COMUNE DELLA SPEZIA
PROVINCIA DELLA SPEZIA
REGIONE LIGURIA

PROGETTO DI SISTEMAZIONE D'AREA IN LOCALITÀ POMARA – VARISELLA

RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA - INTEGRAZIONI

I COMMITTENTI: C.R.A. Centro Recupero Ambiente s.r.l.

IL TECNICO: Dott. Geologo Angela Sartelli



Settembre 2020

DOTT. GEOL. ANGELA SARTELLI
Via Chiasso Roggi 16/c – 55013 Capannori (LU)
Cell: 328/27814141
E-mail: geosarte@gmail.com

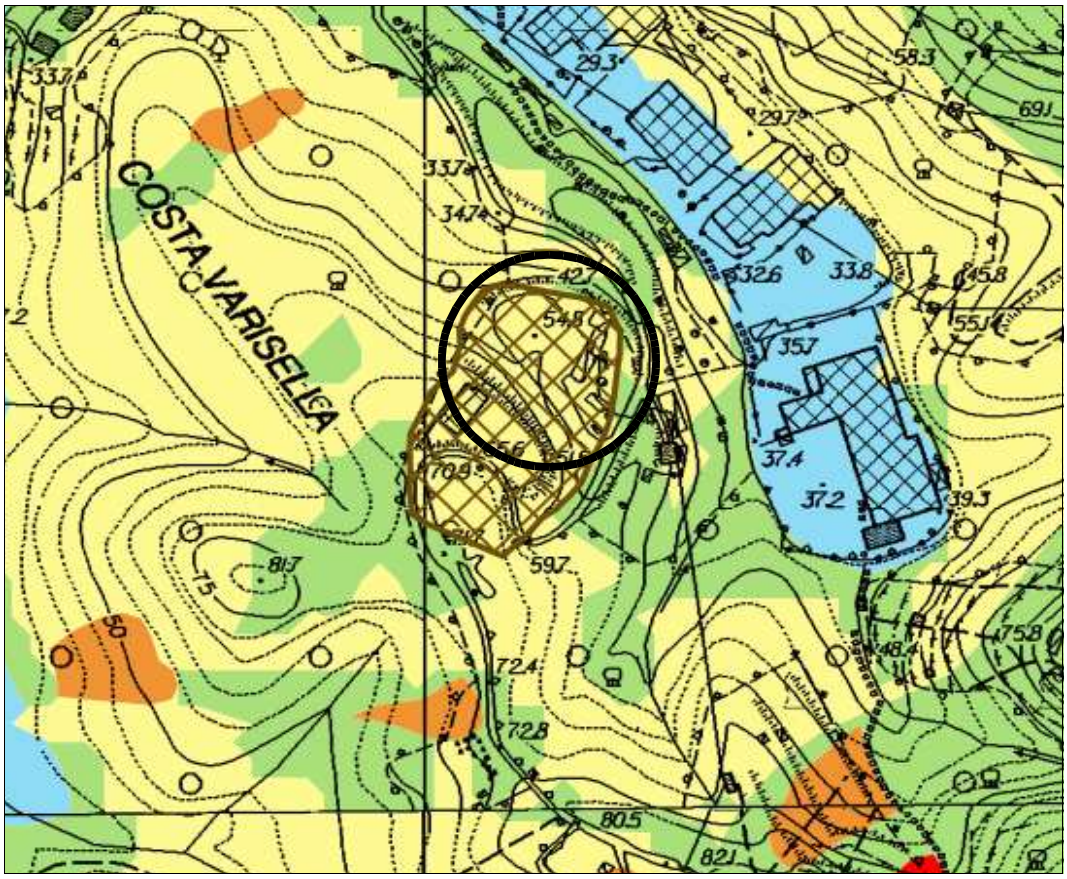
PREMESSA

In riferimento alla domanda di integrazioni da parte dell'ufficio geologico e di salvaguardia idrogeologica della Città La Spezia, in merito all'istanza di permesso di costruire n. 75288 del 23/06/2018 – C.R.A. S.r.l. (Centro Recupero Ambientale), si risponde punto per punto alle seguenti richieste:

1. si chiede di aggiornare l'inquadramento e le vincolistiche derivanti dalla variante alla carta della suscettibilità al dissesto del Piano di Bacino Ambito 20 approvata con il Decreto n. 1089 del 14/02/2020 del Vice Direttore Generale del Dipartimento Ambiente che ha inserito l'area in oggetto in Classe Pg2;
2. manca un adeguato approfondimento sulla caratterizzazione meccanica dell'ammasso roccioso ad integrazione di quanto già prodotto. A tal proposito preme ricordare che, in riferimento a quanto previsto dal § 6.2.2 delle NTC 2018 e al § C6.2.2 della Circolare applicativa, la caratterizzazione geomeccanica richiede l'individuazione delle famiglie di discontinuità presenti e la definizione della loro giacitura e spaziatura oltre alla descrizione delle discontinuità in termini di forma, apertura, estensione, scabrezza e riempimento, misure della resistenza a compressione uniassiale, ecc., indispensabili ai fini di una oggettiva valutazione dei parametri meccanici dell'ammasso roccioso; tali attività devono precedere necessariamente la determinazione dei parametri geomeccanici desunti dai vari metodi di classificazione utilizzati (RMR, GSI, ecc.). Si ricorda che nella comune pratica professionale è richiesta una caratterizzazione geomeccanica per ogni famiglia di discontinuità individuata con la scelta della famiglia cui corrispondono i parametri peggiori. In tale ambito si chiede altresì di esplicitare i valori dei parametri da cui sono stati derivati i valori di RMR per il substrato alterato e quello integro;
3. non risulta essere stata allegata la documentazione fotografica degli ammassi rocciosi utilizzati per la caratterizzazione meccanica (con relativa planimetria di ubicazione) e le foto delle cassette catalogatrici dei sondaggi geognostici;
4. si chiede di chiarire l'incongruenza nella ricostruzione stratigrafica desunta dalla sismica a rifrazione (con ammasso roccioso identificato alla profondità compresa tra 2 e 6 metri) e quella proveniente dai sondaggi geognostici e dalla prova penetrometrica (con ammasso roccioso accertato alla profondità compresa tra 9,7 e 12 metri) nonostante tali prospezioni siano state realizzate sul medesimo volume geologico.

1-CARTA DELLA SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO

Dalla consultazione del Piano di Bacino – Ambito 20 - Golfo della Spezia "Carta della suscettività al dissesto dei versanti" il sito d'intervento ricade all'interno delle "Classi Speciali: tipo B2 – Discariche dismesse e riporti antropici", inserita in un'area con "suscettività al dissesto media P2 ".



STRALCIO DEL PIANO DI BACINO AMBITO 20 – NON IN SCALA

LEGENDA

Area di studio

Classi di suscettività al dissesto:

- Pg4 - Suscettività al dissesto molto alta
- Pg3a - Suscettività al dissesto alta
- Pg3b - Suscettività al dissesto alta
- Pg2 - Suscettività al dissesto media
- Pg1 - Suscettività al dissesto bassa
- Pg0 - Suscettività al dissesto molto bassa

- Tipo A - Cave e discariche in esercizio
- Tipo B1 - Cave inattive e miniere abbandonate
- Tipo B2 - Discariche dismesse e riporti antropici
- Cave, discariche e grossi riporti
- Limite dell'Ambito di bacino

2- CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DELL'AMMASSO ROCCIOSO

Per quanto riguarda la caratterizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso situato nei pressi del sito di intervento, si specifica che viene sempre considerata la famiglia di discontinuità che presenta le caratteristiche peggiori.

Le famiglie di discontinuità riconosciute nell'ammasso roccioso esaminato sono state 3, S0 (stratificazione) e le discontinuità K1 e K2. Per ogni famiglia sono state eseguite le seguenti misure di giacitura:

Stratificazione S0				
Giaciture	N	155	22	SO
	N	148	15	SO
	N	150	30	SO
	N	162	28	SO
	N	150	34	SO
	N	140	32	SO
	N	138	24	SO
	N	146	26	SO
	N	155	28	SO
	N	152	22	SO
	N	**150**	**26**	**SO**

Discontinuità K1				
Giaciture	N	68	70	NO
	N	70	72	NO
	N	66	72	NO
	N	58	80	NO
	N	62	82	NO
	N	56	84	NO
	N	74	76	NO
	N	70	78	NO
	N	66	76	NO
	N	66	72	NO
	N	**66**	**76**	**NO**

Discontinuità K2				
Giaciture	N	153	48	NE
	N	159	50	NE
	N	152	44	NE
	N	148	50	NE
	N	158	54	NE
	N	156	46	NE
	N	154	52	NE
	N	150	52	NE
	N	146	44	NE
	N	152	46	NE
	N	**153**	**49**	**NE**

Per la famiglia K1 sono state eseguite le misure sclerometriche perpendicolarmente rispetto alla superficie, riportate di seguito, mentre per la stratificazione S0 e la discontinuità K2 non essendo stato possibile l'utilizzo delle sclerometro, il parametro A1 è stato determinato usando lo standard ISRM.

Secondo lo standard ISRM il valore di Su può essere stimata osservando la risposta della roccia alla sua percussione con il martello da geologo. Definita la resistenza a compressione Su è possibile ricavare il valore del primo parametro A1.
Dalla risposta della roccia si possono ricavare i seguenti valori:

La roccia si incide con l'unghia o si sbriciola con le mani	0,25 – 1 MPa
Si sbriciola sotto i colpi della punta, lastre sottili si rompono con facilità con le mani	1 – 5 MPa
La punta lascia deboli buchi, lastre sottili si rompono con forti pressioni delle mani	5 – 25 MPa
La roccia si frattura con un colpo	25 – 50 MPa
Si frattura dopo due-tre colpi	50 – 100 MPa
Si frattura solo dopo molti colpi	100 – 200 MPa

Si scheggia solamente	> 200 MPa

Elenco delle misure sclerometriche eseguite perpendicolarmente rispetto alla superficie della discontinuità K1.

Misure sclerometriche K1	**Indice di rimbalzo corretto**				
	22	22	22	22	16
	18	18	14	20	24
	24	18	18	24	16
	24	18	24	18	22
	20	14	18	20	20
	20	16	26	20	22
	18	22	24	16	20
	16	20	18	24	18
	18	20	20	22	24
	20	16	18	20	20
	Media		**Deviazione standard**		
	19,9		2,9		

CLASSIFICAZIONE Rock Mass Rating 1989 (Bieniawski)

LOCALITA' Pomara DESCRIZIONE Stratificazione S0

A1 - Resistenza roccia integra

Resistenza alla compressione monoassiale (MPa) =	25	A1 =	3

A2 - Rock Quality Designation

Rock Quality Designation (R.Q.D.) % =	15	A2 =	5

A3 - Spaziatura dei giunti

Spaziatura media dei giunti (cm) =	15	A3 =	7

A4 - Condizione dei giunti

Lunghezza media dei giunti (m)	Indice parziale =	2
Apertura media dei giunti (mm)	Indice parziale =	0
Rugosità media dei giunti	Indice parziale =	5
Riempimento medio dei giunti (mm)	Indice parziale =	2
Condizione di alterazione dei giunti	Indice parziale =	1
	A4 =	10

A5 = Condizioni idrauliche

	A5 =	15

A6 = Orientamento dei giunti

	A6 =	0

BRMR (Basic RMR) = A1 + A2 + A3 + A4 + A5	40
RMR = A1+ A2 + A3 + A4 + A5 + A6	40

GSI (Gelogical Strenght Index) = A1 + A2 + A3 + A4 + 10 = 35

Classe	BRMR (stimato)	RMR (stimato)	Qualità dell'ammasso roccioso	Coesione (MPa)	Angolo d'attrito (°)
IV	40	40	Scadente	0,2	25

CLASSIFICAZIONE Rock Mass Rating 1989 (Bieniawski)

LOCALITA' Pomara DESCRIZIONE discontinuità K1

A1 - Resistenza roccia integra

Resistenza alla compressione monoassiale (MPa) =	20	A1 =	3

A2 - Rock Quality Designation

Rock Quality Designation (R.Q.D.) % =	8	A2 =	4

A3 - Spaziatura dei giunti

Spaziatura media dei giunti (cm) =	5	A3 =	5

A4 - Condizione dei giunti

Lunghezza media dei giunti (m)	Indice parziale =	2
Apertura media dei giunti (mm)	Indice parziale =	0
Rugosità media dei giunti	Indice parziale =	3
Riempimento medio dei giunti (mm)	Indice parziale =	0
Condizione di alterazione dei giunti	Indice parziale =	1
	A4 =	6

A5 = Condizioni idrauliche

	A5 =	15

A6 = Orientamento dei giunti

	A6 =	0

BRMR (Basic RMR) = A1 + A2 + A3 + A4 + A5	33
RMR = A1+ A2 + A3 + A4 + A5 + A6	33

GSI (Gelogical Strenght Index) = A1 + A2 + A3 + A4 + 10 = 28

Classe	BRMR (stimato)	RMR (stimato)	Qualità dell'ammasso roccioso	Coesione (MPa)	Angolo d'attrito (°)
IV	33	33	Scadente	0,165	21,5

CLASSIFICAZIONE Rock Mass Rating 1989 (Bieniawski)

LOCALITA' Pomara DESCRIZIONE Discontinuità K2

A1 - Resistenza roccia integra

Resistenza alla compressione monoassiale (MPa) =	25	A1 =	3

A2 - Rock Quality Designation

Rock Quality Designation (R.Q.D.) % =	9	A2 =	4

A3 - Spaziatura dei giunti

Spaziatura media dei giunti (cm) =	7	A3 =	5

A4 - Condizione dei giunti

Lunghezza media dei giunti (m)	Indice parziale =	2
Apertura media dei giunti (mm)	Indice parziale =	0
Rugosità media dei giunti	Indice parziale =	3
Riempimento medio dei giunti (mm)	Indice parziale =	0
Condizione di alterazione dei giunti	Indice parziale =	1
	A4 =	6

A5 = Condizioni idrauliche

	A5 =	15

A6 = Orientamento dei giunti

	A6 =	0

BRMR (Basic RMR) = A1 + A2 + A3 + A4 + A5	33
RMR = A1+ A2 + A3 + A4 + A5 + A6	33

GSI (Gelogical Strenght Index) = A1 + A2 + A3 + A4 + 10 = 28

Classe	BRMR (stimato)	RMR (stimato)	Qualità dell'ammasso roccioso	Coesione (MPa)	Angolo d'attrito (°)
IV	33	33	Scadente	0,165	21,5

CLASSIFICAZIONE Rock Mass Rating 1989 (Bieniawski)

LOCALITA' Pomara DESCRIZIONE Quarziti

A1 - Resistenza roccia integra

Resistenza alla compressione monoassiale (MPa) =	25	A1 =	3

A2 - Rock Quality Designation

Rock Quality Designation (R.Q.D.) % =	17	A2 =	5

A3 - Spaziatura dei giunti

Spaziatura media dei giunti (cm) =	15	A3 =	7

A4 - Condizione dei giunti

Lunghezza media dei giunti (m)	Indice parziale =	4
Apertura media dei giunti (mm)	Indice parziale =	1
Rugosità media dei giunti	Indice parziale =	3
Riempimento medio dei giunti (mm)	Indice parziale =	2
Condizione di alterazione dei giunti	Indice parziale =	5
	A4 =	15

A5 = Condizioni idrauliche

	A5 =	15

A6 = Orientamento dei giunti

	A6 =	0

BRMR (Basic RMR) = A1 + A2 + A3 + A4 + A5	45
RMR = A1+ A2 + A3 + A4 + A5 + A6	45

GSI (Gelogical Strenght Index) = A1 + A2 + A3 + A4 + 10 = 40

Classe	BRMR (stimato)	RMR (stimato)	Qualità dell'ammasso roccioso	Coesione (MPa)	Angolo d'attrito (°)
IV	45	45	Discreto	0,225	27,5

CLASSIFICAZIONE DI BIENIAWSKI PER IL SUBSTRATO SANO

3-DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



IMMAGINE GOOGLE EARTH CON UBICAZIONE DELLA STAZIONE DI MISURA

LEGENDA

- Area di studio
- Area di affioramento



FOTO 1 – AFFIORAMENTO N.1



FOTO 2 – AFFIORAMENTO N.2



FOTO 3 – SONDAGGIO S1 CASSETTA CATALOGATRICE 0 – 5 M



FOTO 4 – SONDAGGIO S1 CASSETTA CATALOGATRICE 5 – 10 M



FOTO 5 – SONDAGGIO S1 CASSETTA CATALOGATRICE 10 – 15 M



FOTO 6 – SONDAGGIO S1 CASSETTA CATALOGATRICE 15 – 20 M



FOTO 7 – SONDAGGIO S2 CASSETTA CATALOGATRICE 0 – 5 M



FOTO 8 – SONDAGGIO S2 CASSETTA CATALOGATRICE 5 – 10 M

4 – CONFRONTO PROVA SISMICA A RIFRAZIONE E INDAGINI GEOGNOSTICHE

In riferimento all'indagine sismica a rifrazione, si specifica che nell'interpretazione della stessa il layer avente velocità Vp pari a 880 m/s è stato erroneamente indicato come roccia alterata e fratturata. Si tratta invece di un sismostrato assimilabile a materiale detritico.
L'indagine a rifrazione infatti non è riuscita ad individuare un terzo layer assimilabile al substrato sismico.

Il tecnico incaricato
Dott. Geologo Angela Sartelli

