opere sarà inoltre opportuno rispettare le seguenti ulteriori prescrizioni particolari:

- le deduzioni geotecniche derivano da indagini indirette areali, pertanto prima dell'esecuzione delle opere dovranno essere assolutamente visionati i terreni tramite scavi esplorativi che verifichino la situazione litotecnica prospettata;
- si consiglia di realizzare gli interventi con la massima rapidità in periodi contrassegnati da scarsi apporti idrici, ed evitare il fastidioso rammollimento dei terreni; altrimenti sarà opportuno riparare gli scavi dall'azione delle acque meteoriche, apponendo teli impermeabili;
- nell'esecuzione degli scavi andrà previsto il sostegno dei fronti, particolarmente ove sia necessario approfondirsi oltre la profondità di 1.50 m;
- qualora si evidenzia filtrazione di acque sulle pareti di scavo si dovrà assolutamente prevedere il sostegno degli scavi stessi, in quanto si perderebbe la relativa stabilità dei fronti stessi.

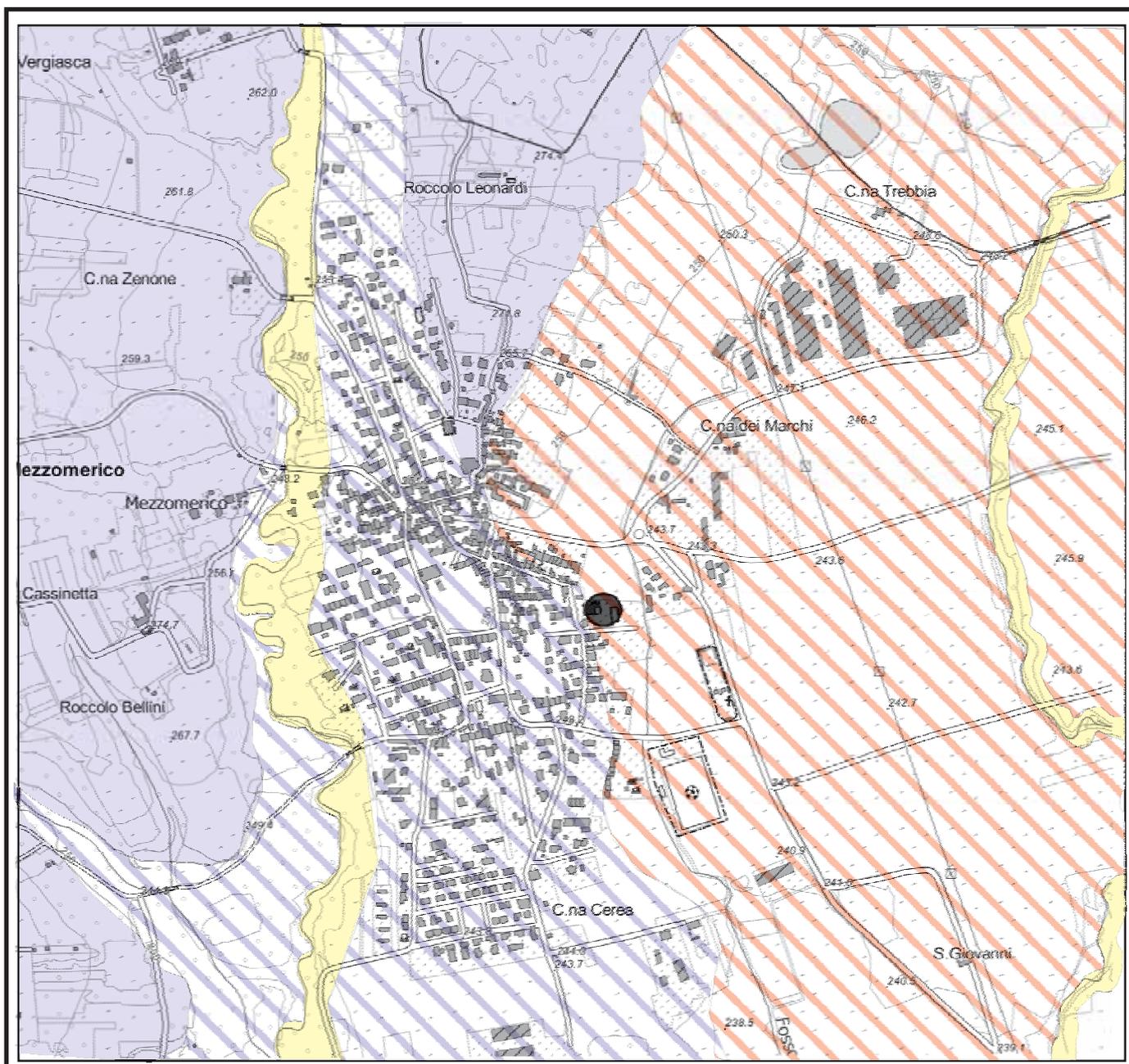
Le considerazioni sopra effettuate derivano da indagini puntuali, nel caso si riscontri l'esistenza di condizioni litostratigrafiche difformi da quanto previsto, andrà interpellato il consulente geologo e dovranno essere eventualmente adottati correttivi alle scelte progettuali previste.



 Stralcio BDTRE 94160 scala 1:10.000		Ubicazione area intervento		Pendenza terreno		Cresta di morena
		Orlo di terrazzo <i>(trattini rivolti verso la base del versante)</i>		Piana con debole pendenza		Dosso

TAV. 1
UBICAZIONE AREA
INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO
Comune di Mezzomerico (No)

Geologia & Ambiente
 Via del Moro nr. 59 28047 Oleggio (No) Tel. 0321998824



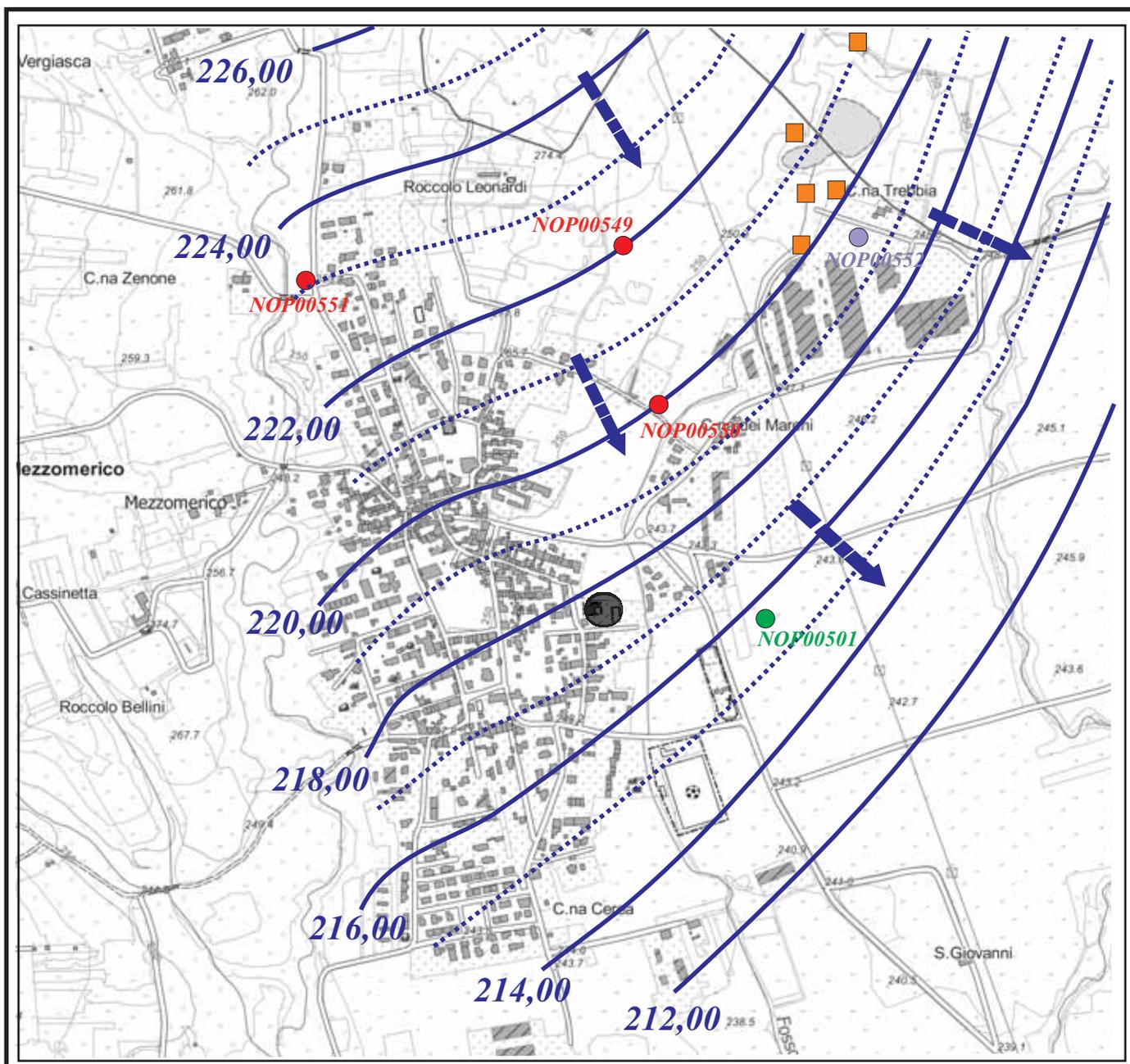

 Stralcio BDTRE
 94160
 scala 1:10.000

	DENOMINAZIONE	Alloformazione di Albizztae
	ORIGINE DEPOSITI	Fluvioglaciale
	LITOTIPI PREVALENTI	Ciottoli e ghiaia-sabbia in matrice limosa argillosa
	ETA'	Quaternario

TAV. 2

INQUADRAMENTO GEOLOGICO
Comune di Mezzomerico (No)

 Geologia & Ambiente
 Via del Moro nr. 59 28047 Oleggio (No) Tel. 0321998824




 Stralcio BDTRE
 94160
 scala 1:10.000

Pozzi Usi (art. 3 DPGR 29/07/03nr. 10r)					
	Domestico	Energetico	● Potabile		Zootecnico
●	Agricolo	Lavaggio inerti	● Produzione beni	■	Piezometro
	Civile	Piscicolo			Riquilificazione energia
	Isopiezometrica con quota riferita al livello del mare; equidistanza pari a metri 1,00				
	Direzione di flusso della falda superficiale				

TAV. 3
CARTA IDROGEOLOGICA
Comune di Mezzomerico (No)

Geologia & Ambiente
 Via del Moro nr. 59 28047 Oleggio (No) Tel. 0321998824