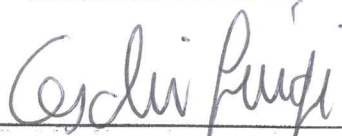


OGGETTO : PIANO URBANISTICO ATTUATIVO	6
DESTINAZIONE : Residenziale	
PROPRIETARIO : Società Cooperativa Edilizia del Sasso s.r.l	
COMUNE : Verona	
LOCALITA' : Sezano	

IL GEOLOGO		IL PROPRIETARIO	
		DEL SASSO Soc. Coop. Edilizia Via Rigoletto, 15 - 37131 VERONA Codice Fiscale: 03219820234 R.E.A. 318369 C.C.I.A.A. VR 	
IL PROGETTISTA		IL DIRETTORE DEI LAVORI	
Tavola n°	6	ANALISI GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA DELL'INTERVENTO	

 Comune di Verona Coordinamento Pianificazione Territoriale PUA n 719_121 Elaborato allegato all'istanza Del 04.04.2014 P.G. n. 94959		
NOME FILE: Pua Sezano_056		DATA: 20-02-2014

--

INDICE

1 - PREMESSA	3
2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
2.1 - situazione geomorfologica e geologica	5
2.2 - idrografia superficiale e idrogeologia	7
3 - SITUAZIONE GEOTECNICA E SISMICA	9
3.1 - indagini geognostiche	9
3.2 - caratterizzazione geotecnica	13
3.3 - caratterizzazione sismica	14
4 - OPERE DI URBANIZZAZIONE	19
5 - PREVISIONI DEL P.A.T. E DEL P.I.	20
6 - CONCLUSIONI	24
 <i>ALLEGATI 1: STRALCI DEL PROGETTO</i>	 25

1 – PREMESSA

L'architetto Marco Rodella di Verona, progettista dell'intervento, a nome e per conto della proprietà mi ha incaricato di preparare la relazione geologica e geotecnica, relativa a un'area da lottizzare nella frazione di Sezano. Questo documento denominato dal Comune di Verona nella richiesta documenti "Analisi geologica, geomorfologica e idrogeologica" esamina gli aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici nonché quelli geotecnici. Le risultanze dello studio eseguito sono esposte a seguire.

L'intervento da realizzare consiste in questa prima fase nella realizzazione di strade e parcheggi e delle opere di urbanizzazione e a questi aspetti è stato orientato lo studio mentre per la costruzione degli edifici si dovranno eseguire appropriate indagini.



Fig. 1: il sito di progetto

4

2 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO

2.1 - situazione geomorfologica e geologica

La zona di intervento si trova ai piedi delle colline sinistra orografica della Valpantena, alla periferia occidentale dell'abitato di Sezano, alla quota di circa 135 m s.l.m.. L'area si estende lungo le vie Monte Cucco e Sezano alla loro intersezione e dove vi confluisce la via Mezzomonte. Si tratta di un'area posta a ridosso del piede collinare e ricade nella fascia di raccordo tra il rilievo e il fondovalle. La pendenza principale è orientata verso ovest e secondariamente verso sud, nella direzione dell'asse vallivo. La zona di intervento appartiene al fondovalle della Valpantena.

L'area appare assolutamente stabile dal punto di vista morfologico e non vi si osservano nè fenomeni di instabilità morfologica in atto nè cicatrici di eventi pregressi soprattutto per il fatto che la morfologia pianeggiante non consente lo sviluppo di fenomeni franosi o di dissesti morfologici. Tali fenomeni non sono osservabili nemmeno nelle aree circostanti che storicamente non risultano esserne state soggette.

L'area è quindi stabile e da questo punto di vista risulta adatta ad essere edificata. Il sottosuolo del sito risente in parte degli apporti colluviali provenienti dal versante e in parte dalla sedimentazione del progno di Valpantena. Tale sedimentazione è testimoniata dalla presenza di ciottoli arrotondati. Nelle aree più vicine al pendio collinare si rileva invece la presenza nell'argilla di elementi lapidei spigolosi o debolmente arrotondati, provenienti appunto dal versante e poco arrotondati per il più breve trasporto che hanno subito e per le sue diverse modalità. Il sottosuolo risulta prevalentemente argilloso ma, soprattutto nelle aree più lontane dal pendio si sono rilevati orizzonti ricchi di ciottoli ma la cui porosità risultava comunque praticamente del tutto intasata dalla frazione fine. Il progno di Valpantena e i suoi affluenti disponevano nel quaternario, in condizioni climatiche ben diverse da quelle attuali, di imponenti portate idriche e erano agenti morfogenetici di primaria importanza, in grado di

erodere il bacino montano e le stesse loro alluvioni di pianura e di depositare sedimenti detritici per spessori rilevanti. Tale situazione, per le mutate condizioni climatiche, non è più in atto e i corsi d'acqua sono ormai quasi sempre asciutti.

Il pendio collinare a monte del sito è costituito da un accumulo di paleofrana. Si tratta di roccia intensamente fratturata e scompaginata, tanto da assomigliare ad un deposito incoerente, costituita da frammenti spigolosi eterometrici della formazione rocciosa della Scaglia Rossa (Cretaceo superiore p.p.) Tale accumulo, dello spessore di parecchi metri, è stato rinvenuto, oltre che sul pendio collinare, anche nello scavo n. 2, che successivamente alla prima indagine è stato approfondito fino a 10 metri di profondità. La roccia scompaginata e fratturata si rinviene a partire da 8,5 metri ed è sovrastata da argilla prevalente con ciottoli. Presumibilmente nella zona la roccia autoctona si trova a profondità non molto elevata ma tale profondità aumenta rapidamente procedendo verso il centro della valle.

Il sottosuolo della zona è quindi costituito da sedimenti e depositi che inizialmente sono prevalentemente argillosi contenenti ciottoli più o meno arrotondati ma a profondità maggiore sono costituiti dall'accumulo della paleofrana e poi dalla roccia in posto. Nello scavo n. 3 si sono rilevati orizzonti ricchi di ghiaia ad elementi calcarei arrotondati tipici del trasporto torrentizio, ma la cui porosità risultava intasata dalla frazione fine.

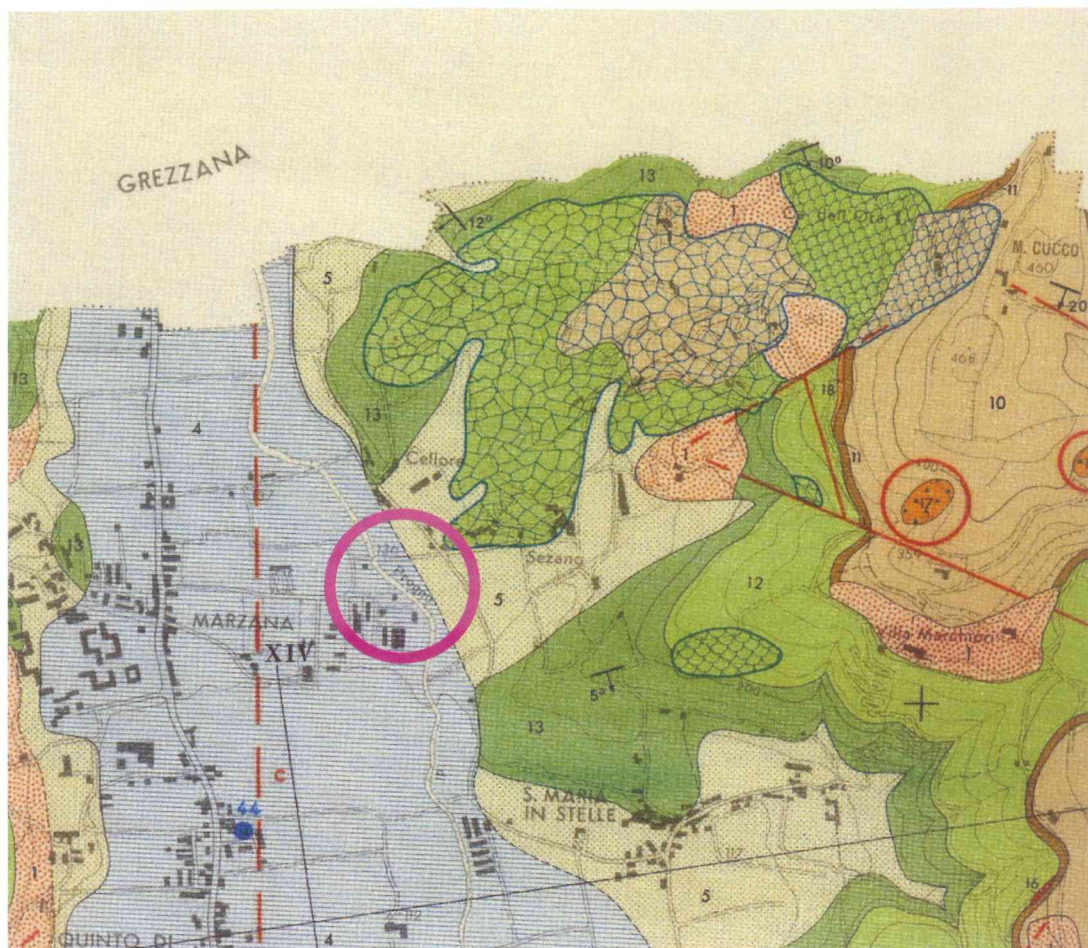


Fig. 3: carta Geologica (De Zanche ed altri, 1977). In celeste le alluvioni dei fondovalle (4), giallo = depositi colluviali delle vallette laterali (5), in verde il Biancone (13), in verde chiaro la Scaglia Rossa (12), in marron scuro i calcari marnosi dell'eocene inferiore (11) in marron chiaro i calcari nummulitici eocenici (10) punteggiato rosso = detriti di versante (1), linee rosse = faglie. Le aree squamate sono depositi di antiche frane e il colore indica la formazione rocciosa interessata.

2.2 – idrografia superficiale e idrogeologia

Il progno di Valpantena scorre entro arginature artificiali elevate alcuni metri rispetto al piano di campagna circa 100 m ad ovest dell'area da lottizzare e in posizione leggermente più depressa. L'area nel suo insieme è più bassa delle aree circostanti in quanto le strade che la limitano ad est e a nord sono in rilievo per un dislivello di 1-2 metri e ad ovest si trova l'argine del progno. Il naturale sfogo delle acque è verso tale argine e poi verso sud seguendone il corso. Il regime idraulico attuale del progno non comporta pericoli per il sito di costruzione in virtù delle arginature presenti. Tuttavia l'area riceve le acque del versante e

quelle che scendono da via Mezzomonte. E assolutamente inopportuno mantenere inalterata la morfologia attuale in quanto si andrebbe a costruire entro una zona depressa dove confluirebbero le acque provenienti da nord e soprattutto da est con volumi e portate rilevanti. Inoltre l'area potrebbe essere allagata da eventuali rotte d'argine del progno. Questo configura la concreta possibilità di disguidi rilevanti per gli edifici e i loro interrati che potrebbero facilmente allagarsi. Per questi motivi si ritiene indispensabile elevare la quota del terreno almeno a quelle delle strade confinanti a est e a nord. In tal modo l'area di scolo delle acque diventerebbe la zona agricola depressa compresa tra il rilevato di lottizzazione e l'argine del progno. Opportune misure di mitigazione possono rendere improbabili e occasionali anche gli allagamenti di questa zona ma è evidente che i danni che si potrebbero creare all'area agricola sono largamente inferiori a quanto potrebbe verificarsi alla zona di lottizzazione se si edificasse alla attuale quota di campagna.

Come si può rilevare anche dalle riprese fotografiche del paragrafo seguente il sottosuolo risulta, per la porzione esplorata costituito inizialmente da sedimenti in larga prevalenza argillosi e praticamente impermeabili mentre a profondità maggiore e nella zona di realizzazione delle opere di compensazione idraulica, si è rinvenuto un deposito di paleofrana molto permeabile (a partire da circa 8,5 metri di profondità). E' probabile, ma non è stato possibile accertarlo, che nella zona occidentale o al più nell'area compresa tra l'argine del progno e la lottizzazione, siano presenti livelli ghiaiosi permeabili, a profondità maggiore di quella esplorata, che potrebbero fungere da corpo recettore per gli scarichi delle acque pluviali. Tuttavia il materiale di accumulo della paleofrana rilevato a partire da 8,5 metri di profondità nello scavo n. 2 è molto permeabile e consente la facile ed efficace dispersione delle acque meteoriche.

Alle profondità di scavo non si incontra la falda acquifera, che si posiziona a circa almeno 30 metri di profondità (dati rilevati recentemente in sondaggi geognostici eseguiti nella zona

industriale alla opposta sponda del progno.) e non esercita alcuna influenza sulle opere di urbanizzazione.

Nella zona il corpo recettore principale è il suolo, per le aree verdi da trasformare, in quanto il progno di Valpantena è arginato in questo tratto della valle e le acque superficiali non vi si possono immettere. Tuttavia sono probabili forme di ruscellamento e di ristagno (nelle aree depresse allo stato attuale) in quanto il terreno argilloso è poco permeabile e soprattutto se già umido, non è in grado di assorbire acqua in misura rilevante. Inoltre l'area è attualmente depressa rispetto alle strade confinanti e scola verso sud nella campagna lungo base dell'argine sinistro del progno. Nella zona non sono segnalati dagli strumenti di pianificazione (P.A.I., P.A.T., Piano Degli Interventi) situazioni di rischio idraulico.

3 – SITUAZIONE GEOTECNICA E SISMICA

Con le risorse messe a disposizione è stato possibile eseguire 3 scavi di assaggio in posizioni indicate dalla proprietà, spinti fino alla profondità massima di circa 3 (scavi 2 e 3) e 10 metri (scavo 2). L'indagine svolta è sufficiente per quanto attiene le opere di urbanizzazione ma va considerata carente per la definizione della categoria sismica del sottosuolo.

Le ubicazioni dei punti di scavo sono riportate nell'allegato n. 1.

scavo 1: (zona centrale della lottizzazione all'intersezione fra via Sezano e via Monte Cucco)

profondità m	litologia
0 – 0,3	Terreno agrario argilloso con ciottoli
0,3-1,0	Argilla marrone
1,0-3,0	Ghiaia con elementi calcarei arrotondati e debolmente arrotondati in matrice argillosa abbondante
3,0 -3,3	Argilla con rari ciottoli calcarei arrotondati



Fig. 5: lo scavo n. 2 e il terreno di risulta

scavo 2: (zona settentrionale della lottizzazione nella zona est del lotto n. 5)

profondità m	litologia
0 - 8,5	Terreno agrario argilloso con ciottoli
8,5 – 10,0	Accumulo di paleofrana di Scaglia Rossa, molto frantumata e porosa



Fig. 4: lo scavo n. 1 e il terreno di risulta (accumulo di paleofrana da 8,5 metri di prof.)

scavo 3: (zona nord-occidentale al limite nord del lotto n. 1)

profondità m	litologia
0 – 0,3	Terreno agrario argilloso con ciottoli
0,3-1,0	Argilla marrone e ghiaia ad elementi calcarei arrotondati
1,0-2,4	Argilla con pochi ciottoli calcarei arrotondati
2,4 - 3,0	Ghiaia ad elementi calcarei arrotondati con abbondante matrice argillosa
3,0 - 3,3	Argilla con rari ciottoli calcarei arrotondati



Fig. 6: lo scavo n. 3 e il terreno di risulta

3.2 – caratterizzazione geotecnica

I lavori di urbanizzazione sono abbastanza semplici limitandosi a strade e parcheggi oltre al reinterro per la elevazione della quota dell'area a quella delle strade al suo confine. Essi interessano principalmente la porzione superficiale del sottosuolo che, dai risultati delle indagini, è di natura prevalentemente argillosa. Si tratta però di argilla molto consistente in quanto la assenza di falda (o meglio la profondità della falda acquifera) non induce nei sedimenti un elevato contenuto d'acqua. Tale terreno non consente la rapida dissipazione delle sovrappressioni interstiziali indotte dal peso delle opere. Poiché in tali condizioni la resistenza al taglio aumenta nel tempo è possibile affermare che le condizioni critiche per la stabilità siano quelle iniziali. Poiché inoltre la velocità di applicazione dei carichi è significativamente maggiore della velocità di dissipazione delle sovrappressioni interstiziali la fase di carico ha luogo in condizioni non drenate e il comportamento meccanico del terreno può essere descritto in termini di pressioni totali, con resistenza al taglio espressa dalla coesione non drenata. Questa valutazione è applicabile solo a costruzione di strade, rilevati ed edifici (ovviamente su terreno argilloso), mentre per quanto attiene la stabilità delle scarpate e la spinta su eventuali muri di contenimento vanno considerati i parametri di resistenza drenati. La coesione non drenata può essere stimata in modo attendibile anche se non assolutamente preciso, con strumentazione portatile mentre i parametri drenati richiedono complesse prove di laboratorio (taglio diretto CD o prova triassiale CD) che non è stato possibile eseguire con le risorse a disposizione. I parametri drenati vengono quindi forniti con una stima che appare ragionevole ma che ha valore solo indicativo e va utilizzata con prudenza e attenzione.

I parametri geotecnici tipici dell'argilla della zona sono i seguenti:

angolo di attrito non drenato	0°
peso di volume	1850 Kg/m ³ = 18.5 KN/m ³
coesione non drenata	1 Kg/cm ² = 0.1 MPa
Profondità della falda	30 m
Angolo di attrito drenato	22-25°
Coesione drenata	0.1 Kg/cm ² = 0,01 MPa

Il materiale di accumulo di paleofrana rilevato a circa 10 metri di profondità nella zona dello scavo n. 1, presenta i seguenti parametri geotecnici caratteristici:

angolo di attrito non drenato	38-40°
peso di volume	1950 Kg/m ³ = 19.5 KN/m ³
coesione non drenata	0 Kg/cm ² = 0 MPa

3.3 – caratterizzazione sismica

La normativa sismica in Italia ha subito notevoli mutamenti ed evoluzioni soprattutto negli ultimi anni. Il territorio del comune di Verona non era classificato sismico. Successivamente la ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 20 MARZO 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* lo ha inserito in classe 3, con valore di ancoraggio dell'accelerazione sismica orizzontale di 0.15g. La successiva OPCM n. 3519 del 28 aprile 2006 ha modificato il valore di ancoraggio alla accelerazione sismica orizzontale, precedentemente indicato.

Nel gennaio 2008 è stato introdotto il D.M. 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" che ha nuovamente ridefinito la situazione sismica del territorio italiano su basi statistico probabilistiche collegando la accelerazione sismica di progetto alle caratteristiche

della costruzione oltre che alla situazione morfologica e geologica locale e ovviamente alle condizioni sismologiche del territorio.

Per la definizione della categoria di sottosuolo occorre ricorrere alla valutazione di V_{s30} . Per V_{s30} s'intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati fino a 30 metri di profondità dal piano di posa della fondazione, calcolata secondo la relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{si}}}$$

Analogamente per N_{spt30} e cu_{30} :

$$N_{spt,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{N_{spt,i}}}$$

$$cu_{30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{cu_i}}$$

Nel caso non siano disponibili le misure di V_s per i primi 30 metri e i terreni siano costituiti da alternanze di terreni a grana grossa e fina, si procede calcolando le classi corrispondenti per $N_{spt,30}$ e cu_{30} , assumendo quindi la classe peggiore fra le due calcolate.

Questo aspetto costituisce una delle principali incertezze dell'indagine svolta che ha raggiunto solo tre metri di profondità. E' probabile infatti che nelle varie zone della lottizzazione la categoria sismica del sottosuolo possa essere diversa. In particolare nelle zone più vicine al versante è presumibile che lo spessore della coltre argillosa al di sopra della roccia possa essere inferiore a 20 metri e che la categoria sismica del sottosuolo possa essere conseguentemente la "E". In caso di spessore della coltre di copertura superiore ai 20 metri la categoria del sottosuolo è presumibilmente la "C". Per avere una certezza nell'attribuzione della categoria, oltre alla definizione dello spessore della copertura è opportuno ricorrere a sondaggi o a più economici stendimenti sismici con misure dirette della velocità.

Categoria del terreno di fondazione	C: <u>depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti</u> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche
-------------------------------------	---

	con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt} < 50$ nei terreni a grana grossa, $70 < c_{u,30} < 250$ Kpa nei terreni a grana fina)
Categoria del terreno di fondazione	E: terreni dei sottosuoli tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_{s30} > 800$ m/s)

V_{s30} = velocità media di propagazione delle onde di taglio entro 30 m di profondità

N_{spt} : numero di colpi della prova SPT (standard penetration test)

C_u = coesione non drenata

In riferimento alla seguente tabella (D.M. 14.1.2008, tab 3.2.VI) il sito ricade nella categoria T1.

categoria	Caratteristiche della superficie topografica
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 in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Effetti cinematici sul terreno di fondazione.

Nel caso di sollecitazioni indotte da un evento sismico è opportuno tenere in considerazione, nel calcolo della portanza, anche degli effetti cinematici sul terreno di fondazione, effetti che conducono ad una diminuzione della capacità portante.

Vesic e Sano & Okamoto hanno proposto di quantificare il problema introducendo nel calcolo della portanza un angolo d'attrito ridotto (φ dinamico).

Questo criterio, rispetto a quello di Vesic, ha il vantaggio di prendere in considerazione anche l'intensità della sollecitazione sismica.

Altri Autori suggeriscono un approccio diverso, caratterizzato dall'applicazione di coefficienti riduttivi ai fattori di portanza N_q , N_c e N_γ . Paolucci e Pecker, per esempio, introducono i seguenti fattori:

$$z_q = z_\gamma = \left(1 - \frac{k_{hk}}{\tan \varphi}\right)^{0.35}$$

$$z_c = 1 - 0.32 k_{hk}$$

dove k_{hk} è il coefficiente sismico orizzontale riferito al piano di posa delle fondazioni (vedi sotto). I nuovi fattori di portanza saranno quindi dati dalle seguenti espressioni:

$$N_q' = z_q N_q$$

$$N_{\gamma}' = z_{\gamma} N_{\gamma}$$

$$N_c' = z_c N_c.$$

Le istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche (D.M. 14.01.2008) suggeriscono di applicare la correzione, con le formule viste sopra, solo al fattore N_{γ} , ponendo quindi $z_q = z_c = 1$.

Questa correzione comporta generalmente variazioni molto contenute della capacità portante rispetto alle condizioni statiche.

Per quanto riguarda la coesione (drenata e non), le osservazioni confermano che le sollecitazioni sismiche vi inducono effetti del tutto trascurabili.

Le seguenti tabelle riportano i parametri sismici di base della zona di intervento, relativi a una posizione centrale della lottizzazione.

PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Data: 31/12/2013

Vita nominale (V_n): 50 [anni]
 Classe d'uso: II
 Coefficiente d'uso (C_u): 1
 Periodo di riferimento (V_r): 50 [anni]

Periodo di ritorno (T_r) SLO: 30 [anni]
 Periodo di ritorno (T_r) SLD: 50 [anni]
 Periodo di ritorno (T_r) SLV: 475 [anni]
 Periodo di ritorno (T_r) SLC: 975 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Coordinate geografiche del punto

Latitudine (WGS84): 45,5025700 [°]
 Longitudine (WGS84): 11,0263800 [°]
 Latitudine (ED50): 45,5034900 [°]
 Longitudine (ED50): 11,0274000 [°]

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

Punto	ID	Latitudine (ED50) [°]	Longitudine (ED50) [°]	Distanza [m]
1	12286	45,509100	10,996100	2518,13
2	12287	45,510560	11,067240	3202,36
3	12509	45,460580	11,069250	5779,74
4	12508	45,459130	10,998100	5435,69

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

Punto 1

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,044	2,493	0,234
SLD	50	0,058	2,549	0,243
SLV	475	0,164	2,434	0,276
SLC	975	0,211	2,463	0,281

Punto 2

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,043	2,486	0,235
SLD	50	0,058	2,541	0,244
SLV	475	0,163	2,433	0,277
SLC	975	0,210	2,463	0,281

Punto 3

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,042	2,493	0,236
SLD	50	0,056	2,520	0,246
SLV	475	0,159	2,431	0,277
SLC	975	0,206	2,468	0,280

Punto 4

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,042	2,496	0,235
SLD	50	0,057	2,530	0,244
SLV	475	0,160	2,432	0,276
SLC	975	0,207	2,467	0,280

Punto d'indagine

Stato limite	Tr [anni]	ag [g]	F0 [-]	Tc* [s]
SLO	30	0,043	2,491	0,235
SLD	50	0,057	2,538	0,244
SLV	475	0,162	2,433	0,277
SLC	975	0,209	2,464	0,281

4 – OPERE DI URBANIZZAZIONE

Le opere di urbanizzazione sono particolarmente semplici e consistono nella realizzazione di parcheggi privi di particolari manufatti e nella sopraelevazione dell'attuale piano di campagna. Per la realizzazione di tali opere è sufficiente adottare le normali regole dell'arte tenendo presente che si opera su terreni di riporto che, se di cattiva qualità (vedi tabella CNR-UNI 10006) o mal lavorati, possono essere deformabili. Inoltre il primo sottosuolo almeno per lo spessore esplorato di circa 3 metri a partire dal piano di campagna attuale è praticamente impermeabile. Ne consegue che è molto difficile disperdere acque nel sottosuolo argilloso e tale operazione risulta possibile solo in eventuali terreni granulari permeabili che fossero presenti a profondità maggiore di quella esplorata e ovviamente nell'accumulo di paleofrana, permeabile e poroso individuato a 8 m di profondità nello scavo n.2 o presumibilmente anche nella roccia che risulta fratturata e probabilmente abbastanza permeabile, qualora fosse possibile raggiungerla.

Va anche tenuto presente che le acque meteoriche provenienti da via Mezzomonte e dalla zona di monte in generale nonché dalle strade ai confini nord e est vanno governate con cura per evitare inconvenienti, possibili, seppure in misura più tenue, anche dopo la sopraelevazione dell'area.

L'intervento più rilevante dal punto di vista geologico è la sopraelevazione dell'area. Si consiglia di realizzare le zone dove sono previsti parcheggi con materiali di qualità (preferibilmente appartenenti ai gruppi A1 della tabella CNR-UNI 1006) lavorati a strati sottili fino a raggiungere un modulo di deformazione (norma SNV 670317 o similari) di almeno 600 Kg/cm^2 .

Le scarpate verso la campagna vanno modellate a pendenza ridotta dipendente dal tipo di materiali di cui saranno costituite e dalla previsione di eventuali futuri sovraccarichi in prossimità dei cigli e indicativamente non superiore a 30° .

L'aspetto relativo alla gestione delle acque è trattato in elaborato separato (valutazione di compatibilità idraulica). Si consideri che nel sottosuolo fino a 8-9 metri di profondità non sono stati individuati terreni in grado di assorbire acqua e va valutato il possibile rilevante apporto di acqua da monte (soprattutto via Mezzomonte) in caso di eventi intensi con elevato tempo di ritorno. In questa zona (via Mezzomonte) il Comune ha realizzato un pozzo di dispersione che il tecnico della circoscrizione assicura pienamente efficiente e efficace allo scopo.

5 – PREVISIONI DEL P.A.T. E DEL P.I.

Il P.A.T. del Comune di Verona, approvato con D.C.C. n. 15 del 24 marzo 2006 classifica il sito nel seguente modo:

art. 37 – Penalità ai fini edificatori, aree a bassa trasformabilità geologica

terreno mediocre, l'edificabilità è possibile ma richiede indagini geognostiche specifiche, verifiche di stabilità ed interventi di stabilizzazione preventivi

Nel sito di interesse si è accertata la presenza di un sottosuolo prevalentemente argilloso di buone caratteristiche che consente la edificazione senza particolari penalità, ma con la esecuzione di appropriate indagini e accertamenti.

Il P.A.T. segnala anche la presenza di un'area di paleofrana che si è rinvenuta in altre indagini nella zona ma che non investe la zona da lottizzare mantenendosene al di fuori seppure di poche decine di metri.

art. 38 – Vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, invarianti o aree a bassa trasformabilità geoambientale

Parte estrema occidentale: unità “M” (tratteggio giallo): presenza di alluvioni fluviali e fluvioglaciali e torrentizie a composizione litologica eterogenea con permeabilità primaria variabile, con strati di alterazione superficiale in genere cospicui con frazione fine prevalente, aree intravallive con morfologia subpianeggiante con cigli e scarpate di terrazzi alluvionali, presenza di conoidi torrentizie di valli laterali e coltri detritiche di raccordo con i rilievi rocciosi; falda semilibera con possibilità di falde sospese – ***Vulnerabilità intrinseca media***

Zona orientale per quasi l'intero sviluppo del P.U.A.: “C” (tratteggio blu) : presenza di rocce carbonatiche affioranti o subaffioranti con permeabilità secondaria per fratturazione e carsismo elevata, con strati di alterazione superficiale poco potenti e discontinui con coltri detritiche grossolane, morfologia collinare con versanti dolci interrotti da scarpate rocciose subverticali, presenza di corpi di frana e detriti di falda, forma carsiche ipo ed epigee – ***Vulnerabilità intrinseca da alta ad elevata***

Il tipo di intervento non comporta ripercussioni a carico della falda né aumento del rischio di diffusione di inquinanti provenienti dal suolo in quanto si producono solo acque pluviali dilavanti strade o piccoli parcheggi con limitate possibilità di contaminarsi. Si attesta quindi che si rispettano i dettami degli artt. 38.19 e 38.20 del P.A.T. senza necessità di ulteriori opere di mitigazione.

Art. 39 – Aree soggette a dissesto idrogeologico, invarianti o aree a bassa trasformabilità:

Aree di frana, esondabili o periodico ristagno idrico.

Nessuna penalità viene attribuita all'area di interesse.

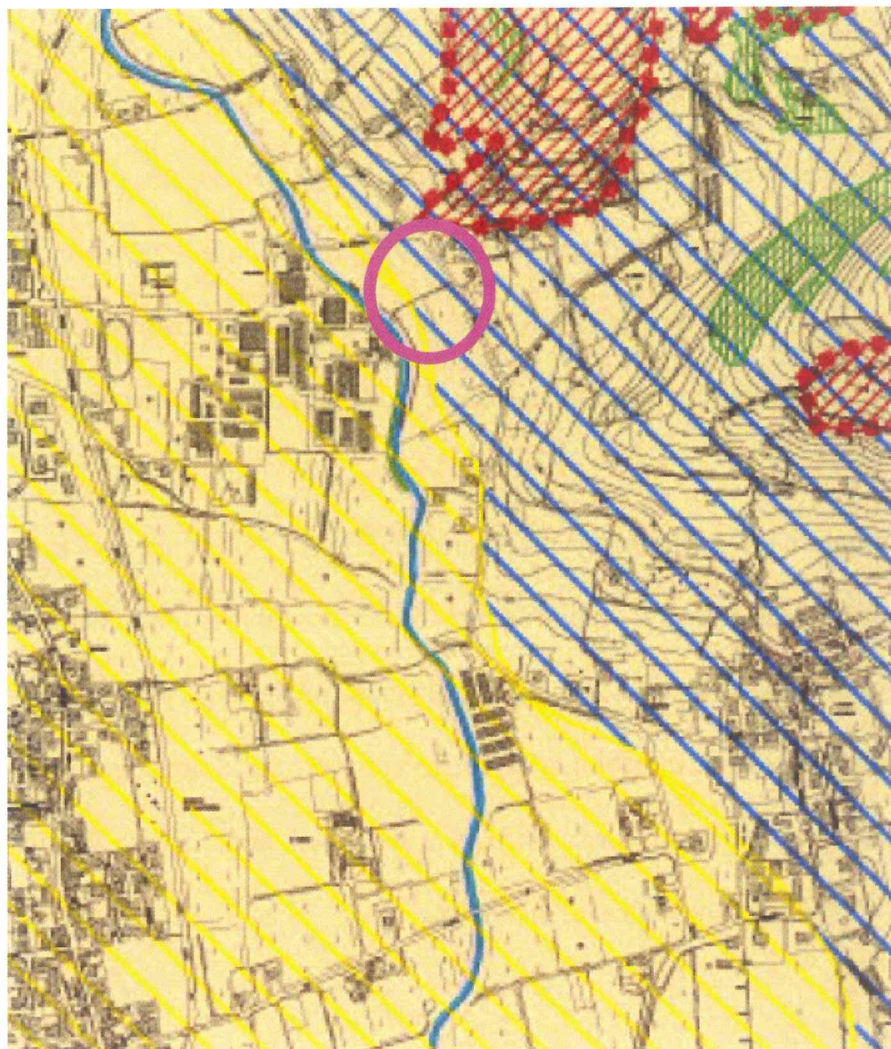


Fig. 8: stralcio del PAT: il colore giallo indica terreno mediocre (art. 37) e il tratteggio blu la attribuzione alla unità C a vulnerabilità idrogeologica da alta ad elevata (art. 38).

Il Piano degli Interventi, adottato con D.C.C. n. 59 del 08 settembre 2011 e 91 del 23 novembre 2011 ripropone le medesime classificazioni del P.A.T ai fini della vulnerabilità degli acquiferi. Esso inserisce la zona nella fascia di ricarica degli acquiferi. Si tratta di una attribuzione non appropriata per l'area di lottizzazione in quanto la natura argillosa e poco permeabile del terreno impedisce di fatto la filtrazione degli afflussi meteorici nel sottosuolo ad alimentare le falde acquifere. Esso dai dati disponibili fino a circa 30 metri di profondità (zona industriale a destra del progno) risulta costituito da livelli poco permeabili alternati a

strati di ghiaia anche in profondità, dando luogo a un materasso complessivamente poco permeabile che le acque meteoriche difficilmente possono attraversare per raggiungere le falde acquifere.

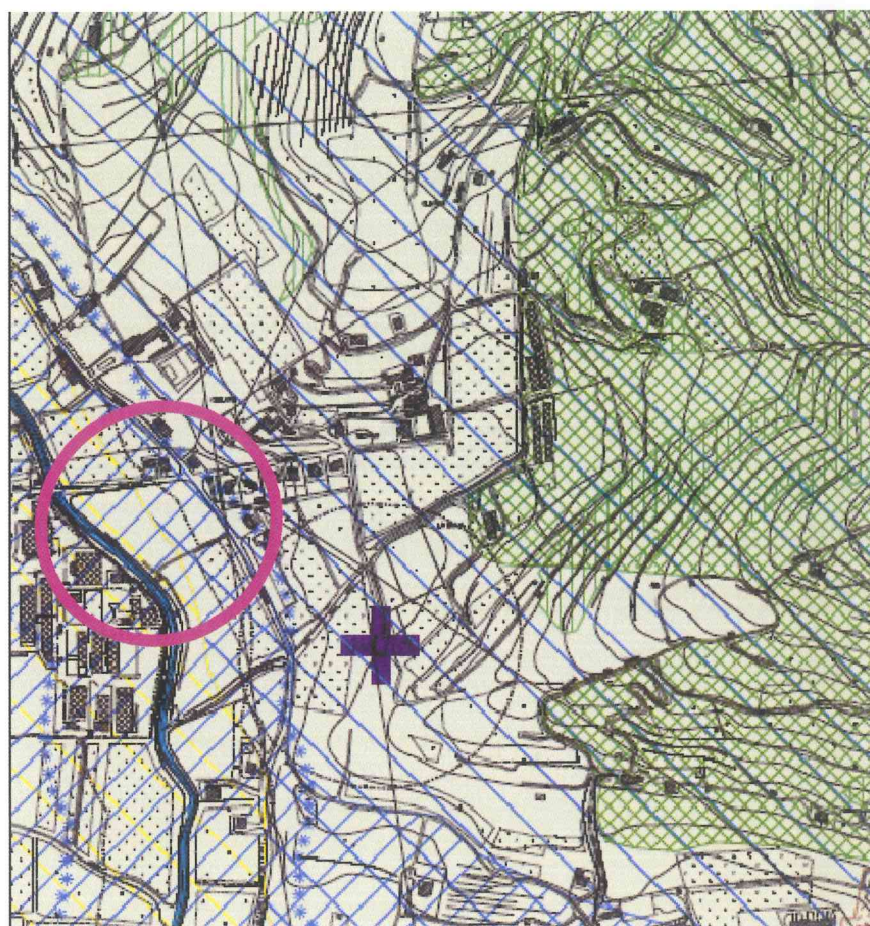


Fig. 9: stralcio del Piano degli Interventi - Carta dei Vincoli

6 – CONCLUSIONI

L'indagine effettuata ha accertato la presenza di un sottosuolo prevalentemente argilloso in superficie con presenza di un accumulo di paleofrana al di sotto di tali depositi argillosi. L'accumulo è costituito da roccia intensamente fratturata e scompaginata molto porosa e permeabile ma che si trova a profondità elevata (circa 8 metri nella zona orientale della lottizzazione e a profondità via via maggiori procedendo verso est). Certamente al di sotto di tale accumulo si rileva la roccia, a profondità presumibilmente non molto elevate ma che non è stato possibile accertare con le risorse a disposizione. La zona si presenta stabile dal punto di vista geomorfologico e non soggetta a particolari rischi idrogeologici, a condizione che si proceda alla sopraelevazione del piano di campagna fino almeno al livello delle strade ai confini nord ed est. Il sottosuolo è di caratteristiche meccaniche buone con falda idrica profonda circa 30 metri. Le condizioni geotecniche sono favorevoli e l'area appare adatta alla edificazione senza particolari prescrizioni derivanti dalla situazione geologica. Va tenuto presente che il sottosuolo argilloso è poco permeabile e che questo aspetto rende praticamente impossibile la dispersione di acque nei suoi orizzonti più superficiali. Essa è possibile certamente con facilità nell'accumulo della paleofrana e probabilmente anche nel substrato roccioso sottostante o in eventuali livelli granulari permeabili, non rilevati però dalla indagine svolta ma la cui presenza è molto probabile soprattutto nella zona occidentale più vicina all'attuale corso del progno di Valpantena. Con la indagine svolta non è stato possibile definire con certezza la categoria sismica di appartenenza del sottosuolo in tutte le aree della lottizzazione, le cui condizioni sono molto variabili relativamente alla profondità del substrato roccioso. In nessuna zona ricorrono condizioni di liquefacibilità sismica del sottosuolo per profondità della falda e natura granulometrica del terreno. L'area di intervento non ricade in zone a rischio idrogeologico ai sensi del PAI. Per quanto attiene gli aspetti di competenza geologica, il permesso di realizzare il Piano Urbanistico Attuativo può essere concesso.

ALLEGATO 1: STRALCI DEL PROGETTO

(con sovrapposizione dei punti di indagine con scavi)

OGGETTO : PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DEL SASSO-SEZANO**DESTINAZIONE** : Residenziale**PROPRIETARIO**: Società Cooperativa Edilizia del Sasso s.r.l**COMUNE** : Verona**LOCALITA'** : Sezano

IL COSTRUTTORE		IL PROPRIETARIO
IL PROGETTISTA		IL DIRETTORE DEI LAVORI
Tavola n°	7	Progetto Planivolumetrico
NOME FILE: Pua Sezano_056 DATA: 10-05-2013 SCALA: 1:1000 - 1:500		

Arch. Meneghini Gilberto
Arch. Rodella Marco
Geom. Antonio Benvenuti

mail di riferimento:
marco.rodella@archiworldpec.it

